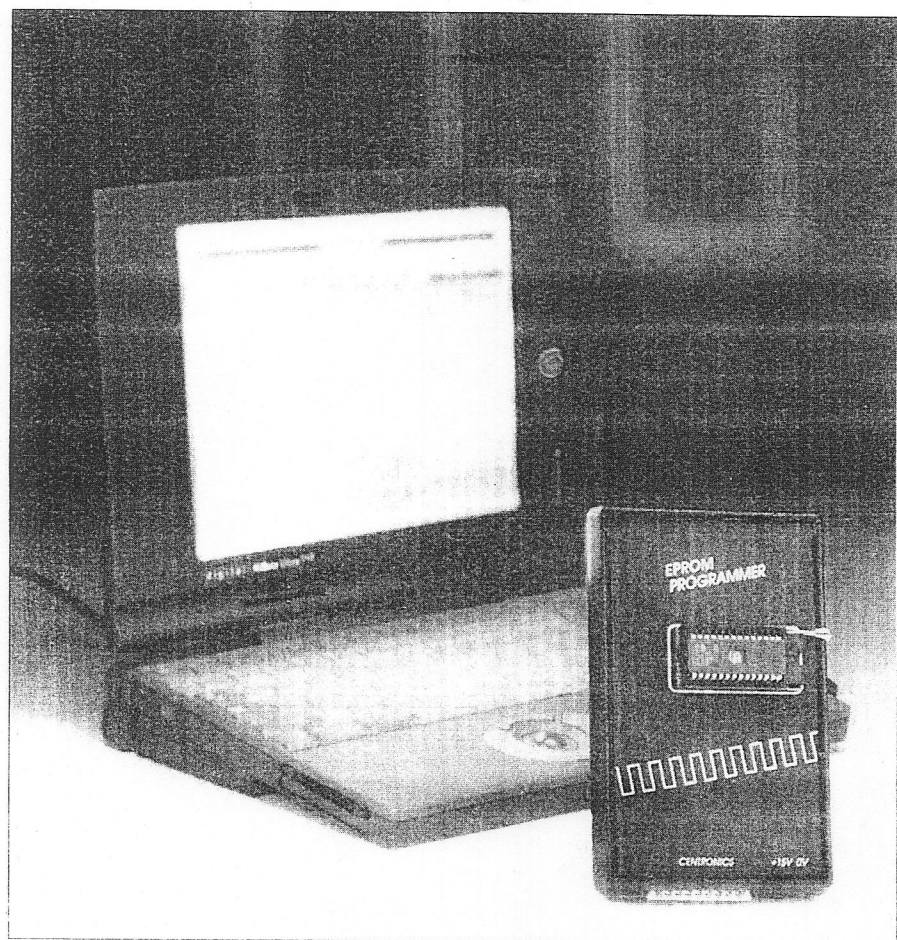


Programator EPROM-a

Projekat univerzalnog EPROM-programatora opisanog u ovom članku je među pobednicima takmičenja koje je organizovao časopis "Elektor Elektronics" (Engleska) u softveru za elektroniku 1996/97. Posle toga isprojektovana je odgovarajuća štampana pločica i softver u saradnji sa autorom. Rezultat toga je uređaj koji može biti priključen na printerski port bilo kog savremenog PC-a i koji omogućava programiranje DIL verzija popularnih EPROM serija 27(C)64, 27(C)128, 27(C)256 i 27(C)512.



Uprkos brzom razvoju kompjuterske tehnologije, EPROM-i se i dalje široko koriste u računarskim i mikroprocesorskim sistemima. EPROM-i omogućavaju smeštanje podataka i programa u kvazi-trajnu memoriju za najmanje 10 godina. Posle programiranja, memorija može biti čitana kao da je fabrički programiran ROM. Ako kod u epromu zahteva da bude modifikovan ili ažuriran, na primer za dodavanje novih mogućnosti sistemu, uređaj može biti obrisao izlaganjem snažnom ultraljubičastom svetlu oko pola sata. Posle toga EPROM može biti ponovo programiran. Komercijalno su dostupni sistemi za programi-

ranje EPROMA, međutim kao dodatak hardveru za programiranje, ovi uređaji često imaju editor koji omogućava modifikovanje sadržaja EPROMA. Na žalost, cena ovih gotovih sistema često prelazi finansijske mogućnosti sa-

mostalnih hobista, pa čak i manjih preduzeća.

Na sreću, postoji alternativni put programiranja i editovanja EPROM-a. Programator opisan u ovom članku omogućava svakome sa minimumom iskustva sa konstrukcijama da napravi svoj lični sistem. Svaki savremeni PC iz klase 486 ili Pentium treba da ima unapređeni dvosmerni port za štampač koji može biti programiran da radi kao EPP (*Enhanced Parallel Port* - prošireni paralelni port) ili ECP (*Enhanced Communication Port* - prošireni komunikacioni port). Zahvaljujući proširenom portu za štampač koji se isporučuje kao standardna mogućnost na PC-jima proizvedenih u poslednjih nekoliko godina, moguća je dvosmerna komunikacija omogućavajući PC-ju da upravlja spoljašnjim hardverom jednostavno i moćno.

Softver napisan za programator opslužuje EPP vašeg PC-ja i radi pod Windows-om 3.1, Windows-om 3.11 ili Windows-om 95. Kao dodatak odgovarajućim algoritmima programiranja softver takođe sadrži i editor za tekst i podatke.

