

**Proiect: Sistem de monitorizare, protectie si control la distanta, in tehnologie wireless, pentru motoare electrice de joasa tensiune**

**Contract nr: 22112/ 01.10.2008**

**Faza I: Studiu pentru definitivarea structurii optime si specificatiilor tehnice pentru echipamentele componente ale sistemului**

## **CUPRINS**

- 1. Obiective generale**
- 2. Obiectivele etapei de executie**
- 3. Rezumatul etapei**
- 4. Descrierea tehnica si stiintifica**
- 5. Anexa 1**
- 6. Concluzii**
- 7. Bibliografie**

## 1. Obiective generale

Proiectul isi propune efectuarea de cercetari privind realizarea unor sisteme de monitorizare, protectie si control la distanta a motoarelor electrice de joasa tensiune care deservesc utilaje integrate in linii tehnologice de complexitate medie si mare. Dezvoltarea unor astfel de sisteme are ca scop:

- Reducerea cheltuielilor pentru intretinere si exploatare;
- Reducerea timpilor de oprire a utilajelor si implicit a pierderilor tehnologice;
- Reducerea consumurilor energetice specifice prin functionarea optimizata a liniei tehnologice;
- Monitorizarea la distanta a parametrilor functionali si de stare ai motoarelor electrice si utilajelor deservite

Sunt propuse trei obiective majore

- integrarea monitorizarii cu functiile de protectie si control la distanta prin transmisii radio de date;
- implementarea unor tehnici de tip sistem expert bazate pe logica Fuzzy pentru optimizarea deciziilor in scopul atingerii unor criterii de performanta pentru linia tehnologica;
- realizarea unui sistem distribuit pentru monitorizarea functionarii motoarelor de actionare tinand cont de interconditionarile specifice liniei tehnologice.

Atingerea obiectivelor propuse este sustinuta de :

- competenta stiintifica a directorului de proiect si a membrilor echipei coordonate;
- rezultatele obtinute in domeniul monitorizarilor echipamentelor electrotehnice de catre ICMET Craiova si de catre parteneri;
- colaborarea indelungata intre parteneri in domenii stiintifice de mare interes precum si conditiile tehnico-stiintifice coerente impuse pentru atingerea obiectivelor realizate.

Pentru finalizarea cu success a proiectului si indeplinirea obiectivelor propuse, planul de realizare cuprinde etape si activitati alese logic si coerent incepand cu studiul pentru definirea structurii optime a sistemului, proiectarea si realizarea modelului functional si a prototipului, teste de laborator si in conditii industriale, precum si diseminarea rezultatelor tehnico-stiintifice cu caracter de noutate.

**Obiectivele generale ale proiectului sunt:**

- cresterea eficientei energetice in industrie prin functionarea optima a consumatorilor industriali folosind tehnici de monitorizare la distanta si de procesare a datelor cu ajutorul sistemelor expert;
- cresterea securitatii in alimentarea cu energie a consumatorilor industriali prin utilizarea unor echipamente de protectie inteligente, economice si versatile;
- cresterea competentei profesionale a tinerilor specialisti participanti la realizarea proiectului in vederea absolvirii de studii de masterat si doctorat;

Pentru realizarea obiectivelor generale ale proiectului trebuie realizate urmatoarele obiective specifice:

- proiectarea, realizarea si testarea echipamentelor din structura sistemului la nivel de model functional si prototip folosind rezultatele si concluziile rezultate in urma studiului multidisciplinar;
- diseminarea rezultatelor prin participarea la conferinte cu lucrari ce prezinta rezultatele cercetarilor (2 lucrari), realizarea de brevete de inventie (1 brevet), articole in reviste si publicatii de specialitate (3 articole) si realizarea unei pagini web;

**2. Obiectivele etapei de executie**

In cadrul etapei I „Studiul structurii sistemelor de monitorizare, protectie si control in tehnologie wireless” s-au realizat urmatoarele activitati:

- Definirea specificatiilor tehnice pentru releu inteligent, modul de comunicatie, traductoare analogice;
- Definirea aplicatiilor software. In cadrul acestei activitati s-au realizat studii multidisciplinare si modelari matematice in urma carora sa rezulte concluzii privind structura sistemului de monitorizare, control si protectie a motoarelor electrice, specificatiile tehnice ale echipamentelor componente, cerintele specifice pentru software-ul de proces, software-ul de monitorizare si aplicatia tip sistem expert bazata pe teoria multimilor vagi (logica fuzzy).

