



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

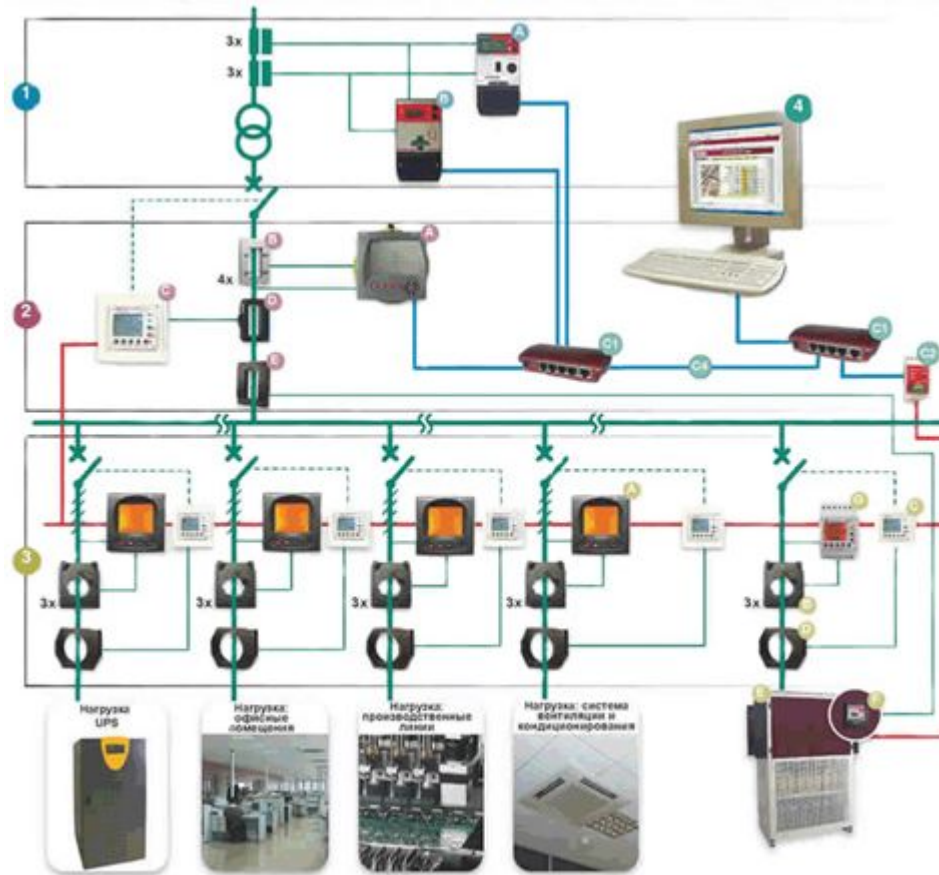
SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition

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.

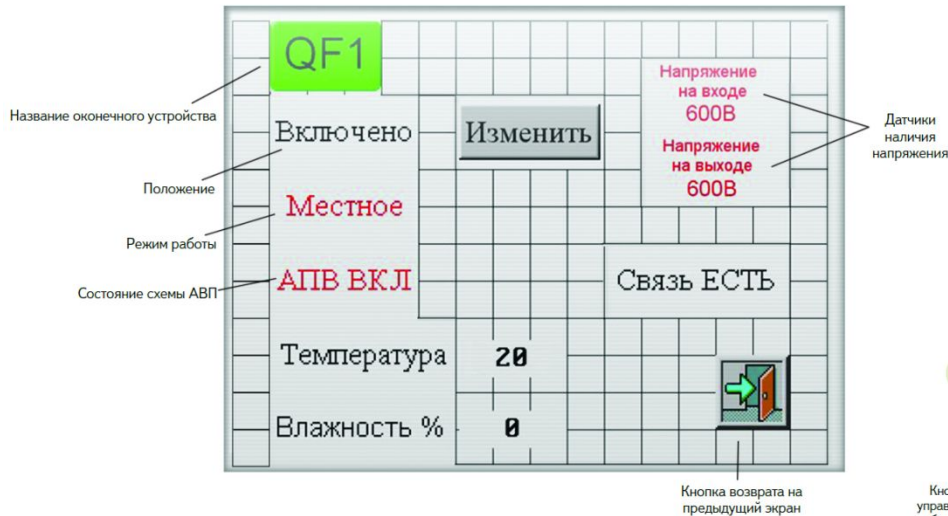




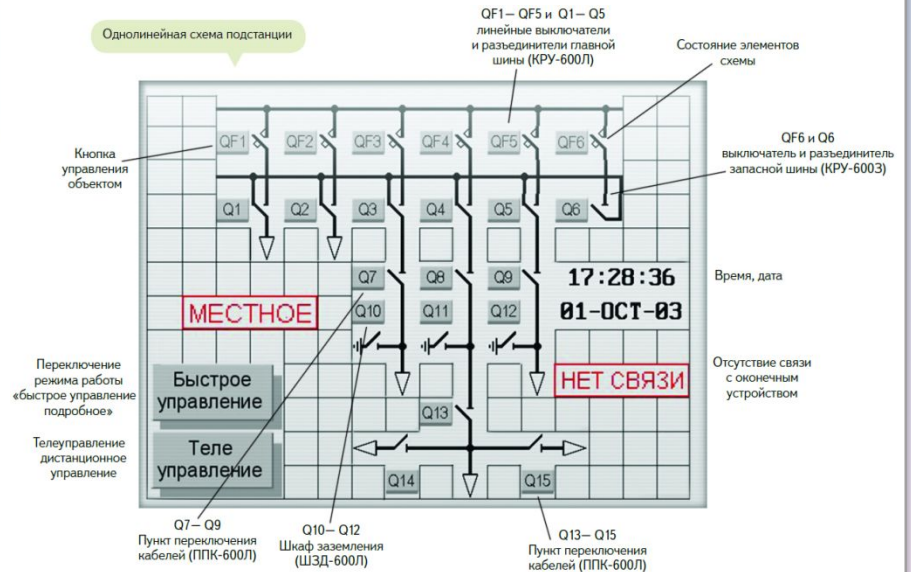
Плюдино-машинний інтерфейс (НМІ, англ. Human Machine Interface-інструмент, який представляє дані про хід процесу людині оператору, що дозволяє оператору контролювати процес і керувати ним.