O EPROM-ima

EPROM (*Erasable Programmable Read Only Memory* - brisljiva programabilna memorija samo za čitanje) je memorijska komponenta koja omogućava kvazi-trajno smeštanje digitalnih informacija uz pomoć algoritma programiranja i napona za programiranje. Vremenski dijagram pripada elementarnoj strukturi rutine za inteligentno programiranje koja se koristi za "paljenje" EPROM-a kao što je prikazano na slici 1. Prvo se željena adresa postavlja na određenu magistralu i uključuje napon programiranja, V_{pp} (12.5 V). Onda se podatak koji treba programirati postavlja na magistralu podataka. Pravo programiranje počinje primenivanjem impulsa od 1 ms na /E (enable)

Tehničke karakteristike

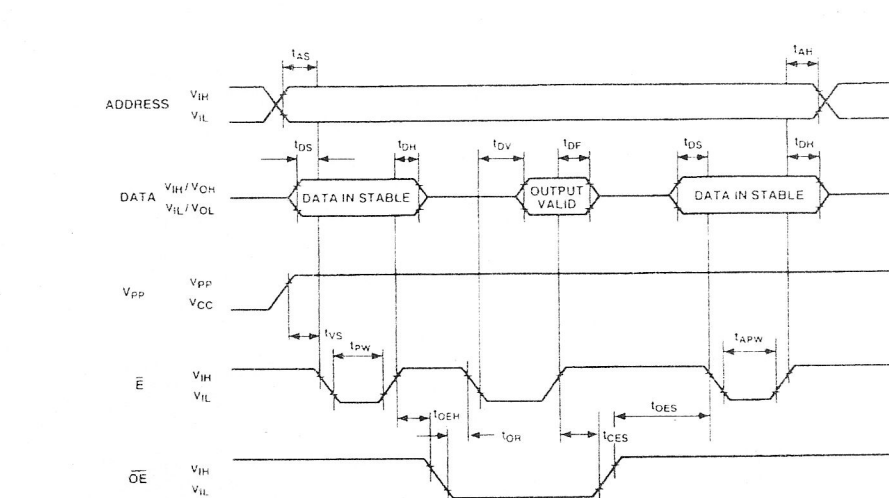
- programira EPROM-e 27(C)64, 27(C)128, 27(C)256 i 27(C)512
- EPROM-i mogu biti čitani za poređenje sa fajlovima podataka i drugim EPROM-ima
- jednostavno napajanje prko mrežnog adaptera
- softversko upravljanje preko EPP printerskog porta
- softver pisan za Windows 3.x / Windows 95
- HEX / ASCII editor omogućava modifikovanje podataka za EPROM

ulazu EPROM-a. Onda se podatak čita iz EPROM-a (aktivni /OE i /E) i poredi sa podatkom koji je trebalo programirati. Ako su ova dva podatka različita, još jedan impuls od 1 ms se primenjuje. Ova procedura može biti ponovljena do 20 puta. Kada je EPROM iskopirao podatak korektno, daje se serija dodatnih impulsa programiranja. Broj dodatnih impulsa jednak je broju prethodno primenjenih impulsa (vidi takođe dijagram toka na slici 2).

Postoji više ovih osnovnih metoda programiranja. Neki proizvođači, na primer, koriste napon napajanja od 6 V umesto od 5 V za vreme programiranja, dok drugi preporučuju maksimalno 25 impulsa od 1 ms. Neke druge varijante primenjuju impulse u trajanju od 0.1 ms. U praksi, algoritam programiranja je manje kritičan nego što preporučuju proizvođači, iako se, naravno, ispravan rad EPROM-a garantuje jedino ako se striktno primenjuje algoritam programiranja definisan od strane proizvođača!

U praksi stvari nisu tako striktno i kao što su definisane šemama aplikacija: na primer, čak i stariji 50 ms tipovi često mogu biti uspešno programirani korišćenjem 1 ms impulsa. U svakom slučaju, neće biti oštećeni.

Najvažnija razlika između inteligentnih i klasičnih algoritama programiranja je u dužini impulsa programiranja. Za "starije" EPROM-e, korišćena je širina impulsa od 50 ms koja je garantovala da će podatak biti propisno upisan u čip. Kasnije, kako su EPROM-i dobijali mnogo veći kapacitet, inteligentni algoritmi dolaze na scenu, omogućavajući dra-



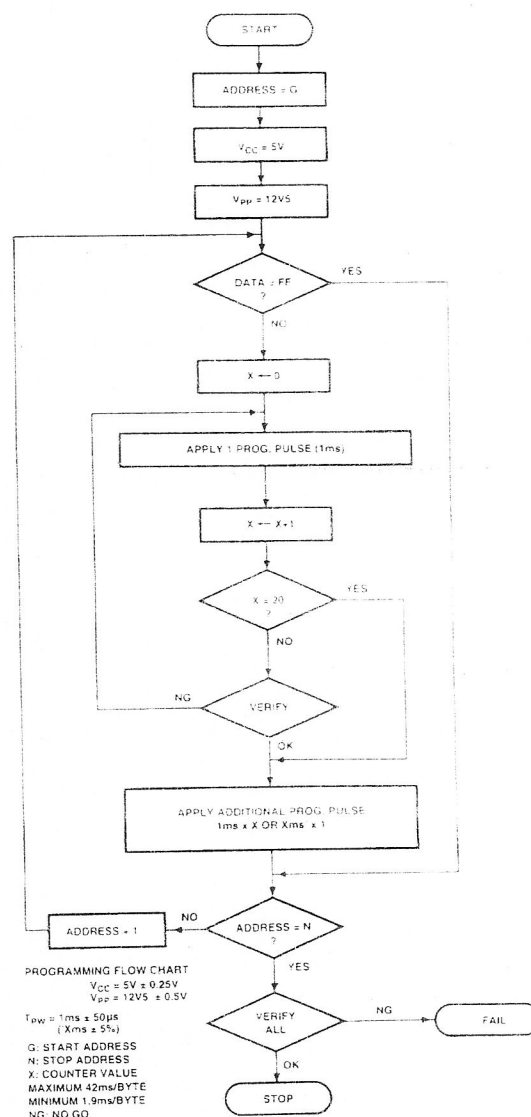
Slika 1. Ovaj vremenski dijagram prikazuje redosled raznih signala i napona koje je potrebno primeniti na EPROM da bi se napunio podacima.

