

## **SISTEM DE CONTROL SI MONITORIZARE A ENERGIEI ELECTRICE**

### **1. Introducere. Avantajele sistemului**

Sistemul de monitorizare a energiei electrice permite optimizarea si controlul costului, calitatii si fiabilitatii oricarui sistem de distributie a energiei electrice. Este o solutie optima pentru managementul instalatiilor electrice, acoperind toate cerintele, de la simpla masurare corecta a valorii marimilor electrice, pana la supravegherea de la distanta a calitatii energiei.

Sistemul de monitorizare a energiei electrice ajuta la imbunatatirea distributiei energiei electrice prin:

- achizitia datelor masurate;
- organizarea si transmitia datelor in formatul care sa faciliteze analiza in diferite departamente: productie, mentenanta, financiar-contabilitate, proiectare, management;
- verificarea rezultatelor obtinute dupa implementarea solutiilor de imbunatatire a sistemului de distributie electrica.

Prin intermediul sistemului de monitorizare se poate controla in timp real instalatia de distributie a energiei electrice si totodata creste siguranta in exploatare si fiabilitatea. Dintre avantajele utilizarii unui astfel de sistem se pot enumera urmatoarele:

- Reducerea costurilor energiei (identificarea consumatorilor importanti, alocarea corecta a costurilor, analiza varfurilor de sarcina, optimizarea contractului de furnizare a energiei electrice)
- Imbunatatirea calitatii energiei electrice (monitorizarea armonicilor, detectarea tranzitiilor, reducerea costurilor de mentenanta, reducerea pierderilor)
- Imbunatatirea distributiei de energie (diagnoza caderilor energetice, analiza sistemului)
- Monitorizarea in timp real si accesul transparent la informatii prin Web pentru a da informatii corecte catre persoana potrivita la momentul potrivit:
  - Starea aparaturii de comutatie pentru personalul de exploatare;
  - Alarmeri si evenimente pentru departamentul de mentenanta;
  - Alocarea costurilor pentru departamentul contabilitate.

Comunicarea deschisa si flexibila permite interventia unui specialist, atunci cand acest lucru este solicitat.

- Mentenanta preventiva si corectiva:

- Detectarea din timp a problemelor bazata pe parametri-cheie, pentru a elimina caderile echipamentului si timpii morti;
- Oferă informatii clare si complete pentru usurinta celui ce conduce, privind circumstantele caderilor in scopul restabilirii alimentarii cu energie, cat mai curand posibil: alarmarea locala sau la distanta, localizarea caderii;
- Oferă informatii detaliate pentru specialistii care analizeaza cauzele caderilor si proiecteaza solutiile de perfectare a sistemului de distributie electrica: liste de inregistrare a alarmelor si evenimentelor, forme de unda capturate, etc.

## 2. Arhitectura sistemului de monitorizare

Sistemul de monitorizare este compus din trei parti principale (fig.2.1.):

- **dispozitivele de masura** (analizoare de retea Schneider Electric);
- **retea de comunicatie** (magistrale de transmisie MODBUS, magistrale de transmisie ETHERNET, servere de conversie MODBUS – ETHERNET tip EGX);
- **software de monitorizare si control** (SM 1500, SM3000)

