

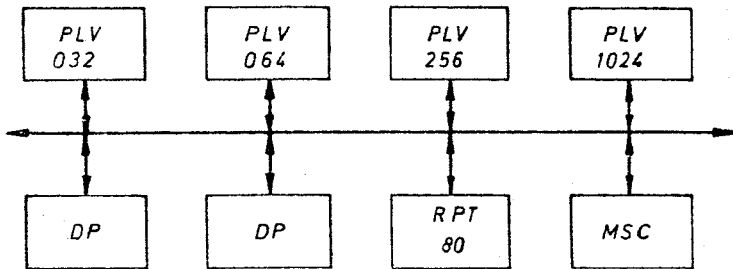
PIKAZ REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA
I RAZVOJA MIKROPROCESORSKOG UREĐJAJA SA
I PROGRAMIRANIM LOGIČKIM VEZAMA

Mr Jegeš Zoltan

Institut za elektro i mašinsku automatiku,
Subotica

PIKAZ ISTRAŽIVAČKO - RAZVOJNOG PROGRAMA

Na osnovu sprovedenih istraživanja i sagledavanja kompleksnosti upravljačkih zahteva [9] kao i razvojnih tendencija upravljačkih uređjaja, u svetu i kod nas, postavljena je osnova koncepcije distribuiranog sistema za upravljanje i nadzor procesa čija je struktura prikazana na slici 2.1.



Sl. 2.1.

Sistem čini skup uređjaja razvijenih za namenske upravljačke funkcije, koji mogu raditi autonomno ili spregnuto u složenu hijerarhijsku distribuiranu upravljačku strukturu.

Eri razvoju sistema glavni akcenat je stavljen na kompatibilnost hardverskih modula, tako da se funkcija što je moguće u većoj meri određuje koncipiranjem programske podrške.

Sistem čine sledeći uređjaji:

FLV - 032 - Uređjaj je namenjen za upravljanje mašinama i elektromotornim pogonima čiji broj ulaznih i izlaznih linija ne prelazi 32. Uređjaj je kompaktne izvedbe.

FLV - 064 - Uređjaj je namenjen za upravljanje tehnoloških procesa i mašina čiji broj ulaznih i izlaznih linija ne prelazi 64. Uređjaj je modularne konstrukcije.

FLV - 256 - Uređjaj je namenjen za upravljanje tehnoloških procesa veće složenosti čiji broj ulaznih i izlaznih linija ne prelazi 256. Predviđen je i za prihvatanje analognih signala.

PLV - 1024 - Uređjaj je namenjen za hijerarhijsko upravljanje složenim sistemom čiji broj ulaza i izlaza ne prelazi 1024. Predviđen je i za prihvatanje i postavljanje analognih signala.

DP - Uređjaj je namenjen za digitalno programiranje vremenski zavisnih algoritama upravljanja tehnološkim procesima.

DR - Digitalni regulator sa širokim spektrom izbora upravljačkih algoritama sa mogućnošću i adaptivne regulacije na bazi referentnog modela ili samopodešavanja.

MSC - Signalna centrala za signalizaciju opasnih pojava.

RPT 80 - Procesni terminal

PLV - 064

Uređjaj sa programiranim logičkim vezama PLV-064 je modularne konstrukcije, što daje mogućnost formiranja konfiguracije uređjaja prema potrebi do 64 ulaza i 64 izlaza. Ulazni moduli su sposobni da prime informacije u obliku: AC i LC signala 24 V; AC signala 220 V; standardnih strujnih signala za regulaciju (za signalizaciju minimuma i maksimuma u tehnološkom procesu), krajnjih prekidača (beskontaktnih - induktivnih ili magnetnih mikro-); presostata; kontaktnih manometara; tastera; elektromagnetnih sklopki itd. Izlazni moduli mogu da

aktiviraju elektromagnetne sklopke, magnetne ventile, namotaje rele-a, signalne sijalice itd. (sa naponima AC i DC 24 V i AC 220 V).