stično smanjenje vremena programiranja.

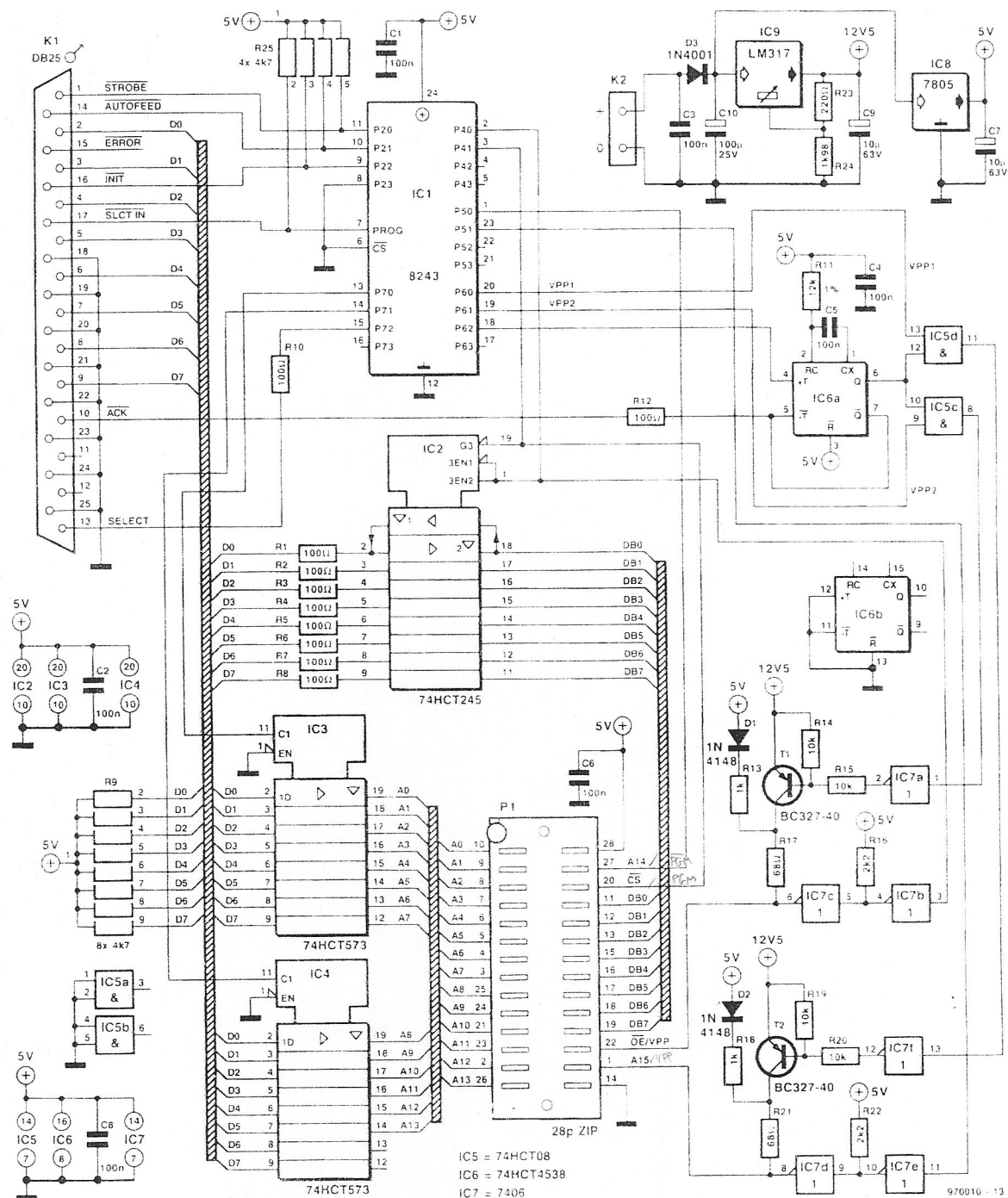
Opis uređaja

Električna shema programatora EPROM-a prikazana je na slici 3. Čip 8243 (od Intela) je proširivač ulaza/izlaza za MCS-48 familiju mikrokontrolera. Čip, čija je unutrašnja shema prikazana na Slici 4, sadrži četiri 4-bitna U/I porta. Dostupne su i četiri 2-bitne komande za kontrolu portova: čitanje, upis, ORLD i ANLD. Kodiranje ovih komandi i njihova funkcija prikazani su u Tabeli 1.

