

# Programarea și Utilizarea LOGO!230RCE în Automatizarea Industrială

## Informații generale

- **Disciplina:** Automatizări Industriale / Sisteme de Comandă și Automatizare
- **Durata:** 90 minute (2 ore academice)
- **Tipul lecției:** Lecție practică cu demonstrații
- **Nivel:** Intermediar
- **Numărul de studenți:** Maxim 16 (2 studenți per stație de lucru)

## Obiective de învățare

### Obiective generale:

La sfârșitul lecției, studenții vor fi capabili să utilizeze eficient sistemul LOGO!230RCE pentru realizarea de aplicații simple de automatizare industrială.

### Obiective specifice:

#### Cunoștințe:

- Să identifice componentele sistemului LOGO!230RCE și funcțiile acestora
- Să explice principiile de programare în FBD (Function Block Diagram)
- Să enumere tipurile de intrări și ieșiri disponibile

#### Abilități:

- Să realizeze cablarea corectă a intrărilor și ieșirilor
- Să programeze aplicații simple folosind LOGO!Soft Comfort
- Să testeze și să depaneze programe simple

#### Atitudini:

- Să manifeste atenție la siguranța în muncă
- Să lucreze organizat și metodic
- Să colaboreze eficient în echipă

## Materiale și echipamente necesare

### Pentru fiecare echipă (2 studenți):

- 1x LOGO!230RCE (6ED1052-1FB08-0BA2)
- 1x Sursă de alimentare 230V AC
- 2x Butoane normale deschise
- 2x Butoane normale închise
- 2x Semnalizatoare LED (roșu, verde)
- 1x Contactor 230V AC/10A
- 1x Motor monofazat 230V (simulat prin bec 100W)
- Cabluri de conexiune și șurubelnițe
- PC/laptop cu LOGO!Soft Comfort V8.4 instalat

## Pentru instructor:

- Videoproiector conectat la PC
- Tablă flip-chart
- LOGO!230RCE pentru demonstrații

## Structura lecției

### I. INTRODUCEREA (10 minute)

#### Recapitularea lecției anterioare (5 min)

#### Întrebări pentru verificarea cunoștințelor:

1. Ce înseamnă acronimul PLC și care sunt componentele principale?
2. Care sunt avantajele PLC-urilor față de logica cu relee?
3. Enumerați trei aplicații industriale ale PLC-urilor.

#### Răspunsuri așteptate:

- PLC = Programmable Logic Controller
- Componente: CPU, memorii, interfețe I/O, sursa de alimentare
- Avantaje: flexibilitate, fiabilitate, costuri reduse de întreținere
- Aplicații: controlul liniilor de producție, sisteme HVAC, automatizarea proceselor

#### Prezentarea obiectivelor lecției (5 min)

Instructorul prezintă obiectivele și structura lecției, subliniind aspectele practice și importanța respectării măsurilor de siguranță.

### II. PARTEA TEORETICĂ (25 minute)

#### A. Prezentarea sistemului LOGO!230RCE (10 min)

##### Caracteristicile principale:

- **Alimentare:** 115/230V AC/DC (85-265V gamă permisă)
- **Dimensiuni:** 72 × 90 × 55 mm (4 module DIN)
- **Consum:** 2,4-4,8W
- **Intrări:** 8 digitale universale (I1-I8), 4 configurabile ca analogice
- **Ieșiri:** 4 cu relee 10A (Q1-Q4)
- **Display:** LCD 6×16 caractere cu iluminare multicolor
- **Conectivitate:** Ethernet 10/100 Mbit/s, server web integrat
- **Memorie:** 400 blocuri funcționale

##### Avantajele față de sistemele clasice:

- Programare simplă prin diagrame bloc funcționale (FBD)
- Simulator integrat pentru testare offline
- Conectivitate Ethernet pentru Industry 4.0
- Cost redus și fiabilitate industrială

#### B. Prezentarea panoului frontal (8 min)

##### Componentele panoului frontal:

1. **Display LCD:** Afășează starea sistemului, meniuri și valori

2. **Taste de navigare:**
  - Tastele cursor (sus/jos/stânga/dreapta)
  - Tasta OK pentru confirmări
  - Tasta ESC pentru ieșire din meniuri
3. **LED RUN/STOP:** Verde = rulare normală, Roșu = oprire/eroare
4. **Slot microSD:** Pentru backup programe și data logging
5. **Port Ethernet RJ45:** Pentru conectivitate în rețea

#### Navigația în meniuri:

- Meniul principal: Program, Parametri, Clock, Info
- Modificarea parametrilor direct pe dispozitiv
- Monitorizarea stării intrărilor/ieșirilor în timp real

### C. Introducere în LOGO!Soft Comfort (7 min)

#### Funcționalitățile principale:

- **Editor FBD:** Pentru crearea diagramelor bloc
- **Simulator:** Testare offline cu control virtual
- **Transfer programe:** USB, Ethernet sau card SD
- **Monitorizare online:** Vizualizarea stării în timp real