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

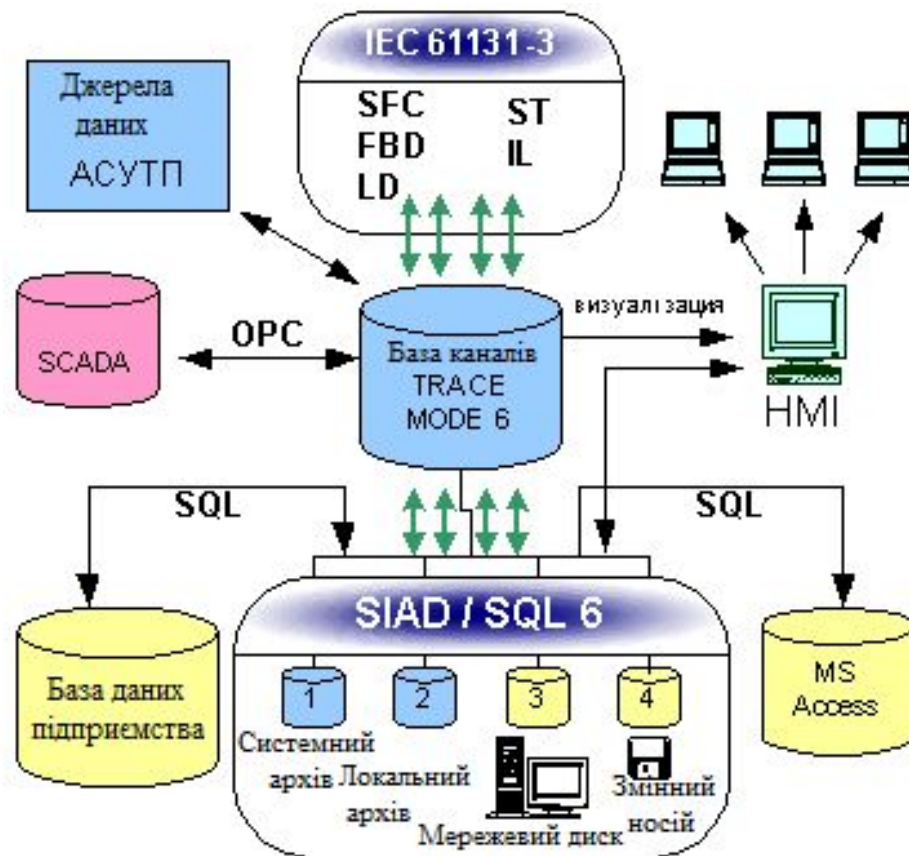
Окно управления АВ QF1



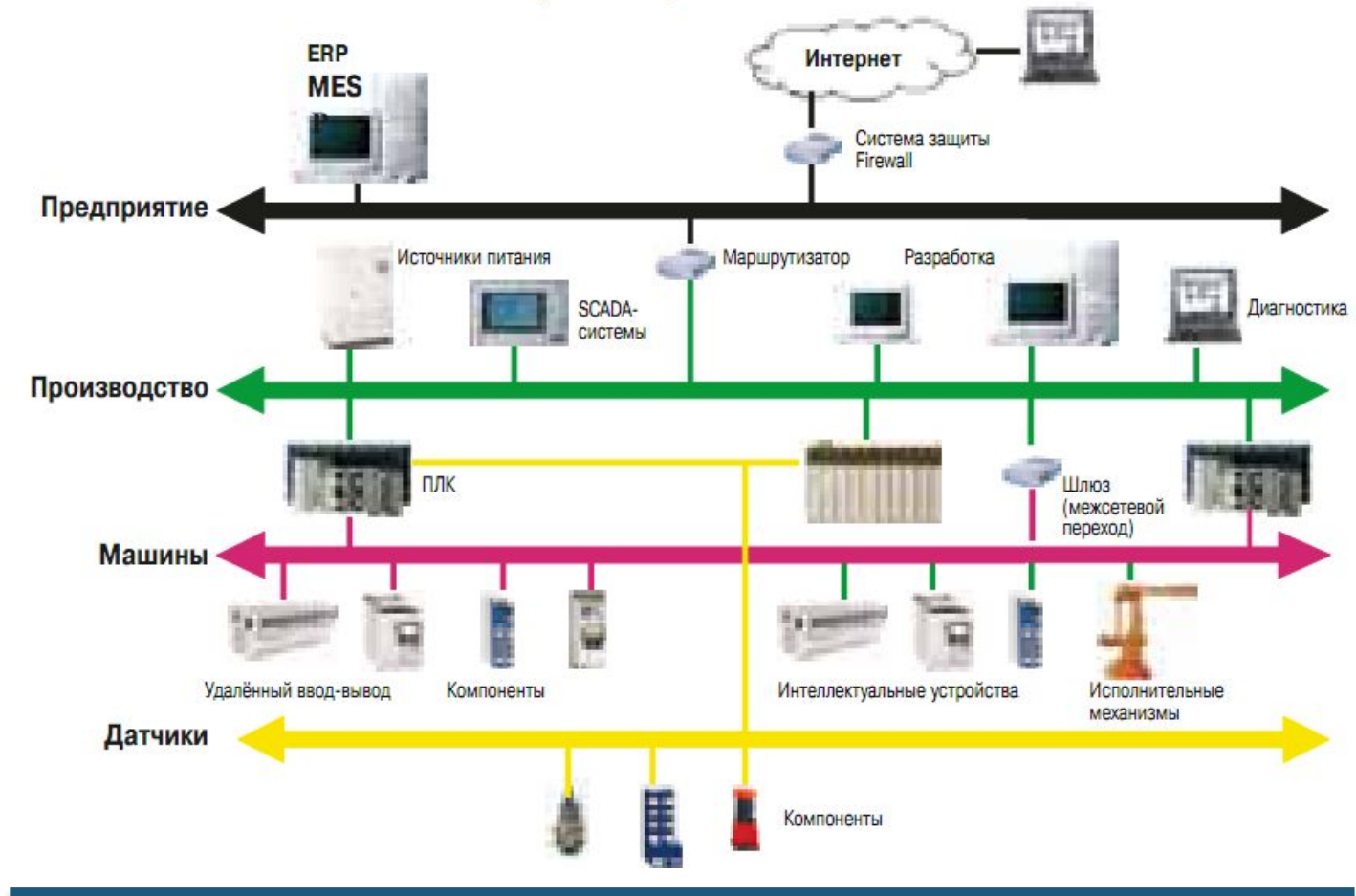
Однолинейная схема подстанции