Pošto je P23 povezan na masu, registri koji se nalaze u IC1 mogu biti samo čitani i upisivani. Komande logičkih operacija, ORLD i ANLD, se ovde ne koriste. /INIT linija Centronics magistrale bira između čitanja i upisivanja, dok su /STROBE i /AUTOFEED odgovorni za izbor registra. Ulazi porta P20 do P23 imaju dvostruk funkciju. Mod funkcionisanja je određen nivoom na PROG ulazu. Kod instrukcije i adresa porta se smeštaju u čip na prelazu sa visokog na nisko stanje (opadajuća, negativna ivica) PROG ulaza. Prelaz sa niskog na visoko stanje (rastu-



Slika 2. Dijagram toka (algoritam) prikazuje algoritam koji omogućava EPROM-ima da budu programirani inteligentno.



Slika 3. Šematski dijagram programatora EPROM-a. Ovaj eprom programator je projektovan za priključivanje na printerski port sa EPP modom koji je dostupan na većini savremenih PC računara.

ća, pozitivna ivica) na ovom pinu izaziva da se iskopiraju podaci sa pinova P20 do P23.

Instrukcijom čitanja, komanda primenjena na P20 do P23 se lečuje interno i onda izvršava. Selektovani izlazni port (P4, P5, P6 ili P7) prelazi u stanje visoke impedanse i čita podatke dovede-

ne na pinove. Ovi podaci se ponovo pojavljuju na pinovima P20 do P23, koji su programirani da rade kao izlazni (i ne više kao ulazni) dok je PROG zadržan nisko. Komanda čitanja se završava prelaskom sa niskog na visoko stanje na PROG ulazu.

U bilo kojem trenutku, samo tri bita se koriste od četiri porta P4, P5, P6 i P7. Izlazi ovih portova vrše različite funkcije u kolu - više o njima u nastavku.

Baferi IC2, IC3 i IC4 su spojeni na printerski port preko linija podataka. Pošto promena smera podataka kroz IC2 može uneti malu zadr-

šku i nije garantovana prilikom uključenja, osam otpornika od 100 Ω spojeni su u seriju sa A pinovima ovog IC-a. Ulazi podataka imaju *Pull-Up* otpornike. Baferi za adresu IC3 i IC4 se koriste za smeštanje adresa EPROM-a. IC2 baferuje podatke širine 8 bita koji se razmenjuju između progra-

matora i PC-a. Izlazi bafera su spojeni direktno na EPROM koji se programira. Smeštanje informacije o adresama kontroliše se upravljačkim signalima na pino-vima porta P70 i P71, dok se kontrola smera obrađuje U/I linijom (izlazom) P40. Dalje, P40 kontroliše omogućavanje /OE signala (čitanje / upisivanje) za EPROM. Omogućavanje IC2 je izvedeno port linijom P41.

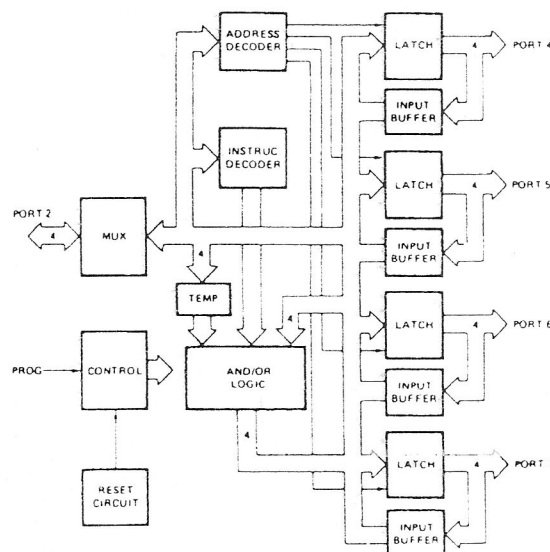
Impuls za programiranje u trajanju od 1 ms se generiše sa IC6a, integrisanim monostabilnim multivibratorom. IC je postavljen u ne-retrigera-bilni mod (/Q spojen na -T) i koristi monostabilni pe-riod od 1 ms. Preko /ACK li-nije, računar ispituje da li je vreme monostabilnog perio-da isteklo. Startni impuls koji izaziva generisanje im-pulsa programiranja dolazi od pina P62 kola IC1. Osta-la dva ulaza porta P6, P60 i P61, određuju nivo napona (GND, Vcc ili 12.5V) koji će biti primenjen na pin 22 EPROM-a. Pravo preklapa-nje se izvodi baferima sa otvorenim kolektorom u IC7, tranzistorima T1 i T2, kao i brojnim otpornicima.

Poslednji deo šeme koji opi-sujemo je izvor za napaja-nje. On je zasnovan na jeftinom mrežnom adapteru sa nominalnim jednosmernim naponom od 12 V. U praksi, svaki adapter lako može da-ti 15 V. Dioda D3 služi kao zaštita od inverznog polari-teta, dok IC9, kolo LM317, smanjuje napon na stabilnih 12.5 V. Dalje, IC8 smanjuje napon na 5 V za logička IC.

Izrada programatora

Dvostrana štampana pločica sa metaliziranim kontaktima koja je projektovana za pro-gramator EPROM-a, prikazana je na Slici 5. Veličina pločice je baš tolika da mo-že stati u ABC kutiju ti-pa HP-BC od PacTec-a. Četi-ri ugrađena odstoynika u uglovima kutije treba odse-ći, tako da pločica može sta-ti u kutiju. Mali deo odstoynika treba ostaviti. Ako se to ne uradi, zatvaranje kutije ne može se izvršiti potpuno si-gurno.