#### Tipurile de blocuri funcționale:

- **Blocuri de intrare:** I1-I8 (intrări fizice), M1-M27 (markeri)
- **Blocuri logice:** AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR
- **Blocuri temporale:** Întârziere la pornire/oprire, generator puls
- **Blocuri speciale:** Contoare, comparatoare, funcții matematice

## III. APLICAȚIA PRACTICĂ GHIDATĂ (35 minute)

### Aplicația 1: Control simplu motor cu START/STOP (20 min)

**Descrierea aplicației:** Realizarea unui sistem de pornire/oprire motor cu:

- Buton START (normal deschis) conectat la I1
- Buton STOP (normal închis) conectat la I2
- Contactor motor conectat la Q1
- Semnalizator verde (motor pornit) conectat la Q2
- Semnalizator roșu (motor oprit) conectat la Q3

#### Pasul 1: Cablarea hardware-ului (8 min)

##### *Instrucțiuni de siguranță:*

- Verificați că alimentarea este deconectată înainte de cablare
- Folosiți conductori cu secțiunea adecvată (min. 1,5 mm<sup>2</sup>)
- Respectați marcajele terminalelor

##### *Schema de cablare:*

Alimentare 230V AC:

L1 → Terminal L+

N → Terminal N

Intrări:

I1: Buton START (NO) între I1 și N

I2: Buton STOP (NC) între I2 și N

Ieșiri:

Q1: Contactor motor (230V)

Q2: LED verde (230V)

Q3: LED roșu (230V)

## **Pasul 2: Programarea în LOGO!Soft Comfort (12 min)**

*Deschiderea proiectului nou:*

1. Lansați LOGO!Soft Comfort V8.4
2. File → New → Selectați LOGO!230RCE
3. Salvați proiectul ca "Motor\_Start\_Stop"

*Crearea diagramei FBD:*

Logica programului:

$Q1 = (I1 \text{ OR } Q1) \text{ AND } I2$

$Q2 = Q1$  (LED verde = motor pornit)

$Q3 = \text{NOT } Q1$  (LED roșu = motor oprit)

*Pașii de programare:*

1. **Plasați blocurile de intrare:**
  - Trageți I1 și I2 din paleta "Constants & Connectors"
  - Trageți Q1 din paleta "Outputs"
2. **Adăugați blocuri logice:**
  - Bloc OR cu 2 intrări
  - Bloc AND cu 2 intrări
  - Bloc NOT
3. **Realizați conexiunile:**
  - I1 → intrarea 1 a blocului OR
  - Q1 → intrarea 2 a blocului OR (auto-menținere)
  - Ieșirea OR → intrarea 1 a blocului AND
  - I2 → intrarea 2 a blocului AND
  - Ieșirea AND → Q1
4. **Programați semnalizatoarele:**
  - Q1 → Q2 (LED verde)
  - Q1 → bloc NOT → Q3 (LED roșu)

## **Aplicația 2: Sistemul cu temporizator (15 min)**

**Descrierea aplicației:** Modificarea aplicației anterioare pentru a adăuga o întârziere de 3 secunde la pornirea motorului.

### **Pasul 1: Adăugarea blocului de temporizare**

1. Din paleta "Basic Functions" → "Time Functions", selectați "On Delay"
2. Setati timpul: 3 secunde (3s)
3. Inserati temporizatorul între blocul AND și Q1

### **Pasul 2: Modificarea logicii**

Logica modificată:

$\text{Temp\_3s.IN} = (I1 \text{ OR } Q1) \text{ AND } I2$

$Q1 = \text{Temp\_3s.Q}$

$Q2 = \text{Temp\_3s.Q}$

$Q3 = \text{NOT Temp\_3s.Q}$

### Pasul 3: Testarea în simulator

1. Tools → Simulation
2. Activați simulatorul (Start Simulation)
3. Testați secvența: apăsați I1 → așteptați 3s → verificați Q1
4. Testați oprirea: apăsați I2 → verificați oprirea imediată

## IV. PRACTICA INDEPENDENTĂ (15 minute)

### Exercițiul individual: Semafor simplu

**Cerință:** Realizați un semafor simplu cu următoarele specificații:

- Buton START conectat la I3
- Verde (Q4): 10 secunde
- Galben (simulat prin clipire Q2): 3 secunde
- Roșu (Q3): 7 secunde
- Ciclul se repetă automat după pornire

**Indicii pentru studenți:**

- Folosiți temporizatoare "On Delay" pentru fiecare culoare
- Pentru clipire, folosiți "Clock Generator" cu perioada 0.5s
- Conectați ieșirea ultimului temporizator la intrarea primului pentru ciclare

**Diagrama bloc sugerată:**

$I3 \text{ (START)} \rightarrow T1 \text{ (10s Verde)} \rightarrow T2 \text{ (3s Galben)} \rightarrow T3 \text{ (7s Roșu)} \rightarrow \text{înapoi la } T1$



## V. EVALUAREA (5 minute)

### Verificarea realizării exercițiului (3 min)

Instructorul verifică funcționarea semaforului la fiecare echipă și acordă feedback constructiv.

