



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«Київський Політехнічний Інститут»**  
**Інститут енергозбереження та енергоменеджменту**  
**Кафедра електропостачання**

**Доповідь на тему : Передові платформи  
SCADA-систем**

**Виконав студент**  
**групи ОЕ-41с**  
**Мадяр Федір**

## ***SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition***

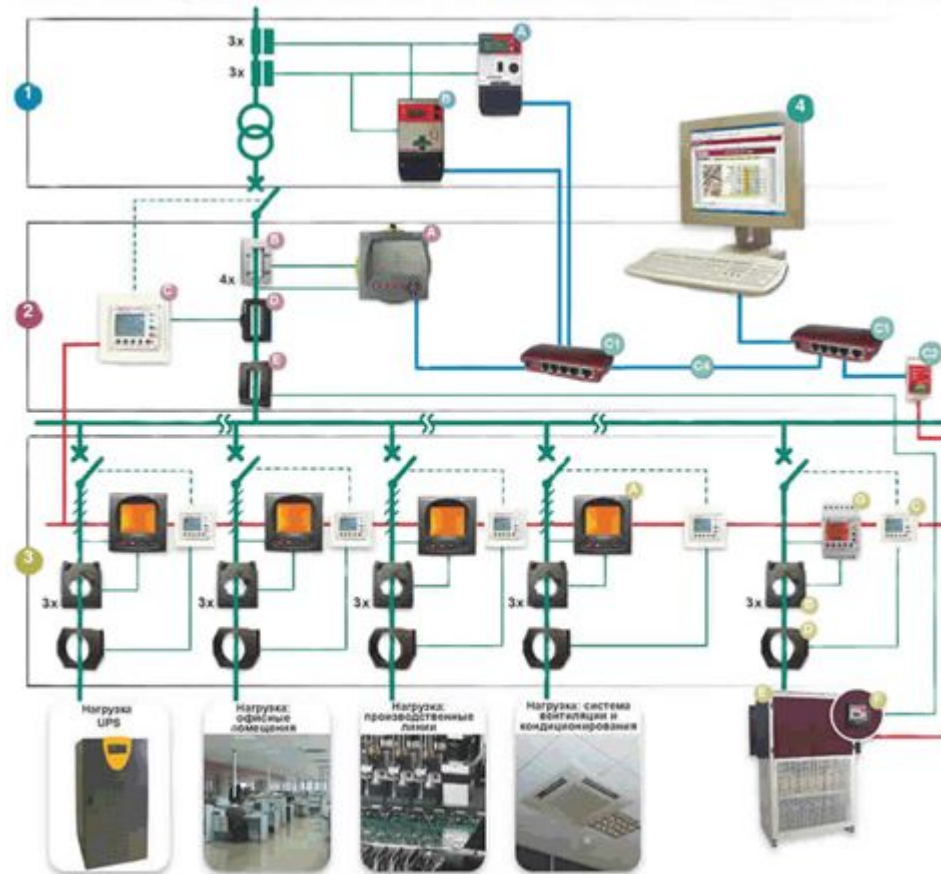
***програмний пакет, призначений для розробки або забезпечення роботи в реальному часі систем збору, обробки, відображення та архівування інформації про об'єкт контролю або керування. SCADA може бути частиною АСУ ТП, АСКОЕ, системи екологічного моніторингу, наукового експерименту, автоматизації будівлі і т. д. SCADA-системи використовуються у всіх галузях господарства, де потрібно забезпечувати операторський контроль за технологічними процесами в реальному часі.***

---

## **Компоненти SCADA**

- Датчики на периферії**
  - Людино-машинний інтерфейс (HMI, англ. Human Machine Interface)**
  - Система логічного керування**
  - База даних реального часу**
  - Генератор звітів**
  - Зовнішні інтерфейси**
  - Диспетчерська система (головний термінал) (MTU Master Terminal Unit)**  
—
  - Абонентський кінцевий блок (віддалений термінал) (RTU Remote Terminal Unit)**
  - Програмований логічний контролер (PLC англ. Programmable Logic Controller).**
  - Комунікаційна інфраструктура (CS англ. Communication System)**
-

**Датчики на периферії безпосередній вимрювальний елемент, що подає нормоване значення вимряної величини в систему.**

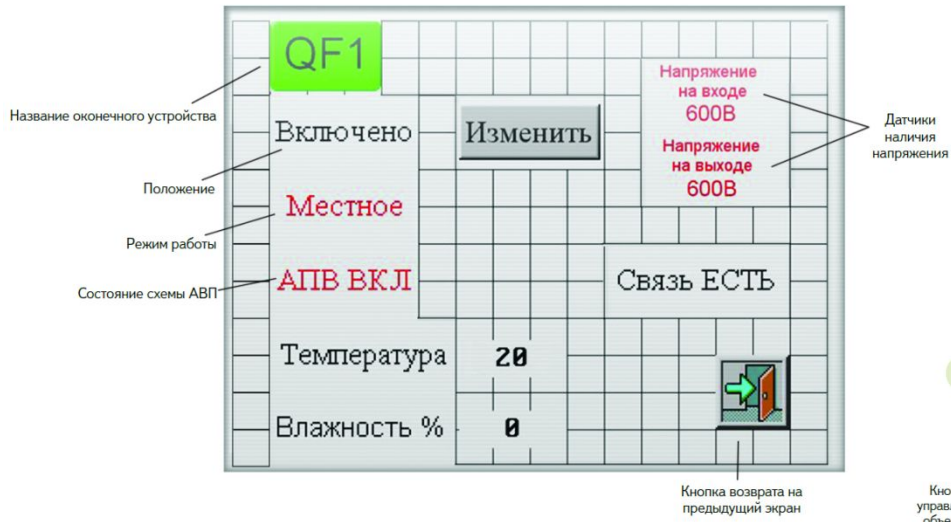




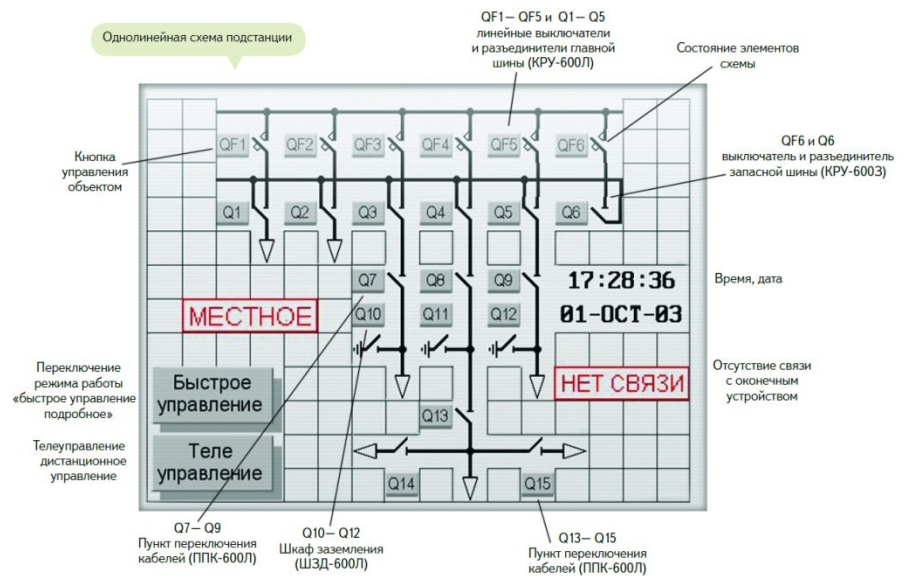
**Плюдино-машинний інтерфейс (НМІ, англ. Human Machine Interface-інструмент, який представляє дані про хід процесу людині оператору, що дозволяє оператору контролювати процес і керувати ним.**

**□ Система логічного керування - програма, що забезпечує виконання програм користувача (скриптів) логічного управління в SCADA-системі.  
Набір редакторів для їх розробки.**

