

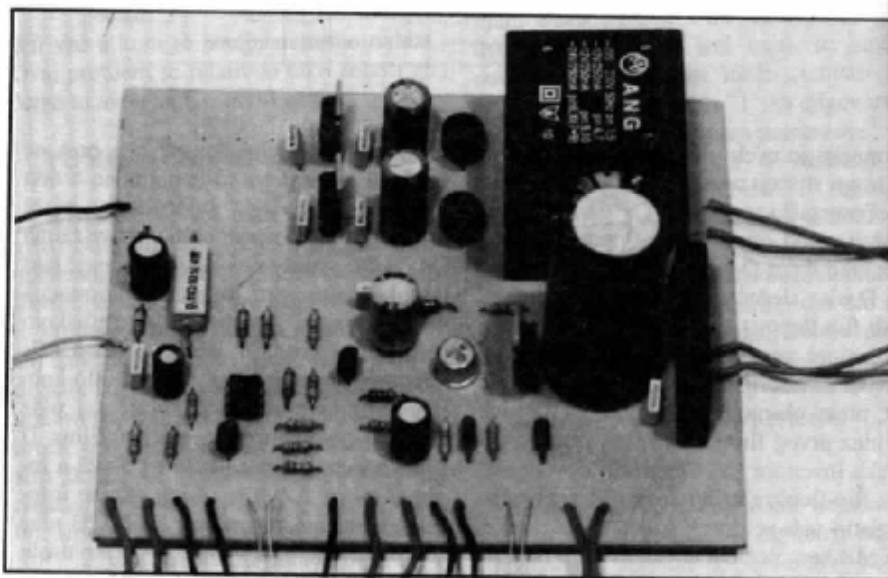
Laboratorijski ispravljač (I deo)

U ovom i sledećem broju časopisa predstavimo laboratorijski ispravljač, uređaj koji je neophodan kako amaterima tako i onima koji se ozbiljno bave elektronikom. Ovaj ispravljač ima mogućnost regulacije napona od 0 do 25 V i struje do 2.5 A.

Pored karakteristika navedenih u uvodu ispravljač poseduje stepen za zaštitu prekoračenja struje, koju je moguće ograničiti od 50 mA do 2.5 A. Kada struja premaši ograničenu vrednost pali se LED i izlazni napon opada na 0V, bez obzira na vrednost struje. Na ispravljaču je predviđena i indikacija napona i struje preko dva digitalna instrumenta sa po tri cifre. Napon potreban za rad ovih instrumenata (+5V) obezbeđen je preko posebnog izvora napajanja. Ceo uređaj je smešten u metalnu kutiju (o kutiji u sledećem broju) tako da ceo ispravljač ima profesionalni dizajn.

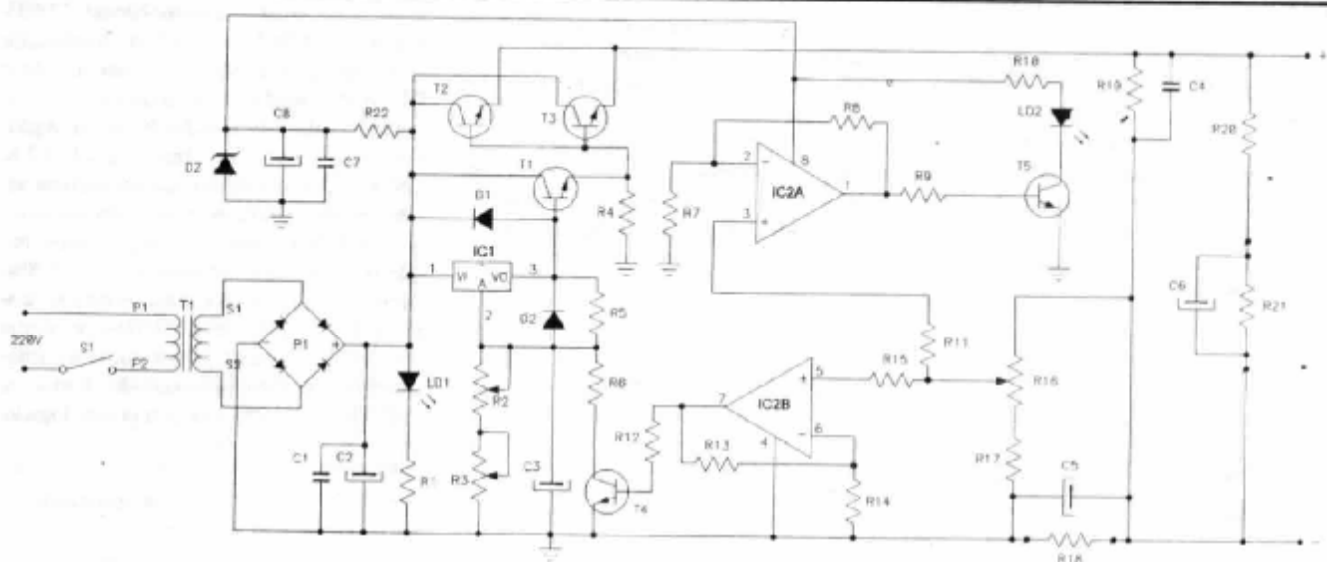
Kao što se na slici 1 može videti, šema ispravljača nije komplikovana. Step za regulaciju sastoji se od integrisanog kola IC1, dok je stepen za zaštitu izveden pomoću integrisanog kola IC2. Na slici 2 predstavljen je ispravljački stepen za napajanje digitalnih instrumenata. Transformator T1 obezbeđuje napon potreban za rad ispravljača.

