



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004.431.4PLC:62-3](075.8)(076.5)

Stručni rad

EDUKATIVNI PANO AUTOMATIKE PRIMENJEN U ELEKTROMOTORNIM POGONIMA

Miloš Božić¹, Miroslav Bjekić²

Rezime: U radu je predstavljen Edukativni pano sa osnovnim elementi automatike koji se mogu naći u savremenim elektromotornim pogonim, kao što su programabilni logički kontroler (PLC), operator panel, frekventni regulator. Rad obuhvata i uputstvo za programiranje PLC kontrolera, operator panela, podešavanje parametara frekventnog regulatora kao i laboratorijske vežbe.

Ključne reči: PLC, operator panel, frekventni regulator, laboratorijske vežbe

AUTOMATIC DEVICES EDUCATION BOARD APPLIED IN ELECTRIC DRIVES

Summary: This paper presents an education board with the basic elements of automatic devices that can be found in modern electric drives, such as programmable logic controller (PLC), operator panel, the frequency regulator. The paper includes a guide for PLC controller programming, operator panel, setting parameters for the frequency regulator and laboratory exercises.

Key words: PLC, operator panel, frequency regulator, laboratory exercises

1. UVOD

Kako bi se teorijsko predavanje što bolje razumelo i usvojilo, potrebno je da bude praćeno adekvatnim praktičnim i laboratorijskim vežbama. Da bi bilo moguće izvoditi laboratorijske vežbe, potrebno je imati adekvatna nastavna sredstva. U ovom radu je opisan Edukativni pano kao novo nastavno sredstvo za predmete elektrostruke na Tehničkom fakultetu u Čačku.

2. OPIS EDUKATIVNOG PANO

Edukativni pano [1] predstavlja razvojno okruženje na koji se mogu dovesti analogni i digitalni signali, na osnovu kojih će PLC kontroler prihvatati informacije iz spoljašnjeg sveta. Pomoću svog unapred napisanog programa PLC obradjuje te primljene signale i

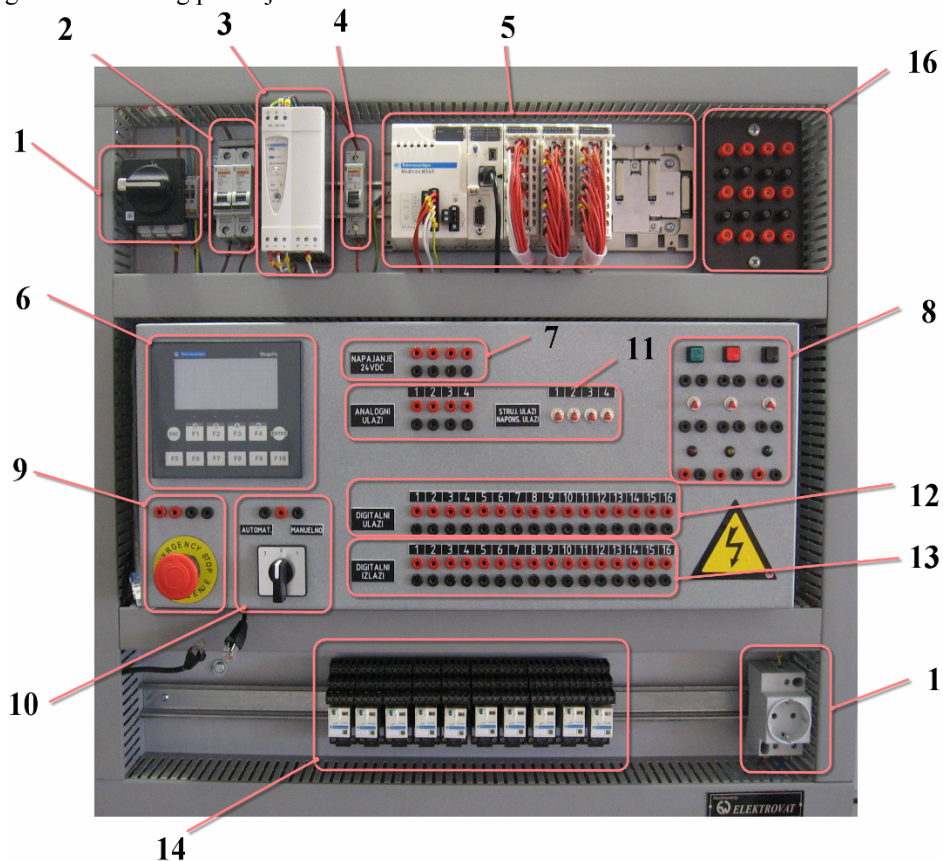
¹ Miloš Božić, dipl. inž. el., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, E-mail: bozzec@gmail.com

² dr Miroslav Bjekić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: mbjekic@tfc.kg.ac.rs

formira izlazne signale. Preko operator panela komunicira sa korisnikom, a zatim deluje na izvršne elemente.

