

PROGRAMARE ȘI UTILIZAREA CONTROLELOR ALPHA 2 ALE COMPANIEI MITSUBISHI

Autori: Constantin Iachim, David Turcan
Conducător științific: lect. asis. Vasile Rachier

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: *O data cu procesul de industrializare apare și necesitatea de a coordona, de a tine sub control acest proces tehnologic. Însă dat fiind faptul că aparatele electrice ce erau destinate nu mai puteau face fata, apare necesitatea schimbării parametrilor funcționali și nevoia introducerii unui regulator nou, ușor de manipulat care sa ia funcția de control și comanda. Reieșind din această condiție și în urma dezvoltării intense a calculatoarelor a dus la revoluționarea apariției a PLC-urilor (controlere logice programabile). Controlerul ALPHA2 produs de MITSUBISHI ELECTRIC este unul din cele mai răspândite PLC-uri al cărui principiu de funcționare și domeniu de utilizare vor fi prezentate în această lucrare.*

Cuvinte cheie: *controler logic programabil, limbaj de programare, soft de programare, bloc logic, automatizarea, simulare.*

1. Introducere

Înainte de a apărea PLC-urile funcția de control și comandă a fost executată prin intermediul mai multor relee interconectate. Schimbarea parametrilor funcționali a blocurilor de relee a fost dificilă fiind posibilă doar la etapa de proiectare dar în unele cazuri practic imposibilă. Primele regulatoare logice programabile a apărut în S.U.A. Regulatorul programabil a înlocuit rapid toate celelalte posibilități în tehnologia automatizărilor pentru că era relativ mic, foarte ieftin și mult mai flexibil. Anume datorită eficacității sporite de care a dat dovadă PLC, au dus la faptul că mai multe companii producătoare de relee sau specializat în proiectarea și producerea de controlere logice programabile.

Compania MITSUBISHI ELECTRIC fondată în 1921 la fel ca și alte mari companii în domeniul electromecanicii a început să producă și PLC-uri în scopul creării unor sisteme moderne de control. Unul dintre cele mai reușite modele de controlere a companiei este ALPHA 2 Figura 1.

ALPHA 2 din punct de vedere constructiv este compact, simplu și ușor de montat/demontat, fapt ce a dus la utilizarea lor pentru controlul și managementul sistemelor de automatizare de complexitate mică și mijlocie. Cele mai des domenii de utilizare sunt domeniile construcțiilor și industriei automatizate.

Aceste controlere reprezintă unele din cele mai efective și universale dispozitive microelectronice programabile de automatizare a diferitor instalații și mecanisme. Ele permit realizarea diferitor scheme logice simple, alcătuite din funcții logice tipice. Caracteristicile de bază a controlerului ALPHA 2 sunt următoarele:

- Expandabilitate, ieșiri analogice, opțiuni GSM, intrări de temperatura;
- 15 intrări - 9 ieșiri;



Figura1. Controlerul ALPHA2

□ Simplitate - executa funcții PLC precum cele matematice, logice cat si timere, clockuri, contoare, trigger,etc;

- Programare direct pe aparat sau pe softul opțional VLS Windows;
- Ecran LCD pentru panoul de programare sau funcții de interfața operator;
- Programare bazata pe funcții bloc grafice cu iconițe "drag and drop";
- Calendar/ funcție ceas integrat. Setare timp de vara;
- Ceas in timp real cu 4 biți pentru an;
- Întreținere la distanță și comunicare SMS prin cablu GSM;
- 8 intrări analogice integrate si 2 contoare de viteza mare;
- Opțiuni de interfața AS-i;
- Opțional Sursa de Alimentare;
- Expantion Boards (prelungire tablouri);

Modulul ALPHA2 are câteva variante de execuție (alimentare =24V; ~240V):

- AL2-14MR-...: 8 intrări, 6 ieșiri, tastatură și ecran;
- AL2-24MR-...: 15 intrări, 9 ieșiri, tastatură și ecran;
- AL2-4EX-...: modul de extindere 4DI;
- AL2-4EY-...: modul de extindere 4DO;
- AL2-ASI-...: modul de comunicare pentru AS-i;
- AL2-2DA-...: modul de extindere 2AO (U/I);
- AL2-2PT-...: modul de extindere 2AI(Pt100)+2AO(U);
- AL2-2TC-...: modul de extindere 2AI(termocuplu K)+2AO(U);
- Bloc de alimentare.