Na sekundaru transformatora potreban je napon od 24V i struja od 4A (snaga transformatora je prema tome oko



100W). Moguće je koristiti i transformator manje snage ali se time ograničava izlazna struja ispravljača. Napon sa sekundara se zatim ispravlja preko grecovog spoja i filtrira preko kondenzatora C1 i C2, a LED LD1 indicira prisustvo napona.

Ovako ispravljen i filtriran napon dovodi se integrisanom kolu IC1 - LM317. To je integrisani stabilizator napona koji uz pomoć minimalnog broja spoljnih elemenata može obezbediti regulaciju izlaznog napona u opsegu od 1.2 V do 30



Slika 1. Električna šema laboratorijskog ispravljača

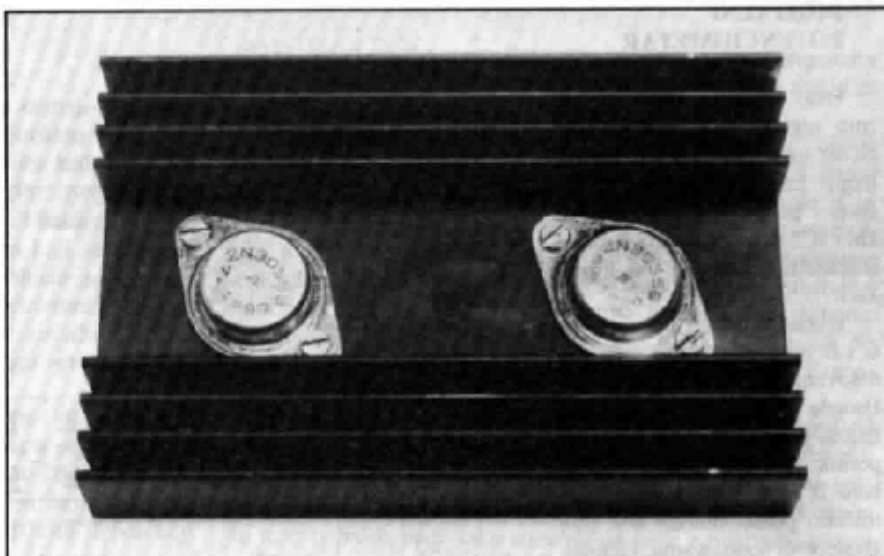
POPIS ELEMENATA

R1	2,2 K
R2	4,7 K pot. lin.
R3	220 ohm pot. lin.
R4,R7,R14,R19	10 Kohm
R5	220 ohm
R6	10 ohm
R8,R13	560 Kohm
R9,R11,R12,R15	470 Ohm
R10	1,5 Kohm
R16	10 Kohm pot. lin.
R17	100 ohm
R18	0,1 Ohm (10x10hm)
R20	99 Kohm 1 %
R21	1 Kohm 1 %
R22	820 Ohm
C1,C4,C7,C10,C11,	
C13,C14	100 nF
C2	4700 uF/ 35V
C3,C5,C6	10 uF/ 16V
C8	470 uF/ 16V
C9,C12	1000 uF/ 16V
P1	GREZ 100 V 5 A
P2,P3	GREZ 100 V 1 A
D1,D2	1N4002
DZ1	ZENER 12 V 1/2 W
LD1,LD2	LE-dioda crvena
T1	2N1711
T2,T3	2N3055
T4,T5	BC237 B
IC1	LM317
IC2	LM358
IC3,IC4	7805
TF1	220/24V-80VA
TF2	220/12+12-6VA