Uredjaj je projektovan tako da obezbedi besprekoran rad pod industrijskim uslovima (visoki nivo smetnji, varijacija mrežnog napona, varijacije temperature i vlažnosti okoline). Zbog toga za ugradnju slobodnoprogramirajućeg uredjaja nije potrebno obezbediti posebnu prostoriju, nego se sam uredjaj neposredno ugrađuje u upravljački orman, pult ili ćelije elektromotornog razvoda.

Minimalna konfiguracija uredjaja sastoji se od sledećih modularnih jedinica:

- kućišta osnovne jedinice KOJ-01 sa ugrađenom univerzalnom U/I magistralom
- napojne jedinice NJ-01
- centralne jedinice CPU-01
- memorijske jedinice MP-01, sa minimum 1 kBy RAM i 1 kBy ROM memorije.
- ulazno/izlazne logičke jedinice U/I - 01

Po potrebi osnovnoj konfiguraciji se mogu pridodati sledeće modularne jedinice:

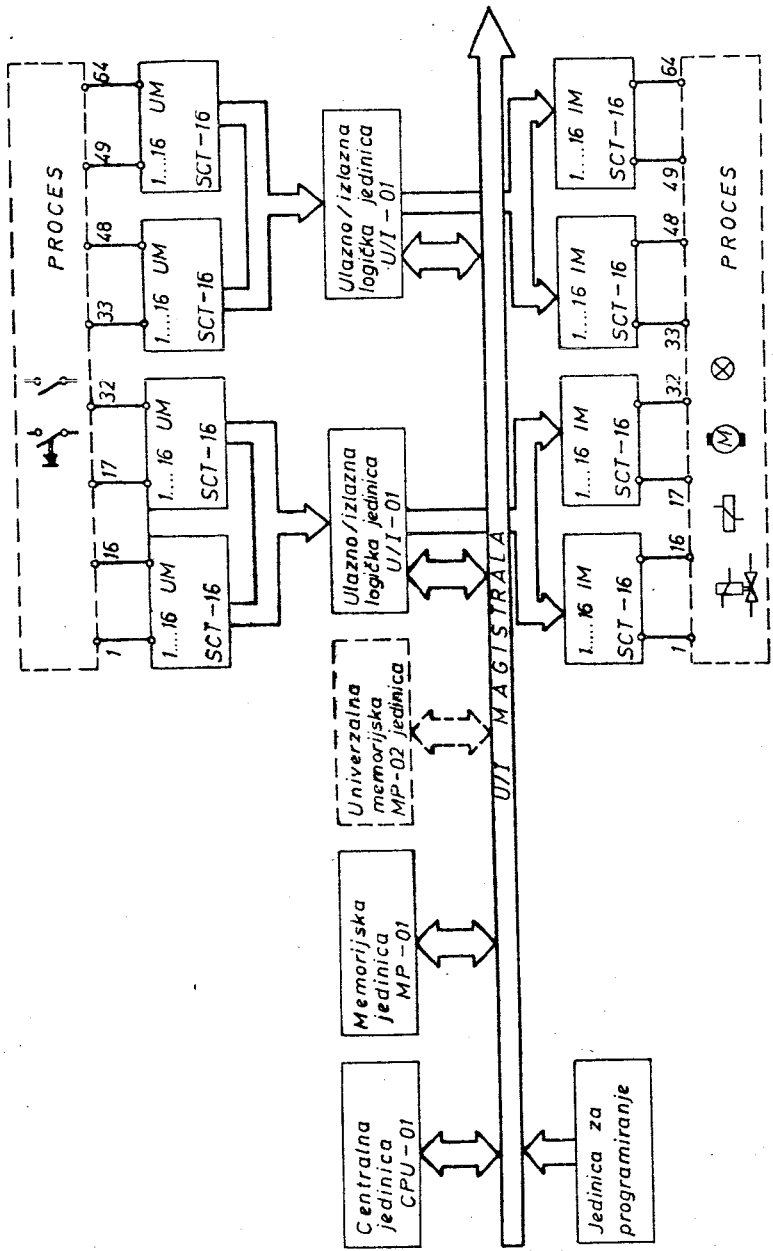
- jedinica za programiranje i
- univerzalna memorijska jedinica.