2. Principiile de programare

Controlerele modulare ale compania Mitsubishi Electric sunt concepute pentru a fi dirijate de 2 programe:

- 1) programul de exploatare (de sistem), instalat de uzina producătoare;
- 2) programul utilizatorului (de automatizare propriu zisă), elaborat și introdus în controlere de utilizator în conformitate cu cerințele individuale ale obiectului său de automatizare.

Primul lucru ce e afișat de afișorul LCD este imaginea I/O și ceasul de timp real care indica ora curenta. Fiecărei

intrări și ieșiri îi corespunde un cerc. Dacă acesta este goală înseamnă ca intrarea/ieșirea respectiva este inactiva.

Dacă cercul este plin înseamnă ca I/O este activa. Pentru ceasul de timp real, modul corespunzător orarului de vara este indicat prin afișarea literei S in fata orei afișate.

Funcția LCD - prin aceasta funcție pot fi afișate informații pe 4 linii, fiecare conținând maxim 10 caractere.

PLC Alpha2 poate fi folosit la monitorizarea și controlul mașinilor din stații și de a avertiza personalul autorizat in cazul unei erori sau in situații de urgenta. Cea mai folosita funcție se refera la posibilitatea de a trimite pachete de SMS-uri către o adresa de email sau către un telefon mobil. Alpha2 poate fi conectat si la un modem GSM ce asigura încărcarea si descărcarea de programe pentru monitorizarea componentelor, setarea parametrilor din funcția Block sau modificarea stării intrărilor si ieșirilor.

Programarea controlerelor ALPHA se face numai în FBD și se utilizează următoarele blocuri de bază:

- 1) ȘI (AND),echivalent cu 3 contacte normal-deschise, conectate în serie;

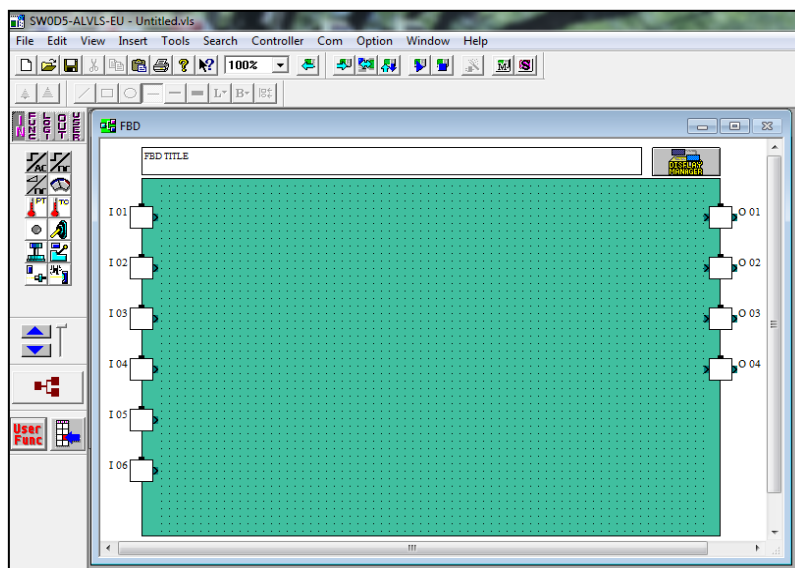


Figura 2. Vizualizarea unei ferestre din softul VLS WINDOWS utilizat la programarea controlerului ALPHA 2

- 2) SAU (OR), echivalent cu 3 contacte normal-deschise, conectate paralel;
- 3) NU (NOT), echivalent cu un contact normal-închis (inversat);
- 4) ȘI-NU (NAND), echivalent cu 3 contacte normal-închise, conectate paralel;
- 5) SAU-NU (NOR), echivalent cu 3 contacte normal-închise, conectate în serie;
- 6) SAU-EXCLUSIV (XOR), echivalent cu 2 contacte comutatoare înseriate, care permit comanda unui motor sau aprinderea unui bec din 2 locuri diferite și exclud comanda concomitentă a lor din ambele locuri;
- 7) ȘI (AND) cu 3 intrări dinamice și acționare la fronturi pozitive ale impulsurilor cu condiția, ca în ciclul precedent cel puțin o intrare a fost nulă;
- 8) ȘI-NU (NAND) cu 3 intrări dinamice și acționare la fronturi negative.