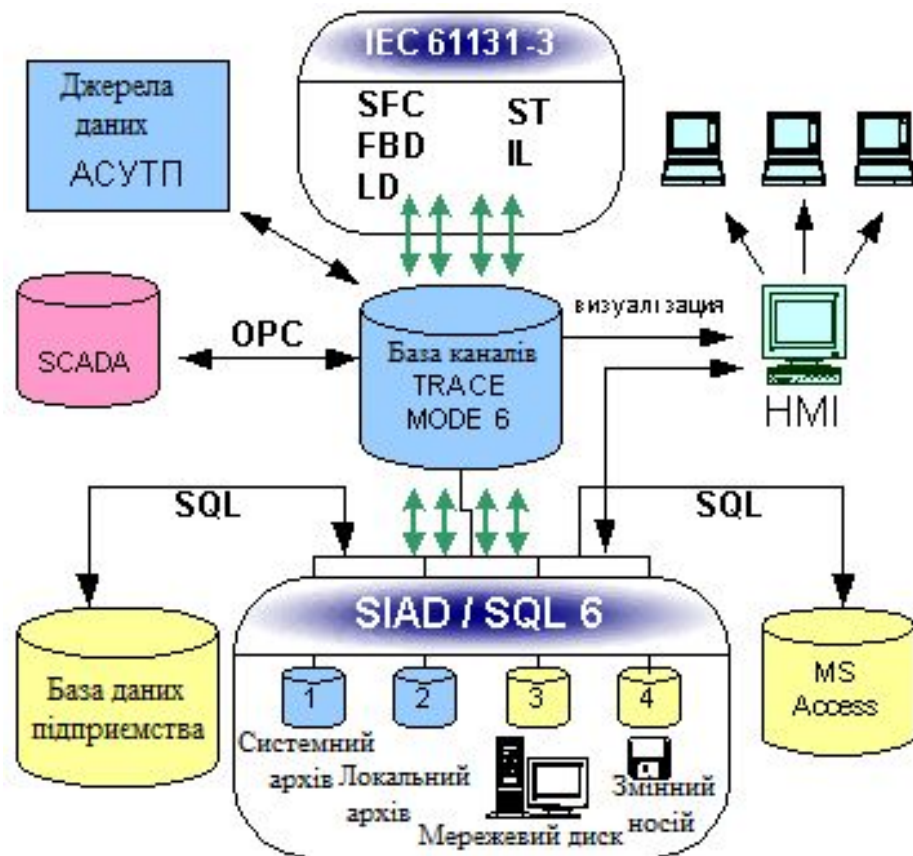
Окно управления АВ QF1



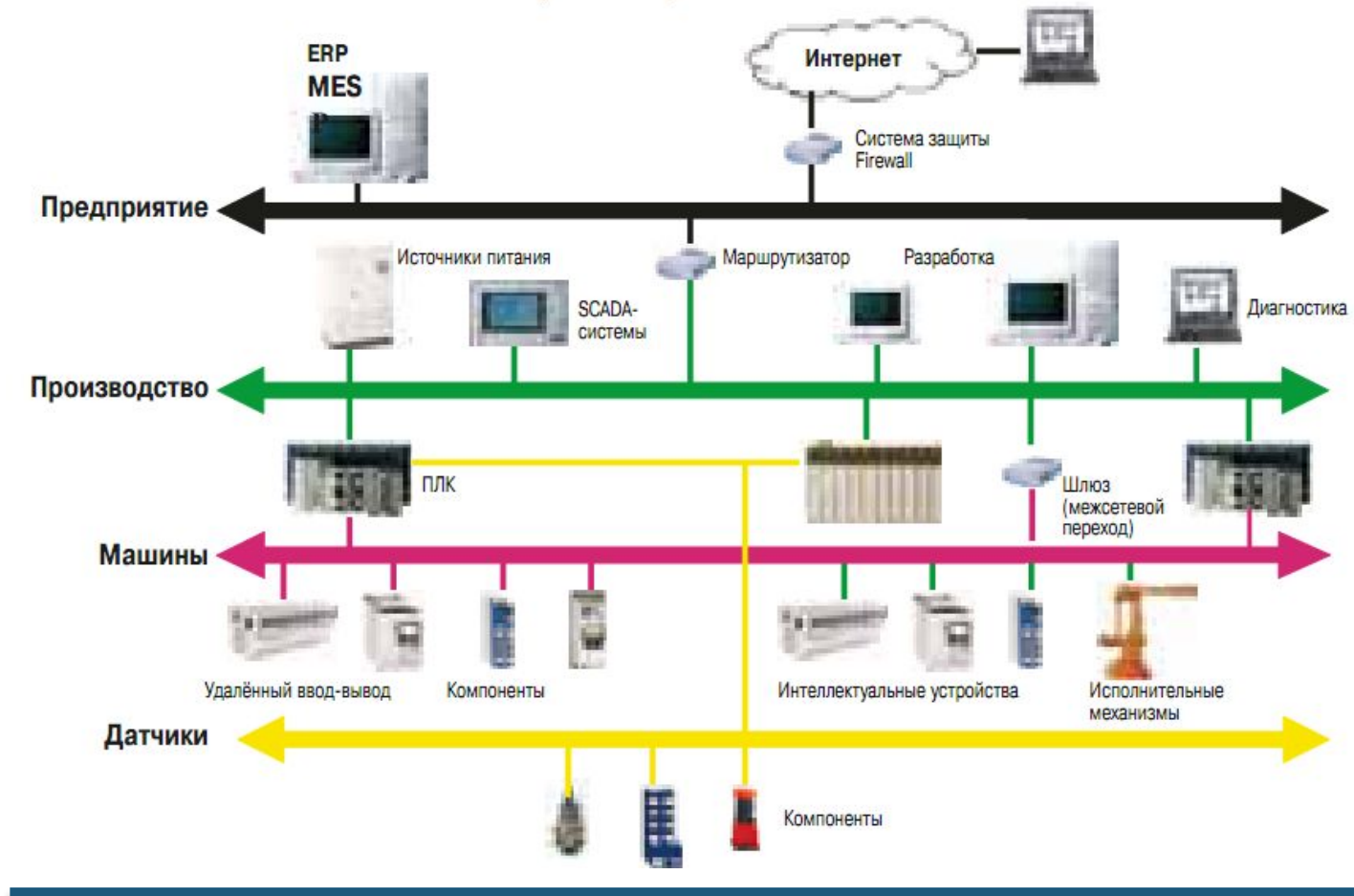
Однолинейная схема подстанции



## База даних реального часу

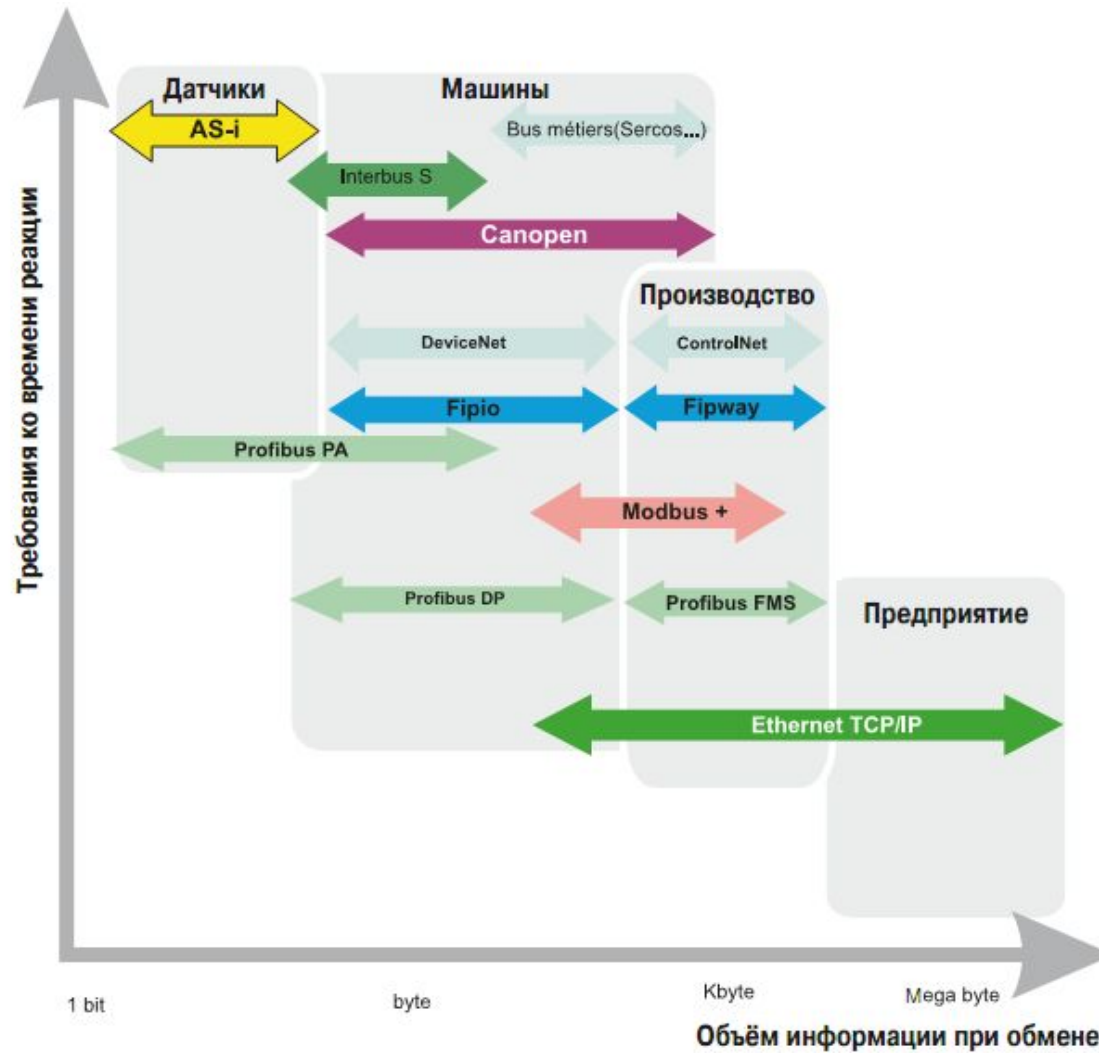


