

UNIVERZITET CRNE GORE  
MAŠINSKI FAKULTET  
Studijski program: Mehatronika  
Predmet: Integrisani i u realnom vremenu upravljani sistemi  
Studijska godina 2015/16



# Seminarski rad

Predmetni nastavnik:  
Prof. dr Radovan Stojanović

Studenti:  
Miloš Bujanja 1/13  
Vojin Đurović 2/13  
Đorđe Vukčević 14/13  
Yuriy Onišuk 18/13

U ovom seminarskim radu biće govora o PLC-u (Programmable logic controller ). Programabilni logički kontroleri (engl. *programmable logic controller*, PLC) , danas se veoma mnogo koriste u tehnologijama upravljanja industrijskim procesima. Programabilni logički kontroler je računar namenjen za upotrebu u industrijskim okruženjima, koji se može programirati tako da obavlja upravljačke funkcije. Programabilni kontroler je eliminisao najveći deo žičanih veza koje su neophodne u upravljačkim kolima realizovanim pomoću releja. Programabilni logički kontroleri su vrlo brzo pokazali izuzetne prednosti u odnosu na relejni upravljački sistem:

- ✓ Pouzdaniji je od relejnog sistema jer nema mehaničkih pokretnih delova
- ✓ Fleksibilniji je jer pri promjeni proizvodnje je potrebno samo reprogramirati PLC, nije potrebno mijenjati ožičenje
- ✓ Smanjen je opseg ožičenja i greške u ožičenju
- ✓ Dimenzije su višestruko manje jer su vremenski releji, brojači i ostale relejne upravljačke komponente riješene softverski.

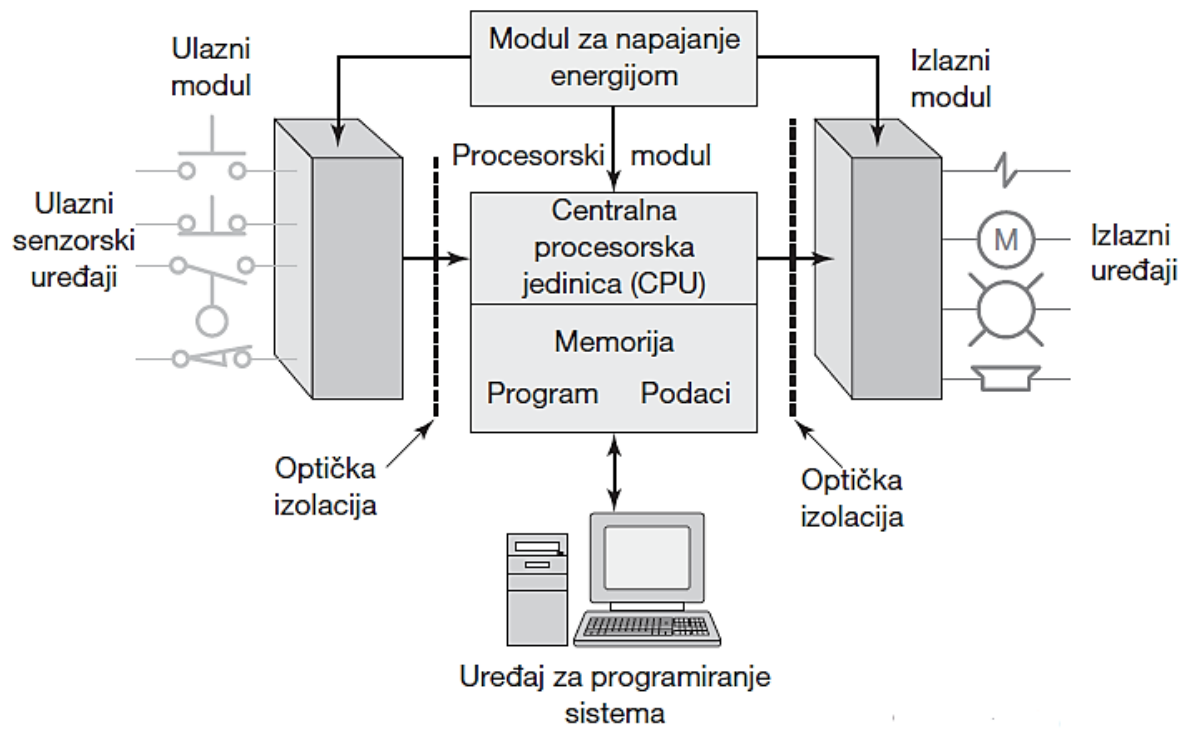
Programabilni logički kontroler je projektovan tako da prihvata više različitih rasporeda ulaza i izlaza, podnosi širok opseg radnih temperatura, neosetljiv je na električni šum i otporan je na vibracije i udarce. Programi koji upravljaju proizvodnjom mašina i opreme najčešće se smeštaju u memoriju koja je trajna ili ima vlastito napajanje. PLC je primer sistema koji radi u realnom vremenu pošto stanje na izlazima sistema kojim upravlja PLC zavisi od stanja na ulazima tog sistema.

