

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 II: Elaborare documentatie realizare model experimental sistem de achizitie

CUPRINS

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

1. Obiective generale

Motoarele electrice sunt elementele principale din cadrul actionarilor masinilor de lucru.

Folosirea motoarelor electrice a permis trecerea la actionarea individuala, in care fiecare masina de lucru are propriul sau motor de actionare, obtinandu-se avantajul dispunerii utilajelor in flux tehnologic si inlocuirea transmisiilor prin curele la distante mari si voluminoase prin transmisi compacte cu angrenaje individuale.

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 transmisi 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 II “Elaborare documentatie realizare model experimental sistem de achizitie, activitatea II.1 “Elaborare documentatie placa de achizitie cu 16 canale analogice si 24 canale digitale” s-au realizat urmatoarele:

- a. Pe baza specificatiilor tehnice referitoare la sistemul de achizitie ca parte integranta a releului inteligent pentru protectia si controlul la distanta al motoarelor electrice s-a ales tehnica de procesare a informatiei din proces utilizand procesoare de tip DSP (Digital Signal Processing) specializate pentru aplicatii industriale in timp real.
- b. S-a stabilit configuratia interfetelor pentru conectarea procesorului cu procesul condus, astfel:
 - schemele electrice de interfatare pentru achizitia semnalelor analogice de la traductoare tinand seama de plaja semnalului de tensiune la intrarea in convertoarele A – D proprii si tipul semnalelor oferite de traductoare;
 - schemele electrice pentru interfatarea semnalelor digitale achizitionate din proces tinand seama de nivelele logice de tensiune cerute la intrarile de date ale procesorului;
 - schemele electrice pentru interfatarea semnalelor digitale, respectiv analogice de comanda si control ale procesului functie de tipul elementului de executie comandat, respectiv controlat;
 - schemele pentru realizarea interfetelor de comunicatie standardizate ce permit conectarea sistemului cu procesor DSP cu alte dispozitive inteligente;
- c. S-a ales mediul de programare pentru realizarea aplicatiilor software pentru achizitia de date, comunicatie cu alte dispozitive inteligente pe interfete de protocol standard, monitorizare si control de proces.

Pentru ca activitatile desfasurate sa fie inscise in mod coerent in programul propus pentru atingerea obiectivelor proiectului, pe parcursul executiei s-au organizat intalniri consultative intre coordonatorul proiectului, responsabilii partenerilor si membrii echipei de lucru.

3. Rezumatul etapei

Documentul intitulat “Documentatie placa de achizitie cu 16 canale analogice si 24 canale digitale” elaborat in urma executiei activitatilor etapei II a proiectului are urmatoarea structura:

I - Introducere – cuprinde informatii despre structura sistemelor de actionare si importanta lor, tehnici de monitorizare si control, avantajele utilizarii DSP si a procesarii digitale in timp real a semnalelor.

II – Placa de dezvoltare MCSK 2812 cu procesor de semnal TMS320F2812 (Texas Instruments) cuprinde:

- Evolutia tehnologiei DSP;
- Arhitectura DSP;
- Conectarea DSP in proces. Scheme electrice de interfatare;
- Particularitati ale procesorului TMS320F2812 Texas Instruments;
- Structura procesorului DSP TMS320F2812;
- Platforma software Motion Studio pentru dezvoltare aplicatii DMC avansate dezvoltata de Technosoft International.

III – Concluzii;

IV – Bibliografie

4. Descrierea stiintifica si tehnica

Sistemul de achizitie si procesare de date reprezinta partea centrala a releului inteligent, permitand masurarea (evaluarea) marimilor si semnalelor din proces, supravegherea acestora, comanda si supravegherea elementelor de executie, protectia specifica a motorului electric si comunicatia cu alte dispozitive inteligente.