V. Za rad ovog kola potreban je razdelnik napona koji je sastavljen od otpornika R5 i potencijometra P2 i P3 koji su serijski vezani. Pomoću ovih potencijometara vrši se regulacija izlaznog napona. Kolo IC1 - LM 317 ne može da obezbedi dovoljnu struju (2.5 A). Zato su upotrebljeni tranzistori T2 i T3 kao serijski regulatori a koji sa tranzistorom T1 predstavljaju darlingtonov spoj koji kao što znamo upotrebljavamo radi ostvarivanja što većeg strujnog pojačanja. Tranzistori T2 i T3 bi trebalo da imaju uparene karakteristike (jednake faktore pojačanja β), da ne bi došlo do pregrevanja ili u najgorem slučaju i trajnog oštećenja tranzistora sa većim faktorom pojačanja β .

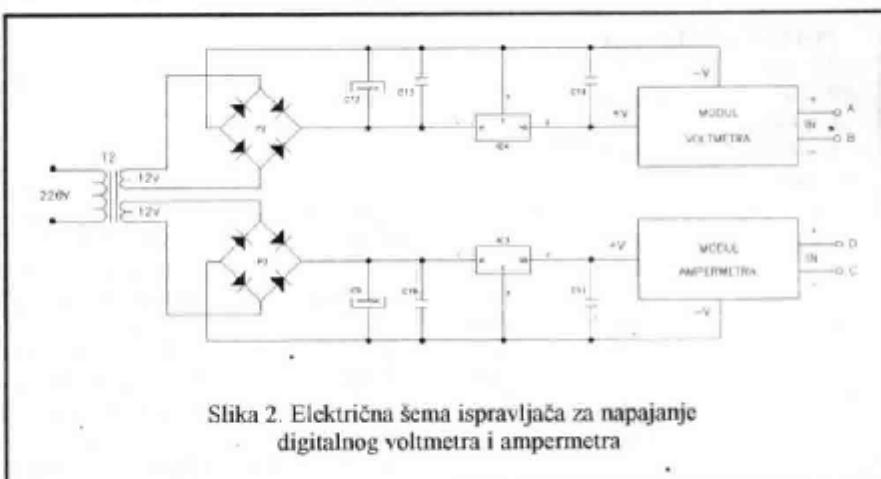
Strujna zaštita

Kao što je već pomenuto ispravljač poseduje stepen za strujnu zaštitu. Ovaj



stepen realizovan je pomoću integrisanog kola LM 358 (dvostruki operacioni pojačavač). Za rad ovog operacionog pojačavača potreban je napon od +12 V koji je obezbeđen preko zener diode-ZD1. Oba operaciona pojačavača rade kao pojača-

kola LM 317 što prouzrokuje i pad napona na izlazu ovog kola a samim tim i smanjenje napona na izlazu ispravljača. Indikacija prekoračenja zadate struje ostvarena je sa IC2A. Princip rada je sličan kao sa IC2B s tim što je sada IC2A po-



Slika 2. Električna šema ispravljača za napajanje digitalnog voltmetra i ampermetra

vači kontinualnog napona. IC2B upravlja radom tranzistora T4, dok IC2A upravlja radom tranzistora T5. Strujna zaštita radi na sledećem principu: u izlaznom delu ispravljača stavlja se otpornik R18 čija je vrednost 0,1. Kada kroz potrošač proteče struja od npr. 1A na otporniku R18 imamo pad napona od 0.1 V za struju od 3 A imali bi pad napona od 0.3 V itd. Pad napona na otporniku R18 se pojačava preko IC2B, koji kao što smo rekli upravlja radom tranzistora T4. Kada pad napona na R18 premaši prag koji je definisan potencijetrom P16 na izlazu IC2B imaćemo napon koji će omogućiti vođenje tranzistora T4. Ovo ima za posledicu smanjenje napona na pinu ADJ

jačava napon koji upravlja radom tranzistora T5 (pali LED LD2 i time signalizira prekoračenje struje).

U sledećem broju prikazaćemo vam nacrt štampane ploče sa rasporedom elemenata, module digitalnog voltmetra i ampermetra i metalnu kutiju u koju se ugrađuje kompletna elektronika sa trafoima.