PLC preko svojih komunikacionih portova može biti povezan sa velikim brojem uređaja kao što su računar, frekventni regulatori, operator paneli, servo kontroleri itd.

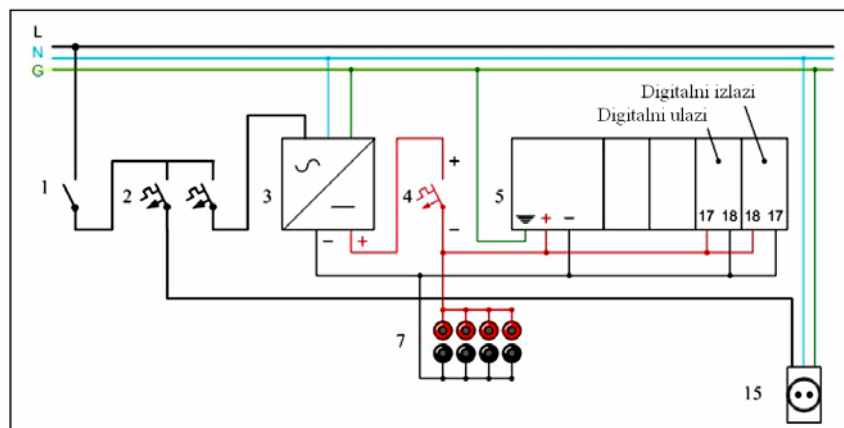
Izgled edukativnog panoa je dat na slici:



Slika 1: Edukativni pano

Elementi edukativnog panoa:

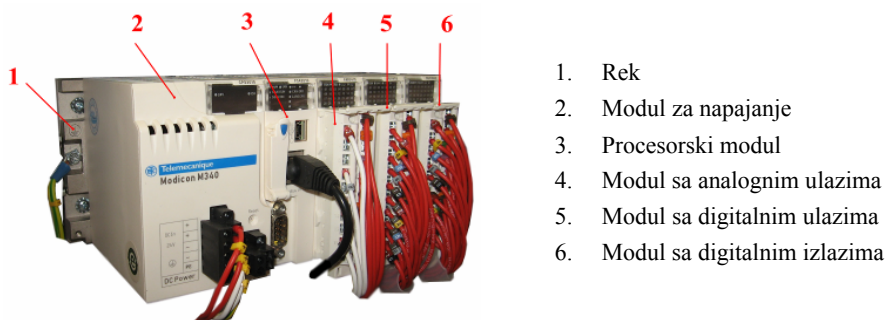
- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. Glavni prekidač | 8. Tasteri, prekidači i LED diode |
| 2. Automatski osigurači za naizmennu struju | 9. Emergency stop |
| 3. Ispravljačka jedinica | 10. Izborni prekidač |
| 4. Automatski osigurač za jednosmernu struju | 11. Analogni ulazi |
| 5. PLC platforma Modicon M340 | 12. Digitalni ulazi |
| 6. Operator panel Magelis XBT RT500 | 13. Digitalni izlazi |
| 7. Izvor jednosmernog napajanja | 14. Releji |
| | 15. Priključnica |
| | 16. Čvorišta |



Slika 2: Električna šema veze edukativnog panoa

Električno napajanje je preko glavnog prekidača (1) dovedeno na edukativni pano. Elementi napajani naizmeničnom strujom zaštićeni su automatskim osiguračima (2), dok su elementi napajani jednosmernom strujom zaštićeni automatskim osiguračem za jednosmernu struju (4). Kako je PLC kontroleru potreban jednosmerni izvor napajanja, tu se nalazi i ispravljačka jedinica (3). Sa ispravljačke jedinice su izvedena i 4 izvora u obliku banana priključnica za napajanje nekih spoljašnjih elemenata.

Sam PLC kontroler se sastoji iz više modula kao što modul napajanja, CPU modul, modul sa analognim ulazima, moduli sa digitalnim ulazima i modul sa digitalnim izlazima.