Digital signal processing (DSP) este un subdomeniu al prelucrării de semnal, apărul în urma dezvoltării rapide a tehnologiei VLSI (Verry-Large Scale Integration) care a permis calcul numeric în timp real. Procesarea digitală de semnal implică discretizarea semnalelor atât în timp (eșantioane) cât și în amplitudine (cuantificare) și are la bază teoria semnalelor și a sistemelor în timp discret.

Avantejele prelucrării de semnal numerice față de cea analogică sunt:

- *flexibilitate* datorită operațiilor DSP programabile,
- *prelucrare off-line*,
- *sensibilitate redusă* la toleranțe/imprecizii hardware,
- *capacitate mare de prelucrare* a datelor din medii complexe,
- posibilitatea *codificării* în aplicațiile din telecomunicații

Dezavantajele sunt urmatoarele:

- necesită (uzual) sisteme de bandă largă și procesoare rapide.

Procesarea de semnale digitale este o metodă de procesare a semnalelor din lumea reală (reprezentate numeric) utilizând tehnica matematică pentru a realiza transformarea sau extragerea informației. Nu putem comunica prin semnale digitale. Un semnal digital este o informație caracterizată de două stări "0" si "1" care pot fi procesate matematic. Comunicarea în lumea reală se face prin semnale analogice cum ar fi: sunetele, lumina, temperatura, presiunea. Un semnal digital este o reprezentare numerică a unui semnal analogic. Trecerea de la forma analogică a semnalului la cea digitală se face prin convertoare analog – numerice, după care semnalul poate fi procesat și dacă este nevoie readus la forma analogică prin convertoarele numeric – analogice.

În prezenta lucrare am utilizat un procesor de semnal digital de la Texas Instruments TMS320F2812 integrat pe placa de dezvoltare MSK2812 de la Technosoft pentru controlul și respectiv reglarea motoarelor. Acesată implementare poate fi utilizată

cu succes în acționări electrice atât industriale cât și didactice. Pentru exemplificare am ales motorul fără perii de curent continuu de la firma Technosoft.

