

Univerzitet u Nišu
Mašinski Fakultet

Lazović Z. Ivan

DIPOLMSKI RAD

Niš, 2008.

Univerzitet u Nišu
Mašinski Fakultet



Primena PLC kontrolera u sistemima prekidnog transporta

- diplomski rad -

Kandidat:
Lazović Z. Ivan 8928/97

Mentor:
Prof.dr. Vlastimir Nikolić

Niš, mart, 2008.

Rezime

Tema ovog rada su programabilni logički kontroleri, njihov istorijat, prednosti i nedostaci, delovi, njihova konstrukcija i povezivanje, njihovo programiranje kao i primeri njihove primene kod sistema sa prekidnim transportom (portalnim dizalicama i kranovima).

Prvi deo rada se odnosi na istorijat PLC-a njihov razvitak kroz vreme od samih početaka do današnje veoma velike primene u svim savremenim upravljačkim sistemima. Takođe govorimo o njihovim brojnim prednostima kao što su fleksibilnost, veliki broj kontakata, niska cena, lako programiranje, mogućnosti probnog rada i dr. ali i manjem broju nedostataka.

U drugom delu predstavljamo njegove osnovne delove ulazni modul, centralnu procesorsku jedinicu, ROM i RAM memoriju i izlazni modul. Nadalje se bavimo njihovom konstrukcijom koja može biti kompaktna ili modularna a dalje načinom rada pa povezivanjem i njihovim programiranjem.

Na kraju rada su priloženi neki primeri korišćenja PLC-a kod portalnih dizalica i kranova od kojih neki služe za pretovar generalnog i rasutog tereta, šljunkastog materijala dok drugi služe za prenos sekcija pri izgradnji delova broda.

PLC(*Programmable Logic Controller*) -programabilni logički kontroler.

Sadržaj

1.	Uvod	1
1.1.	Istorijat PLC-a	2
1.2.	Prednosti PLC-a	3
1.3.	Nedostaci PLC-a	6
2.	Delovi PLC-a	7
3.	Konstrukcija PLC kontrolera	9
4.	Procesorska jedinica PLC-a	11
4.1.	Način rada PLC kontrolera	12
4.2.	Sken ciklus	12
5.	Povezivanje PLC-a	15
5.1.	Električno napajanje	15
5.2.	Povezivanje ulaza	17
5.3.	Povezivanje izlaza	21
5.4.	Relejni izlazi	21
5.5.	Poluprovodnički izlazi	25
6.	Analogni ulazi i izlazi.....	29
6.1.	Analogni (A/D) ulaz.....	29
6.2.	Analogni (D/A) izlaz.....	30
6.3.	Obrada analognih podataka.....	30
6.4.	Problemi pri radu sa analognim ulazima.....	30
7.	Relejne mreže.....	33
7.1	Prekidači.....	33
7.2.	Releji.....	34
8.	Programiranje PLC-a	37
8.1.	Logičke funkcije.....	37
8.2.	Logička funkcija „I“.....	38
8.3.	Logička funkcija „ILI“	42
8.4.	Logičke funkcije „I–ILI“ i „ILI–I“	44
8.5.	Složene putanje.....	48
8.6.	Flip-flopovi	55
8.7.	Brojači	63
8.8.	Sekvenceri	65
8.9.	Merači vremena – tajmeri	66
9.	Primeri primene PLC-a	78
9.1	Automatizacija vrata skladišta	78
9.2.	Portalna dizalica IB2530.....	81
9.3.	Portalna dizalica Schwartz Hautmont 100/10 t	83
9.4.	Portalna dizalica Ganz 5t	85
9.5.	Mostno portalna dizalica br 16	87
9.6 .	Automatsko upravljanje portalnim kranom sa grabilicom	89
10.	Zaključak	93
11.	Literatura	94

1. Uvod

Industrijski controler ili **PLC** od *Programmable Logic Controller* - programabilni logički kontroler.

PLC - digitalni elektronski uređaj koji poseduje programabilnu memoriju za smeštanje instrukcija kojima se realizuju specifične funkcije, kao što su logičko sekvenciranje, tajming, brojanje i aritmetičke operacije, a u cilju upravljanja različitim mašinama i procesima putem digitalnih ili analognih ulazno/izlaznih modula.

PLC - namenski elektronski **uređaj**, zasnovan na mikroprocesoru, koji je u mogućnosti da obavlja brojne tipove upravljačkih funkcija različitog nivoa složenosti.

PLC - **industrijski računar** čiji su hardver i softver posebno prilagođeni radu u industrijskim uslovima, a koji se može lako programirati i ugrađivati u nove i postojeće industrijske sisteme.

PLC - (*Programmable*) - označava mogućnost programiranja. Program rada se unapred priprema i puni u permanentu memoriju PLC kontrolera. PLC program se razvija u jeziku lestvičastih (**ladder**) dijagrama, koji je nastao po ugledu na tzv. relejne šeme.

