

**AUTOMATIZACIJA POGONA U FABRICI PAPIRA
KORIŠTENJEM PLC UREĐAJA**

**AUTOMATIZATION OF PLANTS IN THE FACTORY OF PAPER
USING PLC DEVICES**

Miroslav Kostadinović
Saobraćajni fakultet, Doboj

Božidar Popović
Elektrotehnički fakultet, Istočno Sarajevo

Zlatko Bundalo
Elektrotehnički fakultet, Banja Luka

Ismet Bašić
Natron-Hayat, Maglaj

REZIME

U ovom radu se opisuje opravdanost mjenjača upravljačkog sistema, pogona za preradu pilanskog otpada u fabrici za proizvodnju celuloze i papira „Natron-Hayat“, baziranog na relejnoj logici upravljačkim sistemom čiji je rad zasnovan na programabilnom kontroleru. Prvo se opisuju osnovni zahtjevi koji se postavljaju pred automatizaciju i osnovni način funkcionisanja pogona. Zatim su prikazani dijelovi programa, Lader dijagram, za automatsko ili poluautomatsko upravljanje pogonom.

Ključne riječi: PLC, Lader dijagram, SCADA

SUMMARY

In this paper it is described the justification of changings of control system in the plant for the remaking fall off in the factory for the production of cellulose and paper „Natron-Hayat“, based on the relay logic control system whose work is based on programmable controller. Firstly described are essential requirements which are placed for the automation and basic way of functioning of the plant. Then have been presented parts of program, Lader diagram, for automatic or the semiautomatic control of the plant.

Ključne riječi: PLC, Lader diagram, SCADA

1. UVOD

Sistem upravljanja realizovan korištenjem releja je primjer sklopovski realizovanog upravljanja. Funkcija sistema određena je vrstom i spojem elemenata. Vrsta i količina elemenata, te međusobne veze elemenata u relejnom upravljačkom sistemu, zavise o pojedinim funkcijama koje čine cjelokupnu funkciju upravljanja. Svaka promjena te funkcije ima za posljedicu izmjene spojeva i dodavanje novih elemenata [1, 2].

Upravljački sistem pogona za preradu pilanskog otpada u fabrici za proizvodnju celuloze i papira „Natron-Hayat“ realizovan je relejnom logikom koji omogućava ručno pojedinačno

upuštanje motornih pogona [5]. Navedeni pogon proizvodi sječku, sirovinu za proizvodnju celuloze, od pilanskog otpada. U daljem tekstu slijedi opis rada ovog pogona, a na slici 1. prikazana je ulazna traka pilanskog otpada.



Slika 1. Ulazni transporter

Dopremljena sirovina, tj. pilanski otpad prebacuje se na ulazni transporter i na taj način se transportuje do ulaznih koševa sjekire. Sječku iz koševa preuzimaju i prebacuju ježevi dalje na pogon sjekire, gdje se vrši sječa pilanskog otpada. Rezultat je sječka koja se prebacuje u koševe koji su pozicionirani nad transporterom sječke. Sječka završava nad sitima koji imaju zadatak da izdvoje krupniju sječku pomoću dezintegratora, te zajedno sa ostalom sječkom se transportuje u silose.

U ovom radu opisuje se opravdanost mjenjanja upravljačkog sistema, pogona za preradu pilanskog otpada u fabrici papira „Natron-Hayat“, baziranog na relejnoj logici upravljačkim sistemom čiji je rad zasnovan na programabilnom kontroleru.

2. OPIS RADA POGONA ZA PRERADU PILANSKOG OTPADA

Upuštanje jednog po jednog motornog pogona obavlja se sa upravljačkog pulta. Za realizaciju upravljačkog sistema pored sklopki koje vrše upuštanje motornih pogona koristi se i određeni broj elektromagnetnih releja. U upravljačkom sistemu neposredno djeluju elementi kao što je „zero speed switch“ tj. induktivni senzor nulte brzine koji je smješten na zatezni valjak (suprotan pogonskom) ulaznog transportera pilanskog otpada. Ovaj senzor ima zadatak da prekine rad motora pomenutog transportera u slučaju otkaza reduktora.

U upravljačkom sistemu nalazi se upuštač koji je potreban prilikom starta asinhronog motora sjekire prikazan na slici 2. Naime, upuštač mora imati punu vrijednost otpora pri startu, a pri postizanju određene brzine ti se otpori kratko spajaju ili ostaju na određenoj vrijednosti. Po zaustavljanju, upuštač ponovo mora imati puni otpor [3].