Danas se programiranje PLC-a najčešće vrši preko personalnih računara u jednom od tri PLC programska jezika:

- ✓ Ladder diagram
- ✓ Statement list
- ✓ Programiranje pomoću funkcijskih blokova

Taj softver omogućava korisniku da piše, menja, dokumentuje, čuva i ispravlja programe napisane u relejnoj lestvičastoj logici. Program napisan u Ladder diagramu je jednostavno pratiti i uočavati moguće greške.

PLC možemo podijeliti u 4 kategorije: mikro, mali, srednji i veliki.



Uobičajeni delovi programabilnog logičkog kontrolera.

Za upravljanje našim procesom koristili smo Unitronics PLC model JZ10-11-R31 koji je prikazan na sledećoj slici:



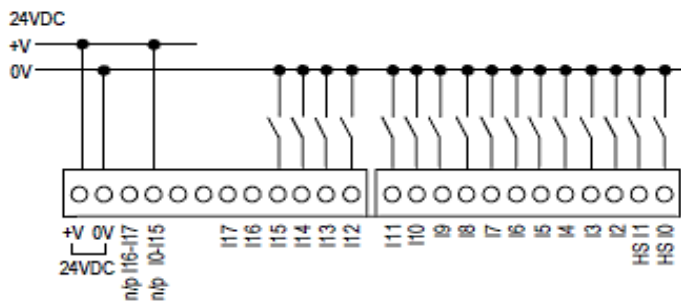
Unitronics JZ10-11-R31

Ovaj model PLC ima ukupno 20 ulaza koji su svrstani u tri grupe.

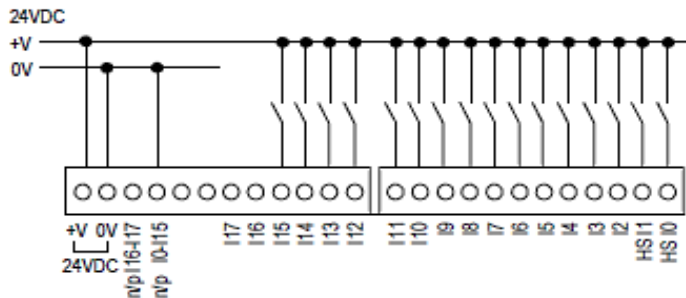
1. Pinovi **I0** do **I15** predstavljaju digitalne ulaze. Mogu biti ožičeni u grupi ili kao npn ili pnp u zavisnosti od potrebe.
2. Pinovi **I16** do **I17** mogu se koristiti kao digitalni ili analogni ulazi, takođe mogu biti ožičeni kao:
  - npn digitalni inputi,
  - pnp digitalni inputi,
  - analogni (voltažni) inputi.
3. **AN0** i **AN1** predstavljaju analogne(strujne) inpute.

Na sledećim slikama biće prikazano ožičenje pojedinih vrsta inputa.