PLC - (*Logic*) - jedna od glavnih osobina PLC kontrolera je mogućnost obavljanja logičkih (bulovih) funkcija. PLC generiše diskretne (digitalne) izlazne signale u funkciji (logičkoj) diskretnih ulaznih signala - karakteristično za prvobitne tipove PLC kontrolera. Savremeni PLC-ovi, pored logičkih mogu da obavljaju: aritmetičke operacije, odmeravaju vremenske intervale, prebrojavaju događaje, a prihvataju i generišu, pored diskretnih, i analogne signale.

PLC (*Controller*)- Glavna primena u industriji (proizvodnoj) gde se koristi za automatsko upravljanje procesima - prati ključne parametre procesa (posredstvom priključenih senzora i davača, i shodno memorisanom programu, generiše pobudu kojom deluje na proces (posredstvom aktuatora)

PLC kontroler se razlikuje od računarskog sistema opšte namene po tome što nema spoljnu memoriju (diskove), kao i niz standardne ulazno/izlazne opreme. Pored toga, njegov operativni sistem je jednostavniji i pruža komparativno manje mogućnosti od računara opšte namene. Zapravo, PLC je koncipiran i projektovan za jedan relativno uzak i jasno definisan obim poslova vezanih za nadzor i upravljanje pojedinim uređajima, mašinama i procesima, što je rezultovalo u njegovoj izuzetnoj efikasnosti i jednostavnosti. U izvesnom smislu, područje primene PLC kontrolera isto je kao i za specijalizovane mikroračunarske kontrolere ili signal procesore. Ključna razlika leži u činjenici da korišćenje PLC-a ne zahteva od korisnika gotovo nikakvo predznanje o arhitekturi mikroračunarskih sistema i programiranju. Drugim rečima, korisnik PLC kontrolera je u najvećoj mogućoj meri oslobođen rešavanja različitih problema vezanih za čisto računarski aspekt, i može da se u punoj meri skoncentriše na projektovanje same aplikacije.

10. Zaključak

Sistem upravljanja uopšte, predstavlja zbir elektronskih uređaja i opreme koji se koriste za obezbeđivanje stabilnosti, tačnosti i glatkog prelaza procesa ili proizvođačke aktivnosti. Mogu biti različiti, od elektrana do poluprovodničke mašine. Kao rezultat brzog napredovanja tehnologije, moguće je upravljati vrlo komplikovanim procesima, pomoću PLC-a i na primer računarom, itd. Svaka komponenta sistema upravljanja igra veoma važnu ulogu bez obzira na njenu veličinu.

Prema standardima Udruženja proizvođača električne opreme (*The National Electrical Association – NEMA*) programabilni logički kontroler definisan je kao: “Digitalni elektronski uređaj koji koristi programabilnu memoriju za pamćenje naredbi kojima se zahteva izvođenje specifičnih funkcija, kao što su logičke funkcije, sekvenciranje, prebrojavanje, merenje vremena, izračunavanje, u cilju upravljanja različitim mašinama i procesima”.

PLC kao industrijski računar samim svojim dizajnom predviđen je za primenu u neposrednom okruženju procesa sa kojim upravlja, tako da je otporan na razne nepovoljne uticaje, prašina, vlaga, visoka temperatura, vibracije i elektromagnetne smetnje, tako da se obično primenjuje za rešavanje decentralizovanih upravljačkih zadataka, na samom mestu upravljanja, gde se povezuje preko ulaza i izlaza sa uređajima kao što su operatorski paneli, motori, senzori, prekidači, ventili i sličnim. *PLC* kao i svaki računar ima operativni sistem, koji svakako ima mnogo manje mogućnosti od operativnih sistema opšte namene, ali u današnje vreme opšte potrebe za komunikacijama, može u potpunosti da ih podrži. Stoga je moguće izvesti povezivanje programabilnih logičkih kontrolera (*PLC-a*) i eventualno centralnog računara ili drugih računara, radi rešavanja složenijih upravljačkih zadataka ili jednostavne akvizicije podataka i upravljanja sa daljine. Mogućnosti komunikacije među *PLC* uređajima su tako velike da omogućavaju visok stepen iskorišćenja i koordinacije procesa, kao i veliku fleksibilnost u realizaciji upravljačkog procesa, tako da mogućnost komunikacije kao i fleksibilnost predstavljaju glavne prednosti primene rešenja sa *PLC* uređajima.

11. Literatura

1. Matić, Nebojša: Uvod u industrijske PLC kontrolere, Mikroelektronika 2001.
2. Stenerson, Jon: Fundamentals of Programmable Logic Controllers, Sensors and Communication, Upper Saddle River, New Jersey, 1999.
3. Škorc, Andrej: EUROPLC – industrijske lego kocke, Mikroelektronika novembar/decembar 2000. str. 24. do 26.
4. SYSWIN 3.4 – alat za programiranje OMRON-ovih programabilnih kontrolera, Mikroelektronika novembar/decembar 2000. str. 37, 38.
5. www.omron.com
6. www.siemens.com
7. www.iskraemeco.hr
8. www.umbra.co.yu