# Зовнішні інтерфейси

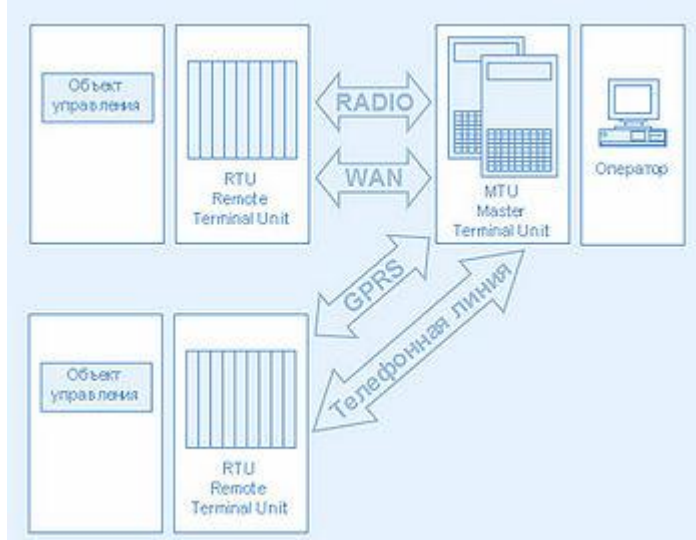
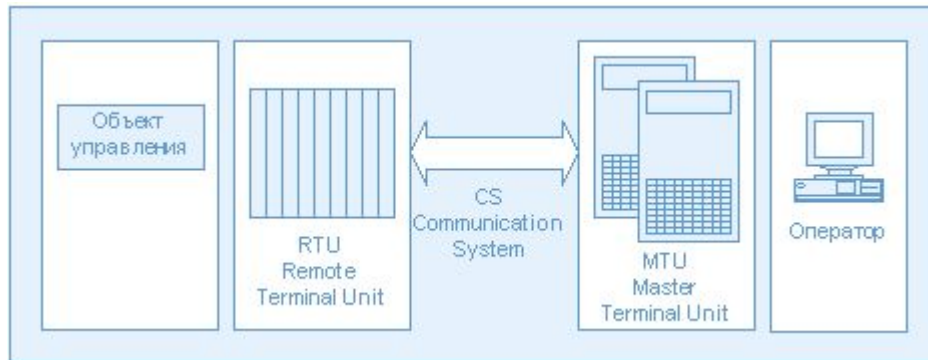




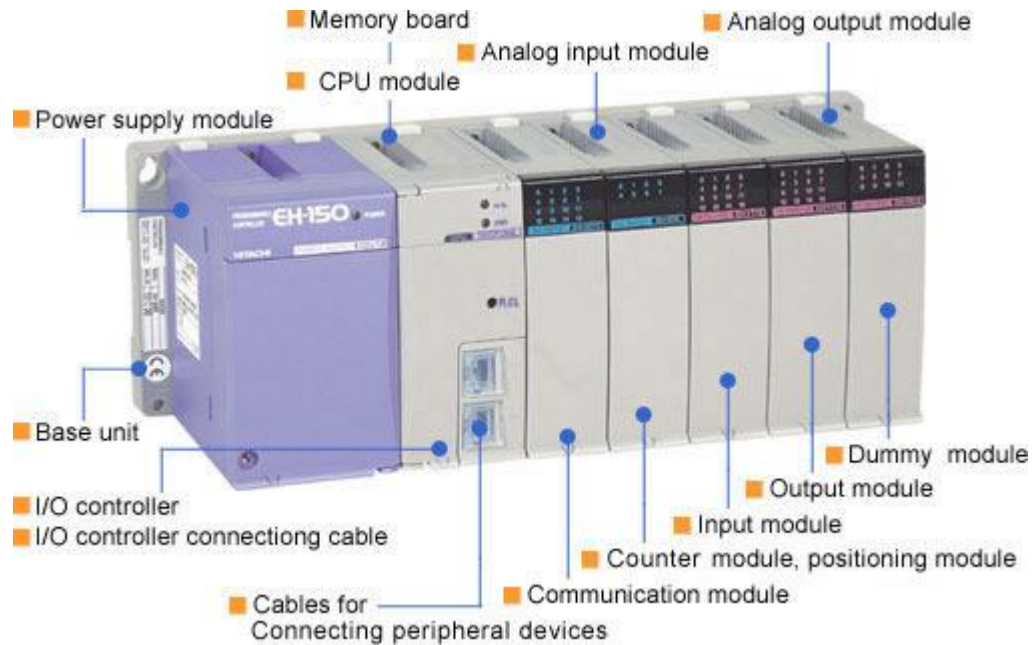
**Зовнішні інтерфейси** стандартні інтерфейси обміну даними між SCADA та іншими додатками. Зазвичай Profibus, TCPi/IP і т.д.