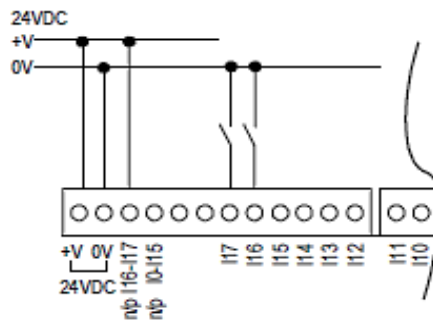
Input wiring (I0-I15), npn (sink)



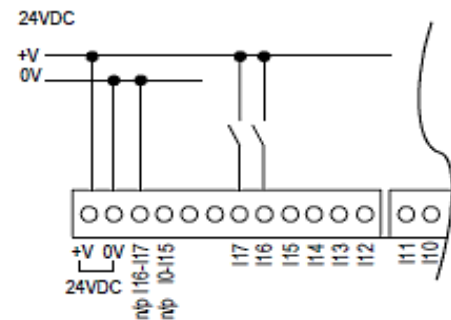
Input wiring (I0-I15), pnp (source)



Input wiring (I16-I17), npn (sink)



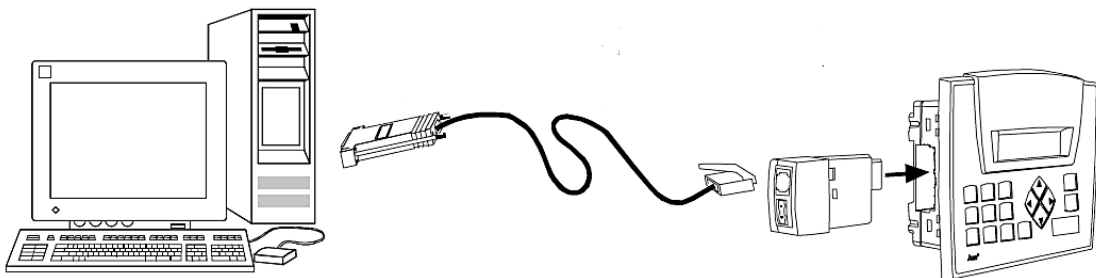
Input wiring (I16-I17), pnp (source)