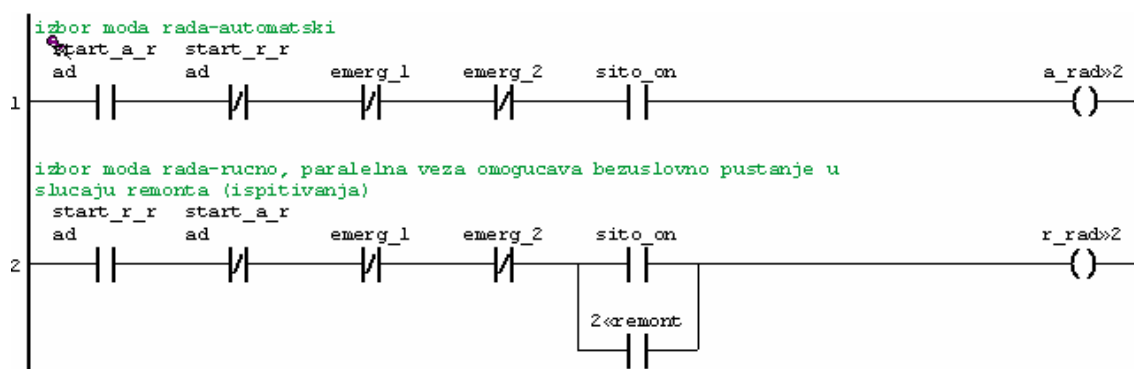


Slika 2. Motor sjekire i ventilatora

U košu nad transporterom sječke na određenoj visini pozicioniran je rotacioni nivo prekidač, tj. granični prekidač koji ima zadaću da registruje povećani nivo sječke u košu. Za početak rada pogona mora biti ispunjen uslov rada sita koja prosijavaju pomenutu sječku. Upravljanje je, kao što smo opisali, realizovano tako da se vodi računa o redoslijedu upuštanja motornih pogona.

3. AUTOMATIZACIJA POGONA KORIŠTENJEM PLC UREĐAJA

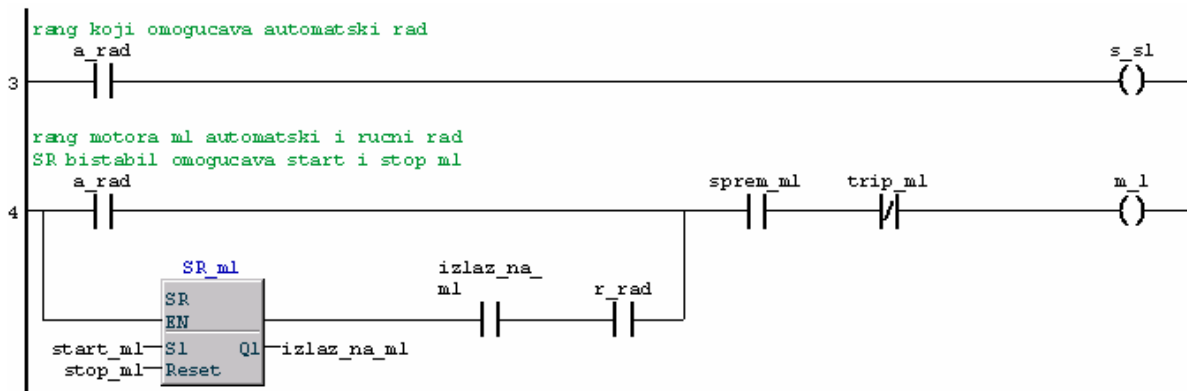
U automatizaciji navedenog pogona moguća su sledeća dva rješenja, i to jedno od rješenja, bilo bi spajanje na PLC koji već upravlja pogonom sjekaone, a drugo rješenje, bilo bi postavljanje PLC-a koji bi djelovao samostalno ili umrežen sa prisutnom SCADA mrežom [5]. S obzirom na stanje u RIO ormanu, rješenje bi bilo proširenje pomenutog ormana sa odgovarajućim ulazno-izlaznim jedinicama, čime bi ujedno bio ostavljan prostor i za eventualna proširenja umreženog upravljačkog sistema. Pri gradnji programskog koda, u našem slučaju pomoću lader dijagrama, koji je napisan u programskom editoru Control Builder-a, potrebno je najprije deklarirati varijable [4]. Izbor moda rada omogućen je hardverski tako da imamo mogućnost automatskog ili ručnog rada.