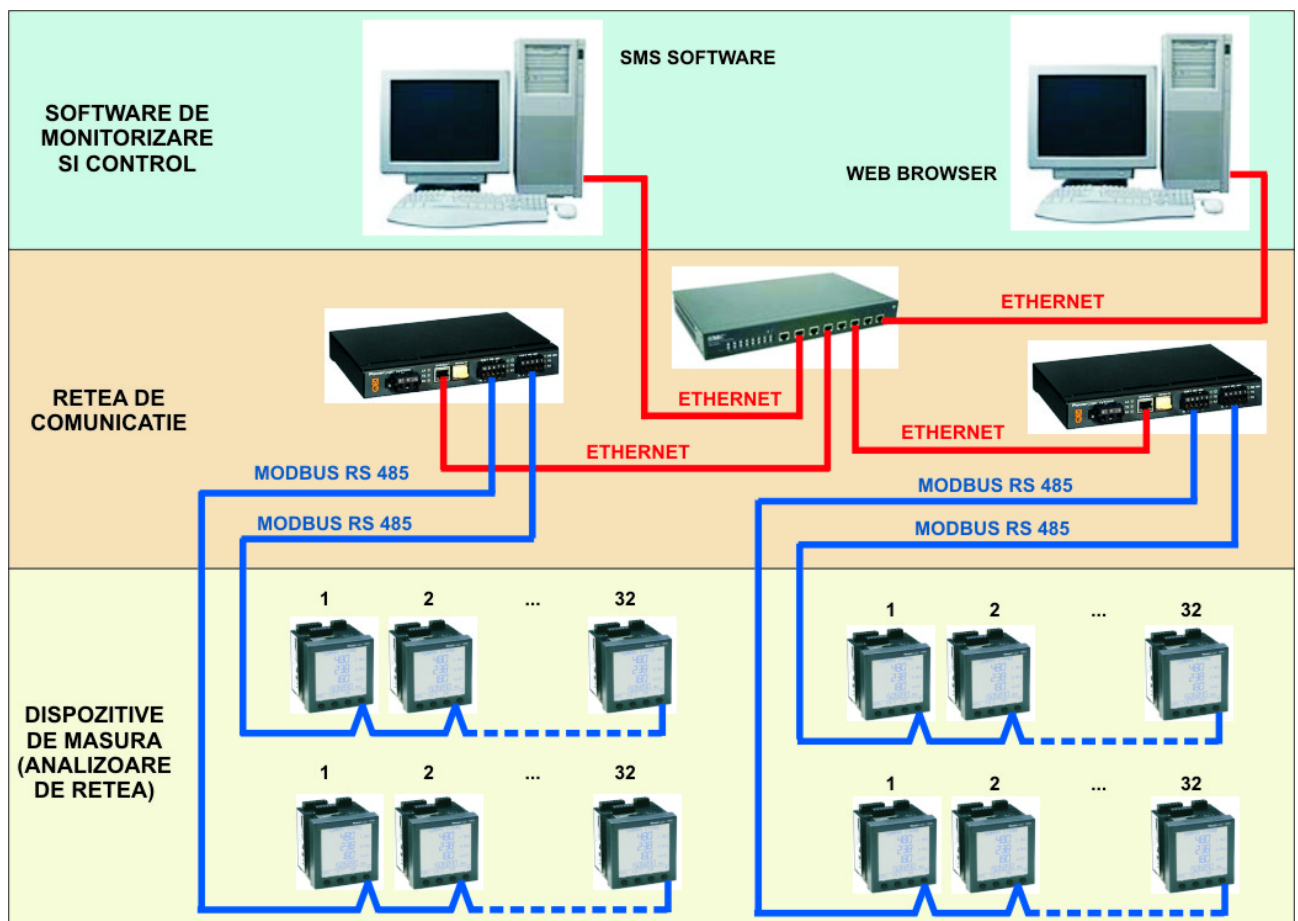


Fig. 2.1. Arhitectura sistemului de monitorizare realizat de Electrotehnica la Arcelor-Mittal Galati

### 2.1. Caracteristicile tehnice ale analizoarelor de rețea

- Precizia: 0,1% pentru curent si tensiune;

1% pentru putere si energie;