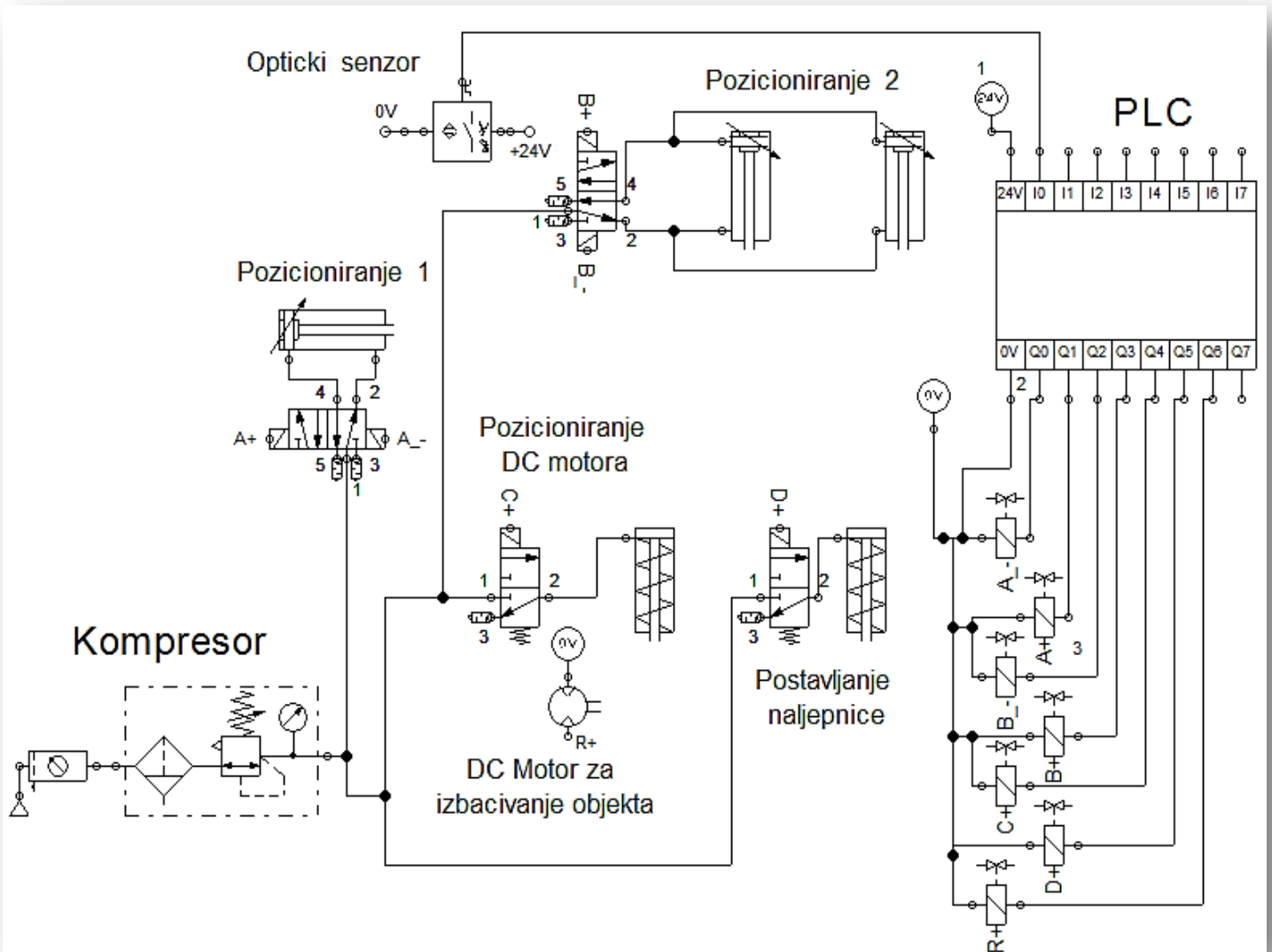
Kod ovog PLC na raspolaganju nam je takođe 11 relejnih outputa podijeljenih u dvije grupe **10** do **15** i od **16** do **110** koji mogu dati maksimalnu struju od 3A po izlazu. Vrijeme odgovora ovih izlaza je obično 10ms.

Za upravljanje našim procesom koristili smo ulazno pnp ožičenje. Kao ulaz u naš PLC doveli smo signal sa optičkog senzora, koji nam služi za detekciju predmeta na kojem se dalje u toku procesa utiskuje logo firme. Radnik predmet (sunder) postavlja na liniju, optički senzor detektuje objekat i šalje signal PLC koji nakon toga upravlja pneumatskim cilindrima preko elektromagnetnih razvodnih ventila, cilindri vrše pozicioniranje predmeta.

Kada se predmet pozicionira pomoću jednosmjernog cilindra utiskuje se logo firme, nakon čega se vrši izbacivanje predmeta sa linije pomoću pokretnog DC motora koji je spojen na pneumatski cilindar zbog pomjeranja. Program za izvršenje datog procesa, odrađen je u ladder dijagramu i pohranjen u memoriju PLC pomoću računara.