1. Rek
2. Modul za napajanje
3. Procesorski modul
4. Modul sa analognim ulazima
5. Modul sa digitalnim ulazima
6. Modul sa digitalnim izlazima

Slika 3: Izgled platforme Modicon M340

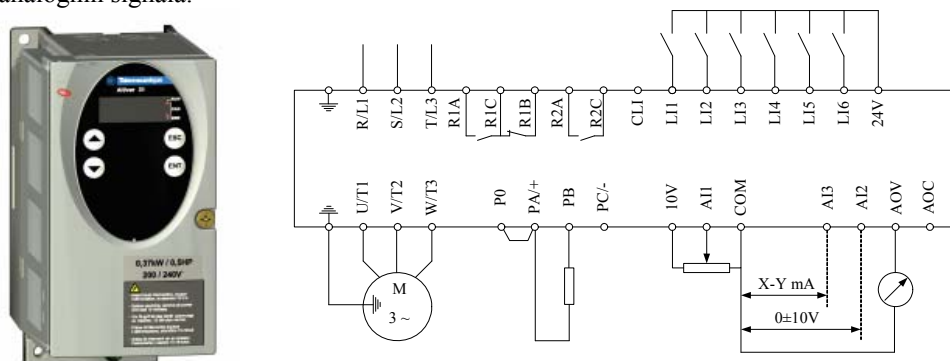
Ulazi/izlazi su takođe izvedeni u obliku banana priključnica u cilju lakšeg i bržeg povezivanja, a samim tim i izvođenja vežbi. Čime je skraćeno vreme samog povezivanja vežbe, a akcenat stavljen na logičkom rešavanju problema.



Slika 4: Banana priključci digitalnih ulaza

U cilju simulacije digitalnih signala postavljeni su tasteri i prekidači (8), a za prikaz stanja digitalnih izlaza LED diode. Pored ovih tastera tu se nalazi i specijalan taster *Emergency stop* (9) za prekidanje nekog nedozvoljenog stanja. Da bi se edukativni pano povezao sa nekim energetskim delom kojim treba upravljati koristi se relejni interfejs (14).

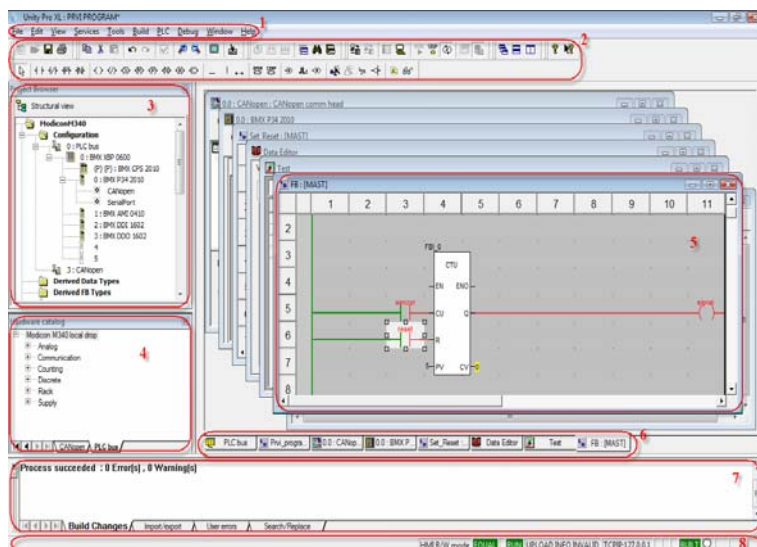
Sastavni deo opreme je i frekventni regulator Telemecanique ATV31 koji je postavljen u ormar sa kontaktorskom opremom [2]. Frekventni regulator može sam upravljati nekim pogonom ili može biti vođen nekom višom logikom kao što je PLC preko digitalnih i analognih signala.



Slika 5: Frekventni regulator ATV31 i dijagram povezivanja

Da bi se uspešno izvršilo programiranje PLC kontrolera i operator panela neophodno je savladati i dva programa: Unity PRO i Vijeo Designer.