Prijem ulaznih signala i predaja izlaznih signala vrše se preko odgovarajućih ulazno/izlaznih modula, koji se ugrađuju na ulazno/izlazne sabirne panele SCT-16. (S1.2.2.)

OPIS MODULARNIH JEDINICA

Centralna jedinica CPU-01

Centralna jedinica CPU-01 je osnovna modularna jedinica uredjaja PLV-064. Centralnu jedinicu čini mikroprocesor 8030 A koji putem pripadnih magistrala saobraća sa odgovarajućim memorijskim prostorom i ulazno/izlaznim jedinicama. Centralna jedinica CPU-01 smeštena je na štampanu ploču EUROPA formata dimenzije 100 x 160 mm, a na univerzalnu U/I magistra-



slika 2.2

lu priključuje se preko 64 - polnog konektora prema DIN-u 41 612 C1.

Memorijska jedinica MP-01

Memorijska jedinica MP-01 predstavlja modularnu memorijsku jedinicu. Standardna memorijska jedinica ima 1 kBy RAM i 1 ... 4 kBy ROM memorija. Popunjavanje memorijskog prostora vrši se u inkrementima od po 1 kBy u ROM području EPROM memorijama 2708, a u RAM području RAM memorijama. Memorijska jedinica MP-01 smeštena je na štampanu ploču EUROPA formata dimenzija 100 x 160 mm, a na univerzalnu U/I magistralu priključuje se preko 64-polnog konektora prema DIN-u 41 612 C1.

U uređjaj PLV 064 može se ugraditi: 1...5 memorijskih jedinica MP-01, odnosno može se obezbediti kapacitet od 1...5 kBy RAM i 1...20 kBy ROM memorije.

Univerzalna memorijska jedinica MP-02

Univerzalna memorijska jedinica MP-02 je memorijska jedinica razvijena za prihvatanje novih tipova memorijskih čipova. U univerzalnu memorijsku jedinicu može se ugraditi 1...8 memorijskih čipova u RAM ili ROM području. U ROM području može se ugraditi 1...8 EPROM memorija tipa:

2708 kapaciteta 1 kBy

2716 kapaciteta 2 kBy

2732 kapaciteta 4 kBy

a u RAM području BYTE WIDE RAM memorije kapaciteta 1 ili 2 kBy. Na ovaj način teorijski kapacitet univerzalne memorijske jedinice MP-02 kreće se od 1...64 kBy u proizvoljnom odnosu između ROM i RAM memorijskog područja. Univerzalna memorijska jedinica MP-02 smeštena je na štampanu ploču EUROPA formata dimenzija 100x160 mm, a na univerzalnu U/I magistralu priključuje se preko 64-polnog konektora prema DIN-u 41 612 C1.

U uređjaj može se ugraditi 1 univerzalna memorijska jedinica MP-02.

Na memorijske jedinice MP-01 i MP-02 obezbeđena je mogućnost priključenja serijskog izlaza V.24/V.28 ili 10 mA,

sa brzinom prenosa od 50 do 19200 Baud-a, preko koga se na uređjaj PLV-064 mogu priključiti Teletayp-uređjaj ili video-terminal. Veza se realizuje pomoću interface-kabla IK RS 24/28-01.

Ulazno/izlazna logička jedinica U/I-01

Ulazno/izlazna logička jedinica U/I-01 predstavlja modularnu jedinicu za prihvatanje 32 ulaznih i uspostavljanje 32 izlaznih signala TTL logičkog nivo-a između okoline i magistrale podataka. Ulazno/izlazna logička jedinica U/I-01 smeštena je na štampanu ploču EUROPA formata dimenzija 100 x 160 mm, a na univerzalnu U/I magistralu priključuje se preko 64-polnog konektora prema DIN-u 41 612 C1.

U uređjaj PLV - 064 može se ugraditi 1...2 ulazno/izlazne logičke jedinice U/I-01.