- Analizorul de retea accepta variatii foarte mari de tensiune:
  - pe masura de tensiune: 0...3x600Vca ;
  - pe alimentare: 110 ...415Vca  $\pm$  10%;
- Masura de curent - prin transformator de curent .../5A sau .../1A.  
Analizorul de retea accepta pe masura de curent: suprasarcina 15A continuu; 50A/10s, 500A/1s pe ora. Suprasarcina acceptata este deosebit de importanta in caz de scurtcircuit la iesirea intrerupatorului.
- Gama extinsa de temperaturi:
  - functionare – 10° C.....+55° C;
  - stocare - 40° C.....+85 C°;
- Imunitatea deosebita la perturbatii specifice statiilor de distributie:
  - descarcari electrostatice;
  - radiatii electromagnetice;
  - tranzitii rapide;
  - impulsuri de unda;
- Capabilitatea de comunicatie pe magistrala seriala prin optiunea RS485 MODBUS;
- Fiabilitatea deosebita;
- Posibilitatea inlocuirii analizorului de retea in caz de defect fara a deconecta intrerupatorul din circuitul monitorizat;
- Analizorul de retea se instaleaza frontal pe dulapul de distributie (similar cu un aparat de masura de tablou 96x96mm).
- Se poate utiliza atat pentru distributia de joasa tensiune cat si pentru medie tensiune (cu transformator de tensiune).
- Marimile monitorizate (in valoare efectiva):
  - curent : pe fiecare faza si pe nul;
  - tensiune: intre oricare 2 faze si intre orice faza si nul;
  - frecventa;
  - puterea totala: activa, reactiva, aparenta;
  - puterea pe faze : activa, reactiva, aparenta;
  - factor de putere: total si pe faze
  - Marimile de energie: activa, reactiva si aparenta;
- Valori medii pe intervale prestabilite:
  - curent: valoare curenta si valoare maxima;
  - putere activa totala: valoare curenta si valoare maxima;
  - putere reactiva totala: valoare curenta si valoare maxima;
  - putere aparenta totala: valoare curenta si valoare maxima;
- Calitatea puterii masurate:
  - armonicile totale de tensiune;
  - armonicile totale de curent;
  - numarul de armonici pentru masurarea valorilor efective (True rms) : 63;

- Inregistrare:
  - valoarea minima si maxima a marimilor efective achizitionate;
  - alarme;
- capabilitatea de control de la distanta:
  - operatorul central poate comanda de la distanta conectarea/deconectarea intrerupatorului.
  - operatorul central este informat despre starea intrerupatorului: conectat / deconectat.

## **2.2. Reteaua de comunicatie compusa din:**

- Magistrale de transmisie MODBUS RS485 care realizeaza conectarea analizoarelor de retea din statiile de distributie a energiei electrice precum si conectarea cu serverele de conversie MODBUS – ETHERNET.
- Serverele de conversie MODBUS – ETHERNET asigura legatura analizoarelor de retea conectate de magistrala MODBUS RS485 cu PC-urile conectate de magistrala ETHERNET TCP/IP. Au doua porturi seriale cu protocol MODBUS (unul RS485 si unul RS232/485) si doua porturi Ethernet (unul 10/100 TX prin conector RJ45 si unul 100 FX pentru fibra optica).
- Magistrala de transmisie ETHERNET TCP/IP realizeaza conectarea dintre: PC-uri, servere, prin intermediul switch-urilor sau a hub-urilor. Poate fi folosita magistrala ETHERNET existenta la client.