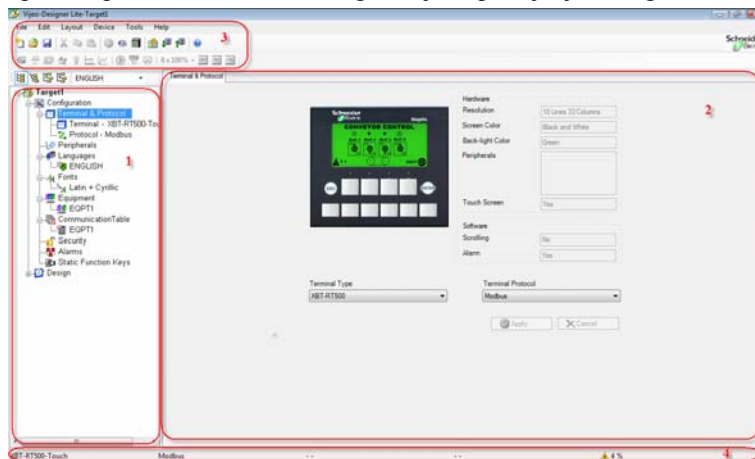
Unity Pro je softverski paket namenjen programiranju PLC-a na edukativnom panou. U imenu ovog softverskog paketa stoji oznaka XL koja ukazuje na to šta ovaj softverski paket sadrži od opcija. Siromašniji opcijama su paketi S, M, L, a bogatiji je paket XLS.



1. Menu Bar
2. Toolbar
3. Project Browser
4. Hardware catalog
5. Editor window
6. Register tabs
7. Information window
8. Status bar

Slika 6: Korisnički interfejs programa Unity Pro

Vijeo – Designer Lite je softver namenjen za programiranje terminala Magelis. Pomoću ovog softvera se kreiraju HMI (Human Machine Interface) aplikacije koje će se pokretati na operator panelu i koristiti za nadgledanje i upravljanje nekog automatizovanog procesa.



1. application browser
2. dialog window
3. menu, toolbar
4. status bar

Slika 7: Korisnički interfejs programa Vijeo – Designer

Da bi student praktično savladao programiranje PLC-a i podešavanje frekventnog regulatora osmišljeno je 11 vežbi.

Vežbe koje se realizuju na edukativnom panou su sledeće:

- Upoznavanje sa frekventnim regulatorom;
- Primena frekventnog regulatora na industrijskoj traci;
- Promena smera negativnom referencom brzine;
- Simulacija ventilacije skloništa;
- Primena izbornog prekidača (automatsko-manuelno);
- Primena tajmera;
- Korisnički funkcionalni blok;
- Brojanje elemenata na pokretnoj traci;
- Emergency Stop;
- Analogni ulazi;
- Intermitirani pogon;

3. MOGUĆNOSTI PRIMENE I DALJI RAZVOJ EDUKATIVNOG PANOVA

Mogućnosti primene izrađenog Edukativnog panoa su raznovrsne:

- Primenjen u nastavi u oblasti elektromotornih pogona omogućava studentima sticanje osnovnih znanja vezanih za primenu automatike u elektromotornim pogonima, a može se primeniti i u drugim oblastima (osvetljenje, HVAC, mehatronika).
- Na bazi ovog rada mogu nastati i neka “mini” razvojna okruženja koja se mogu koristiti u nastavi u srednjim školama.
- Stvaranje novog seta laboratorijskih vežbi.

Pravci daljeg razvoja

- ❑ Dodavanje novih modula (Ethernet, Analogni izlazi, High speed ulazi...);
- ❑ Dodavanje senzora (induktivnih, optičkih, kapacitivnih, ultrazvučnih, enkodera...);
- ❑ Dodavanje izvršnih elemenata (pneumackih klipova, elektromagnetnih klipova, pumpi, motora...);
- ❑ Praktična realizacija maketa laboratorijskih vežbi (Regulacija nivoa vode u rezervoarima, Lift, Kran, PI regulacija, SCADA sistemi...).



Slika 8: Kompletan izgled edukativnog panoa

4. ZAKLJUČAK

U radu je prikazan edukativni pano koji je realizovan za izvođenje laboratorijskih vežbi iz predmeta Elektromotorni pogoni. Upoznavanjem sa elementima panoa, softverima za programiranje PLC-a i operator panela, kao i realizacijom seta osmišljenih vežbi, studenti dobijaju mogućnost da steknu osnovna praktična znanja i veštine. Kako da sa savremenom opremom izvrše upravljanje, nadzor ili kontrolu određenih procesa, u ovom slučaju upravljanje PLC-om i frekventnim regulatorom pogona asinhronog motora.

5. LITERATURA

- [1] M. Božić: Edukativni pano automatizacije i kontrole u elektromotornim pogonima, diplomski rad, Čačak: Tehnički fakultet, 2009.
- [2] M. Bjekić, M. Rosić. *Kontaktorska oprema u pogonu asinhronog motora – laboratorijski praktikum*, Čačak: Tehnički fakultet, 2008.
- [3] N. Matić: *Uvod u industrijske PLC kontrolere*, Beograd: Mikroelektronika.
- [4] Schneider Electric. Dostipno na <http://www.schneider-electric.com/>