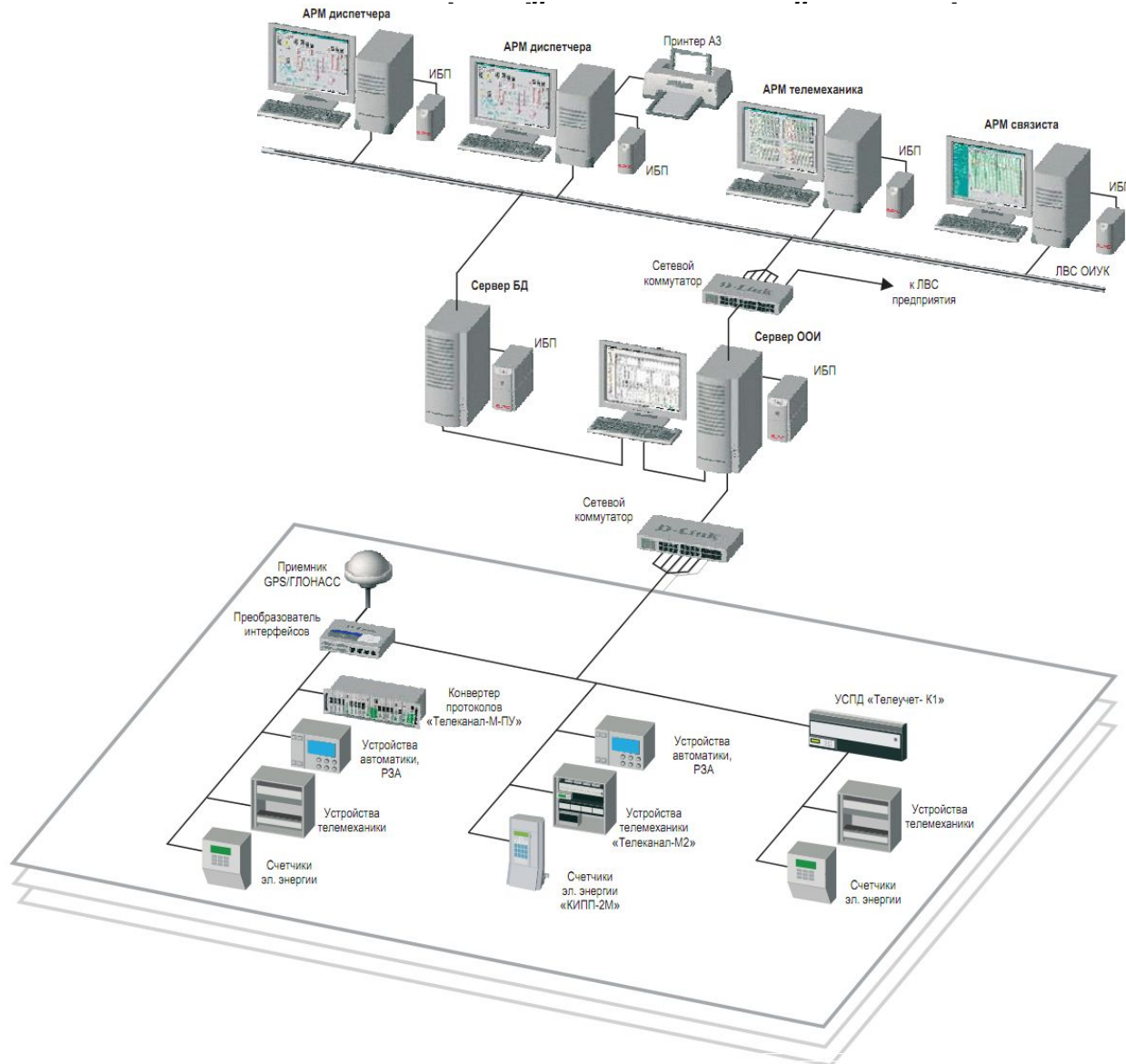
# Диспетчерська система (головний термінал) (MTU Master Terminal Unit) — Абонентський кінцевий блок (віддалений термінал) (RTU Remote Terminal Unit)



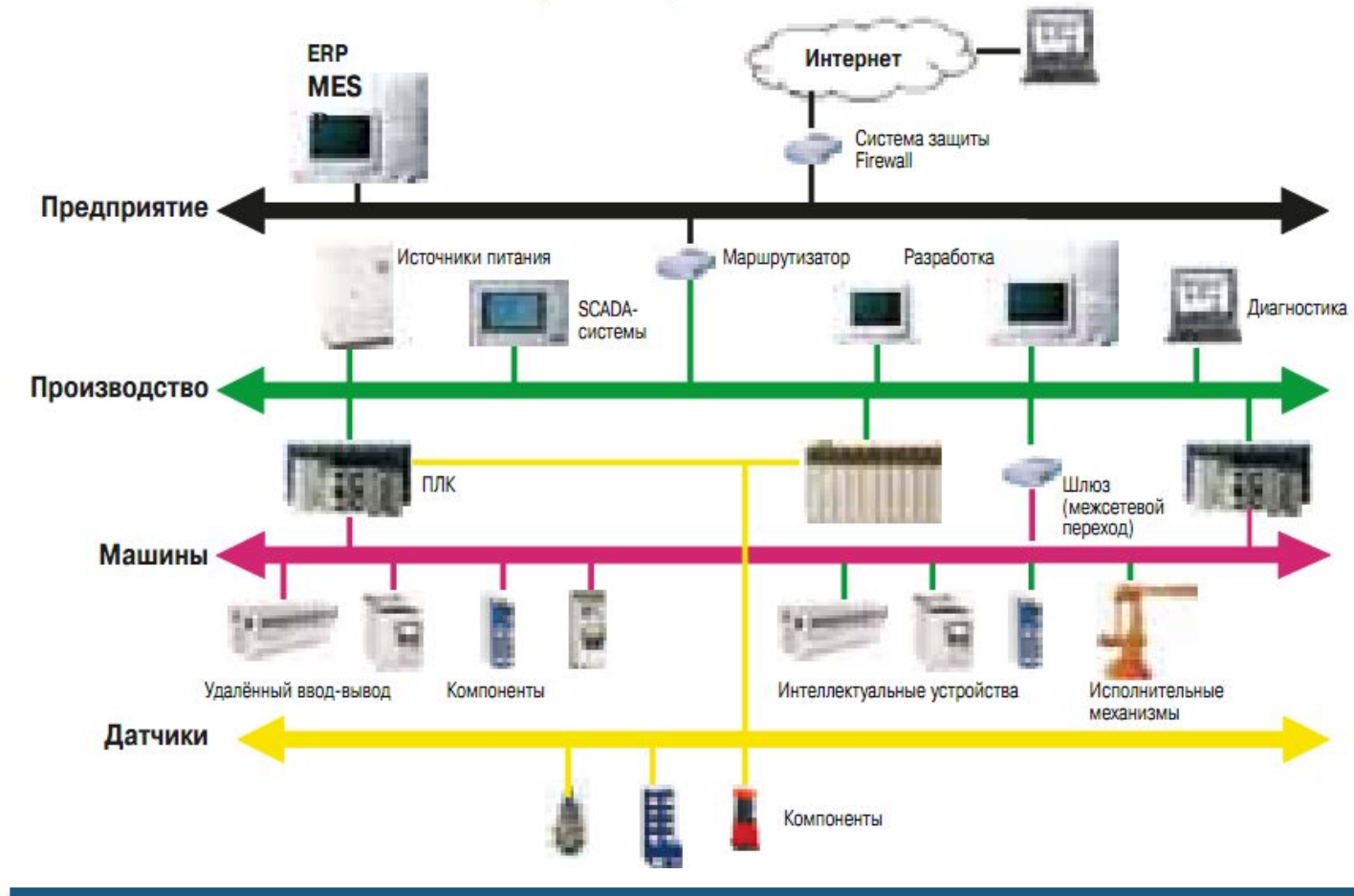
**□ Програмований логічний контролер (PLC англ. Programmable Logic Controller). використовується як польовий пристрій у зв'язку з вищою ніж у RTU спеціального призначення економічністю, універсальністю і гнучкістю.**



# Комунікаційна інфраструктура (CS англ. Communication System) для



# Зовнішні інтерфейси



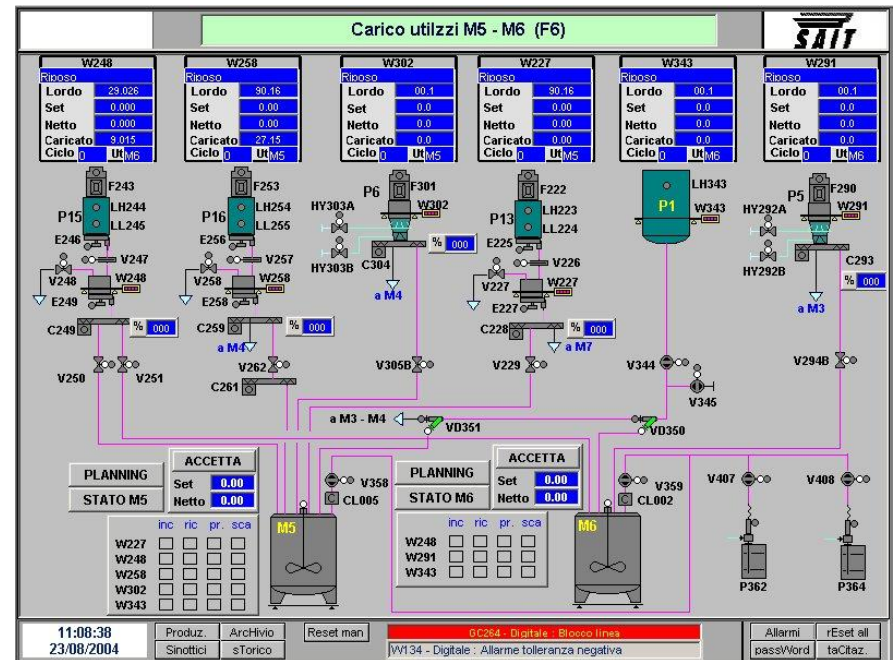
**Програмні продукти класу SCADA широко представлені на світовому ринку. Це кілька десятків SCADA - систем, багато з яких знайшли своє застосування. Найбільш популярні з них наведено нижче:**