Pošto je tačno uklapanje štampane pločice u kutiju, Centronics konektor K1 će biti približno postavljen na centar jedne strane.



Slika 4. Arhitektura Intel-ovog 8243 ulazno / izlaznog proširivača.

Dalje, montirati konektor i izlazni konektor za štampanu pločicu (K2) i iseći odgovarajuće otvore na kutiji. Otvor za K1 treba da omogući konektoru da prođe. Za K2, probušite dve male rupice kroz koje će proći žice za napajanje.

Postavite sve komponente na pločicu, ali bez IC-a, osim IC8 i IC9. Priključite mrežni adapter i proverite da li postoji napon od najmanje 15 V na C10. Dalje, izmerite napon na C9 (on treba da

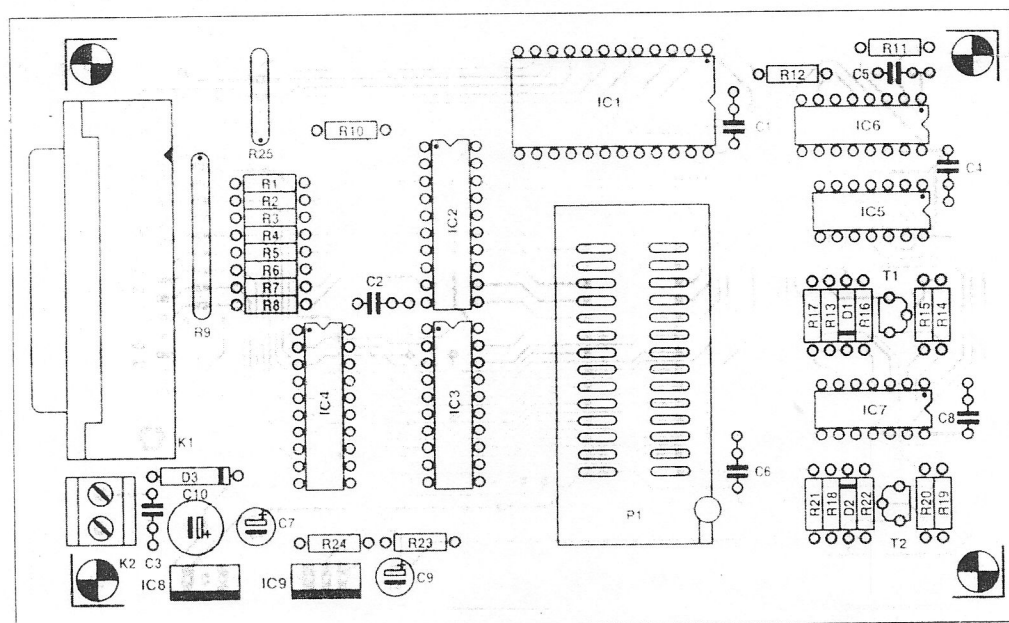
bude 12.5 V) i isto na C7 (5 V). Ova dva napona mo-raju imati tačnost od 0.25 V. Ako je potrebno, napon od 12.5 V može malo biti pro-menjen promenom vrednosti R24. Ako su naponi korektni, možete ubaciti integrisa-na kola na pločicu, osim, naravno, EPROM-a koji treba programirati.

Koristite Centronics kabl (1 x DB25 utikač, 1 x DB25 utičnica) za spajanje pro-gramatora EPROM-a na LPT1 port vašeg PC-a. LPT1 treba da bude port sa baznom adresom 378h.

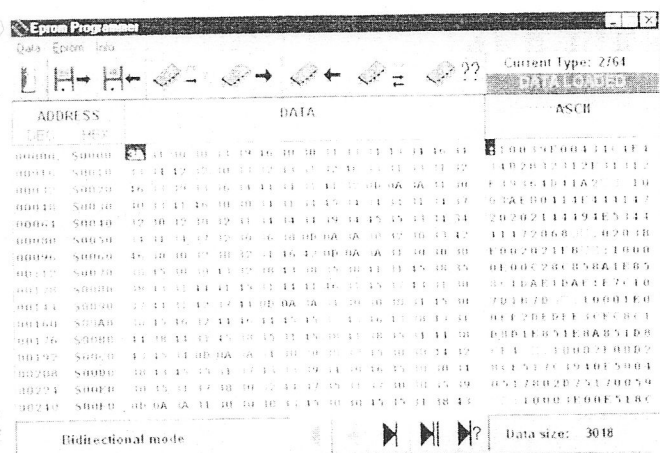
Upravljački softver

Upravljački softver napisan za programator EPROM-a može se naći na CD-u nazvanom "Elektor Software 96-97", u poddirektorijumu NL/01. Pravo ime upravljač-kog softvera je prom-mer.exe, a CD možete dobi-ti od redakcije časopisa "in-fio Elektronika".

Pre nego što počnete koristi-ti softver, budite sigurni da BIOS prijavljuje SPP/EPP mod i da je EPP mod omo-gućen za paralelni port na adresi 378h. Ako je neop-hodno, promenite SPP/EPP



Slika 5. Izgled bakra (dve strane) i raspored komponenti. Na centru pročiće je ZIF pod-nožje koje prihvata EPROM-e za programiranje.



Slika 6. Izgled ekrana Windows aplikacije softvera korišćenom u ovom projektu. Softver radi pod Windows-om 3.x i W95.

Tabela 1.