Ulazni moduli

Ulazni modul predstavlja jedinicu za prihvatanje ulaznih signala i prenošenje istih na ulazno/izlaznu logičku jedinicu U/I-01. Ulazni modul obezbeđuje prilagođavanje, galvansko odvajanje, filtriranje i optičku indikaciju ulaznog signala. Nivo ulaza je prilagođen nivo-u i vrsti električnog signala iz procesa, te je razvijen u tri standardne verzije:

Naziv ulaznog modula	Broj ulaza	U_n (V)	U (V)	I_{max} (mA)	Galvansko odvajanje	Optička indikacija
DCUM-01.24	1	24V-	18..30	20	Optokopler	LED
ACUM-01.24	1	24V~	18..30	20	Optokopler	LED
ACUM-01.220	1	220V~	190..250	20	Optokopler	LED

Ulazni modul smešten je na štampanu ploču u zalivenom kućištu dimenzija 43,5 x 15,2 x 32 mm sa 5-polnom konektorom. U uređjaj PLV 064 može se ugraditi od 1...64 ulazna modula.

Izlazni moduli

Izlazni modul predstavlja jedinicu za uspostavljanje izlaznih signala sa ulazno/izlazne logičke jedinice U/I-01.

Izlazni modul obezbeđuje pojačanje, galvansko odvajanje i optičku indikaciju izlaza. Otpretnost izlaza je prilagodjena nivo-u i vrsti potrošača, te je razvijen u tri standardne verzije:

Naziv izlaznog modula	Broj izlaza	U_{in} (V)	I_T (A)	Galvansko odvajanje	Optička indikacija
DCIM-01.24	1	24V~	2A	Optokopler	LED
ACIM-01.24	1	24V~	2A	Optokopler	LED
ACIM-01.220	1	220V~	2A	Optokopler	LED

Izlazni modul smešten je na štampanu ploču u zalivenom kućištu dimenzija 43,5 x 15,2 x 32 mm sa 5-polnim konektorom. U uređjaj PLV 064 može se ugraditi od 1..64 izlazna modula.

Ulazno/izlazni sabirni panel SCT-16

Ulazno/izlazni sabirni panel SCT-16 predstavlja modularnu jedinicu za smeštaj 1..16 ulazno/izlaznih modula. Izveden je u obliku štampane ploče dimenzija 482,6 x 127,0 mm za montažu na 19" ram ili noseću ploču razvodnog ormara preko ugrađenih odstojnika.

Na ulazno/izlazni sabirni panel SCT-16 ugrađena je 32-polna priključnica za povezivanje linijskih provodnika iz procesa maksimalnog preseka $2,5 \text{ mm}^2$ (4 mm^2). Povezivanje ulazno/izlaznog sabirnog panela SCT-16 sa ulazno/izlaznom logičkom jedinicom U/I-01 vrši se pomoću 64-žilnog kabla sa ugrađenim 64-polnim konektorima.

U uređjaj PLV 064 može se ugraditi 1..8 ulazno/izlaznih sabirnih panela SCT-16.

Napojna jedinica NJ-01

Napojna jedinica NJ-01 obezbeđuje potrebne napone za napajanje uređjaja PLV 064. Snaga napojne jedinice je odabrana prema maksimalnoj veličini uređjaja. Preko odgovarajućih ispravljača iz mreže $220 \pm 10\%$, 50 Hz, obezbeđuje stabilisane izlazne napone +5V/5A; -5V/1A i $\pm 12V/1A$.

Povezivanje sa mrežom 220V/50 Hz i U/I magistralom vrši se preko poselnih priključnica.

Programska podrška uređjaja

Pri razvoju programske podrške uređjaja PLV-064 težilo se ka formiranju takvog seta logičkih funkcija kojim će korisnik uz jednostavno programiranje lako ostvariti svoj upravljački algoritam.

Osnovni set logičkih instrukcija sadrži sledeće funkcije:

NOT - Negacija
 OR - ILI
 AND - I
 NOR - NILI
 NAND - NI
 SR - SR flip - flop
 TIE - vremensko zatezanje
 TIH - vremensko kašnjenje
 XOR - ekskluzivno ili
 NUL - upis logičke nule
 JED - upis logičke jedinice
 SKO - skok ako je uslov nula
 SKJ - skok ako je uslov jedinice
 BSK - bezuslovan skok
 BRO - binarni brojač
 END - kraj programa

Korišćenje svih opcija nije obavezna. Po želji se set može vrlo jednostavno dopuniti. Dalji zahtevi za proširenje ostavljeni su za zahteve od korisnika uređjaja.