- *InTouch (Wonderware) - США;*
  - *WinCC (Siemens) - Німеччина;*
  - *Citect (CI Technology) - Австралія;*
  - *FIX (Intellution) - США;*
  - *Genesis (Iconics Co) - США;*
  - *Factory Link (United States Data Co) - США;*
  - *RealFlex (BJ Software Systems) - США;*
  - *Sitex (Jade Software) - Великобританія;*
  - *TraceMode (AdAstrA) - Росія;*
  - *Simplicity (GE Fanuc Atomation) - США;*
  - *RS View32 (Rockwell Software Inc.)*
  - *Simple-Scada 1.3.1НВТ - Автоматика) - Росія.*
  - *Visual Intellect - (Мікрол) - Україна.*
-

# Wonderware InTouch

## Ключові переваги

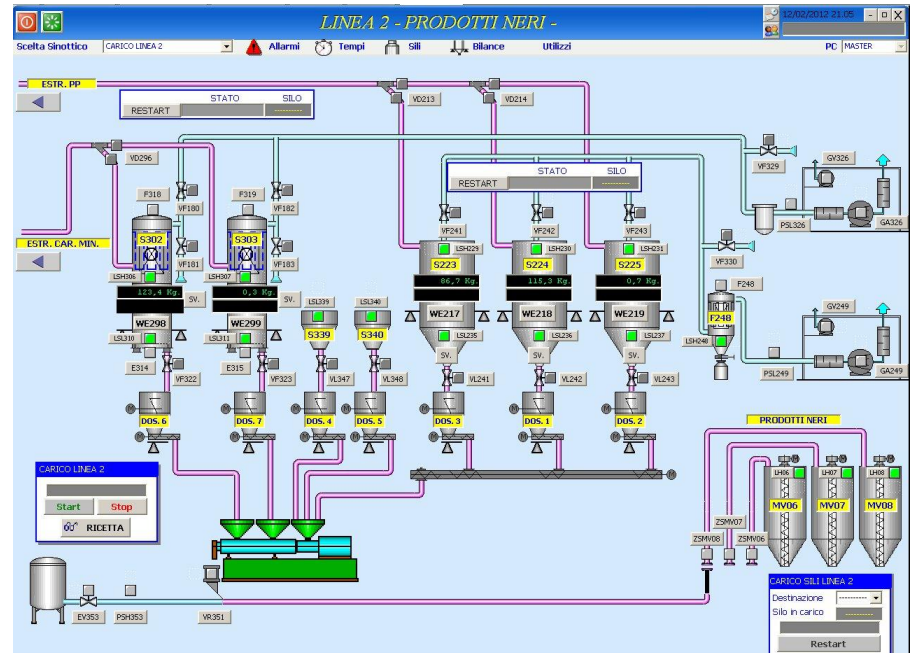
- ✓ Простота використання, що дозволяє фахівцям швидко і легко підвищити продуктивність виробництва
- ✓ Неперевершений рівень інтеграції і зв'язності пристроїв: можливості зв'язку фактично з будь-яким пристроєм автоматизації
- ✓ Широкі можливості графічної візуалізації та взаємодії з виробництвом забезпечує можливості для отримання необхідної інформації потрібною людиною в потрібному місці і в потрібний час
- ✓ Міграція на нові версії програмного забезпечення, що забезпечує захист Ваших інвестицій в розробку HMI додатків



# WinCC (Siemens)

## Ключові переваги

- ✓ Візуалізація техпроцесу (Graphic Designer)
- ✓ Конфігурування та налаштування зв'язку з контролерами різних виробників (Управління мітками)
- ✓ Відображення, архівування та протоколювання повідомлень від технологічного процесу (Alarm Logging)
- ✓ Відображення, архівування та протоколювання змінних (Tag Logging)
- ✓ Розширення можливостей системи за рахунок використання скриптів на мовах ANSI C, VBS і VBA
- ✓ Проектування системи звітності (конструктор звітів)
- ✓ Взаємодія з іншими додатками, в тому числі і по мережі, завдяки використанню стандартних інтерфейсів OLE, ODBC і SQL забезпечує просту інтеграцію WinCC у внутрішню інформаційну мережу підприємства.
- ✓ Просте побудова систем клієнт-сервер.
- ✓ Побудова резервованих систем.
- ✓ Розширення можливостей шляхом використання елементів ActiveX.
- ✓ Відкритий OPC-інтерфейс (OLE для управління процесами).
- ✓ Взаємодія з пакетом Simatic Step 7.





## SICAM PAS (Siemens)

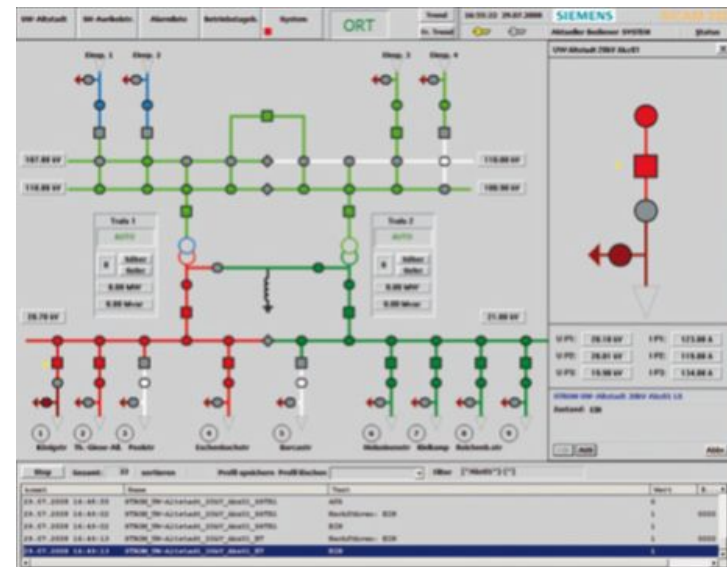
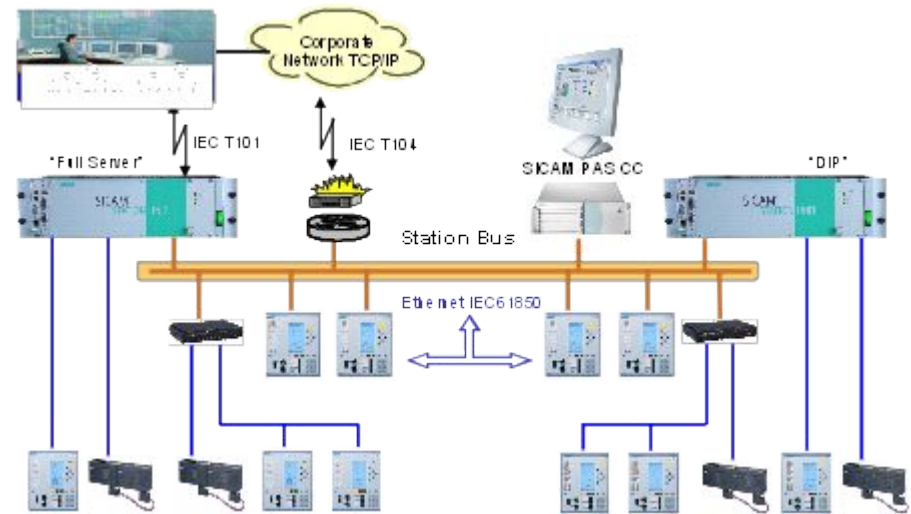
SICAM - Substation Information Control  
Automation Monitoring PAS - Power  
Automation System

Зв'язок з диспетчерським пунктом здійснюється  
за допомогою протоколів:

