

# PRINCIPII DE PROGRAMARE ȘI ROLUL CONTROLELOR KINCO ÎN PROCESELE DE AUTOMATIZARE INDUSTRIALĂ

**Autori: Alina IULARJI, Ion IZMANA**  
**Conducător științific: asis. univ. Vasile RACHIER**

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** *Ingineria controlată a evoluat de-a lungul timpului. În trecut, oamenii erau principala metodă pentru a controla un sistem. Actualmente, electricitatea este folosită pentru control, iar acest control este bazat pe relee electronice. Aceste relee electronice permit alimentarea sau întreruperea unui circuit fără a folosi un întrerupător mecanic. În mod obișnuit releele se folosesc pentru a rezolva probleme logice simple. Dezvoltarea tehnologiei și implicit a calculatoarelor(PC-uri), a dus la revoluționarea apariției a PLC-urilor(controlere logice programabile). Controlerul KINCO produs de LovatoELECTRIC este unul din cele mai răspândite PLC-urile 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-urilor 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. Primul regulator logic programabil a apărut în 1968 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. Unul din pionierii acestui domeniu este compania italiană LovatoElectric care este un producător renumit de echipamente electrice fiind lider în domeniul electromecanicii și componentelor de automatizare de aproape 80 de ani. Gama de produse LovatoELECTRIC este destul de largă cuprinzând: întreruptoare, separatoare, comutatoare, contactoare, relee de protecție a motorului, elemente de acționare electromecanice, dispozitive de control și alarmă, instrumentele digitale de măsură și transformatoare de curent, demaroare, startere, etc. În gama sa de producție un loc important îl dețin controlerele de tip KINCO figura 1. Controlerele KINCO din punct de vedere constructiv sunt compacte, simple 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 civile și industriale, instalațiilor industriale, sistemelor de transport, pentru monitorizarea nivelului de lichid și presiunile, pentru sere etc.

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.

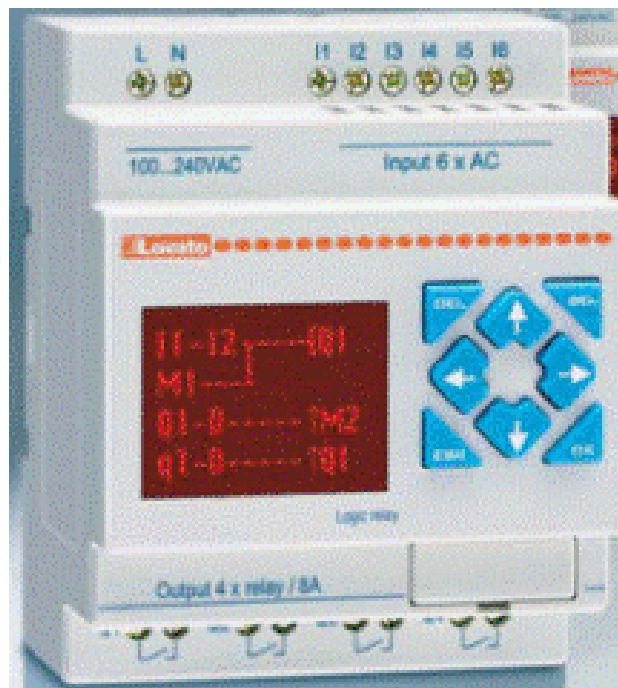


Figura 1. Controlerul KINCO

Caracteristicile de bază ale controlerelor KINCO sunt următoarele:

- Alimentare 24 c.c., 24 c.a. sau 100-240 c.a.;
- 10, 12 și 20 de intrări/ieșiri la modulul de bază;
- Configurație maximă: 24 intrări discrete/4 intrări analogice/20 ieșiri discrete;
- Bloc RTC încorporat;
- Interfață RS 232 pentru PC;
- Display monocromatic cu 4 linii și 12 caractere;
- Limbile utilizate la programarea manuală: engleză, italiană, spaniolă, franceză, germană, portugheză, chineză;
- Limbile utilizate la programarea asistată de calculator: engleză, italiană și spaniolă
- Limbaje de programare: FBD - limbajul blocurilor fundamentale logice cu combinațiile și diagramele lor; LAD - limbajul schemelor clasice cu rele și contacte ;
- Extinderea: până la 3 module
- 2 contoare rapide de 1kHz

## 2. Principiile de programare

Toate controlerul modulare 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 controler de utilizator în conformitate cu cerințele individuale ale obiectului său de automatizare.

Programul de exploatare asigură pornirea, oprirea, diagnosticarea controlerului, gestionarea memoriei și comunicarea lui cu toate componentele interioare sau exterioare, apelarea și dirijarea generală a programului utilizatorului. Una din funcțiile principale ale acestei dirijări o constituie funcționarea ciclică a programului utilizatorului, ceea ce și asigură comanda automată a obiectului de automatizare în timp real.

