

A2-87-S0

IZLAZNI MODUL SA POLUPROVODNIČKIM
RELEJIMA

V1	R0
----	----

 **Electronic Design**

Beograd, 2001.

UPOZORENJE !

Da ne bi došlo do oštećenja, potrebno je pre ugradnje modula isključiti napon napajanja kontrolera !

- Za informacije date u ovom uputstvu, se veruje da su tačne. Međutim, Electronic Design (ED) ne snosi nikakvu odgovornost za eventualne netačnosti ili propuste. Mole se korisnici da nam skrenu pažnju na uočene greške.
- Po oceni autora, termini koji nemaju adekvatan prevod na srpski jezik, korišteni su u izvornom obliku.
- Nije dozvoljeno preštampavanje, kopiranje i objavljivanje ovog uputstva ili njegovih delova bez predhodne saglasnosti ED-a.
- ED ne snosi odgovornost za upotrebu ovih informacija, i korisnik ih primenjuje na svoj rizik.
- ED ima pravo da specifikacije i cene promeni bez predhodne najave ili kasnijih obaveštenja.
- ED zadržava sva autorska prava na tehnička rešenja opisana u ovom uputstvu.
- ED ne garantuje za svoje proizvode kada se koriste za održavanje života ljudi i u primenama gde ljudski životi i druge vrednosti mogu biti ugroženi na bilo koji način i u bilo kojoj situaciji.
- ED ne snosi odgovornost za štete bilo kakve vrste, nastale direktno ili indirektno, korišćenjem ovih uređaja, ali se smatra odgovornim u slučaju kada je on autor i izvođač aplikacije za krajnjeg korisnika.



Electronic Design

Mekenzijeva b.b. – Pejton
11000 Beograd
Telefon: (011) 308-50-30
Fax : (011) 308-50-31

<http://www.ed.co.yu>
e-mail: edesign@eunet.yu

SADRŽAJ

1.	UVOD	1
1.1.	Opšte	1
1.2.	Karakteristike i mogućnosti	1
1.3.	Minimalni zahtevi za korišćenje	2
1.4.	Kompatibilnost	3
2.	KONFIGURISANJE I INSTALACIJA MODULA	4
2.1.	Postavljanje baze adrese modula	4
2.2.	Izvor reset-signal	8
2.3.	Postavljanje modula u kontroler	8
2.4.	Povezivanje sa procesom	9
2.4.1.	Priključenje provodnika	9
2.4.2.	Napajanje izlaznih kanala	9
3.	PROGRAMIRANJE MODULA	11
3.1.	Ulazno - izlazni registri	11
3.2.	Adresiranje memorije	11
3.3.	Pregled ofseta registara	12
3.4.	Upotreba registara	12
3.4.1.	Detaljan opis upotrebe svakog registra	12
3.4.2.	Postupci za programiranje	14
3.4.2.1.	Inicijalizacija portova	14
3.4.2.2.	Izlazna procedura	14
4.	SPECIFIKACIJA	16

1. UVOD

1.1. Opšte

SSR (Solid State Relay) izlazni modul **A2-87-SO** se ugrađuje u PC-kontroler **A2** i koristi se za ON/OFF upravljanje različitim uređajima u realnom procesu. Modul ima 32 izlazna kanala sa poluprovodničkim prekidačima, tzv. *solid state* relejima na izlazu. Izlazni kanali su realizovani kao grupe od po osam kanala sa zajedničkim spoljnim napajanjem. Kanali imaju LED indikaciju uključenosti SSR. Povezivanje sa procesom se vrši pomoću konektora smeštenih na prednjoj ploči modula. Modul zauzima jedan slot u kontroleru.

Funkcije modula su programabilne i podržane su odgovarajućim softverskim drajverima.

1.2. Karakteristike i mogućnosti

Modul **A2-87-SO** je realizovan na bazi poluprovodničkih prekidača, koji osim osnovne, prekidačke funkcije, imaju ugrađene i dodatne funkcije, prilagođene ovakvom načinu upravljanja:

- Zaštita od preopterećenja i pregrevanja;
- Ugrađeno strujno ograničenje;
- Zaštita od prekida električne mase;
- Dijagnostika otvorenog izlaza;
- Podnaponska zaštita upravljačke logike;
- Brza demagnetizacija induktivnih opterećenja.