- ✓ IEC 60870-5-101 (Serial)
- ✓ IEC 60870-5-104 (Ethernet TCP/IP)
- ✓ DNP V3.00 (використовується в США),  
serial and TCP/IP
- ✓ TG 8979 (використовується в США)
- ✓ CDT (використовується в Китаї)
- ✓ Modbus (використовується в США)
- ✓ OPC XML Server

Зв'язок між **IEDs** (інтелектуальними  
мікропроцесорними пристрої, зокрема  
блоки релейного захисту) і підстанціями  
організовується за допомогою наступних  
протоколів:

- ✓ IEC 61850
- ✓ IEC 60870-5-103
- ✓ IEC 60870-5-101 (incl. dial)
- ✓ IEC 60870-5-104 (Ethernet TCP/IP)
- ✓ Profibus FMS, Profibus DP
- ✓ Modbus, DNP V3.00
- ✓ ILSA Protokoll (SINAUT LSA)
- ✓ OPC Client (COM/DCOM)



## **SIMEAS Q (Siemens)**

*SIMEAS Q - це компактний реєстратор якості електроенергії, створений для повномасштабного контролю якості електроенергії відповідно до стандартів EN 50160 і IEC 61000*

*Застосування*

- ✓ *Реєстрація всіх даних, необхідних для аналізу якості енергії*
  - ✓ *Передача даних на великі відстані по різних каналах зв'язку*
  - ✓ *Буфер даних для вимірених значень, розрахований на 70000 значень із зазначенням мітки часу*  
*Одночасне вимірювання і запис до 250 змінних*
- Можливі вимірювальні параметри*
- ✓ *Середньоквадратичні значення фазних напруг*
  - ✓ *Середньоквадратичні значення фазних струмів*
  - ✓ *Частота системи*
  - ✓ *Активна, реактивна потужність, а також коефіцієнт потужності кожної фази або системи*
  - ✓ *Коефіцієнт симетрії струмів і напруг*
  - ✓ *Флікер*
  - ✓ *Гармоніки струму і напруги (до 40 гармоніки)*
  - ✓ *Загальна гармонійне спотворення (THD)*

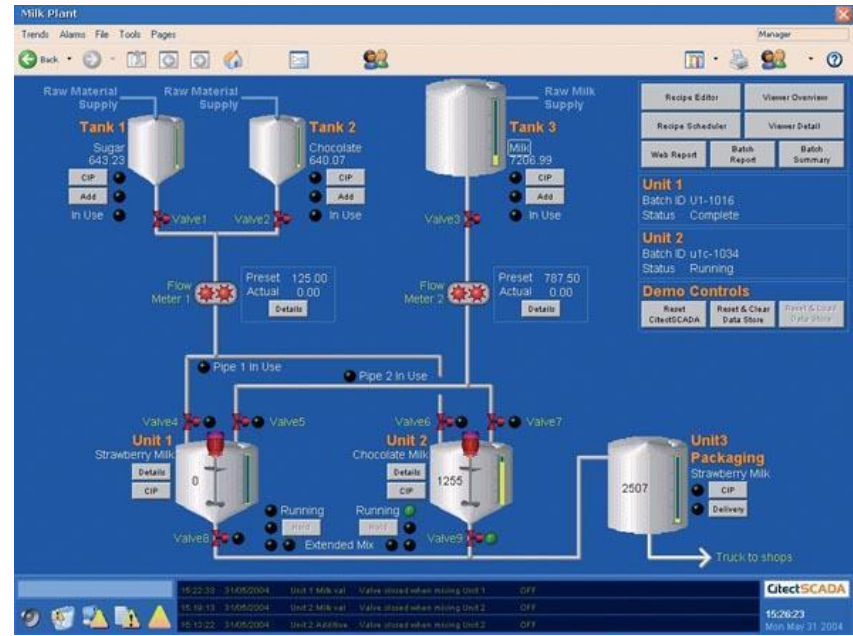


**SIMEAS Q**

# Vijeo Citect

## Ключові переваги

- ✓ Надзвичайно широкий спектр обладнання Schneider Electric, а також контролери інших виробників ПЛК (використовуючи OPC сервери або власні нативні драйвери);
- ✓ Інструмент створення графічних екранів званий Графіка Builder;
- ✓ Мова програмування Cicode.
- ✓ сервер вводу / виводу є виділеним комунікаційним сервером, організовуючи обмін інформацією між пристроями введення-виведення і вузлом, який виконує функцію візуалізації (клієнтом);
- ✓ сервер алармов безперервно відстежує дані, порівнюючи їх з допустимими межами і перевіряючи виконання заданих умов, і безпосередньо відображає всі аларми на відповідному вузлі візуалізації;
- ✓ сервер звітів генерує звіти по закінченню певного часу або при виникненні певної події
- ✓ сервер трендів збирає і реєструє трендову інформацію, дозволяючи фіксувати розвиток процесу в реальному часі або ретроспективно (історично) у вікні трендів або у файлі;
- ✓ сервер синхронізації (тайм-сервер), який синхронізує роботу всіх персональних комп'ютерів мережі.

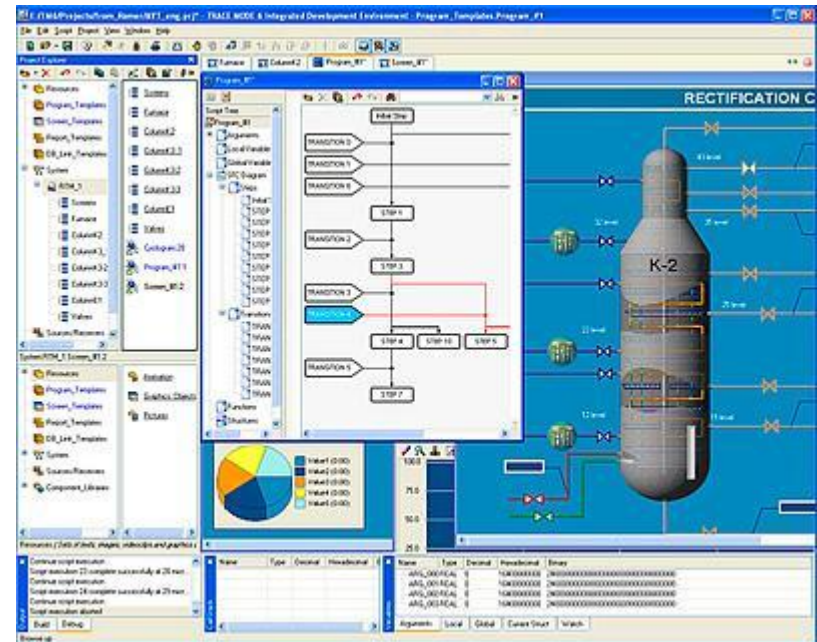


## TraceMode

Має вбудовані редактори

- ✓ Редактор графічних мнемосхем;
- ✓ Редактор екранних панелей;
- ✓ Редактор програм на візуальному мовою FBD (стандарт МЕК 6-1131 / 3);
- ✓ Редактор програм на візуальному мовою SFC (стандарт МЕК 6-1131 / 3);
- ✓ Редактор програм на візуальному мовою LD (стандарт МЕК 6-1131 / 3);
- ✓ Редактор програм на процедурному мовою ST (стандарт МЕК 6-1131 / 3);
- ✓ Редактор програм на процедурному мовою IL (стандарт МЕК 6-1131 / 3);
- ✓ Редактор шаблонів документів;
- ✓ Будівельник зв'язків з СУБД;
- ✓ Редактор паспортів обладнання (EAM);
- ✓ Редактор персоналу (HRM);
- ✓ Редактор матеріальних ресурсів (MES);