Komande i kodiranje adresa za 8243

P21	P20	Kod adrese
0	0	Port 4
0	1	Port 5
1	0	Port 6
1	1	Port 7
P23	P24	Kod instrukcije
0	0	Čitanje
0	1	Upisivanje
1	0	ORLD
1	1	ANLD

korišćenjem BIOS-ovog *Setup* programa računara. Na starijim računarima ovaj mod možda nije dostupan tako da bi trebalo da kupite posebnu karticu sa EPP printerskim portom. Dalje, iskopirajte program sa CD-a u odgovarajuće nazvan direktorijum na hard disku i startujte ga na uobičajen način. Softver prvo proverava prisutnost hardvera.

Za proveru prisutnosti i ispravno funkcionisanje interfejsa, softver šalje kratak impuls Centronics portu, preko IC1 (8243) i otpornika R10. Ako pločica programatora nije detektovana, pojavljuje se izveštaj o grešci ("no hardware"). Ako je sve u redu, poruka "bidirectional mode" se pojavljuje. Ovo znači da je uređaj spreman za korišćenje. Poruka "bidirectional mode" se ko-

Spisak komponenti:

Otpornici:

R1-R8, R10, R12 = 100

R9 = 9 x 4k7 SIL niz

R11 = 12k

R13, R18 = 1k

R14, R15, R19, R20 = 10k

R16, R22 = 2k2

R17, R21 = 68

R23 = 220

R24 = 1k98

R25 = 4 x 4k7 SIL niz

Kondenzatori:

C1-C6, C8 = 100n

C7, C9 = 10uF/63 V

C10 = 100uF/25 V

Poluprovodnici:

D1, D2 = 1N4148

D4 = 1N4001

T1, T2 = BC327-40

IC1 = 82(C)43

IC2 = 74HCT245

IC3, IC4 = 74HCT573

IC5 = 74HCT08

IC6 = HC(T)4538

IC7 = 74(LS)06

IC8 = 7805

IC9 = LM317T

Ostalo:

K1 = SubD utikač, 25-pin-

ski, pinovi pod uglom

K2 = 2-pinski, izlazni ko-

nektor za PCB

P1 = 28-pinsko ZIF pod-

nožje (Aries, Farnell)

Stampana pločica

Upravljački softver: na

CD-u "Elektor Software"

96-97' (Možete nabaviti

preko redakcije časopisa

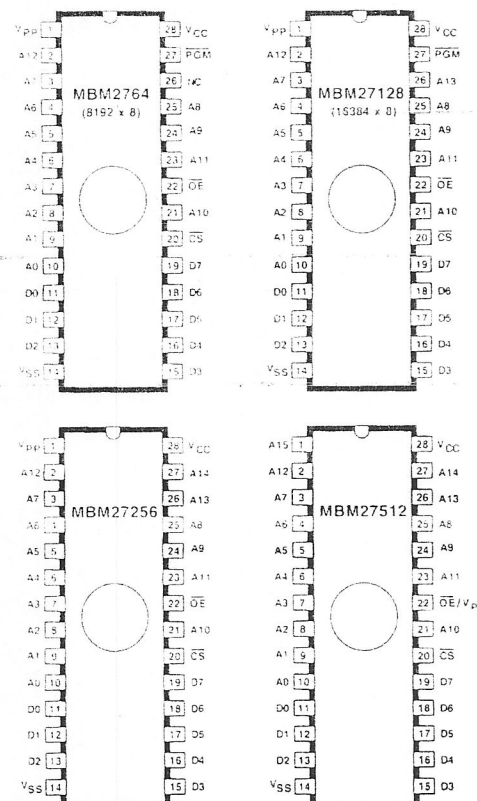
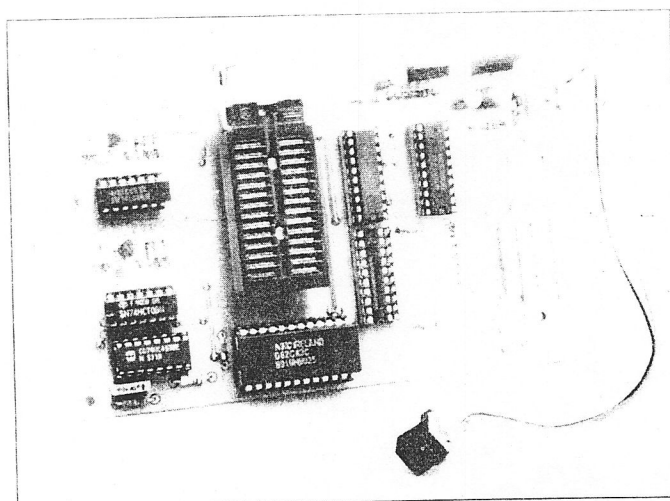
"info Elektronika")

risti zato što je softver, takođe, prilagođen i za jednosmerne verzije programatora koji koristi modifikovan hardver. Šema uređaja može biti nađena na CD-u