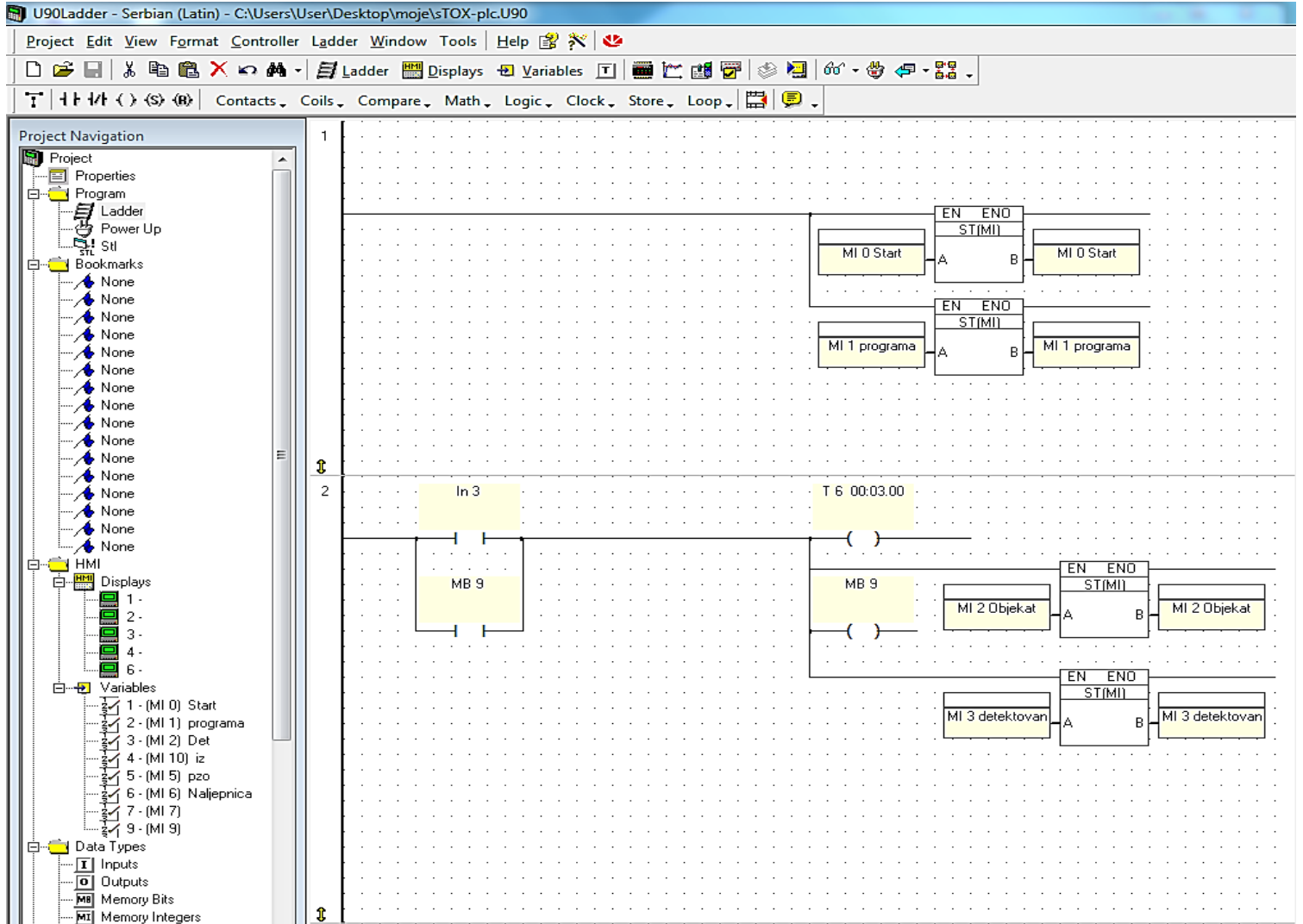


Pohranjivanje grafičkog koda u memoriju PLC-a



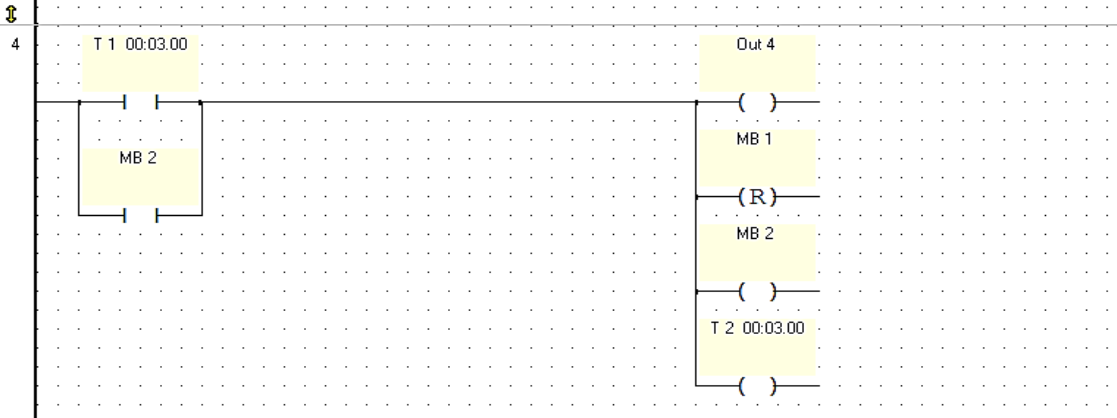