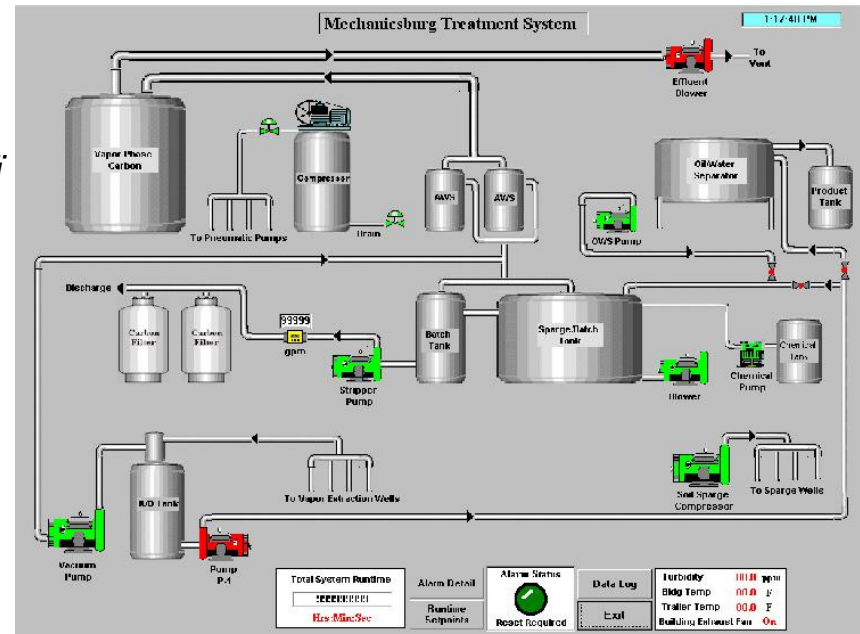
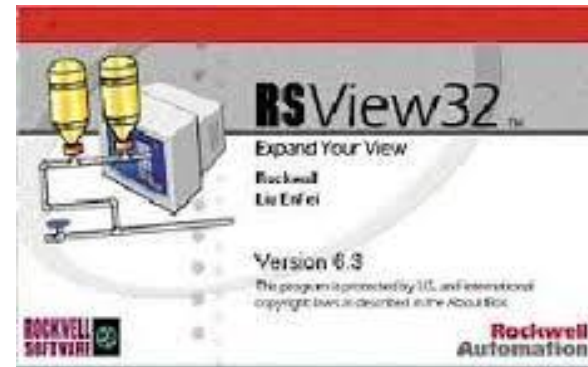
**TRACE  
MODE**  
version 6



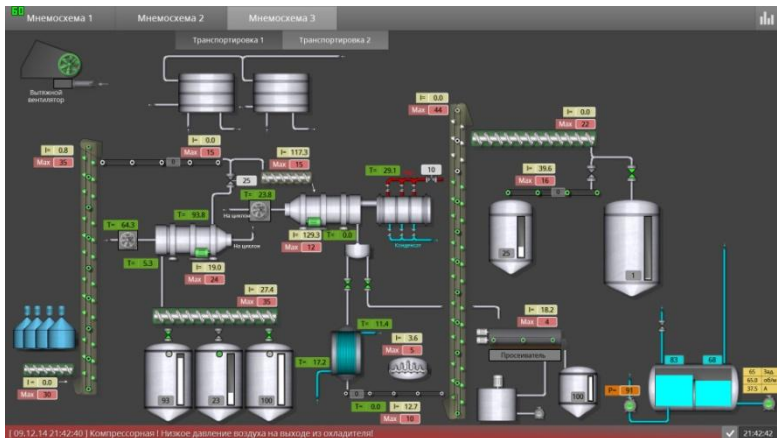
## RS View32

RSView32 є першим програмним забезпеченням людино-машинного інтерфейсу, призначеного для того, щоб:

- ✓ Відкривати графічні дисплеї як OLE-контейнери для елементів управління ActiveX® - з тисячами сторонніх елементів управління ActiveX на ваш вибір, які ви можете вставити прямо в ваш проект в якості вже готових рішень
- ✓ Розробляти об'єктну модель для розкриття частини її основних функціональних можливостей, дозволяючи RSView32 легко взаємодіяти з іншими програмними продуктами, заснованими на використанні компонентів
- ✓ Інтегрувати популярний Microsoft Visual Basic® for Applications (VBA) як вбудованої мови програмування, дозволяючи практично необмежені можливості по налаштуванню ваших проектів RSView32
- ✓ Підтримувати стандарти OPC як для сервера, так і для клієнта, для швидкої і безпечної зв'язку з широким спектром апаратних засобів
- ✓ Реалізувати технологію додається архітектури (AOA) для розширення функціональності RSView32 та інтеграції нових можливостей прямо в ядро RSView32



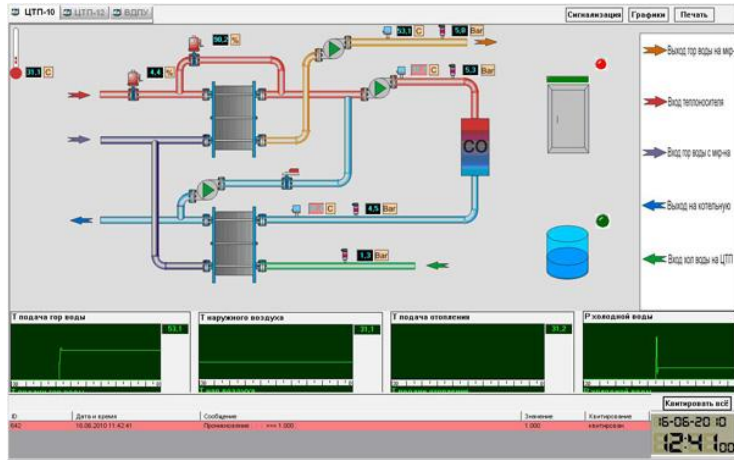
# Simple-Scada



## Функції системи:

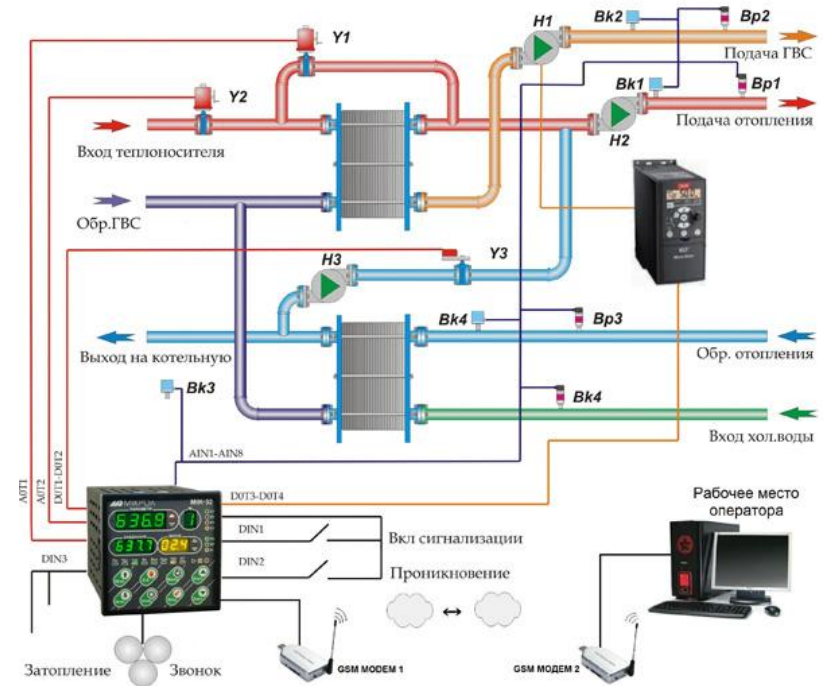
- ✓ Можливість вести логи аварійних повідомлень в .txt файл. Файли автоматично розміщуються в папки, кожна з яких зберігає аварії за добу. Самі ж файли містять аварійні повідомлення за одну годину. Лог аварійних повідомлень відключений за замовчуванням. Дивіться відповідну опцію в Options.exe, щоб включити його;
- ✓ Нові повідомлення тепер додаються вгору списку панелі повідомлень;
- ✓ Обсяг журналу повідомлень тепер може бути «без обмежень». Раніше максимум був рівний 10 тис. Повідомлень;
- ✓ Варіанти частоти опитування тегів проекту аж до 1 мілісекунди! (300, 100, 10, 1 ms.), варіанти частоти опитування аварійних тегів: 10, 1 ms .;
- ✓ Компонент «рівень» тепер має властивість «Тип» і може розташовуватися горизонтально. Але є один недолік - його шкала не може бути розташована горизонтально. Повноцінний горизонтальний рівень буде доступний в новому великому оновленні Simple-Scada;
- ✓ виправлена помилка з неправильною обробкою кліків на деяких сенсорних екранах;

# Visual Intellect



## Функції системи:

- ✓ Багатозадачна операційна оболонка.
- ✓ Мережева розподілена база даних.
- ✓ Менеджер взаємодії мереж.
- ✓ Менеджер аварійних захистів.
- ✓ Система протоколювання.
- ✓ Оригінальний алгоритм інтегрування.
- ✓ Система графічного відображення.
- ✓ Отримані дані використовуються для систем: візуалізації, вимірювання, реєстрації, аналізу, контролю та управління технологічним процесом, та / або обладнанням, а також архівації даних на жорсткому диску комп'ютера.