Controlerele ALPHA2 ce au încorporate un display au posibilitatea de a fi programate atât direct utilizând tastele și displayul cât și de la calculator. Atât programarea directă cât și cea asistată de calculator nu necesită cunoștințe aprofundate, ci doar cunoașterea blocurilor de bază și modurile de conectare a acestora.

Avantaje și dezavantaje utilizării controlerului ALPHA2:

- Posibilitatea conectării în sistem module analogice canale: 8AI(U), 2AI(Pt100), 2AI(termocuplu), 2AO(I/U) sau 1AO(U);
- 8 Intrări analogice pe șasiul de bază.
- Numărul maximal de canale: 19DI/10AI/13DO/2AO;
- Posibilitatea conectării în rețea AS-i;
- Prezența în sistem a propriilor blocuri de alimentare;
- În program este posibilitatea de a utiliza frontul din față și din spate a impulsului;
- În biblioteca de blocuri funcționale este regulatorul proporțional-integral-diferențial (PID) și modulația în durată a impulsului (PWM);
- Tastatură și ecran integrat;
- Este posibilitatea de a utiliza în program butoane funcționale;
- Limbaj de programare numai FBD;
- Extindere numai cu un singur bloc de extindere;

În Figura 3 reprezintă un circuit logic care automatizează 2 motoare asincrone cu posibilitatea de funcționare în regim manual, respectând următoarele condiții:

1. Conectarea primului motor într-o direcție sau alta;
2. Conectarea motorului 2 într-o direcție sau alta;
3. Conectarea simultana a motoarelor în aceeași direcție.

Iar în Figura 4 este prezentat imaginea standului reprezentativ ce funcționează conform acestor condiții.

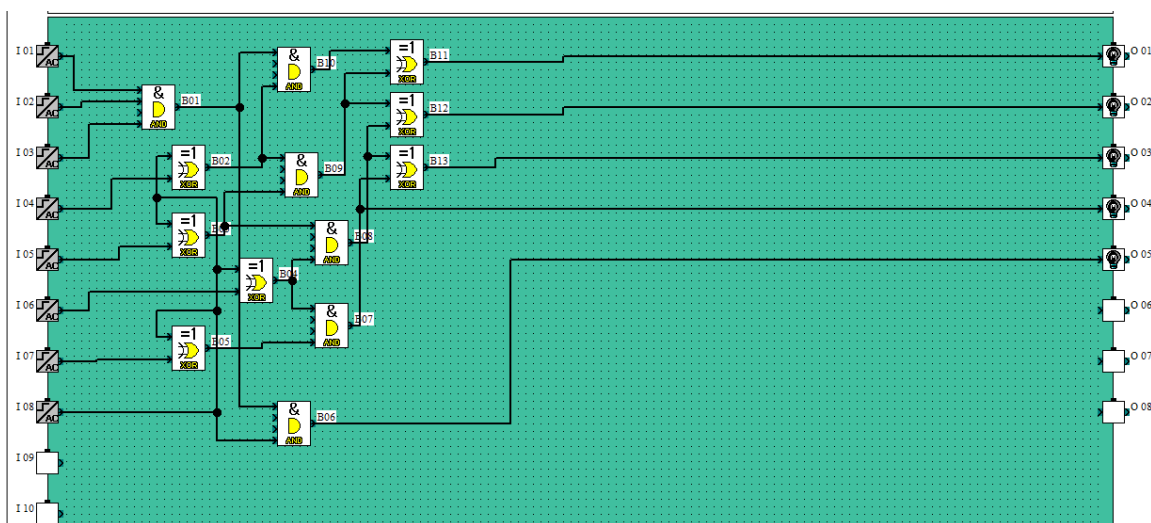


Figura 3. Schema de automatizare efectuată în softul VLC WINDOWS al controlerului ALPHA 2