Pentru ca studiul efectuat in cadrul propus sa fie coerent in sensul atingerii obiectivelor propuse, pe parcursul executiei activitatilor coordonatorul proiectului a

organizat intalniri cu responsabilii partenerilor si cu membrii echipelor participante. Activitatea sa va finalizat cu un studiu de sinteza avand girul tuturor participantilor la proiect.

### **3. Rezumatul etapei**

Documentul intitulat “Studiu pentru definitivarea structurii optime si specificatiilor tehnice pentru echipamentele componente ale sistemului” elaborat in urma executiei activitatilor primei faze a proiectului este structurat in 5 capitole:

Capitolul I – Introducere cuprinde informatii despre:

- importanta sistemelor de monitorizare, este descrisa componenta unui astfel de sistem si functiile pe care le poate realiza;
- stadiul tehnic actual al instalatiilor de monitorizare, evolutia sistemelor de monitorizare si situatia pe plan international a utilizarii lor;
- cerintele de baza ale unui sistem de monitorizare;

Capitolul II – Protectia motoarelor electrice cuprinde informatii despre tipurile de defecte ale motoarelor electrice, solutii pentru protectie, cu particularizare pe tipuri de motoare – asincrone si sincrone;

Capitolul III – Arhitectura sistemului de monitorizare cuprinde informatii despre structura generala a unui sistem SCADA, tipurile de comunicatii folosite pentru transmiterea la distanta a datelor, interfete de comunicatie folosite;

Sunt descrise principalele functii ale sistemului de monitorizare, protectie si control la distanta, in tehnologie wireless, pentru motoare electrice de joasa tensiune, schema bloc a sistemului, parametrii echipamentelor componente.

Capitolul IV – Sisteme expert pentru procese industriale cuprinde o descriere a sistemelor expert: domenii de utilizare, functii debaza, componenta unui sistem expert si modalitati de dezvoltare a sistemelor expert.

Capitolul V – Sisteme expert pentru procese industriale cuprinde cateva informatii despre sistemele expert aplicate pentru procese industriale si activitatile ce se doresc a fi realizate pentru un astfel de sistem.

#### 4. Descrierea științifică și tehnică

Un sistem de monitorizare reprezintă un sistem complex ce realizează o serie de funcții:

- achiziționează informații din procesul supravegheat;
- transmite datele culese din proces către nivelul central;
- prelucrează informațiile la nivelul central și prezintă aceste informații operatorului uman prin intermediul unei interfețe grafice, în timp real;
- memorează succesiunea evenimentelor, în timp, ceea ce permite o analiză post avarie;
- prelucrează statistic evenimentele apărute în proces.

Sistemul de monitorizare propus trebuie să asigure următoarele cerințe de bază: deschidere, adaptabilitate, punerea la dispoziție a datelor în timp util, securitatea și siguranța datelor, datele necesare trebuie să fie cât mai puține și să reflecte cât mai precis starea sistemului monitorizat, să fie dotat cu o interfață simplă și comodă pentru utilizator.

Conform obiectivelor propuse pentru realizarea etapei I s-au stabilit:

*Specificatii tehnice pentru releu inteligent.* Un astfel de echipament asigură următoarele funcții:

- măsurare;
- supraveghere;
- comandă și interblocarea elementelor de comutare (separatoare și întrerupătoare);
- protecție;
- comunicare.