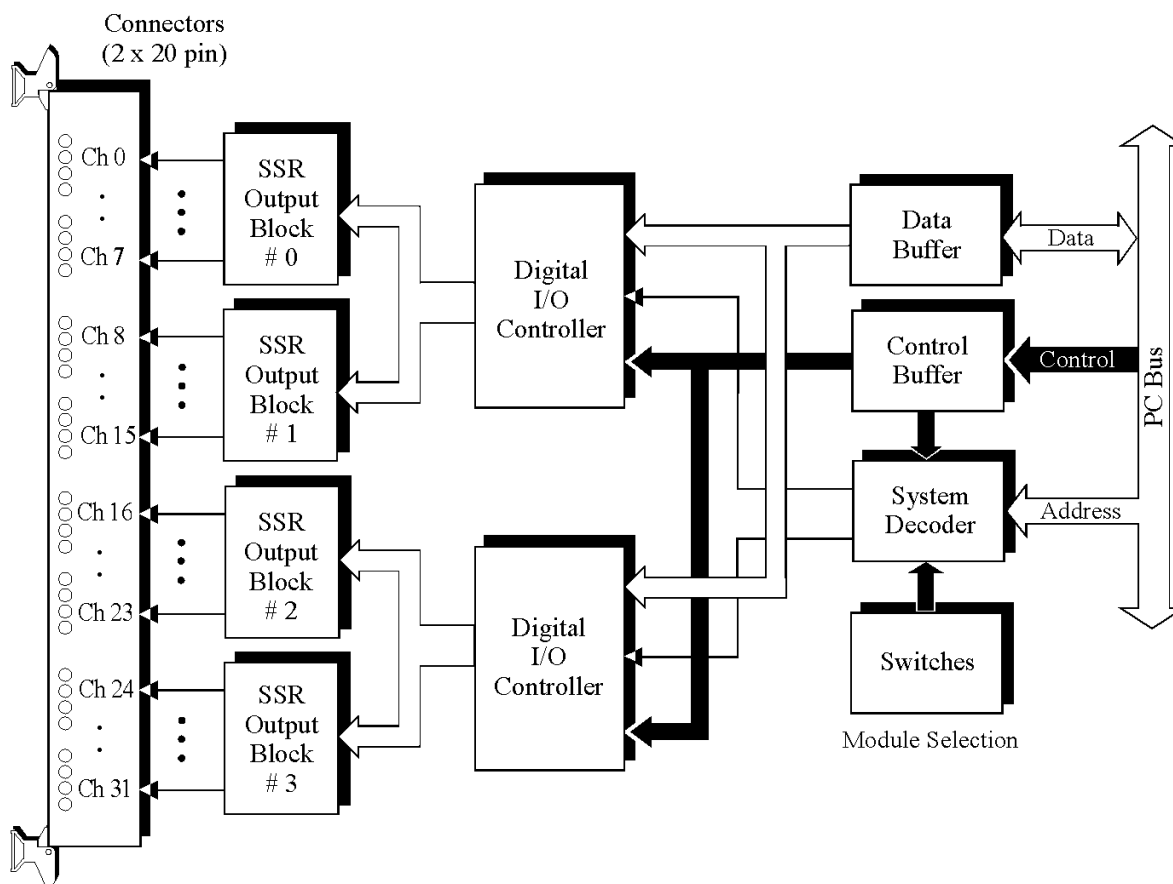
Izlazi se napajaju iz spoljašnjeg izvora nazivnim naponom od 24 VDC (max. 36 VDC), pri čemu svaka grupa od osam izlaznih kanala može da ima zajedničko napajanje. Na taj način, može se, po potrebi, ostvariti međukanalna izolacija na nivou grupe od osam izlaznih kanala. Izlazna struja može da bude do 0.5 A po kanalu (max. 0.7 A). Svaki izlazni kanal ima LED indikaciju stanja uključenosti na prednjoj ploči modula, neposredno uz odgovarajuće klemne na priključnom konektoru (slika 2.4).

U programskom smislu, kanali su predstavljeni izlaznim portovima, koji su označeni brojevima 0, 1, 2, i 3. Svaki port je organizovan kao grupa od osam baferovanih izlaza.

Na slici 1.1. prikazana je blok-struktura modula **A2-87-SO**.

Programiranje modula podržano je odgovarajućim softverskim drajverima, ali korisnik može da piše i sopstvene drajvere, koristeći specifikacije koje se nalaze na kraju ovog uputstva.

Modul je adresabilan. Jedinstvena bazna adresa modula u memorijskoj mapi kontrolera se postavlja pomoću DIP-prekidača.

Slika 1.1. Blok-šema modula **A2-87-SO**

1.3. Minimalni zahtevi za korišćenje

Da biste započeli sa radom, odnosno aplicirali modul, potrebni su:

1. Modul **A2-87-SO**;
2. PC-kontroler **A2**;
3. Softverski drajveri za modul **ED Link**, odgovarajući programski jezik ili neki od gotovih softverskih paketa za izradu aplikacije;
4. Program za testiranje modula **ED SYSTEM CHECK**.

1.4. Kompatibilnost

Modul **A2-87-SO** je softverski, na registarskom nivou, kompatibilan sa modulom **PCI-20087W-1** i kerijerom **PCI-20001C-2A**.

Funkcije modula **A2-87-SO** podržane su softverskim drajverima **ED Link**. To je softverska biblioteka funkcija, koja omogućava rad sa modulom i programiranje njegovih funkcija u nekom od programskih jezika visokog nivoa (*QBASIC, C/C++, Turbo Pascal, Visual Basic*) ili korišćenje softverskih paketa za grafičko, intuitivno programiranje aplikacija, kao što su *Visual Designer, Labtech CONTROLpro, LabVIEW* i sl.

2. KONFIGURISANJE I INSTALACIJA MODULA

Da biste započeli sa radom, potrebno je da pravilno konfigurirate modul. Procedura konfigurisanja modula obuhvata:

1. Postavljanje bazne adrese modula;
2. Izbor izvora reset-signal;

Postavljanje bazne adrese se vrši setovanjem DIP-prekidača za baznu adresu **SW1**, a izbor reset signala postavljanjem kratkospojnika **W1**. Njihov položaj na štampanoj ploči modula prikazan na slici 2.1., a način postavljanja je opisan u nastavku.

2.1. Postavljanje bazne adrese modula

Da biste koristili modul, potrebno je na njemu postaviti jedinstvenu baznu adresu. Ukoliko bazna adresa nije pravilno postavljena, modul neće raditi, a takođe može onemogućiti i druge komponente u kontroleru da rade ispravno. U ovoj sekciji opisan je izbor i postavljanje bazne adrese.