Labaratoriski ispravljač (II deo)

Osnovna karika u lancu izgradnje, ispitivanja i u radu nekog uređaja, kako amaterskog tako i profesionalnog, je izvor za napajanje.

Prikazani ispravljač može zadovoljiti kako amaterske tako i labaratoriske potrebe. Ovaj ispravljač možete izgraditi prema električnoj šemi koji smo prikazali u prošlom broju.

Nacrt štampane ploče sa rasporedom elemenata prikazan je na slici 1. Iz priloženih fotografija može se videti kako izgleda sklopljen i ugrađen ispravljač. Na štampanoj ploči se nalaze sve komponente ispravljača kao i dvostruki ispravljač za napajanje digitalnog voltmetra i ampermetra sa posebnim transformatorom koji se montira na štampanu ploču.

Odlučili smo se za posebno napajanje voltmetra i ampermetra jer većina, pa i ova varijanta voltmetra ne može da meri sopstveno napajanje, odnosno struju. Kao voltmetar i ampermetar koristili smo voltmetar koji je objavljen u ELEKTRO br 1, ali u drugoj varijanti pod oznakom DVM05, podešen na opseg merenja do 1999 mV.

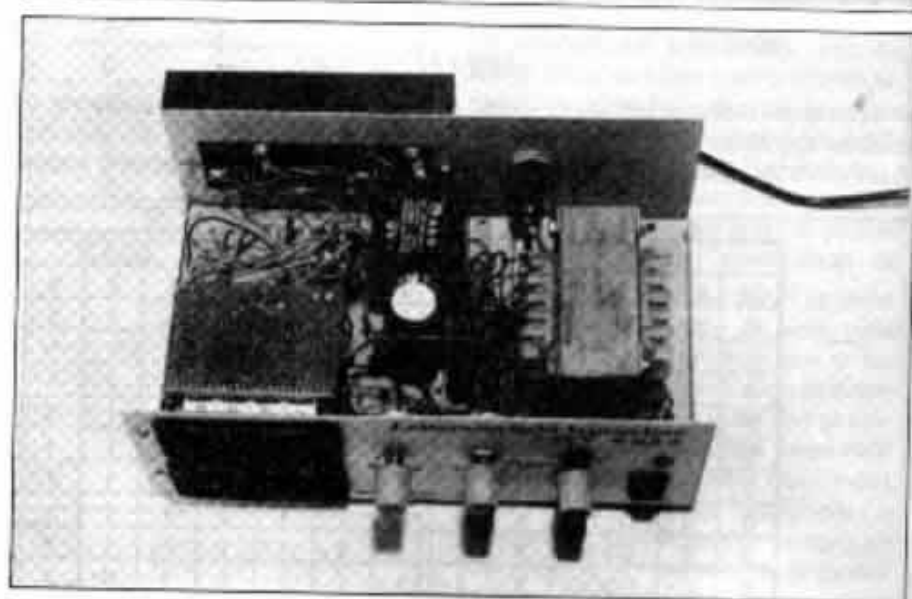
KUTIJA ISPRAVLJAČA

Ceo ispravljač smo smestili u metalnu, plastificiranu kutiju unutaršnjih dimenzija 220x150x80mm. Sa prednje strane kutije su otvori za digitalne merne instrumente koji su postavljeni na levoj strani, jedan ispod drugog (gore voltmetar a ispod ampermetar). Pored pomerenutih tu su i otvori za potencioetre kojima se reguliše struja, gruba i fina regulacija napona. Mrežni prekidač, led indikator rada ispravljača, led indikator preopterećenja kao i buksne za izlazni napon, takođe se nalaze na prednjoj ploči.

Sa zadnje strane nalazi se hladnjak sa tranzistorima T2 i T3, glavni osigurač, i uvodnik mrežnog kabla.

Na dnu kutije se izbušene rupe za postavljanje odstoynika na kojima se pričvršćuje štampana ploča, kao i rupe za pričvršćivanje glavnog transformatora.

U unutrašnjem prostoru kutije ima dovoljno mesta za ploču ispravljača, mrežni transformator i dva digitalna instrumenta za pokazivanje napona i struje ispravljača.