3. Domenii de utilizare

Datorită faptului că sunt compacte, simple, au diapazon relativ înalt de funcționare, controlerele ALPHA 2 au următoarele domenii de utilizare:

- Controlul pompei
- Controlul nivelului de lichid în rezervoare

- Monitor de presiune
- Controlul temperaturii
- Motor Control
- Sisteme de securitate
- Aeroporturi, gări, spitale, sistemele de trafic
- Controlul iluminării și circulației
- Materiale educaționale în școli, orele de laborator

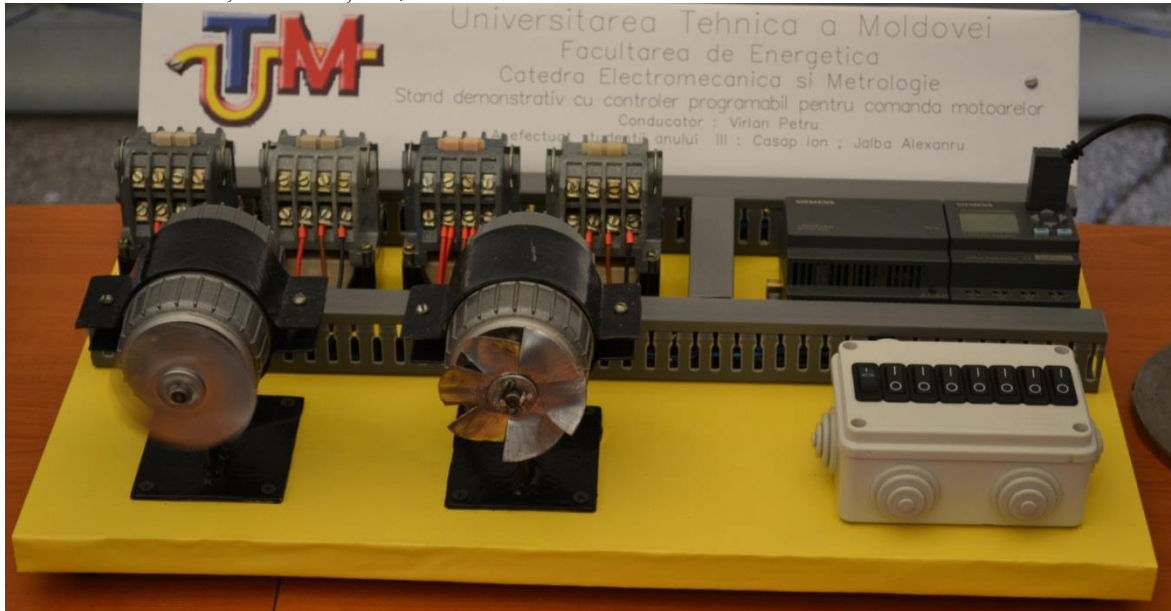


Figura 4. Stand reprezentativ cu comanda a două motoare asincrone

CONCLUZIE:

Controlerele ALPHA2 sunt o soluție excelentă pentru automatizările de complexitate joasă și medie. Avantajele și flexibilitate ridicată a acestor PLC-uri oferă posibilitatea dirijării unei game mari de procese tehnologice. Un avantaj specific este faptul că controlerul dispune de opțiuni GSM, adică în caz de necesitate utilizatorul va fi informat despre procesul automatizat prin SMS sau email. Principiul de programare și funcționare este relativ simplu și nu necesită cunoștințe aprofundate în domeniul programării. Au o construcție simplă mai multe posibilități de alimentare și pot funcționa în condiții ale mediului mai agresive. (-25...+55°C)

BIBLIOGRAFIE:

1. Moise, A. *Automate Programabile. Proiectare. Aplicații*, Ed. MatrixRom, București, 2004.
2. www.meau.com/eprise/main/sites/public/Products/Programmable_Logic_Controllers/Alpha2_Sequence_Controller/default(17.11.2013)
3. www.indelta.ru/sredstva-avtomatizatsii/plk/mitsubishi-plk/programmiruemye-kontrollery-mitsubishi-alpha-2-zovzxm.html(17.11.2013)