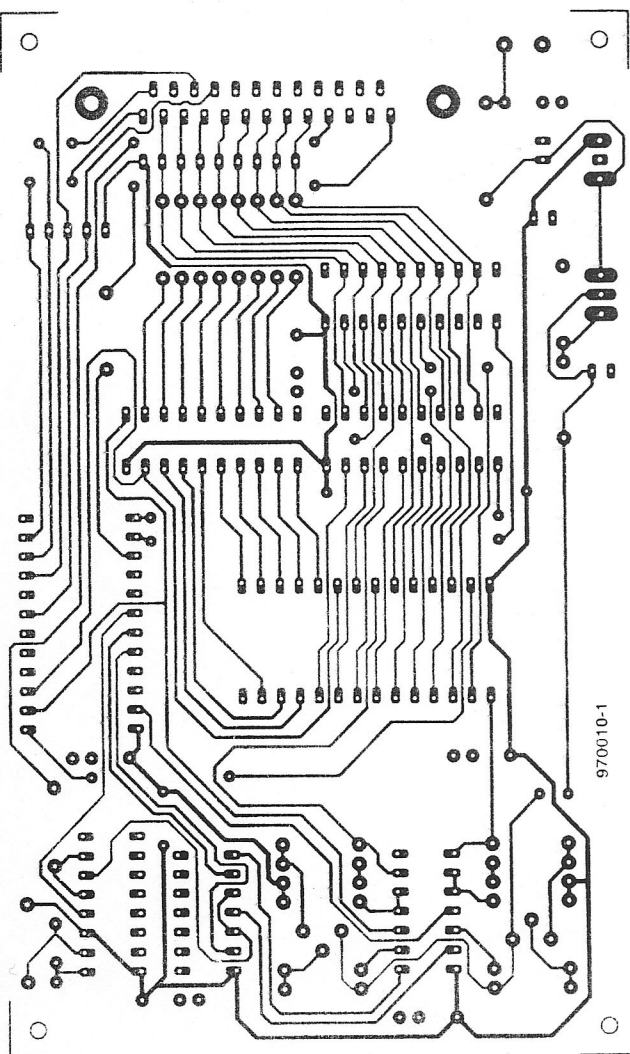
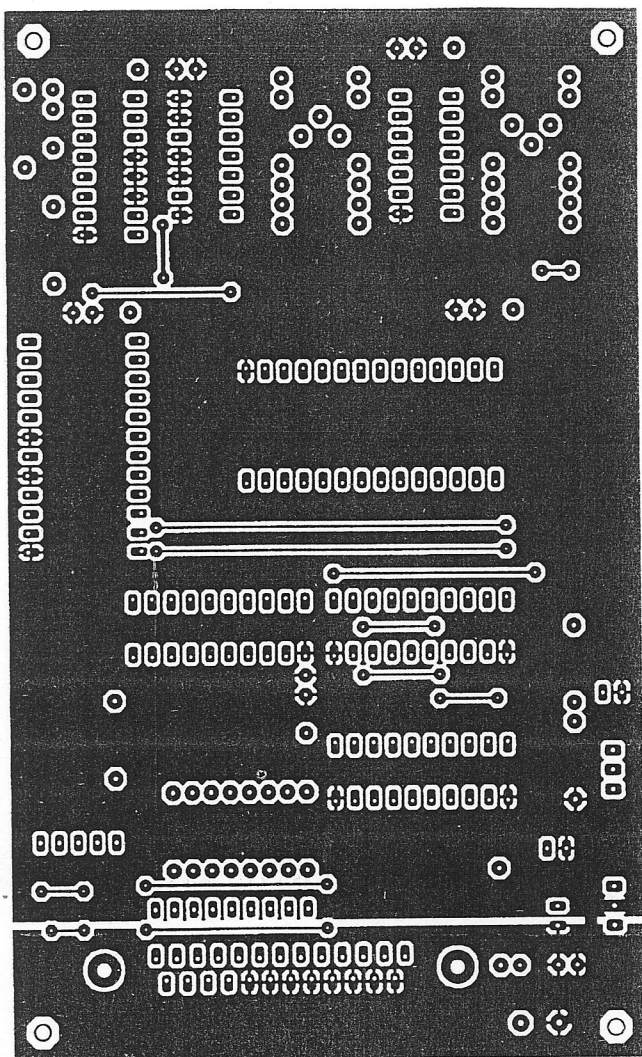
"Elektor Software", zajedno sa izgledom štampane pločice.

Literatura:

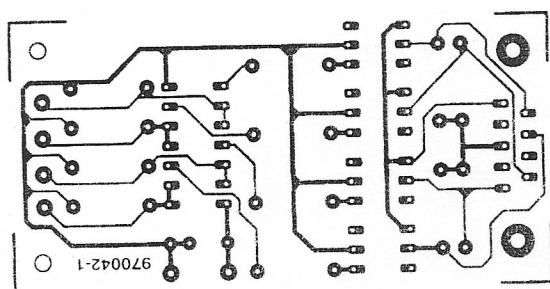
"Elektor Electronics" 3/97



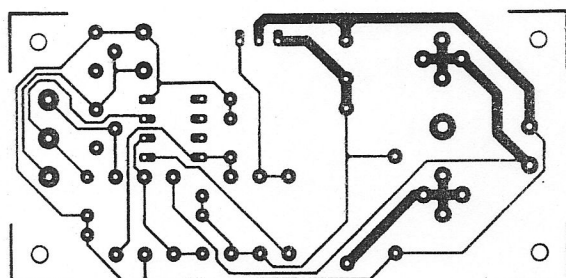
Slika 8. Raspored pinova za 27(C)64, 27(C)128, 27(C)256 i 27(C)512 EPROM-e.