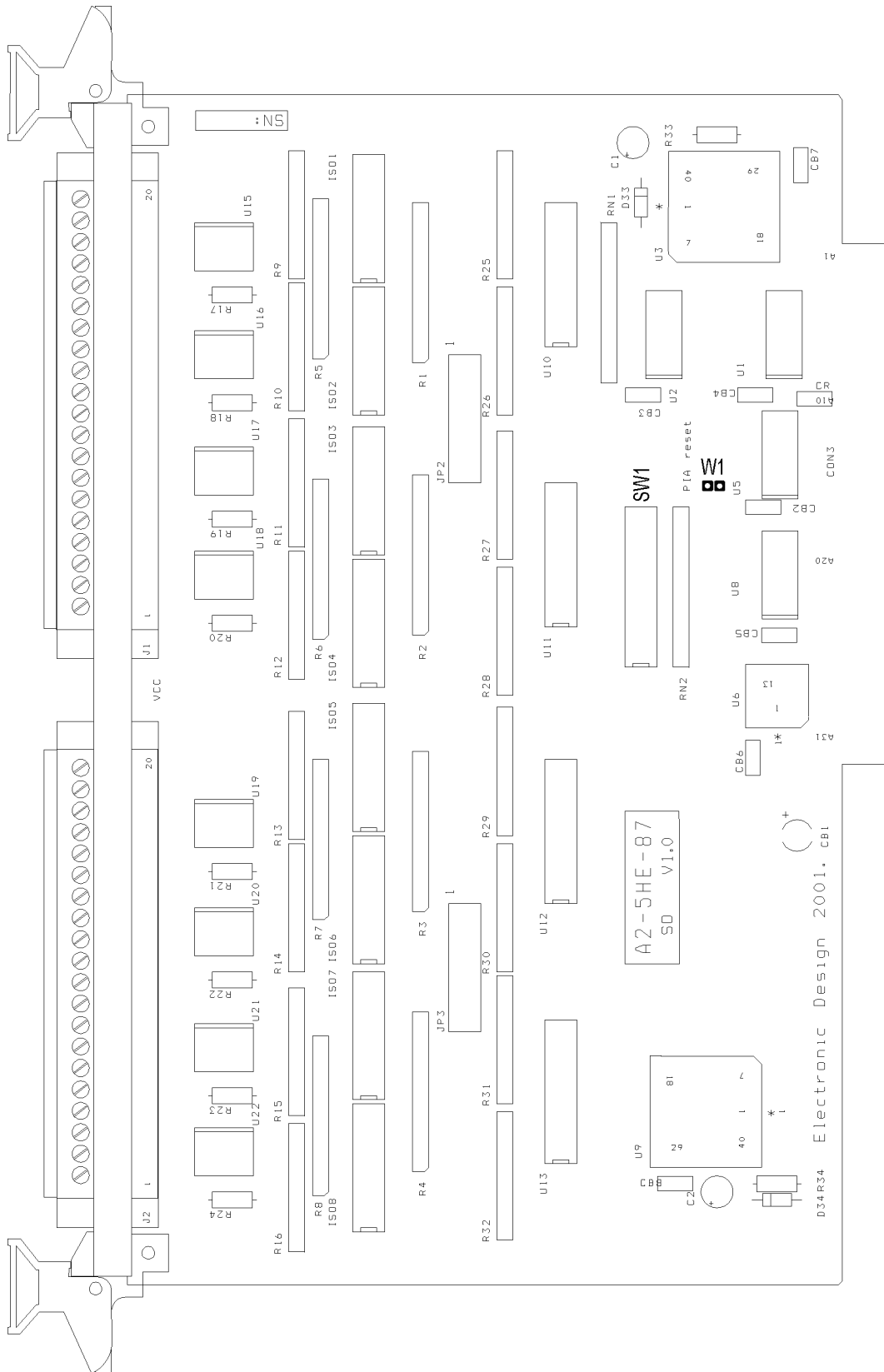
Modul **A2-87-SO** zauzima 1 Kbyte memorijskog prostora. Bazna adresa postavlja se na DIP-prekidaču sa deset pozicija, koji se nalazi na modulu. Opseg dostupnih adresa kreće se u od C8000 (Hex) do DFFFF (Hex), u koracima od 400 (Hex).

Prilikom izbora bazne adrese, vodite računa da birate memorijsku lokaciju koja nije iskorišćena od neke druge komponente u kontroleru, odnosno, adresa se određuje u skladu sa aktuelnom hardverskom konfiguracijom sistema. Prilikom isporuke modula **A2-87-SO**, bazna adresa je postavljena na D0000 (Hex). Ukoliko se u kontroleru koristi *expanded* memorija prema LIM specifikaciji, preporučujemo da za početak adresnog prostora ove memorije izaberete adresu D0000 (Hex), da biste adrese između CD000 (Hex) i CFC00 (Hex) učinili dostupnim za vaš modul.