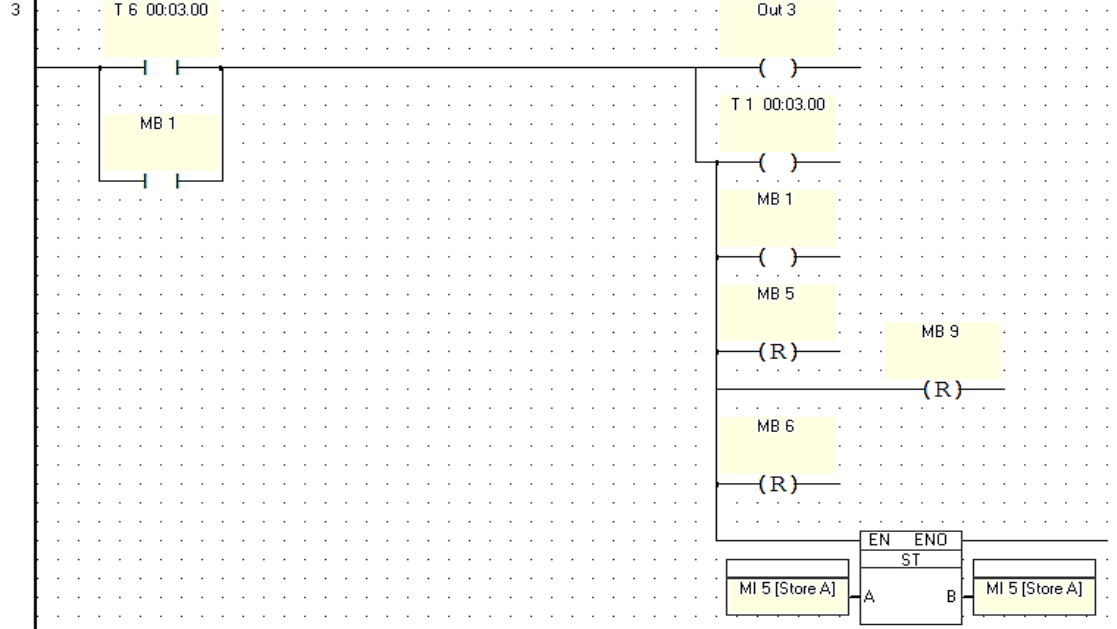
Šema vježbe, urađena u Festo FluidSim – programu za simulaciju pneumatskih sistema