Programul utilizatorului poate să necesite foarte multe funcții de automatizare, atât tipice, cât și speciale. Pentru simplificarea elaborării acestui program și utilizarea în masă a controlerelor, companiile producătoare au studiat la maximum funcțiile diferitor sisteme de automatizare, divizându-le în funcții standardizate relativ simple cu utilizare în masă și funcții speciale complexe cu o utilizare mult mai îngustă. Pentru ambele grupe de funcții aceste companii au elaborat blocuri standardizate virtuale, introducându-le în softurile de programare ale controlerelor. Ca urmare, aceste blocuri pot servi pentru utilizator ca module de creare a programului de automatizare, ceea ce ușurează elaborarea acestui program.

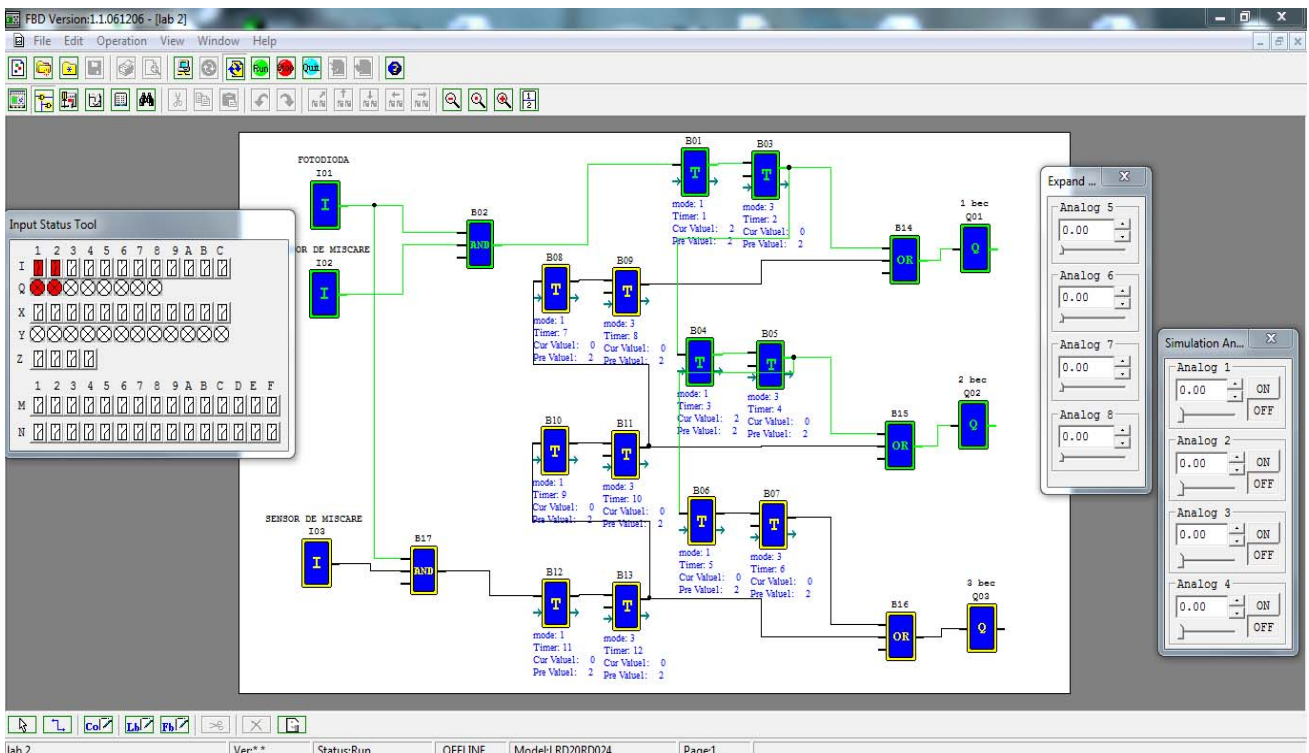


Figura 2. Vizualizarea unei ferestre din softul LRXSW utilizat la programarea controlerului KINCO

Pentru programarea controlerelor KINCO în LAD și FBD se utilizează următoarele blocuri de bază:

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

Controlerul KINCO 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.

Pentru programarea controlerului KINCO de la calculator se utilizează softul de programare LRXSW. Utilizarea calculatorului în programarea controlerelor KINCO simplifică și accelerează cu mult procesul de programare, din următoarele motive:

- Permite vizualizarea întregii biblioteci de elemente și a tuturor opțiunilor;
- Permite vizualizarea schemei de automatizare în întregime pe monitorul calculatorului;
- Permite testarea în timp real în regim OFF Line;
- Este ușor de a face noi programe sau modificări în cele precedentă.