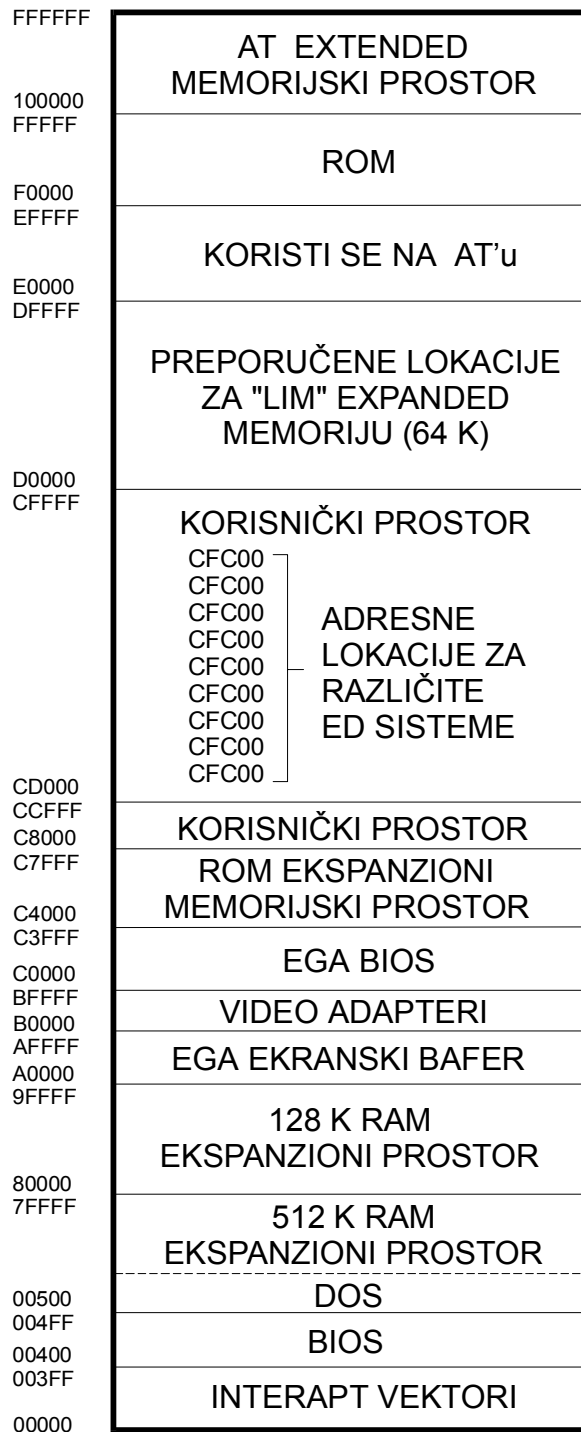
Na slici 2.2. prikazana je memorijska mapa PC-kontrolera, kao i preporučene adrese za modul.

Bazna adresa 1-Kbytnog bloka na modulu određuje se postavljanjem prekidača numerisanih od 1 do 10, pri čemu prekidač 1 odgovara adresnom bitu **A10**, a prekidač 10 odgovara adresnom bitu **A19**. Postavljanje prekidača u položaj "OFF", postavlja vrednost odgovarajućeg bita na vrednost logičke jedinice, dok položaj prekidača "ON" postavlja vrednost odgovarajućeg bita na vrednost logičke nule.

Slika 2.3. prikazuje nekoliko primera pri izboru bazne adrese modula. Treba uočiti da je bazna adresa, određena položajem prekidača, izražena kao heksadecimalni broj od 5 cifara (20-bitna binarna vrednost), gde je moguće postavljati vrednost bita na pozicijama od 10 do 19. Takođe, u svakom od primera, bazna adresa predstavljena je u obliku SEGMENT:OFFSET.



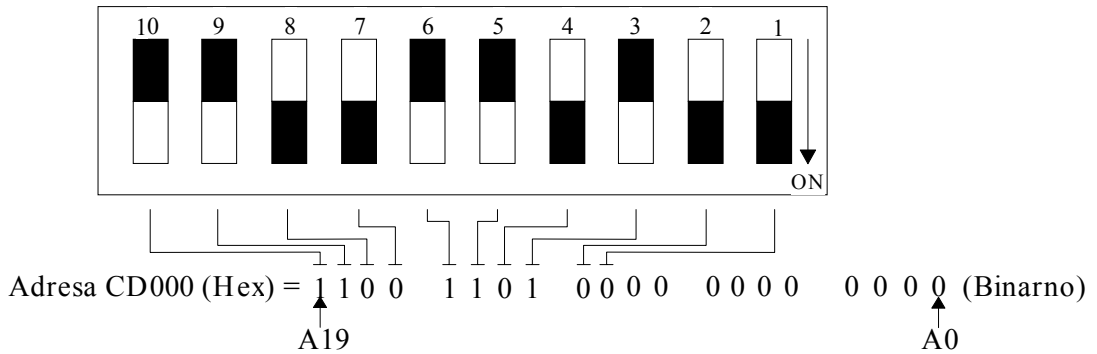
Slika 2.1. Raspored komponenta na modulu A2-87-SO