# PLC Ladder diagram:



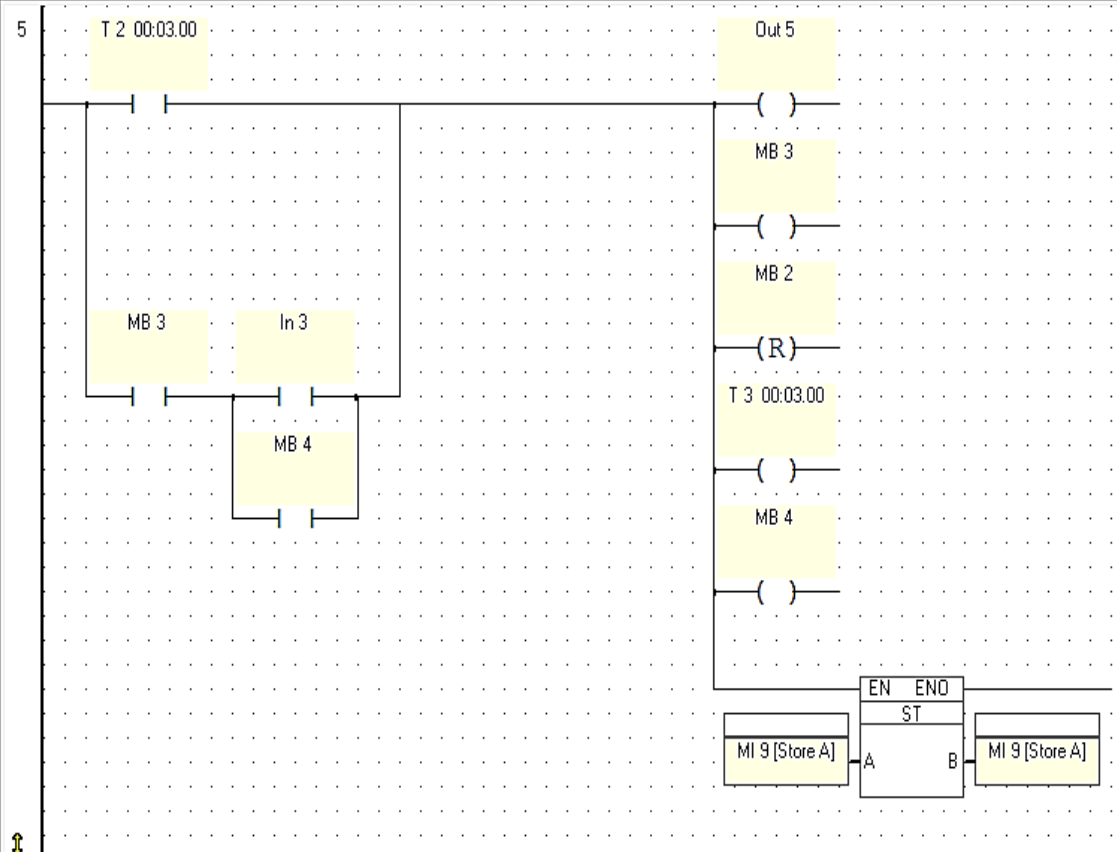
Project Navigation

- Project
  - Properties
  - Program
    - Ladder
    - Power Up
    - Stl
  - Bookmarks
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
  - HMI
    - Displays
      - 1 -
      - 2 -
      - 3 -
      - 4 -
      - 6 -
    - Variables
      - 1 - (MI 0) Start
      - 2 - (MI 1) programa
      - 3 - (MI 2) Det
      - 4 - (MI 10) iz
      - 5 - (MI 5) pzo
      - 6 - (MI 6) Najlepnicia
      - 7 - (MI 7)
      - 9 - (MI 9)
    - Data Types
      - Inputs
      - Outputs
      - Memory Bits
      - Memory Integers
      - System Bits
      - System Integers
      - Timers



Project Navigation

- Project
  - Properties
  - Program
    - Ladder
    - Power Up
    - Stl
  - Bookmarks
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
  - HMI
    - Displays
      - 1 -
      - 2 -
      - 3 -
      - 4 -





**Project Navigation**

- Project
  - Properties
  - Program
    - Ladder
    - Power Up
    - STL
  - Bookmarks
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
    - None
  - HMI
    - Displays
      - 1.
      - 2.
      - 3.
      - 4.
      - 6.
    - Variables
      - 1 - (MI 0) Start
      - 2 - (MI 1) programa
      - 3 - (MI 2) Det
      - 4 - (MI 10) iz
      - 5 - (MI 5) pzo
      - 6 - (MI 6) Najlepica
      - 7 - (MI 7)
      - 9 - (MI 9)
  - Data Types
    - Inputs
    - Outputs
    - Memory Bits
    - Memory Integers