Procesorul TMS320F2812 Texas Instruments

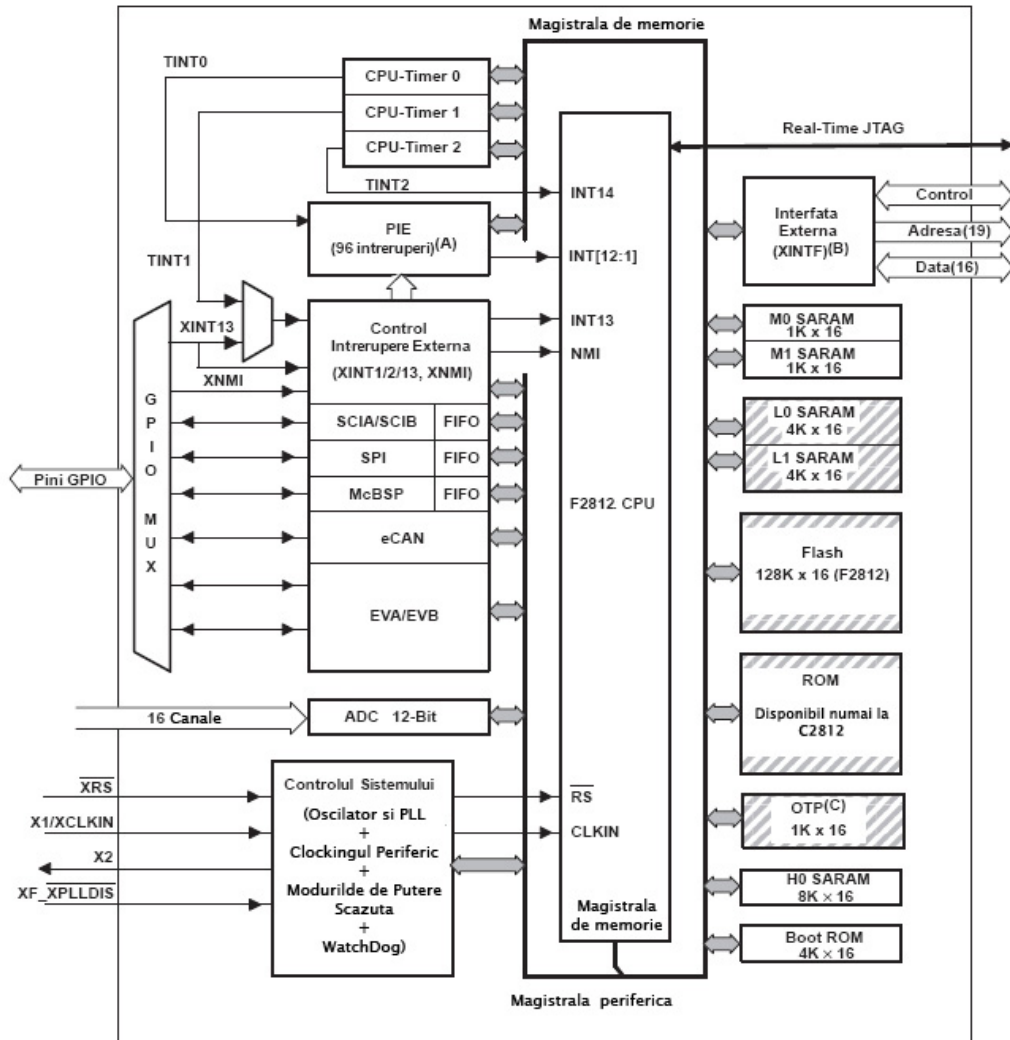
Familia TMS320 este alcătuită din procesoare digitale de semnal (DSP) în virgulă mobilă și în virgulă fixă. Arhitectura TMS320 este destinată în special pentru procesare de semnal în timp real. Posibilitatea de procesare în timp real a TMS320 împreună cu perifericele controllerului oferă o soluție optimă pentru sistemul de control al aplicațiilor. Următoarele caracteristici face ca familia TMS320 să fie o bună alegere pentru procesarea unei game largi de aplicații:

- setul de instrucțiuni foarte flexibil
- performanțe la viteze mari
- flexibilitate în operare
- cost redus.

Structura DSP-ului TMS320F2812

Structura DSP-ului TMS320F2812 este prezentată în figura de mai jos. Generația DSP F281x este membră a familiei TMS320 produsă de Texas Instruments. Procesorul F2812 este compatibil din punct de vedere al codului sursă cu dispozitivele DSP 24x/240x. În plus, procesorul F2812 este un motor C/C++ foarte eficient, permițând utilizatorilor să dezvolte, pe lângă aplicațiile de control al sistemului, și algoritmi matematici complecși. Procesorul F2812 este la fel de eficient în dezvoltarea sarcinilor matematice cât este și în dezvoltarea aplicațiilor tipice de control al sistemelor. Capacitatea 32x32-bit MAC a F2812 cât și capacitatea de procesare pe 64biți, permit acestuia să trateze probleme care în mod normal ar necesita un procesor în virgulă mobilă, mult mai scump. Adăugând la aceasta și răspunsul rapid la cererile de întrerupere cu salvarea automată a contextului regiștilor critici, va rezulta un dispozitiv pregătit să întrețină o multitudine de evenimente asincrone cu latență minimă.

F2812 conține un pipeline protejat de 8 nivele adâncime cu acces la memorie. Acest sistem permite execuția aplicațiilor la viteze ridicate fără a necesita memorii scumpe.



Structura DSP-ului TMS320F2812 de la Texas Instruments

Figura următoare prezintă schema bloc a plăcii DSP MSK2812. Placa include o interfață RS-232, utilizată pentru comunicarea cu PC-ul și un emițător-receptor CAN care permite conectarea mai multor plăci DSP MSK2812 prin intermediul rețelei CAN.