Echipamentul se compune din două unități distincte:

- *unitate de bază* în care sunt implementate toate funcțiile și interfețele necesare pentru funcționarea echipamentului:
  - se montează direct, în cadrul acționării electrice, fără a se utiliza relee intermediare de comandă, ceea ce reduce la maximum cablarea acționării respective;
  - poate să lucreze independent, fără a se cupla la o unitate de afișare;
  - se poate conecta într-un sistem SCADA;

- se poate apela de la distanta, prin intermediul unui calculator PC (Laptop) utilizand o aplicatie software specializata, pentru citirea datelor, salvarea inregistrarilor, comanda si parametrizarea dispozitivelor conectate.
- *unitate de afisare si operare* care este utilizata ca „interfata om - masina” (MMI – „Man-Machine Interface”).
  - prin intermediul acesteia se poate realiza un acces rapid la datele de operare ale echipamentelor de comutatie (intrerupatoare, separatoare), parametrizarea locala a functiilor de protectie ale sistemului, comanda locala a actionarii electrice.

S-au stabilit parametrii tehnici principali si functiile principale grupate in 4 categorii:

- functii de protectie;
- functii de control si monitorizare;
- functii de masura;
- functii statistice;

Schema de principiu a conectarii releului inteligent si a actionarii electrice este prezentata in detaliu in Anexa 1.

*Specificatii tehnice pentru modul de comunicatie.* Preluarea datelor de la fiecare actionare electrica de medie tensiune, precum si transmiterea de comenzi catre aceste actionari se realizeaza cu modem-uri radio specializate de mare viteza, pentru care s-au stabilit parametrii functionali: frecventa de transmisie, viteza, distanta de operate, sistem de alimentare, precum si conditii de exploatare in functie de locatia de functionare.

*Specificatii tehnice pentru traductoare de masura*

- *Preluarea semnalelor de tensiune* se realizeaza cu ajutorul unor traductoare specializate de tensiune TU1 tip transformator de masura daca motorul este alimentat la o tensiune  $>380V$ ;
- *Preluarea semnalelor de curent* se realizeaza prin intermediul unor traductoare specializate TC1...TC3 tip transformator de curent de tip  $I_n/1A$  sau  $I_n/5A$ ;
- *Informatii despre turatie* se obtin cu un traductor de turatie cu urmatoarele caracteristici: iesire analogica a impulsurilor de frecventa a turatiei; vizualizare

pe afisaj; OPTIONAL transmiterea valorilor turatiei si temperaturii prin unde radio fara cablu/prin cablu serial RS232/485.

#### *Aplicatia software*

In domeniul sistemelor expert pentru procese industriale proiectul isi propune sa realizeze aplicatii software de tip expert pentru elaborarea de decizii in vederea optimizarii functionarii liniilor tehnologice deservite de actionari cu motoare electrice de j.t. din punct de vedere al productivitatii si a reducerii costurilor de productie, in principal pe baza reducerii consumurilor de energie electrica.

### **5. Anexa 1**

### **6. Concluzii**

In cadrul studiului anexat s-au concretizat datele care stau la baza proiectarii, realizarii si testarii echipamentelor din structura sistemului la nivel de model functional si prototip folosind rezultatele si concluziile rezultate in urma studiului multidisciplinar.

S-au stabilit specificatii tehnice pentru releu inteligent, modul de comunicatie, traductoare analogice;

S-a stabilit structura aplicatiei software si structura sistemului de monitorizare, control si protectie a motoarelor electrice, specificatiile tehnice ale echipamentelor componente, cerintele specifice pentru software-ul de proces, software-ul de monitorizare si aplicatia tip sistem expert bazata pe teoria multimilor vagi (logica fuzzy).

### **7. Bibliografie**

Bazele electrotehnicii, 1998, Dumitru Asandrei, editura Matrix-Rom, Bucuresti  
Sisteme informatice elemente fundamentale, curs, Conf. univ. dr. Bogdan ONETE;