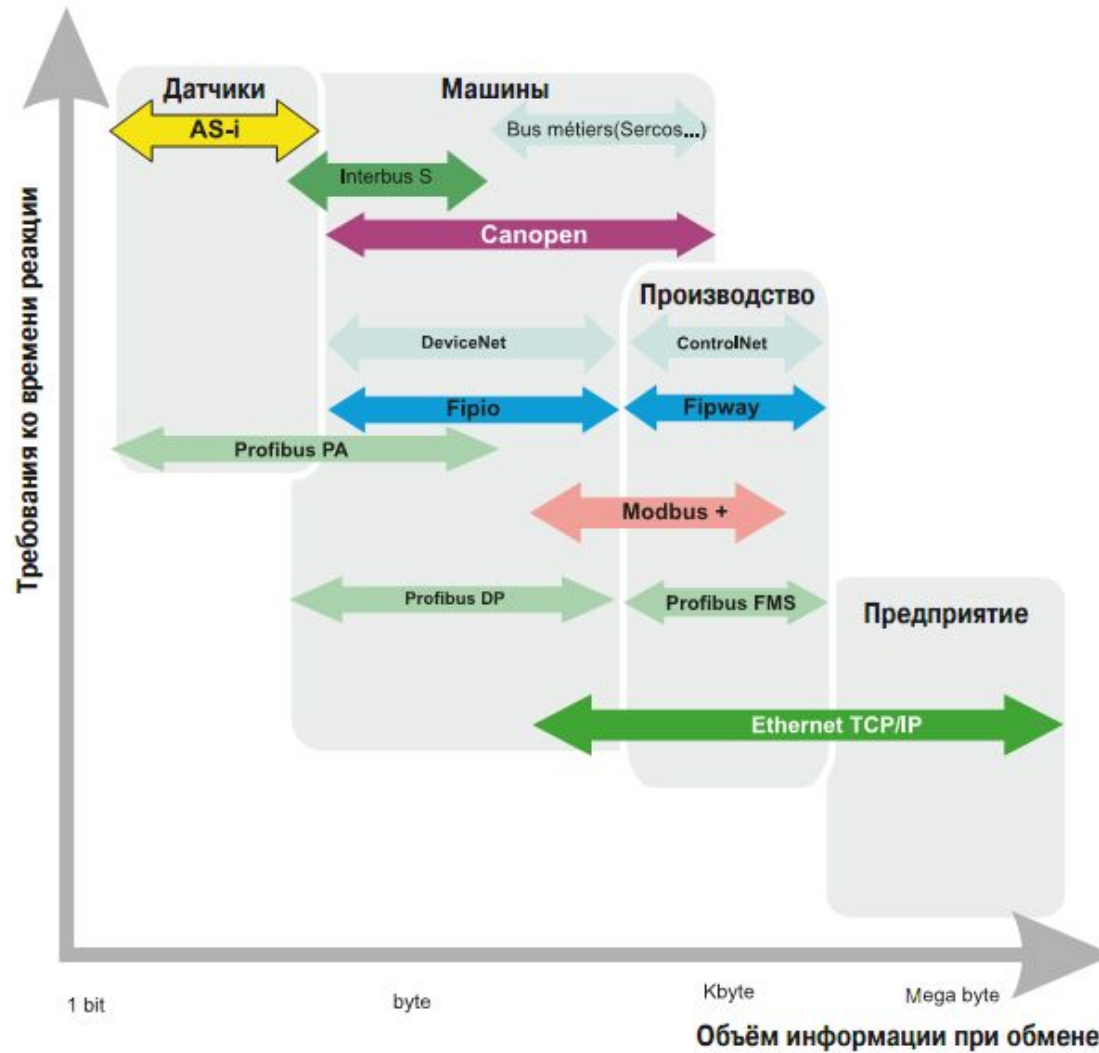
База даних реального часу



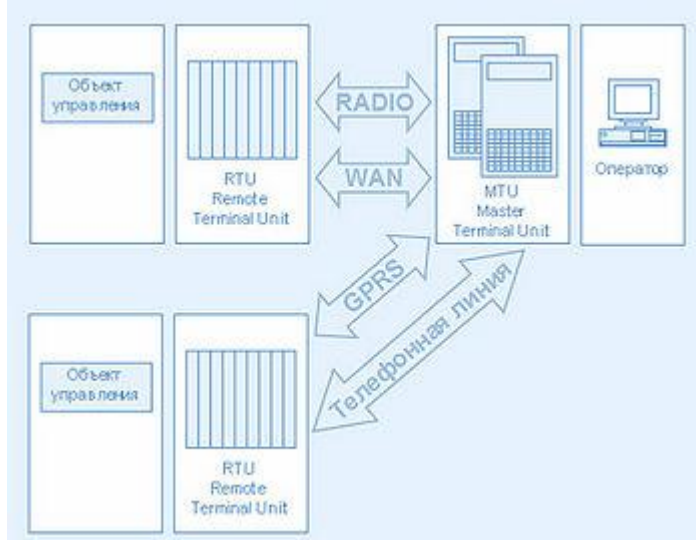
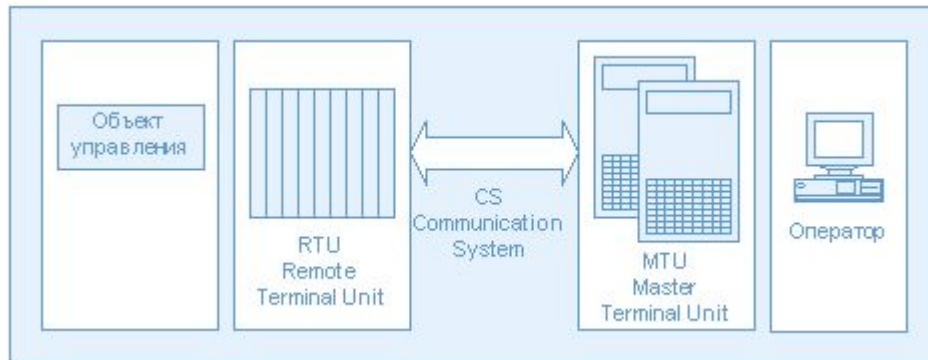
Зовнішні інтерфейси