Slika 3. Izbor moda rada

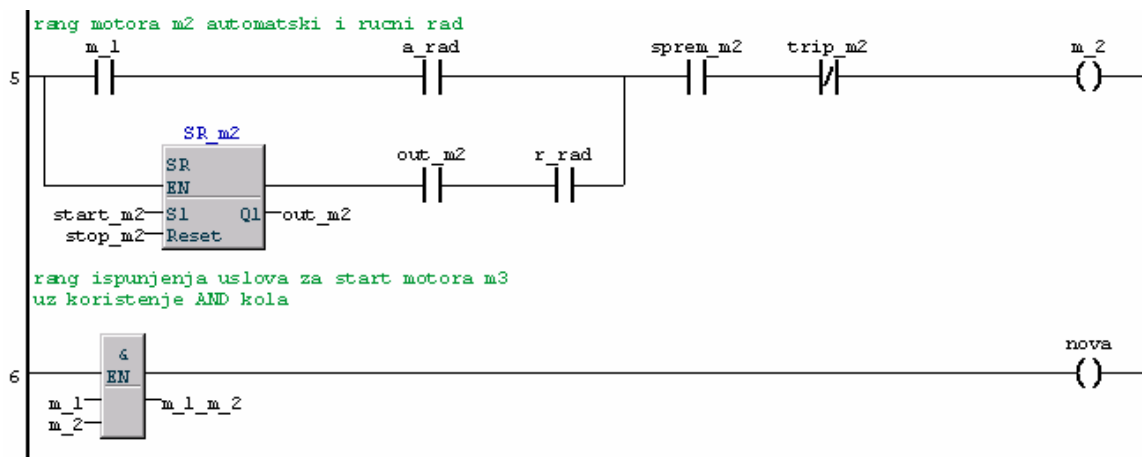
Izborom automatskog moda rada, kao što je prikazano na slici 3., signal se proslijeđuje do ulaznih jedinica PLC-a, a varijabla *start_a_rad* koja je predstavljena normalno otvorenim kontaktom dobija vrijednost *true*. Za aktiviranje automatskog moda rada tj. varijable *a_rad*, nedostaje uslov od varijable *sito_on*, tj. da prije kretanja bilo kojeg moda rada pogona za preradu pilanskog otpada moraju biti aktivna sita iz pogona sjekaone [6]. Paralelni NO

kontakt u drugom rangu tj. promjenljiva *remont* omogućava безусловno startanje bilo kojeg motora iz pogona. NZ kontakti predstavljaju varijable koje imaju zadaću zaustavljanja kompletnog rada pogona u slučaju opasnih situacija, *emergency stop*.



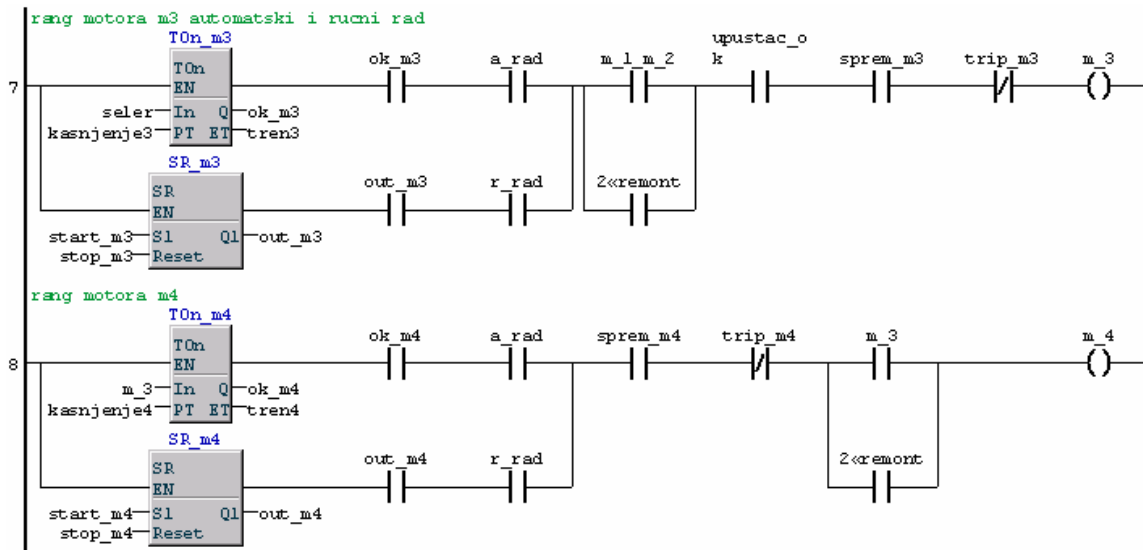
Slika 4. Rang motora trake sječke *m_1*

Treći i četvrti rang na slici 4. omogućava automatski mod rada nakon što na prvom rangu izlaz postane *true*, i prikazuje mogućnost starta motora preko varijable *m_1* čiji se signal vodi do odgovarajuće sklopke koja vrši upuštanje motora. Varijable *sprem_m1* i *trip_m1*, povezane su preko ulaznih jedinica i signaliziraju spremnost upuštanja motora.