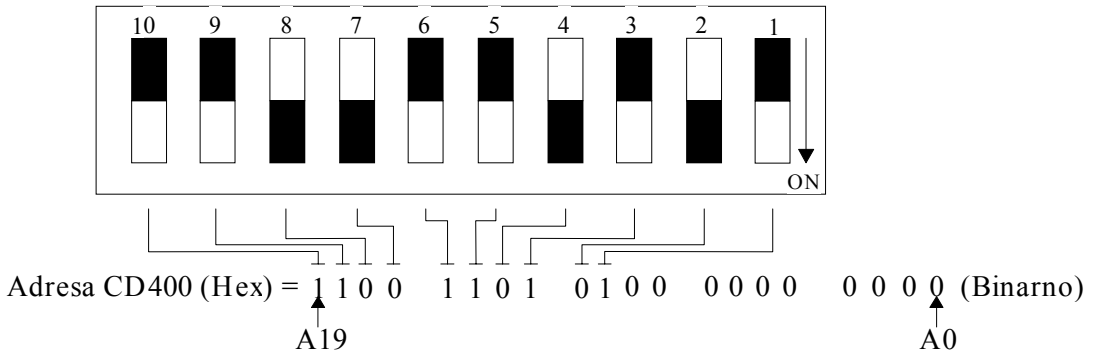
PREPORUČENE ADRESE

Slika 2.2. Memorijska mapa PC-kontrolera

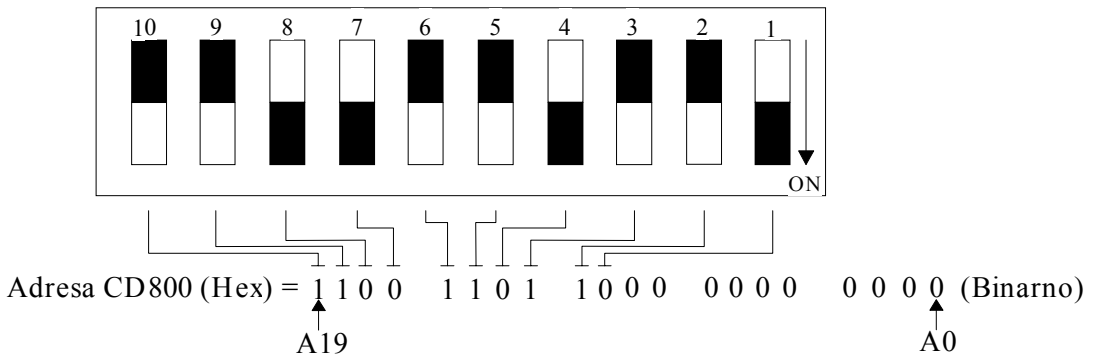
PRIMER 1. Memorijska adresa CD00: 0000



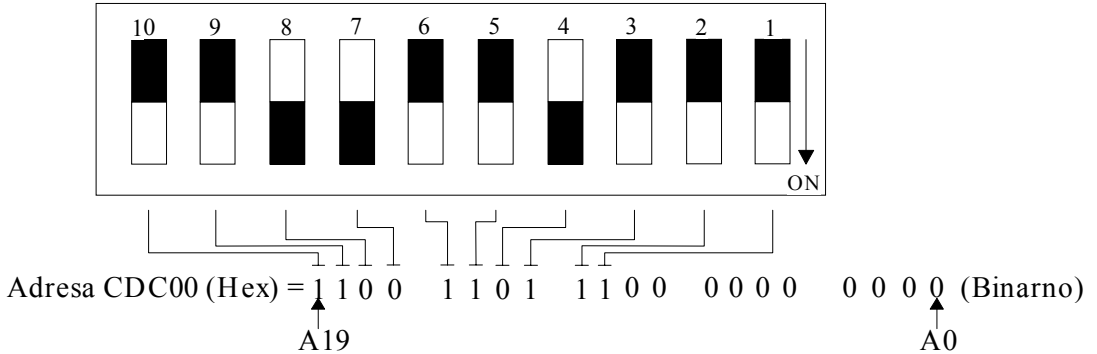
PRIMER 2. Memorijska adresa CD40: 0000



PRIMER 3. Memorijska adresa CD80: 0000



PRIMER 4. Memorijska adresa CDC0: 0000



Slika 2.3. Primeri postavljanja bazne adrese modula

2.2. Izvor reset-signalna

Resetovanje ulaznih PIA (perifernih interfejs adaptera) može da se vrši iz dva izvora: sa basa računara ili sa internog kola na modulu, koje generiše reset-impuls neposredno po uključenju napajanja. Selektovanje se vrši kratkospojnikom W1, slika 2.1.

Kada je W1 postavljen (IN), izvor reset-signalna je sa basa računara.

Kada W1 nije postavljen (OUT), izvor reset-signalna je sa internog kola na modulu (generiše se pri uključenju napajanja).

2.3. Postavljanje modula u kontroler

UPOZORENJE

Pre instalisanja ili vađenja modula, proverite da li je napajanje isključeno!

Ako ne isključite napajanje dok postavljate ili menjate module u kontroleru, možete oštetiti module, a vrlo verovatno i sam kontroler !

1. Odaberite slobodan ekspanzioni slot u kontroleru u koji ćete postaviti modul;
2. Uklonite prednju masku sa ekspanzionog slota;
3. Postavite modul u vođice izabranog slota i pomoću plastičnih ručica za postavljanje / vađenje (slika 2.4.), gurnite modul do kraja slota. Povećajte silu pritiska, kako bi se modul uključio u konektor. Ako osetite veći otpor, nemojte pokušavati da uključite modul povećavanjem sile, već pogledajte razlog smetnje u pravilnom vođenju i uključenju modula u konektor;
4. Po pravilnom uključenju modula na željenu poziciju, potrebno je modul fiksirati sa dva zavrtnja na ručicama modula;
5. Pri vađenju modula, odvrnite zavrtnje za fiksiranje i simultanim polukružnim pokretom na obe ručice za vađenje, u smeru gornje, odnosno donje strane modula, oslobodite modul iz konektora, pa zatim izvadite modul iz slota.

2.4. Povezivanje sa procesom

Modul **A2-87-SO** zauzima jedan slobodan slot u kontroleru i prikazan je na slici 2.4.

Izlazi modula se povezuju sa procesom preko dva konektora koji se nalaze na prednjoj ploči modula. Prednji deo konektora sa priključnim mestima se skida, čime je omogućeno olakšano priključenje kablova. Nakon priključenja provodnika, taj deo konektora se postavlja u fiksni deo konektora i priteže zavrtnjima.

2.4.1. Priključenje provodnika

SSR izlazi su grupisani, tako da svaka grupa od osam izlaznih kanala (CH 0 - CH 7, CH 8 - CH 15, . . .) ima zajedničko napajanje. Svaki kanal ima svetlosnu indikaciju o stanju uključenosti na prednjoj ploči modula, neposredno uz odgovarajuće klemne na priključnom konektoru (slika 2.4).