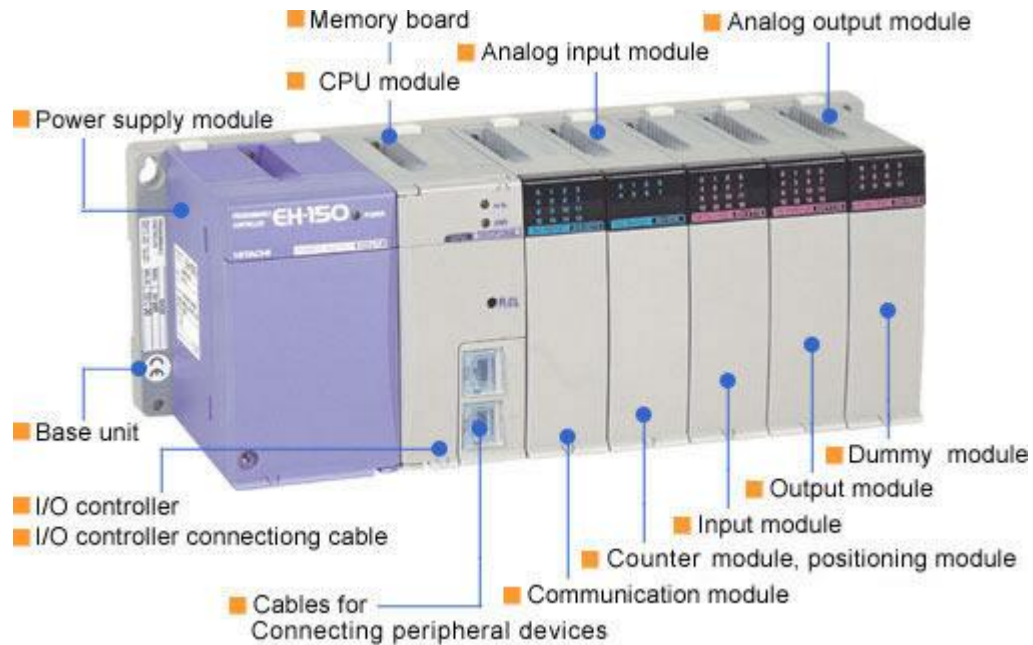
□ Зовнішні інтерфейси стандартні інтерфейси обміну даними між SCADA та іншими додатками. Зазвичай Profibus, TCPi/IP і т.д.



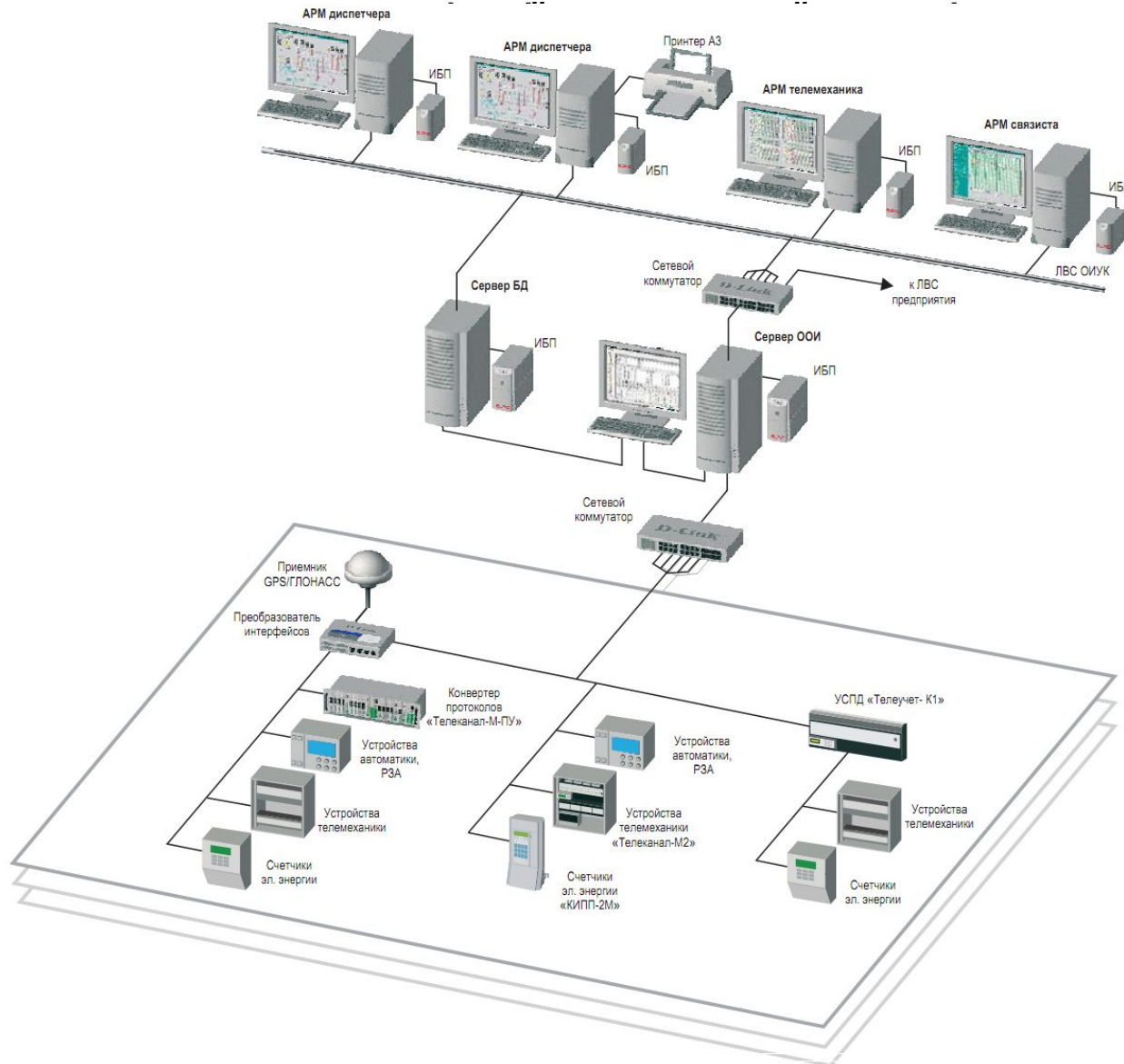
Диспетчерська система (головний термінал) (MTU Master Terminal Unit) — Абонентський кінцевий блок (віддалений термінал) (RTU Remote Terminal Unit)