Broj argumenata funkcija ako to priroda funkcije dozvoljava nije ograničen.

Vremenski članovi i brojači su realizovani programski. Broj vremenskih članova i brojača praktično je neograničen. Vremena zatezanja i kašnjenja se mogu odabrati u rasponu od 1 do 64000 u inkrementima od 0.1 s.

Prosečno vreme obrade za 1 k korisnikovog programa (oko 250 logičkih funkcija) kreće se u rasponu od 8 do 10 ms.

Za programiranje uređjaja upravljački algoritam se mora prikazati u vidu logičke šeme ili logičkih jednačina. Prevođenje logičkih šema u kođove korisnikovog programa je vrlo jednostavan postupak. Upis u EPROM memorije može se izvršiti na bilo kom univerzalnom upisivaču u EPROM.

Za automatizaciju procesa projektovanja razvijen je operacioni sistem (pisan u BASIC-u). Jednostavno se može prilagoditi za sve računare koje omogućuju korišćenje programskog jezika BASIC.

Za testiranje korisnikovog programa predviđen je poseban uređjaj za testiranje.

L I T E R A T U R A

1. G.Vidaković, Z.Jegeš, I.Matijević
Upravljački uređjaj sa programiranim logičkim vezama primenom mikroprocesora, Zbornik radova JUREMA 24, 1.svezak 1979.
2. G.Vidaković, Z.Jegeš, I.Matijević, L.Hegediš
Razvoj elektronskih sklopova automatskog upravljanja - upravljački uređjaj sa mogućnošću programiranja primenom mikroprocesora, SIZ za naučni rad SAPV, 1979.
3. G.Vidaković, Z.Jegeš, I.Matijević, Dj.Gal
Razvoj elektronskih sklopova automatskog upravljanja i mikroprocesorskog uređjaja za automatsko upravljanje, SIZ za naučni rad SAPV, 1981.
4. D.Obradović, G.Vidaković, Z.Jegeš, M.Krimer, D.Adžić, R.Gatalo
Optimalni program ulaska vojvodjanske industrije u proizvodnju elektronskih računara, SIZ za naučni rad SAPV, Sever, Subotica, 1981.
5. I.Matijević, G.Vidaković, Z.Jegeš, Dj.Gal, L.Hegediš
Istraživanje, razvoj i tehnologija uređjaja za upravljanje elektromotornim pogonima i procesima male složenosti, SIZ za naučni rad SAPV, 1982.

6. Z.Jeješ, G.Vidaković, I.Matišević, Dj.Gal, A.Jovanović
Istraživanje, razvoj i tehnologija mikroprocesorskog uređaja za upravljanje tehnološkim procesima i elektromotornim pogonima veće složenosti (do 256 U/I), SIZ za naučni rad SAPV, 1982.
7. G.Vidaković, Z.Jeješ, I.Matišević, Lj.Kuljača, A.Jovanović, Dj.Gal, I.Fabian, J.Tot
Istraživanje, razvoj i tehnologija mikroprocesorskog uređaja za upravljanje tehnološkim procesima i mašinama velike složenosti (do 1024 U/I), SIZ za naučni rad SAPV, 1982.
8. G.Vidaković, Z.Jeješ, I.Matišević, I.Fabian, J.Tot, Dj.Gal
Istraživanje, razvoj i tehnologija mikroprocesorskog uređaja za signalizaciju opasnih pojava, SIZ za naučni rad SAPV, 1982.
9. S.Stanković, Z.Bugarinović, Z.Jeješ, I.Matišević, G.Vidaković, J.Tot
Istraživanje struktura optimalnih konfiguracija sistema za distribuirano upravljanje procesima, SIZ za naučni rad SAPV, 1982.
10. Z.Jeješ, S.Stanković M.Mataušek, Z.Bugarinović
Istraživanje i razvoj metodologije adaptivne regulacije i upravljanja u okviru sistema za distribuirano upravljanje procesima, SIZ za naučni rad SAPV, 1982.