Provodnici odgovarajućeg preseka (videti specifikacije modula) se priključuju u klemne izlaznog konektora i pritežu zavrtnjima. Priključenje se vrši na skinutom prednjem delu konektora, nakon čega se on postavlja u fiksni deo konektora i priteže zavrtnjima.

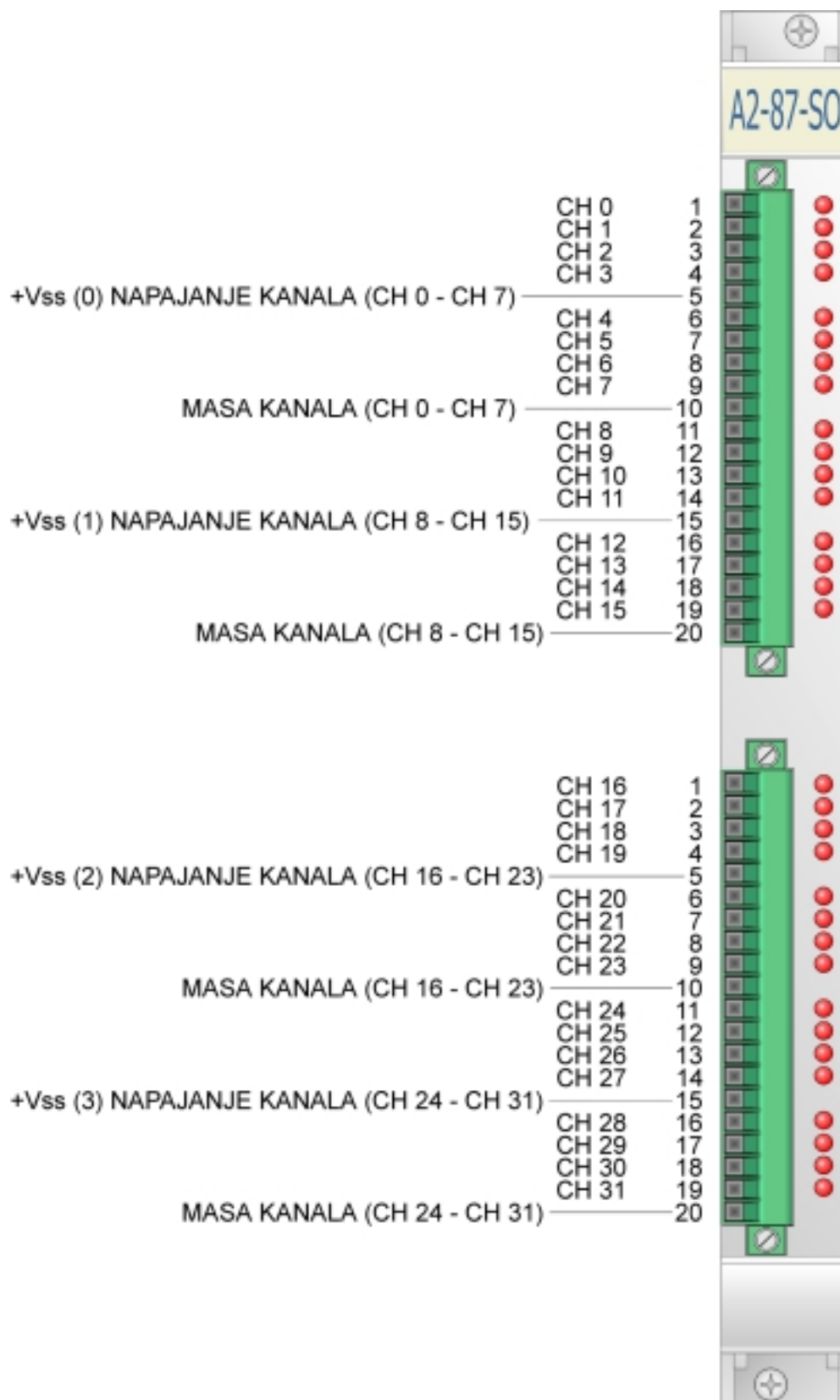
2.4.2. Napajanje izlaznih kanala

Izlazi se napajaju iz spoljašnjeg izvora nazivnim naponom od 24 VDC (max. 36 VDC), pri čemu svaka grupa od po osam izlaznih kanala može da ima zajedničko napajanje. Na taj način, može se, po potrebi, ostvariti međukanalna izolacija na nivou grupe od osam izlaznih kanala. Izlazna struja može da bude do 0.5 A po kanalu (max. 0.7 A). Neophodno je da spoljašnje napajanje bude dobro dimenzionisano, odnosno da ima odgovarajuću snagu i strujni kapacitet.

UPOZORENJE

Obratite pažnju da spoljašnji napon za napajanje izlaznih kanala modula ne pređe maksimalno dopušteni nivo od 36 VDC !

U protivnom, može se dogoditi da izlazni SSR kanali, kao i upravljačka logika na modulu, budu oštećeni !



Slika 2.4. Raspored priključaka na priključnim konektorima

3. PROGRAMIRANJE MODULA

Kontroler upravlja funkcijama modula **A2-87-SO** preko registara, koji su memorijski mapirani u adresnom području računara, a nalaze se unutar 1Kbajtnog bloka memorije. Programski alat koji koristite, mora imati mogućnost apsolutnog adresiranja.

Preporučujemo vam korišćenje gotovih softverskih drajvera. Oni će vam omogućiti da realizujete sve funkcije modula i uštedeće vam vreme na izradi aplikacije. Međutim, ako želite da pišete vlastite softverske drajvere, sledeća razmatranja obezbeđuju važne informacije.