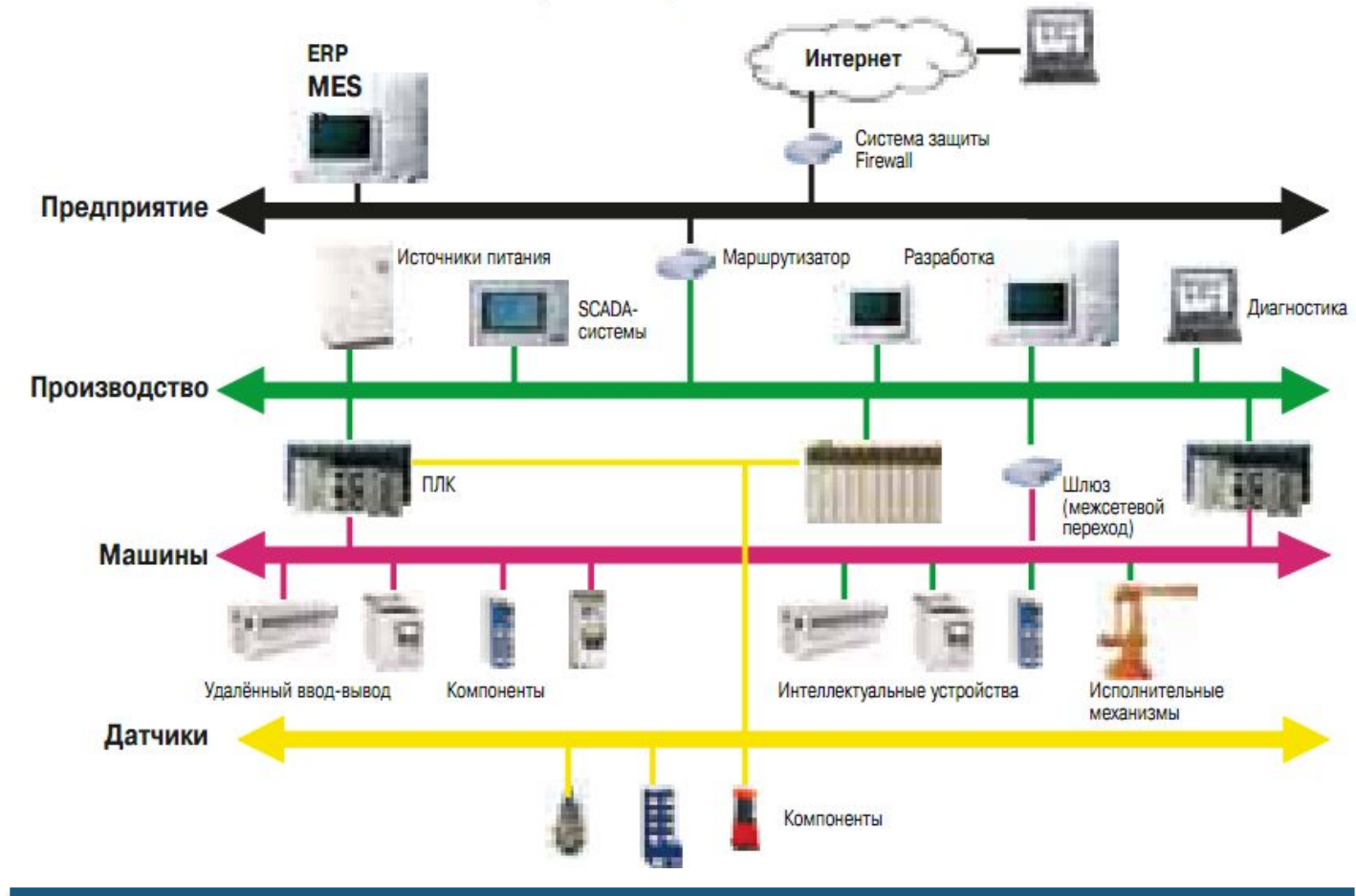
□ Програмований логічний контролер (PLC англ. Programmable Logic Controller). використовується як польовий пристрій у зв'язку з вищою ніж у RTU спеціального призначення економічністю, універсальністю і гнучкістю.



Комунікаційна інфраструктура (CS англ. Communication System) для



Зовнішні інтерфейси



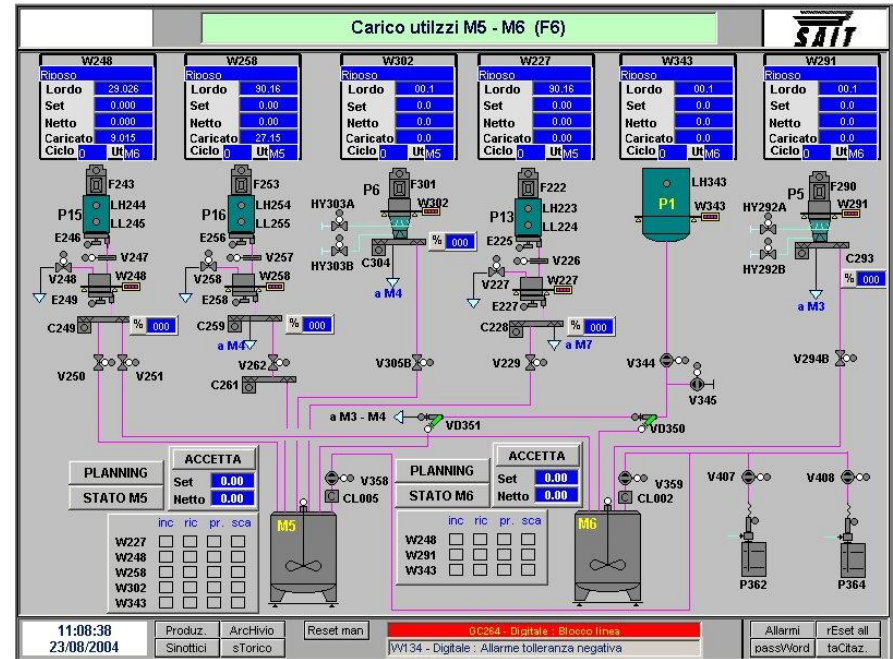
Програмні продукти класу SCADA широко представлені на світовому ринку. Це кілька десятків SCADA - систем, багато з яких знайшли своє застосування. Найбільш популярні з них наведено нижче:

- *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

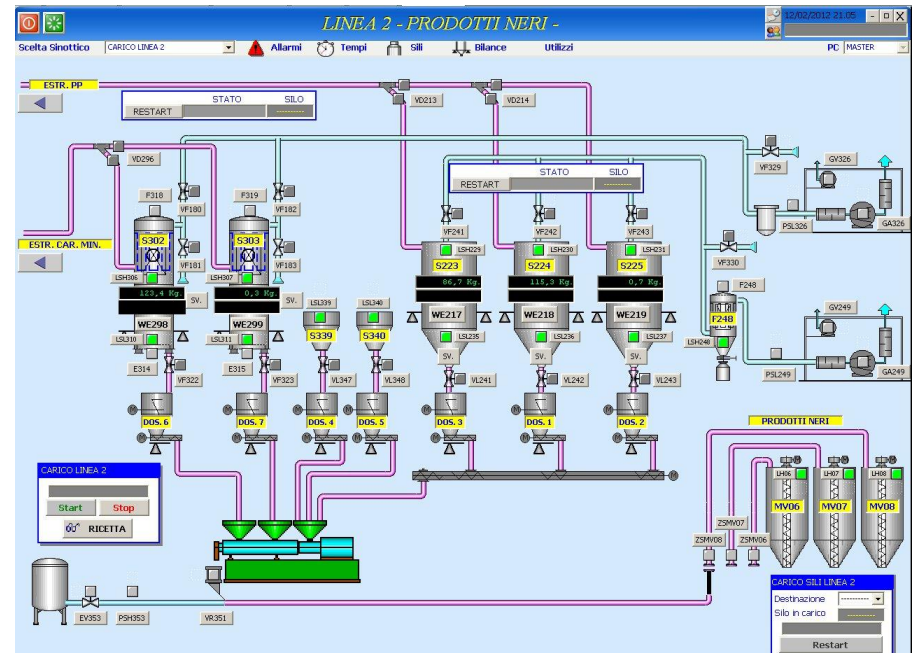
- ✓ Простота використання, що дозволяє фахівцям швидко і легко підвищити продуктивність виробництва
- ✓ Неперевершений рівень інтеграції і зв'язності пристроїв: можливості зв'язку фактично з будь-яким пристроєм автоматизації
- ✓ Широкі можливості графічної візуалізації та взаємодії з виробництвом забезпечує 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)

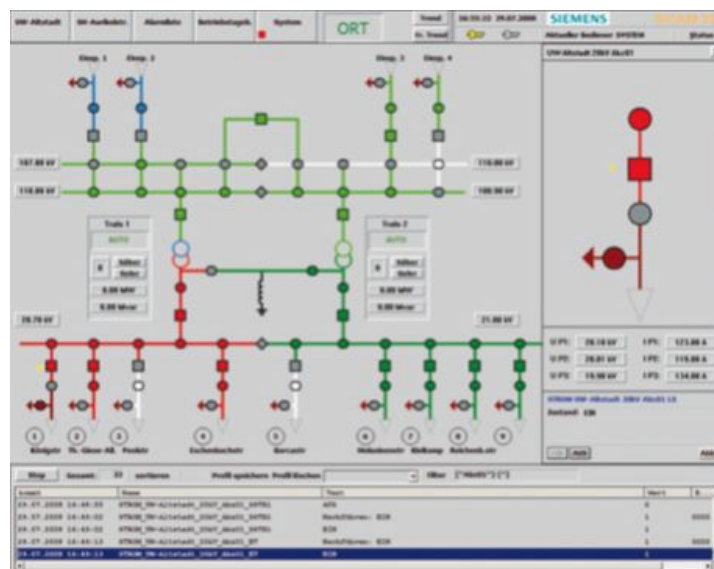
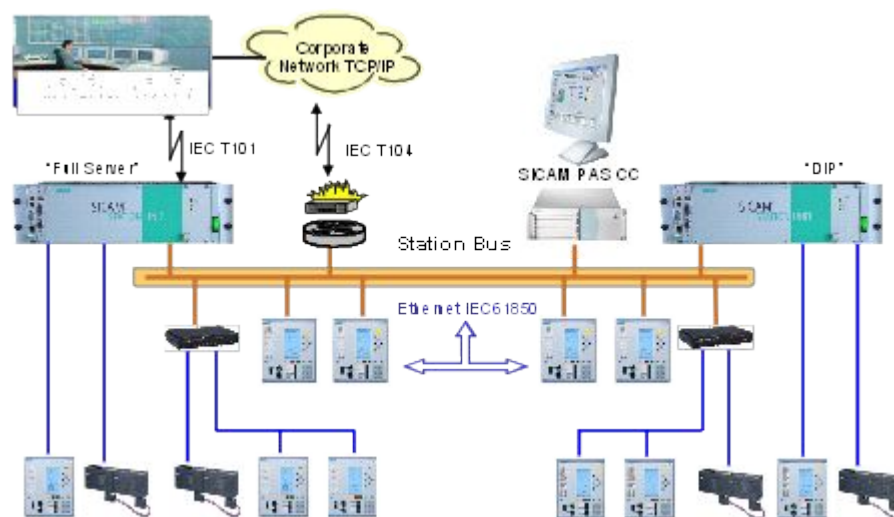
SICAM - Substation Information Control
Automation Monitoring PAS - Power
Automation System

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)*

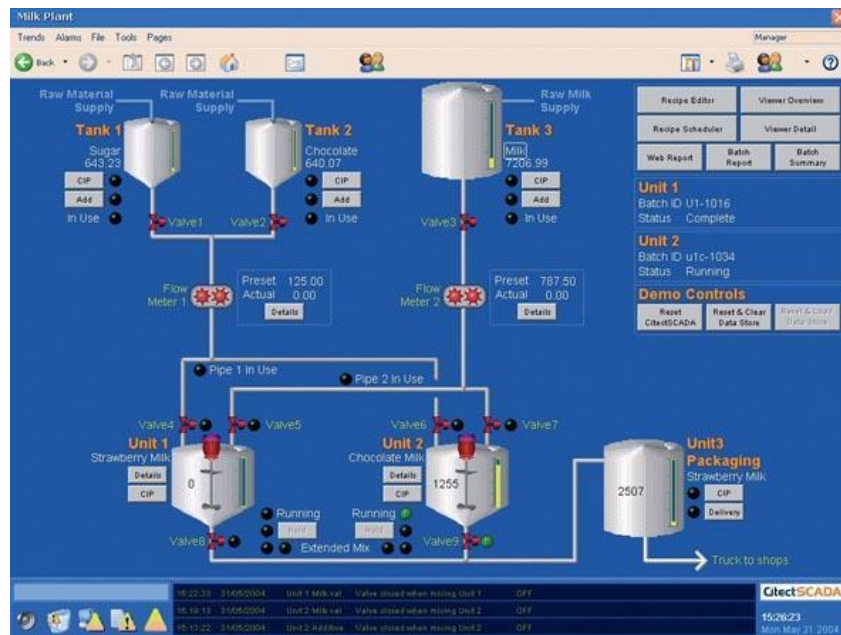


SIMEAS Q

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.