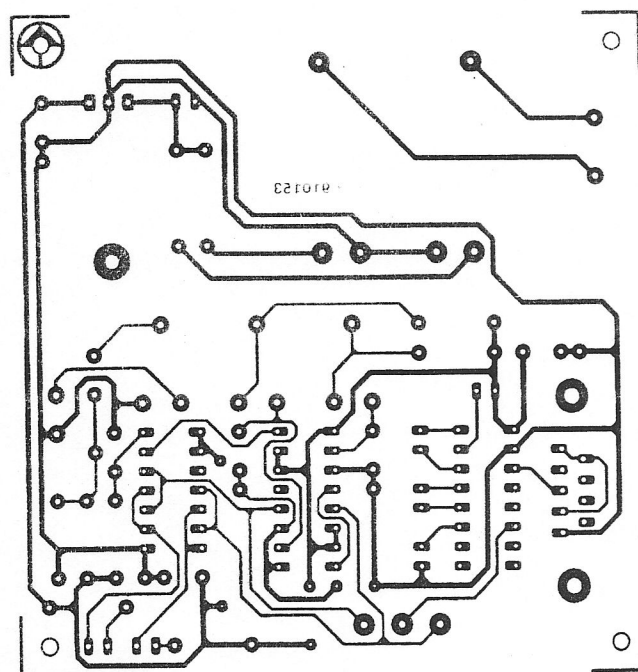
Eeprom programator



Četvorokanalni logički analizator

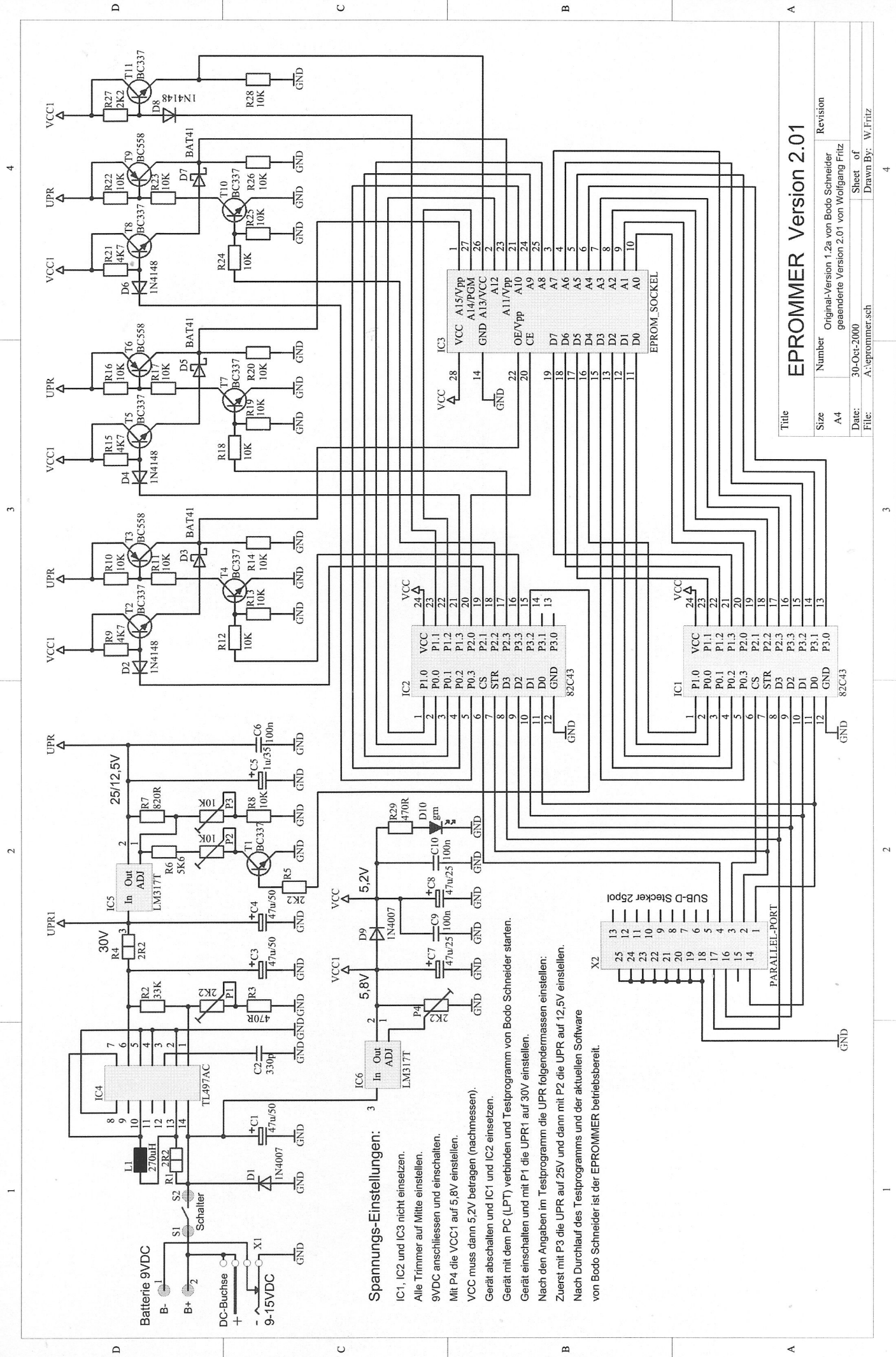


Simulator baterija



FSK-TTY dekodir

85x140



Title			Revision		
EPROMMER Version 2.01			Original-Version 1.2a von Bodo Schneider		
geänderte Version 2.01 von Wolfgang Fritz			Sheet of		
Size	Number		Date:	30-Oct-2000	Drawn By: W.Fritz
A4			File:	A:\eprommer.sch	