□ **IEC 61131-3** - розділ міжнародного стандарту MEK 61131 (також існує відповідний європейський стандарт EN 61131), що описує мови програмування для програмованих логічних контролерів.

□ **Стандарт IEC 60870-5** визначає базовий протокол передачі простих повідомлень для віддаленого контролю між двома системами, який базується на використанні постійного з'єднання передачі даних між системами. Технічний комітет 57 **IEC** (Робоча група 03) розробили стандарти протоколів для Телекерування, Телезахисту та суміжні протоколи передачі даних і керування для систем електроенергетики. В результаті цієї роботи був створений стандарт IEC 60870-5. Стандарт 60870-5 визначений в п'яти документах:

- IEC 60870-5-1 *Transmission Frame Formats* — Формати пакетів передачі даних
- IEC 60870-5-2 *Data Link Transmission Services* — Послуги каналів зв'язку передачі даних
- IEC 60870-5-3 *General Structure of Application Data* — Загальна структура прикладних даних
- IEC 60870-5-4 *Definition and coding of Information Elements* — Визначення та кодування інформаційних елементів
- IEC 60870-5-5 *Basic Application Functions* — Основні функції застосунків



*□МЕК-61850 - універсальний стандарт, який дозволяє впорядкувати розрізнені вирішення різних виробників пристроїв релейного захисту та систем передачі даних, що застосовуються на підстанціях.*

---

- ЕС 61850-1: Введення і загальний огляд.*
- ЕС 61850-2: Глосарій термінів.*
- ЕС 61850-3: Основні вимоги.*
- ЕС 61850-4: Управління системою і проектуванням.*
- ЕС 61850-5: Вимоги зв'язку до функцій і моделям пристроїв.*
- ЕС 61850-6: Мова опису конфігурації зв'язку між мікропроцесорними електронними пристроями підстанцій.*
- ЕС 61850-7: Основна структура зв'язку для обладнання підстанції та лінії живлення (4 частини).*
- ЕС 61850-8-1: Опис специфічного сервісу зв'язку (SCSM) - Опис передачі даних по протоколу MMS (ISO / IEC 9506 - Частина 1 і Частина 2) і по протоколу ISO / IEC 8802-3.*
- ЕС 61850-9-1: Опис специфічного сервісу зв'язку (SCSM) - Вибіркові значення по послідовному ненаправленого багатоточковому каналу передачі даних типу точка-точка.*
- ЕС 61850-9-2: Опис специфічного сервісу зв'язку (SCSM) - Вибіркові значення по ISO / IEC 8802-3.*
- ЕС 61850-10: Перевірка на сумісність.*

*□ IEC-61850 - універсальний стандарт, який дозволяє впорядкувати розрізнені рішення різних виробників пристроїв релейного захисту та систем передачі даних, що застосовуються на підстанціях.*

---

## Benefits in Substations and Bays



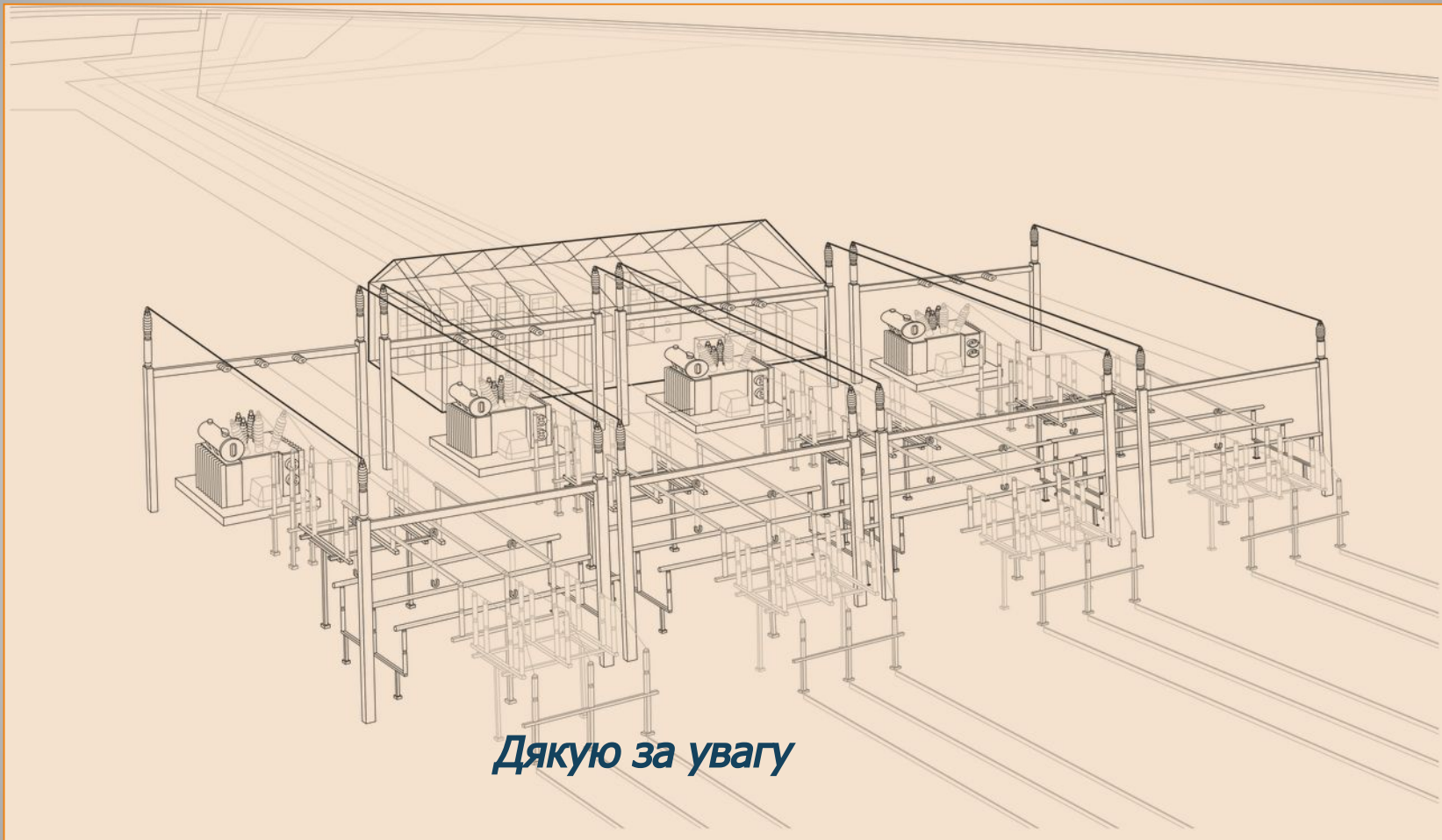
## IEC 61850 Features

## **Висновки**

*Платформ Scada-систем автоматизації технологічних процесів пропонують широкі, та досить конкурентні можливості в керуванні та контролі енергопостачанням.*

*Вибір конкретної системи представляє собою на перший погляд нескладну задачу. Але вже при виборі реалізації автоматизованої системи керування технологічним процесом слід зважати на такі вимоги:*

- ✓ Умови при яких буде працювати обладнання*
  - ✓ Рівень компетентності персоналу*
  - ✓ Можливість впровадження систем в вже існуючу інфраструктуру*
  - ✓ Інформаційна захищеність комунікаційного обладнання*
  - ✓ Підтримка життєвого циклу товару виробником*
  - ✓ Рівень модульності обладнання, наявність тестових програм та перевірочних стендів*
  - ✓ Релевантність до поставлених умов, та можливість перспективного розширення.*
-



*Дякую за увагу*