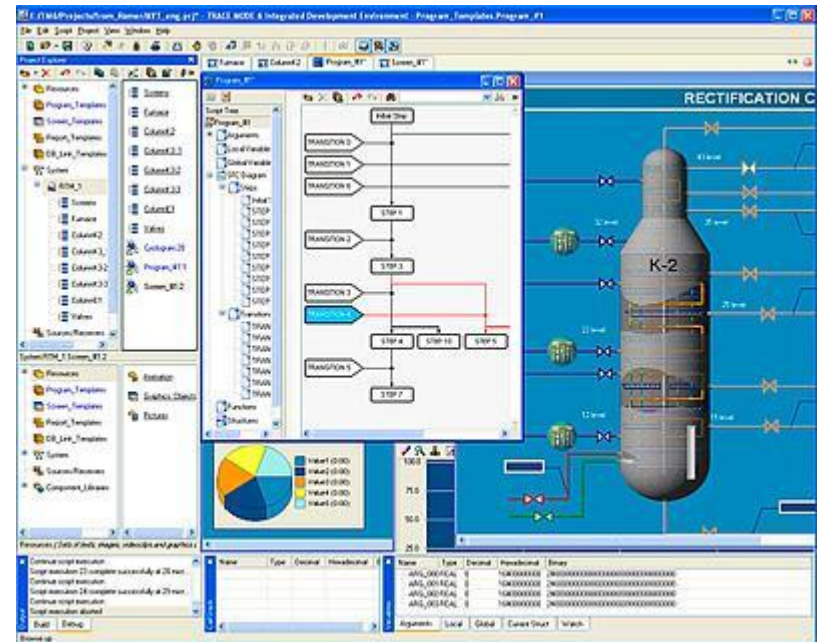


TraceMode

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);

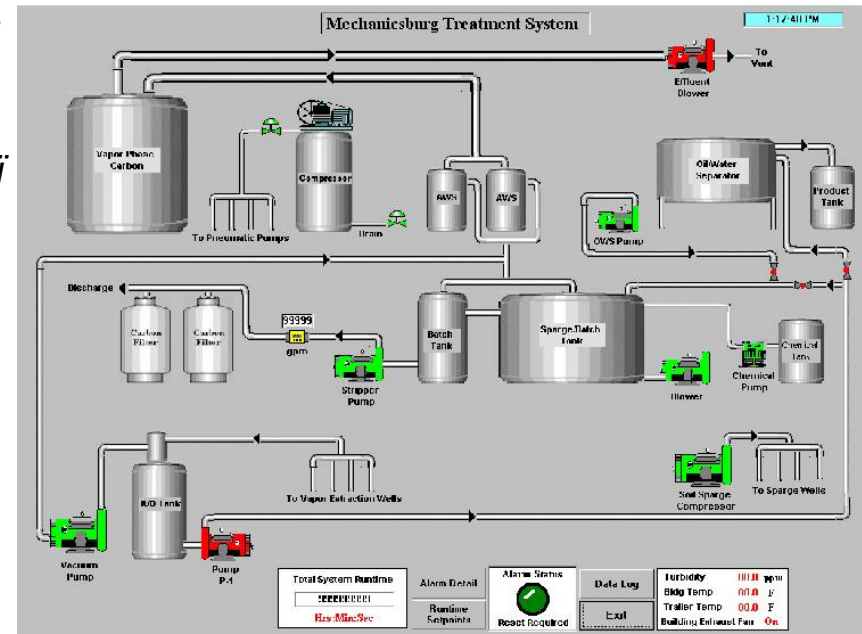
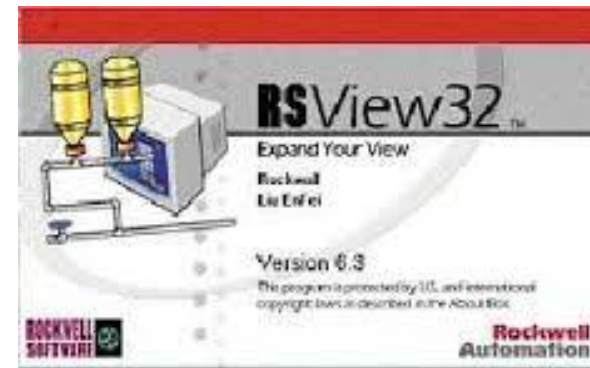
TRACE MODE[®] version 6



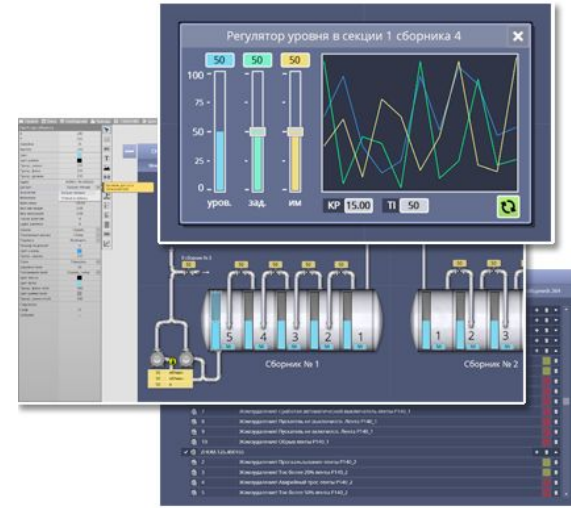
RS View32

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



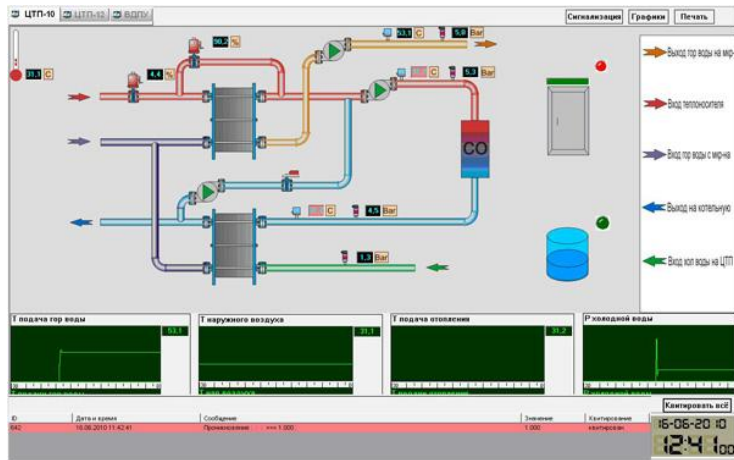
Simple-Scada



Функції системи:

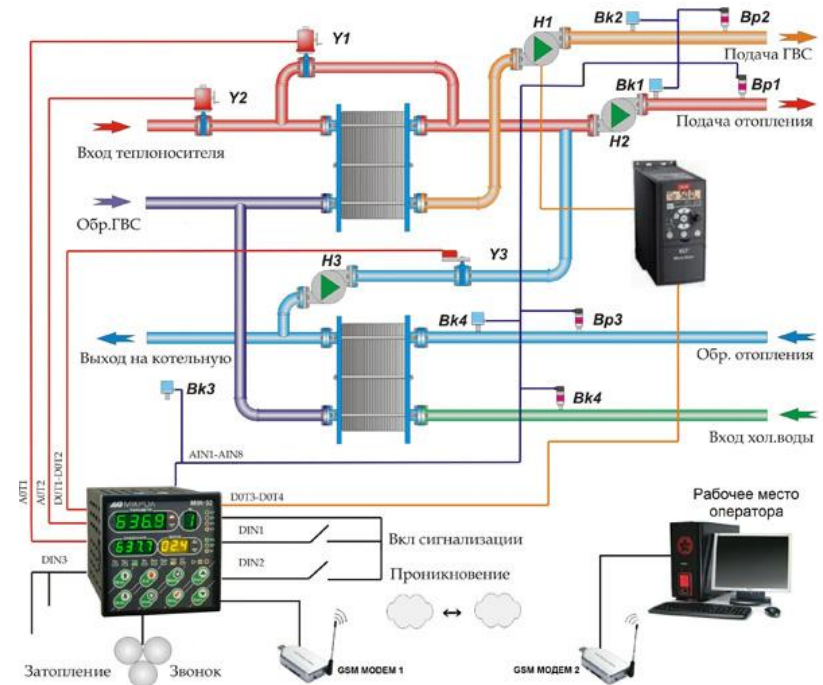
- ✓ Можливість вести логи аварійних повідомлень в .txt файл. Файли автоматично розміщуються в папки, кожна з яких зберігає аварії за добу. Самі ж файли містять аварійні повідомлення за одну годину. Лог аварійних повідомлень відключений за замовчуванням. Дивіться відповідну опцію в Options.exe, щоб включити 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



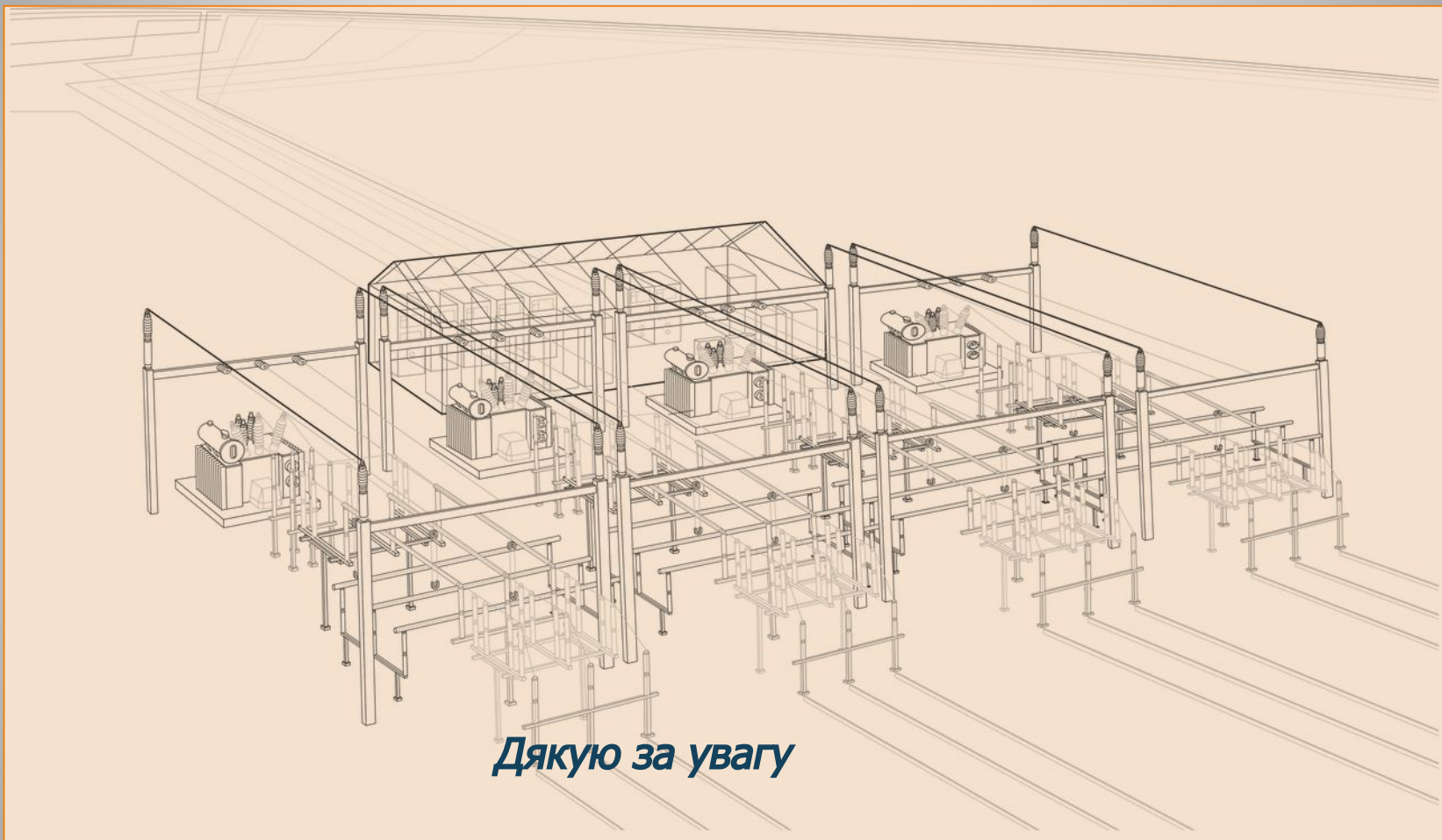
IEC 61850 Features

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