

SADR@AJ

I UVOD	3
I.1 Istorijat PLC kontrolera	4
I.2 Sastavni delovi PLC kontrolera	5
– programska jedinica	5
– modul	5
– CPU	7
– memorija	8
I.3 Povezivanje PLC kontrolera	9
– sinking, sorsing	10
– senzor	11
– broja~	12
– tajmeri	13
– relejni izlazi	16
– poluprovodni~ki izlazi	16
– analogni ulazi/izlazi	17
– binarna/digitalna obrada podataka	20
– frekventni pretvara~	20
I.4 Rad PLC kontrolera	21
– slika procesnih ulaza PII	23
– slika procesnih izlaza PIQ	23
I.5 Programski jezici	24
– leder dijagram	25
– STL (Staetment List)	27
– FBD (Function Block Dijagram)	28
I.6 Programiranje u SIMATIC MANAGER-u	28
– SIMATIC Manager	28
– u~itavanje i snimanje programa	31
– pode{avanje SIMATIC Manager-a	32
– izbor tipa programskog jezika	34
– formiranje AND logi~ke funkcije u LAD, STL i FBD	36
– formiranje OR logi~ke funkcije u LAD, STL i FBD	39
– formiranje memorijske instrukcije u LAD, STL i FBD	40
– spremanje (~uvanje) bloka	42
– pozivanje bloka iz OB1	42
– prebacivanje bloka u PLC	43
– otklanjanje gre{aka u programu	44
II AUTOMATIZACIJA RADA KOTLARNICE U SEVOJNU PRIMENOM PLC-a	
II.1 Tehni~ki opis rada kotlarnice	45
II.2 Numeracija ventila	46

II.3 Priprema vode za napajanje kotlova	46
II.4 Punjenje dnevnog rezervoara mazutom	47
II.5 Pu{tanje gorionika u rad	47
II.6 Punjenje instalacije vodom	49
II.7 Kotao zv 2900	50
II.8 Razdelnik	51
II.9 Sabirnik	51
II.10 Ekspanziona posuda	51
II.11 Odr`avanje kotla	52
II.12 Upustva za konzerviranje kotla	53
II.13 Uputstvo za rukovanje elektroinstalacijama	55
II.14 Pumpe	55
III PROGRAM	
III.1 Struktura programa	58
III.2 Hardverska konfiguracija	58
III.3 Simboli	60
III.4 Glavni program	61
– FC 10 - start sistema	63
– FC 20 - odr`avanje nivoa vode i pritiska u instalaciji	66
– FC 30 - rad kotla	68
– FC 40 - kvar kotla	70
Zaklju~ak	70
Literatura	74
Prilozi	75

UVOD

Automatika je grana nauke i tehnike koja obuhvata teoriju informacija, teoriju automatskog upravljanja, sa metodama obrade i korišćenje informacija (teorija algoritama), teoriju veza i principa procesa upravljanja.

Pojam upravljanja, kao i pojam sistema, koristi se u svim oblastima ljudske delatnosti, pri čemu se metode upravljanja u novije vreme sve više primenjuju i van oblasti čisto tehničkih disciplina (biologija, ekonomija, medicina itd.).

Uopšteno, sistem upravljanja čini skup elektronskih uređaja i opreme koji obezbeđuju stabilnost, tačnost i eliminaciju četinih prelaznih stanja u proizvodnim procesima. Sistem upravljanja može biti različitog oblika i implementacije, od energetskih postrojenja do mašina. Kao rezultat brzog napretka tehnologije, rešeni su mnogi složeniji upravljački zadaci povezivanjem programabilnih logičkih kontrolera i eventualno centralnog računara. Sem povezivanja sa uređajima kao što su operatorski paneli, motori, senzori, prekidači, ventili i sl., mogućnosti komunikacije među uređajima su tako velike da omogućuju visok stepen iskorišćenja i koordinacije procesa, kao i veću fleksibilnost u realizaciji upravljačkog sistema. Svaka komponenta upravljačkog sistema igra važnu ulogu, bez obzira na svoju veličinu. Napr., bez senzora PLC ne bi znao šta se tačno događa u procesu. U automatizovanom sistemu, PLC kontroler je obično centar sistema upravljanja. Izvršavanjem programa smeštenog u programskoj memoriji, PLC neprekidno posmatra stanje sistema preko signala ulaznih uređaja. Na osnovu logike implementirane u programu PLC određuje koje akcije treba da se izvrše na izlaznim uređajima. Za upravljanje složenim procesima moguće je povezati više PLC kontrolera sa centralnim računarom.