3.1. Ulazno - izlazni registri

Registrima se pristupa posredstvom njihovih adresa, ofsetovanih u odnosu na baznu adresu modula. Registri mogu biti namenjeni samo za čitanje (R), samo za upisivanje (W), ili istovremeno i za čitanje i za upisivanje (R/W). U nekim slučajevima, isti registar se može koristiti za dve različite funkcije, u zavisnosti da li se iz njega podatak očitava, ili se podatak u njega upisuje. U takvim slučajevima, ili u slučajevima kada je registar namenjen samo za upisivanje, nije moguće očitati podatak prethodno upisan u registar. Zato, ako je potrebno ponovo koristiti taj podatak, neophodno ga je sačuvati u nekoj memorijskoj lokaciji kontrolera. U nekim slučajevima, operacija očitavanja ili upisivanja može prouzrokovati neku akciju, nezavisno od samog podatka koji je pri tome očitao ili upisan. Treba obratiti pažnju da se primenom takve komande ne izazove neka neželjena akcija kontrolera.

3.2. Adresiranje memorije

Familija mikroprocesora 8086 i njegovih naslednika koristi princip apsolutnog adresiranja. Da bi se odredila 20-bitna APSOLUTNA ADRESA, koristi se 16-bitni SEGMENT registar u kombinaciji sa 16-bitnim OFSET registrom. Apsolutna adresa se određuje na sledeći način:

$$\text{APSOLUTNA ADRESA} = \text{SEGMENT} * 16 + \text{OFSET} .$$

Većina programskih jezika obezbeđuje mogućnost za ovakvo pristupanje memorijskim adresama. Potrebno je da u uputstvu za programiranje pronađete instrukcije o načinu kako se očitava i upisuje u memorijske lokacije koristeći apsolutno adresiranje. Treba naglasiti da je potpuno nevažno kako ćete ADRESU podeliti na njen SEGMENT i OFSET deo, ali ćemo, zbog jednostavnosti, pretpostaviti da je bazna adresa na modulu izabrana tako da počinje sa OFSETOM 0 i odgovarajućom vrednošću SEGMENT'a. Kada je OFSET 0, tada 20-bitna ADRESA tačno odgovara postavljenim prekidačima za baznu adresu na modulu.

3.3. Pregled ofseta registara

Ofseti registara, u odnosu na baznu adresu modula **A2-87-SO**, prikazani su u **Tabeli 3.1.** Sve adrese izražene su u heksadecimalnom obliku. Iz tabele se vidi koji registri su ulazni, za čitanje, koji su izlazni, za upisivanje, a koji su istovremeno i za čitanje i za upisivanje. Takođe, za svaki registar navedena je njegova namena. Ostatak poglavlja detaljnije opisuje svaki od ovih registara.

Tabela 3.1. Ofseti registara

OFSET REGISTRA	FUNKCIJA (r = read / w = write)
000	Identifikacija modula (r)
001-07F	Rezervisano
080	Port 0, izlazni port opšte namene (r/w). (*)
081	Port 1, izlazni port opšte namene (r/w). (*)
083	Kontrola portova 0 i 1 (w).
084-0BF	Rezervisano
0C0	Port 2, izlazni port opšte namene (r/w). (*)
0C1	Port 3, izlazni port opšte namene (r/w). (*)
0C3	Kontrola portova 2 i 3 (w).
0C4-3FF	Rezervisano

(*) *Napomena:* Smer portova je hardverski fiksiran.

3.4. Upotreba registara

U nastavku je dat detaljan opis upotrebe svakog registra (adrese su izražene u heksadecimalnom obliku).

3.4.1. Detaljan opis upotrebe svakog registra

OFSET 000: Identifikacija modula I. D. (r).

Očitavanje ovog registra daje 8-bitni identifikacioni kod modula **A2-87-SO**, koji ima vrednost FD Hex (standardan mod), ili ED Hex (prošireni mod).

OFSET 001 – 07F: Ne koristi se. Rezervisano za buduću upotrebu.

OFSET 080: Port 0, izlazni port opšte namene (r/w).

Upisivanje u ovaj registar prenosi sadržaj podatka iz kontrolera na port 0. Očitavanje ovog registra vraća poslednji podatak upisan u taj registar.

OFSET 081: Port 1, izlazni port opšte namene (r/w).

Upisivanje u ovaj registar prenosi sadržaj podatka iz kontrolera na port 1. Očitavanje ovog registra vraća poslednji podatak upisan u taj registar.

OFSET 083: Kontrola portova 0 i 1 (w).

Ovaj registar upravlja portovima 0 i 1. Portovi su hardverski fiksirani kao izlazni. Registar je predviđen samo za upisivanje. Inicijalizacija se vrši upisivanjem vrednosti u skladu sa sledećom tabelom:

Tabela 3.2. Ofset 083, postavljanje bitova

BIT	7	6	5	4	3	2	1	0
VREDNOST	1	0	0	0	0	0	0	0

OFSET 084-0BF: Ne koristi se. Rezervisano za buduću upotrebu.

OFSET 0C0: Port 2, izlazni port opšte namene (r/w).

Upisivanje u ovaj registar prenosi sadržaj podatka iz kontrolera na port 2. Očitavanje ovog registra vraća poslednji podatak upisan u taj registar.

OFSET 0C1: Port 3, izlazni port opšte namene (r/w).

Upisivanje u ovaj registar prenosi sadržaj podatka iz kontrolera na port 3. Očitavanje ovog registra vraća poslednji podatak upisan u taj registar.

OFSET 0C3: Kontrola portova 2 i 3 (w).