Etape de programare ale controlerului KINCO sunt următoarele [3]:

- ✓ Studiul și identificarea cerințelor obiectului de automatizare;
- ✓ Crearea / deschiderea unui proiect nou sau a unui subproiect;
- ✓ Selectarea blocurilor necesare și programarea lor;
- ✓ Testarea programului elaborat în regimul OffLine;
- ✓ Introducerea programului în controlerul real și testarea în regim OnLine.

În figura 3 este prezentată schema de automatizare a unui conveier dintr-o sală de producție, alcătuită din trei transportoare legate în serie având următoarele condiții, ca linia sa se pornească de la dreapta la stânga cu o întârziere de 10 s și să se oprească de la stânga la dreapta cu o întârziere de 20 s, având totodată prevăzută protecția la avarie.

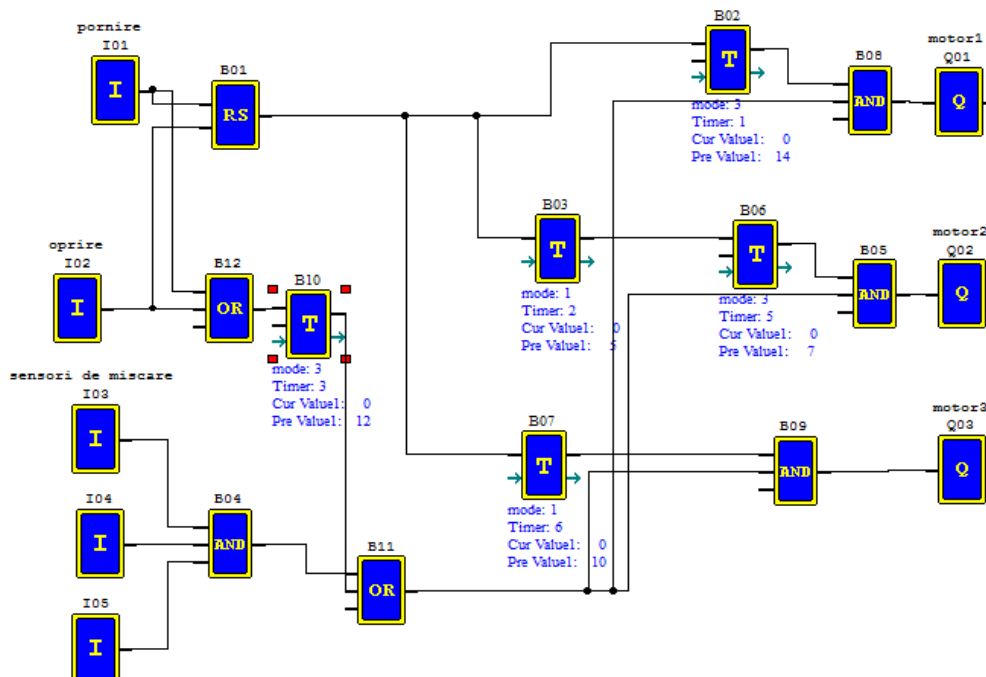


Figura 3. Schema de automatizare efectuată în softul LRXSW al controlerului KINCO

### 3. Domenii de utilizare

Datorită faptului că sunt compacte, simple, au diapazon relativ înalt de funcționare, sunt relativ ieftine controlerile Kinco au următoarele domenii de utilizare:

deservirea construcțiilor rezidențiale și comerciale:

- controlul iluminatului în interior/exterior
- controlul închiderii/deschiderii ușilor
- sisteme automate de ventilație

sistemului de conveiere și ascensoare:

- automatizarea platformelor de ridicare
- automatizarea ascensoarelor
- livrarea automată a hrănilor pentru animale

sisteme operaționale de monitorizare

- controlul accesului
- sisteme de alarmă și semnalizare
- monitorizarea nivelului normal

### CONCLUZIE:

Controlerile KINCO 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. Unul din cele mai importante motive care au contribuit la aceasta este faptul că toate modificările se realizează la nivel software și nu hardware, de asemenea utilizarea lor oferă un nivel mai înalt de siguranță și o întreținere mai ușoară decât în cazul temporizatoarelor și releelor mecanice. 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.

Implementarea acestor tehnologii în Moldova, la etapa actuală, este puțin evoluată din cauza prețului ridicat atât a controlerilor și a accesoriilor sale cât și lipsa specialiștilor în acest domeniu.

### BIBLIOGRAFIE:

1. Moise, A. *Automate Programabile. Proiectare. Aplicații*, Ed. MatrixRom, București, 2004.
2. Hugh Jack, *Automating Manufacturing Systems with PLC*
3. Tudor Ciuru. *Echipamente Moderne de Automatizare și Utilaje Tehnologice Industriale. Îndrumar de documentare, programare și aplicare practică*. Editura Tehnica – INFO, Chișinău 2009.
4. <http://www.lovatoelectric.com/>