### Întrebări de verificare (2 min)

1. **Care sunt avantajele utilizării temporizatoarelor în automatizare?** *Răspuns așteptat:* Control precis al secvențelor, eliminarea necesității de circuite externe, flexibilitate în modificarea timpilor.
2. **De ce este important blocul de auto-menținere în controlul motorului?** *Răspuns așteptat:* Pentru a menține motorul pornit fără să ținem apăsat butonul START.
3. **Cum poate fi modificat programul pentru a adăuga o întârziere și la oprire?** *Răspuns așteptat:* Prin adăugarea unui temporizator "Off Delay" în seria cu butonul STOP.

## Fișa de evaluare

### Criterii de evaluare și punctaje:

| Criteriu                           | Excelent (4)                                      | Bun (3)                                | Satisfăcător (2)                          | Nesatisfăcător (1)         |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Cablarea hardware (25%)</b>     | Cablare perfectă, respectarea standardelor        | Cablare corectă cu mici imperfecțiuni  | Cablare funcțională cu erori minore       | Cablare cu erori majore    |
| <b>Programarea FBD (35%)</b>       | Program optim, logică clară                       | Program funcțional, logică bună        | Program funcțional cu optimizări posibile | Program cu erori de logică |
| <b>Testarea și depanarea (20%)</b> | Testare sistematică, identificare rapidă probleme | Testare bună, depanare eficientă       | Testare de bază, depanare cu ajutor       | Dificultăți în testare     |
| <b>Siguranța în muncă (10%)</b>    | Respectare perfectă a normelor                    | Respectare bună cu reamintiri minore   | Respectare cu reamintiri frecvente        | Nerespectarea normelor     |
| <b>Colaborarea în echipă (10%)</b> | Colaborare excelentă, împărțirea echitabilă       | Colaborare bună cu comunicare efektivă | Colaborare satisfăcătoare                 | Colaborare deficitară      |

### Notarea:

- **Nota finală** =  $(\text{Punctaj total} / 40) \times 9 + 1$
- **Nota minimă pentru promovare:** 5.00

## Tema pentru acasă

**Proiectul individual:** "Sistem de controlul unui rezervor de apă"

### Specificațiile sistemului:

- Senzor nivel minim (I4) - normal închis când apa atinge nivelul minim
- Senzor nivel maxim (I5) - normal deschis când apa atinge nivelul maxim
- Pompă de umplere (Q1)
- Semnalizator nivel OK (Q2) - verde
- Semnalizator alarmă nivel minim (Q3) - roșu clipitor

### Logica de funcționare:

1. Pompa pornește automat când nivelul scade sub minim
2. Pompa se oprește când nivelul atinge maximul
3. Alarma (roșu clipitor) se activează dacă nivelul rămâne sub minim mai mult de 30 secunde
4. Semnalizatorul verde este aprins când nivelul este între minim și maxim

**Data limită:** Următoarea lecție **Mod de predare:** Program LOGO!Soft Comfort + schemă de cablare

## Resurse suplimentare

### Documentație oficială:

- Manual LOGO!230RCE - disponibil pe [support.siemens.com](http://support.siemens.com)
- LOGO!Soft Comfort Help - F1 în software

### Video tutoriale recomandate:

- "LOGO! Programming Basics" - Siemens Official Channel
- "Industrial Automation with LOGO!" - Technical Education Center

### Exerciții suplimentare online:

- [Automation Community - LOGO! Course](#)
- Siemens SCE Learning Materials

## Note pentru instructor

### Pregătirea lecției:

- Verificați funcționarea tuturor echipamentelor cu 30 min înainte
- Pregătiți backup-uri ale programelor demonstrate
- Asigurați-vă că toate PC-urile au LOGO!Soft Comfort actualizat

### Gestionarea timpului:

- Monitorizați progresul echipelor și ajustați ritmul dacă necesar
- Pentru echipele rapide, oferiți exerciții suplimentare de complexitate crescută
- Pentru echipele care întârzie, oferiți suport suplimentar

### Aspecte de siguranță importante:

- Verificați că toți studenții înțeleg procedura de deconectare a alimentării
- Supraveghează cablarea, în special la tensiunea de 230V
- Asigurați-vă că există un întrerupător general accesibil pentru situații de urgență

### Adaptări pentru diferite nivele:

- **Studenți avansați:** Adăugați exerciții cu semnale analogice și regulator PI
- **Studenți începători:** Reduceți complexitatea la blocuri logice simple
- **Clase mixte:** Folosiți sistemul peer-to-peer cu studenți avansați ca mentori