Ovaj registar upravlja portovima 2 i 3. Portovi su hardverski fiksirani kao izlazni. Registar je predviđen samo za upisivanje. Inicijalizacija se vrši upisivanjem vrednosti u skladu sa sledećom tabelom:

Tabela 3.3. Ofset 0C3, postavljanje bitova

BIT	7	6	5	4	3	2	1	0
VREDNOST	1	0	0	0	0	0	0	0

3.4.2. Postupci za programiranje

3.4.2.1. Inicijalizacija portova

Digitalni izlazni kanali CH 0-CH 31 su grupisani u četiri 8-bitna izlazna porta (portovi 0, 1, 2, i 3).

U inicijalnoj proceduri je neophodno izvršiti upisivanje kontrolnog koda u upravljačke registre portova (ofseti 083_{hex} i 0C3_{hex}). Registri za inicijalizaciju portova se ne mogu očitavati. Portovi se inicijalizuju upisivanjem kontrolnog koda (**Tabele 3.2. i 3.3.**) u odgovarajući upravljački registar, BYTE(083_{hex}) i BYTE(0C3_{hex}).

3.4.2.2. Izlazna procedura

Sledećom procedurom se upisuje podatak na izlazni port:

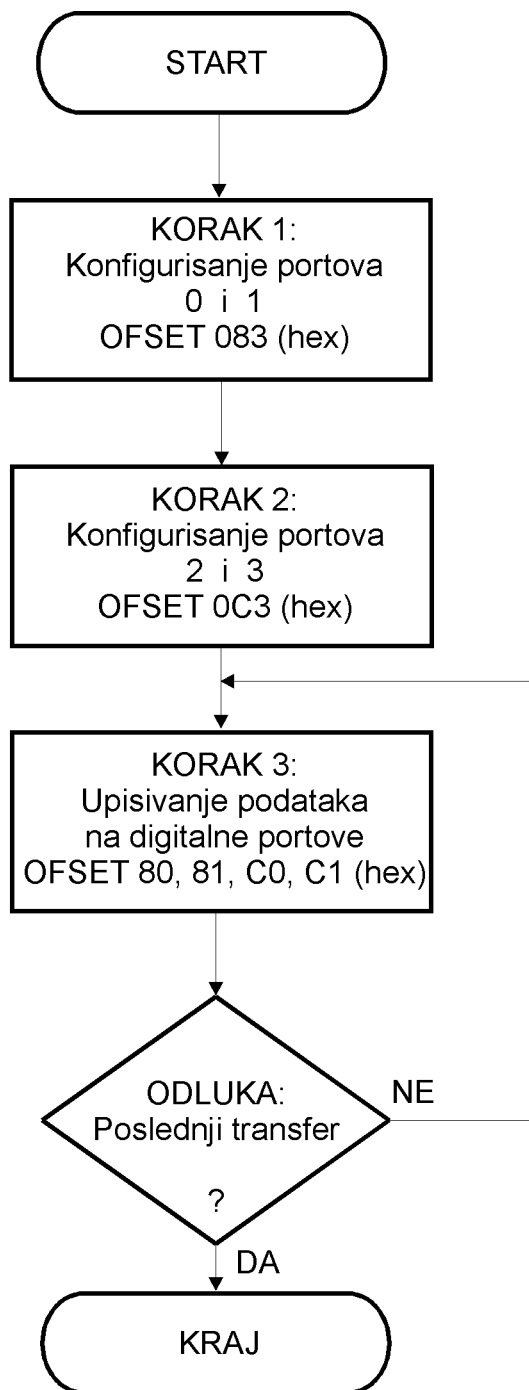
- [1] Upisati podatak u odgovarajući izlazni registar, BYTE(080_{hex}), BYTE(081_{hex}), BYTE(0C0_{hex}) i BYTE(0C1_{hex});
- [2] Upisivanje novog podatka na neki od izlaznih portova se vrši ponavljanjem koraka [1].

Na slici 3.1. prikazan je dijagram toka za programiranje modula **A2-87-SO**.

NAPOMENA

Softverski drajveri daju mogućnost da se portovi orijentišu i kao ulazni.

*Ovu mogućnost ne treba koristiti, već ih treba inicijalizovati kao IZLAZNI.
Takođe, modul je hardverski proizveden kao IZLAZNI !*



Slika 3.1. Dijagram toka za programiranje modula **A2-87-SO**

4. SPECIFIKACIJA

Sve vrednosti iz specifikacije odnose se na temperaturne uslove od 25°C

PARAMETAR	OPIS	SPECIFIKACIJA
Broj SSR izlaza	Digitalni izlazni kanali su baferovani	32
Dopuštena struja prekidanja	Interno ograničenje.	0.5 A (0.7 A max).
Napajanje izlaznih kanala	Eksterno. Moguće napajanje iz posebnih izvora, po grupama od 8 kanala.	24 VDC nominalno (36 VDC max; 10 VDC min).
Otpornost kanala u vođenju		0.32 Ω
Vremena uključenja/isključenja		
$t_d(\text{on})$ - kašnjenje izlazne struje pri uključenju kanala	V _{ss} = 24 VDC; I _{out} = 0.5 A; Otporno opterećenje; Vreme porasta ulaznog signala < 0.1 μs; t _{amb} = 25°C.	100 μs
t _r – vreme porasta izlazne struje		250 μs
$t_d(\text{off})$ - kašnjenje izlazne struje pri isključenju kanala		50 μs
t _f – vreme opadanja izlazne struje		20 μs
Indikacija uključenog kanala	LED za svaki kanal	
Presek provodnika za ožičenje	Preporučeni presek	0,5 do 1 mm ²
Temperaturni radni opseg		0 do 70°C
Dimenzije modula	Štampana ploča modula	185 mm × 122 mm