Projektovanje sistema upravljanja odvija se kroz nekoliko faza.

Prvo treba izabrati uređaj ili sistem koji se treba kontrolisati. Sistem koji se automatizuje može biti neka mašina ili proces i on se još naziva i upravljani sistem. Rad sistema upravljanja se konstantno prati ulaznim uređajima (senzorima) koji daju signal PLC kontroleru. Kao odgovor na to, PLC kontroler šalje signal spoljnim izlaznim uređajima (izvršni uređaji) koji zapravo kontrolišu rad sistema na način kako je to zadato.

Drugo, potrebno je odrediti sve ulazne i izlazne uređaje koji će se povezati sa PLC kontrolerom. Ulazni uređaji su razni prekidači, senzori i slično. Izlazni uređaji mogu biti solenoidi, elektromagnetni ventili, motori, releji, kontaktori, uređaji za svetlosnu i zvučnu signalizaciju itd. Posle identifikacije svih ulaznih i izlaznih uređaja, dodeljuju se oznake koje odgovaraju ulaznim i izlaznim linijama PLC kontrolera. Dodela tih oznaka je u stvari dodela ulaza i izlaza na PLC kontroleru koji odgovaraju ulazima i izlazima sistema koji se projektuje.

Treće, napraviti program (najčešće u ladderskom dijagramu) prati redosled operacija sistema upravljanja koji je već određen u prvom koraku. Nakon sva tri koraka unosi se program u memoriju PLC kontrolera. Po završetku programiranja, proverava se eventualno postojanje grešaka u programskom kodu, (pomoću funkcije za dijagnostiku) i ukoliko je moguće simulira se cela operacija. Pre nego se sistem pusti u rad potrebno je proveriti da li su svi ulazni i izlazni uređaji spojeni sa odgovarajućim ulazima tj sa odgovarajućim izlazima. Dovoljenjem napajanja sistem počinje sa radom. Moguće je da se neke greške naknadno jave, tako da je neophodno detaljno istestirati sistem, pre njegovog konačnog puštanja u rad.

Zaključak

Da bismo dali odgovor na pitanje zašto je potrebno automatizovati rad kotlarnice primenom PLC-a, moramo se osvrnuti na probleme opasnosti i {tetnosti kod sudova i instalacije pod pritiskom, a oni, izme|u ostalog, nastaju zbog :

- Nepravilno izvr{enog dimenzionisanja cevovoda i opreme kao i nepridr`avanja va`e}ih tehni~kih propisa i standarda.
- Nepravilnog izbora opreme, cevi, merne, regulacione i sigurnosne armature.
- Nepravilnog rasporeda opreme i armature, neispravno postavljenog cevovoda i mehani~kog o{te}enja istih.
- Nekvalitetno izvedenih spojeva cevovoda sa armaturom, odnosno opremom.
- Nedostatka grejnog fluida u instalaciji.
- Pojave spolja{nje i unutra{nje korozije.
- Pojave i zadr`avanja vazduha u instalaciji.
- Pojave mogu}nosti smrzavanja vode u instalaciji, pri izrazito niskim temperaturama u toku prekida grejanja.
- Nestru~nog i nepravilnog rukovanja i odr`avanja instalacije.
- Zaga|enosti radne atmosfere.
- Nemogu}nosti regulacije rada instalacije.
- Nemogu}nosti pra`njenja pojedinih delova instalacije.

Za otklanjanje navedenih opasnosti i {tetnosti koje se mogu javiti u toku eksploatacije instalacije centralnog grejanja, prilikom projektovanja preduzete su slede}e mere:

- Na bazi izvedenog prora~una izvr{eno je pravilno dimenzionisanje pojedinih elemenata instalacije i regulacione armature uz primenu va`e}ih tehni~kih normativa i standarda.
- Raspored regulacione armature i sigurnosnih organa je pravilno izvr{en tako da je instalacija bezbedna od eventualnog o{te}enja usled nekontrolisanog porasta pritiska. Cevna instalacija je stabilno postavljena preko ~vrstih i kliznih oslonaca, onemogu}ene su dilatacione deformacije i mehani~ko o{te}enje instalacije.
- Spajanje delova cevovoda i armature, odnosno priklju~ene opreme, predvi|eno je zavarivanjem, prirubnicama i navojnim vezama. Predvi|eno je da zavarivanje cevovoda obavljaju atestirani varioci, uz prethodnu propisanu pripremu vara, dok se rastavljive veze ostvaruju sa potrebnom ~vrsto}om uz primenu odgovaraju}ih zaptivki.
- S obzirom na vrstu ogrevnog fluida, maksimalna temperatura dodirnih grejnih povr{ina ne mo`e da pre|e 110 °C, {to je u skladu sa va`e}im normativima.
- U normalnim uslovima eksploatacije ne mo`e doći do gubitka grejnog fluida. Ukoliko se to ipak desi, bilo zbog pregrevanja ili propu{tanja lo{e izvedenih spojeva, predvi|eni su odgovaraju}i merni instrumenti za registrovanje ovakve pojave, nakon ~ega je obavezno otklanjanje uzroka i dopuna sistema.
- Predvi|eno je da cevna mre`a i grejna tela sa spoljnje strane budu za{ti}ena antikorozivnim premazom i bojom otpornom na visoke temperature. Instalacija je hermetizovana i nepropusna. Ista se ne sme prazniti tokom cele godine kako bi se spre~io prodor vazduha i korozivno dejstvo kiseonika sa unutra{nje strane.
- Instalacija se nalazi pod nad pritiskom kako bi se spre~io prodor vazduha. Istovremeno su predvi|ene odzra~ne posude i odzra~ni ventili za ispu{tanje

vazduha, dok je vo|enje horizontalne cevne mre`e predvi|eno sa nagibom u smeru mesta za odzra~ivanje.

- Na najni`im delovima instalacije grejanja i tehnolo{ke vode predvi|ene su ispusne slavine za pra`njenje celokupnog sistema.
- Radi za{tite instalacije od smrzavanja, cevna mre`a se termi-ki izoluje. Kod dugih prekida lo`enja, predvi|eno je uklju~ivanje cirkulacione pumpe ili pra`njenje instalacije.
- Pre pu{tanja instalacije u pogon i predavanja korisniku na upotrebu, izvodja~ je du`an da izradi uputstvo i obu~i poslu`ioce za rukovanje i odr`avanje instalacije.
- Svi ure|aji i oprema na elektro pogon su takve konstrukcije da obezbe|uju sigurnu za{titu od elektri~nog napona.
- Posle monta`e se predvi|a kompletno ispitivanje i pode{avanje instalacije shodno postoje}im propisima.

Me|utim i pored navedenih koraka preduzetih za bezbedan rad postrojenja o~igledno je da u odre|enim segmentima mo`e do}i do gre{ke i to pre svega usled ljudskog faktora. Neki od ovih nedostataka, a pre svega:

- Nedostatak grejnog fluida u instalaciji.
- Pojave i zadr`avanja vazduha u instalaciji.
- Pojave mogu}nosti smrzavanja vode u instalaciji, pri izrazito niskim temperaturama u toku prekida grejanja.
- Nestru~nog i nepravilnog rukovanja i odr`avanja instalacije.
- Nemogu}nosti regulacije rada instalacije.

moгу se uspe{no prevazi}i upotrebom PLC-a. Naime "poveravanjem" odre|enih poslova PLC-u omogu}i }e se sigurniji i ta~niji rad postrojenja, a ono {to je u svemu tome najva`nije izbe}i }e se eventualni nepravilni rad postrojenja koji mo`e prouzrokovati velika o{te}enja i havarije koje bi odnele milione dinara.

Smatram da bi automatizacija rada kotla od strane PLC-a, tj automatski rad ekspanzione posude i punjenja instalacije vodom, kao i kontrola nivoa vode i pritisaka u instalaciji, omogu}ilo potpuno bezbedan rad instalacije, gde bi se uloga ~oveka svela samo na kontrolu signala od strane PLC-a.

Literatura

- Uvod u industrijske PLC kontrolere, Neboj{a Mati}, mikroElektronika 2001,
- Automation and drives, Siemens S7, Siemens AG 2006,
- Digitalni sistemi i procesni ra~unari, Zoran Bu~evac, 1999,
- www.siemens.com,
- Glavni ma{inski projekat kotlarnice u valjaonici aluminijuma - Sevojno, SZP "Zavariva~" Vranje, 1999.