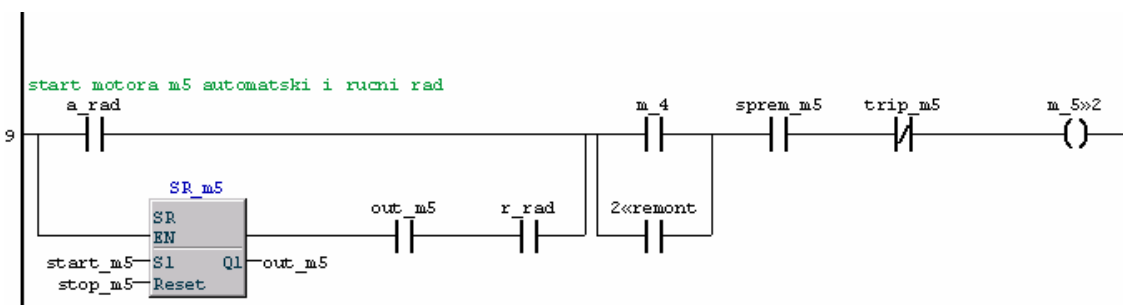
Slika 5. Rang motora ventilatora *m_2*

Peti rang na slici 5. prikazuje ulazne varijable *start_m2* i *stop_m2* koje služe za pokretanje i zaustavljanje motora. Kada je ulaz bloka *S1 true* i kada se promjeni na *false* izlaz *Q1* je *true*, tj. aktivan je sve dok se ne dobije signal sa tastera stop koji je doveden na ulaznu jedinicu PLC-a povezanu sa varijablom *stop_m2*. Kada dobijemo impulsni signal iz polja koji je povezan sa stopom zaustavlja se motor ventilatora sjekire *m_2*. Šesti rang prikazuje varijablu *m_1_m_2* kao Bulovu jedinicu samo ako su varijable *m_1* i *m_2* jednake Bulovoj jedinici, što predstavlja klasično AND kolo [1, 2].



Slika 6. Rang motora m₃

Rangovi sedam i osam na slici 6. predstavljaju motor pogona sjekire m_3 i motor ježa m_4 . U automatskom modu rada postoji potreba za tajmerima što je i prikazano varijablom *seler* koja ima zadatak da aktivira izlaz Q nakon postavljenog vremena kašnjenja u varijabli *kasnjenje3*, koja je tipa *time*. Po isteku postavljenog vremena koje se može pratiti on-line ili prilikom testnog rada varijabla *ok_m3* postaje *true* i uz ostale zadovoljene uslove aktivira se izlaz m_3 . Signal varijable *seler* dobijamo startom motora trake sječke pa ukoliko bi ova traka iz nekog razloga otkazala gubi se signal *seler*, što znači da staje motor m_3 kao i svi iza njega [1, 2, 3].



Slika 7. Rang motora ježeva m₄ i m₅

Deveti rang na slici 7. u automatskom modu rada startuje zajedno sa prethodnim rangom jer su to motori ježeva koji se moraju istovremeno startovati.

4. ZAKLJUČAK

PLC uređaji su praktično projektovani i prilagođeni tako da se koriste prvenstveno da zamijene rješenja sistema za upravljanje realizovana pomoću elektromehaničkih releja ili pomoću standardnih digitalnih integrisanih kola. Njihove dobre karakteristike, kao što su kompaktnost, male dimenzije, niska cijena, dobre klimatske i mehaničke osobine, univerzalnost primjene, mogućnost programiranja i lakog prilagođavanja konkretnoj

primjeni, modularnost omogućavaju njihovu primjenu u mnogobrojnim oblastima upravljanja u procesnoj industriji.

Automatizacija konkretnog sistema za upravljanje pomoću PLC uređaja u suštini se svodi na izradu odgovarajućeg programa za izvršavanje na PLC uređaju. Da bi se taj proces olakšao, ubrzao i pojeftinio proizvođači PLC uređaja razvijaju i nude odgovarajuće softverske pakete za pisanje i razvijanje konkretnih programa.

Povezivanjem PLC uređaja u sistem upravljanja i izradom odgovarajućeg lader dijagrama realizovana je automatizacija sistema za upravljanje opisanim pogonom. Napisani programski kod u lader dijagramu je kompajliran i testiran sa Control Builder-om, te isti u potpunosti primjenljiv na opisani pogon uzimajući u obzir i potrebne hardverske prepravke.

5. LITERATURA

- [1] J. W. Webb, R. A. Reis, "Programmable Logic Controllers - Principles and Applications", Prentice Hall, 2003.
- [2] J. R. Hackworth, F. D. Hackworth, , "Programmable Logic Controllers - Programming Methods and Applications", Pearson-Prentice Hall, 2003.
- [3] N. Matić, "Uvod u industrijske PLC kontrolere", Beograd, 2007.
- [4] <http://www.plcopen.org/>
- [5] <http://www.abb.com/>
- [6] <http://www.3s-software.com>