## **2.3. Software de monitorizare**

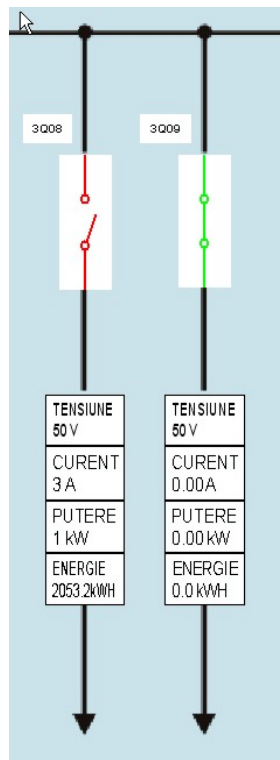
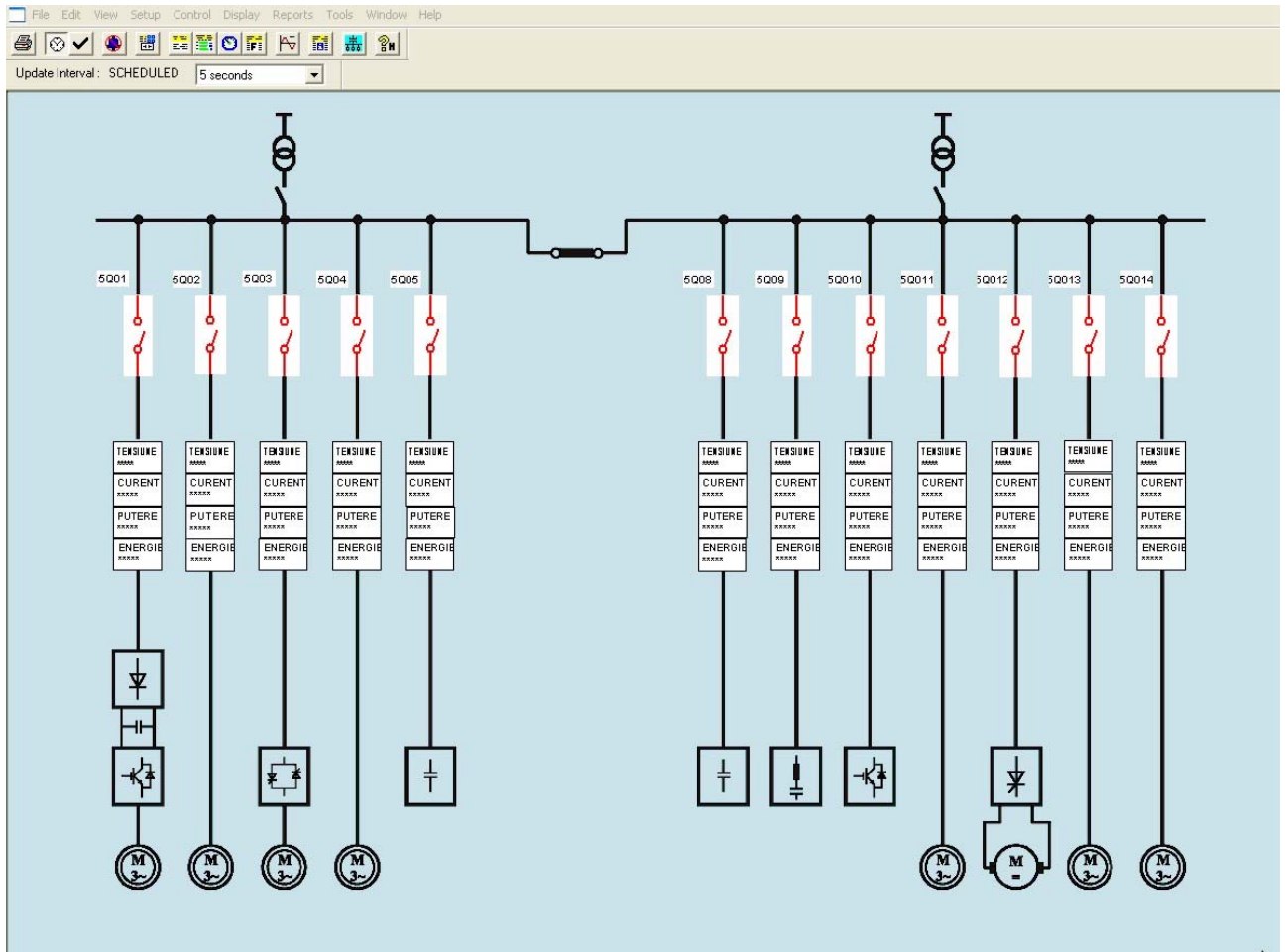
Pachetul software permite prezentari grafice interactive, scheme sinoptice, etc.

Software-ul de monitorizare permite realizarea urmatoarelor functii:

- setarea dispozitivelor de masura (analizoare de retea);
- accesarea tuturor valorilor masurate prin intermediul PC-ului;
- salvarea automata a datelor achizitionate intr-o baza de date centrala;
- organizarea si procesarea marimilor achizitionate;
- comenzi manuale de conectare / deconectare de la distanta a intrerupatoarelor automate din statiile de distributie a energiei electrice (este necesar ca intrerupatoarele automate sa fie echipate cu comanda electrica - telecomanda);
- executarea automata a unor secvente initiate de: un eveniment, o alarma sau la o anumita data.;
- generarea de rapoarte in format HTML pentru toate tipurile de date achizitionate.

## **3. Arhitectura sistemului de monitorizare**

In figurile de mai jos sunt prezentate cateva exemple de imagini din cadrul software-ului de monitorizare pentru o substatie de distributie a energiei electrice:



This control panel provides interactive controls for breakers 3P08 and 3P09. It includes the following elements:

- COMMANDA INCHIDERE** (Close) and **COMMANDA DESCHIDERE** (Open) buttons.
- ON / OFF** status indicator buttons.
- Monitoring data displays: **U max. OK**, **U min. AVARIE** (voltage), **I max. OK**, **I min. AVARIE** (current).
- Breaker identification buttons: **3P08** and **3P09**.