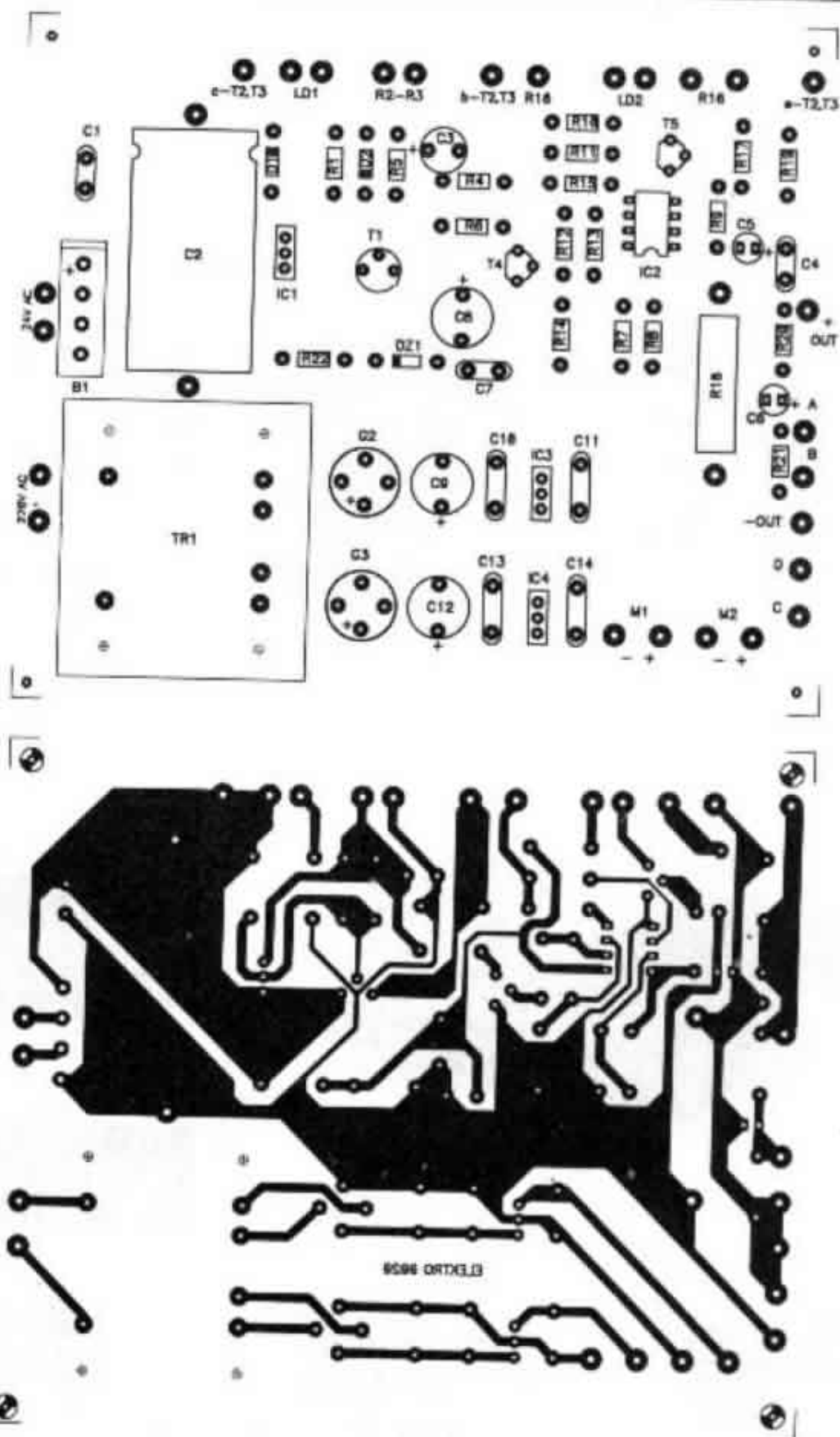


UGRADNJA

Prvo postavite elemente prednje i zadnje ploče, zatim trafo, osnovnu ploču i na kraju digitalne instrumente. Digitalni instrumenti DVM05 se postavljaju u otvore dimenzije 66x28mm na prednjoj ploči. Kada postavite merne instrumente u otvore predviđene za njih, zalapite ih prstoljem za topljenje plastike ili nekim dobrim lepkom.

PAZNJA !!!

Tranzistore T2 i T3 obavezno izolujte liskunskim podmetačima i plastičnim izolatorima od aluminijumskog hladnjaka koji se pričvršćuje na zadnju ploču ispravljača.



Slika 1. Nacrt štampane ploče sa rasporedom elemenata za Laboratorijski ispravljač