

elektor

6

EKİM 1983

400 TL

uygulamalı güncel elektronik

www.diyaudiotr.com

DIYAudio

Türkiye



'nin katkılarıyla

Video grafik

Genel VDU kartı

Oto test

Mini FM alıcı



equin6-05

Elektorda birçok kuvvetlendirici tasarımları yayınlanmıştı ve şüphesiz en iyileri Equa ve Edwin olarak bilinenlerdir. Edwin kuvvetlendiricisi, basitliği ve ilk yapıldığı anda kesin olarak çalışması yüzünden çok sevilen ve popüler olan bir kuvvetlendiricidir. Eli havya tutan herhangi bir kimse Edwin'i kolaylıkla yapabilir. Eğer beğenirseniz Equa kuvvetlendiricisi çok teferruatlı ve çok "kritik" bir tasarımdır. Yapacak kimsenin kavrama derecesini ve aşırı dikkatini gerekli kılar. Fakat sonuçta mükemmel, yüksek kalitede bir güç kuvvetlendiricisi elde edilir.

tümleşik devre gerilim regülatörleri6-11

Bu yazının ilk bölümü genel olarak değişken gerilim regülatörleri ve özellikle 723 ile ilgili idi. İkinci bölüm üç bacaklı, sabit IC gerilim regülatörlerini kapsamaktadır. Bunlar ilk önce TTL devreleri için kurulan birimlerdir. Böylece bu IC'lerin ilk kuşağı 5V'luk regülatörler olmuşlardır. Şimdi ise üç bacaklı IC regülatör ailesi, önceden ayarlanmış geniş çıkış gerilim sınırlarında üretilmektedir. Bu yazıda bu tür regülatörler yer almaktadır.

mini kısa dalga alıcı6-16

Hernekadar tasarımını nitilemek zorsa da, bir "tek akordlu devre" ve bir "detektör" kullanılarak oluşturulan bu küçük kısa dalga alıcının ilginç bir yapısı vardır.

VHF/UHF - tv - modülatör6-19

Kolayca yapılabilen bu devre, VHF veya UHF televizyon alıcısının anten girişine doğrudan verebilen bir işaret elde etmek için bir video işaretini r.f. taşıyıcısına modüle eder.

empedans köprüsü6-22

Kondansatör ve direnç değerlerinin eşlenebilmesi genellikle çok yararlıdır ve bunun tek, çabuk ve etkili yolu bir empedans köprüsünün kullanılmasıdır.

video pattern üretici6-25

TV teknisyenleri televizyon alıcılarının çabuk ve basitçe kurulmasına yardımcı olması için sık sık bir video pattern üretici kullanırlar. Pattern üreteçleri (normal olarak) CCIR standartlarına uygun bir video işareti üretirler. Genelde video bilgisinin kendisi oldukça basittir. Patternler (Motif) çizgi nokta ve şeritlerden veya bunların birleşiminden oluşurlar. Yüksek nitelikli bir video pattern üreticinin tasarım ve yapımı bir amatör için kolay bir iş değildir. Fakat "makul" nitelik kabul edilebilirse TV meraklısının bunsuz devam etmesine hiç gerek yoktur.

mini matkap hız kontrolü6-29

Minyatür elektrikli matkaplar artık çok yaygındır. Bunların çoğu batarya ile çalışır. İnce işlerde hız kontrolünün yararı olacaktır; yüke bağımsız olarak sabit bir hız elde edebilmek çok daha faydalı olacaktır. Bu her iki şartı sağlamak için bir tümleşik gerilim regülatörü kullanmak yeterlidir.

ses basıncı ölçüleri6-35

Gayet sessiz veya gürültülü bir çevrede olup olmadığını her insan anlayabilir. En azından böyle sanırsınız. Halbuki... bazen düşünürsünüz insanın işitmesi nitelikseldir: bazı insanların "neşeli müzik" tanımını ötekiler "dayanılmaz gürültü" olarak niteleyebilirler. Esas ses seviyesinin somut bir değerlendirmesi için bir tür ölçer gereklidir. Ancak, biz sadece sesin kendimize etkisi de ilgilendiğimizden, ölçümde, kulağımızın ortalama frekans cevabını da gözönüne almamız gereklidir. Burada anlatılan ölçer, normal konuşmadan gürültülü disko müziğine kadar bütün alanlarda dBA olarak ölçer.

video grafik6-39

Dergimizin bu sayısında, çıkmış olan VDU (Video Görüntü Ünitesi) kartına ilişkin bilgileri araştırırken, karakterlerin ekranda nasıl görüldüğünü incelemenin pek de kötü bir fikir olmadığı kanısına vardık. Başka bir deyişle, karakterlerin görüntüleri ekranda nasıl oluşmaktadır ve bir video kartı tam olarak ne yapmaktadır? İşte bu yazıda, açıklığa kavuşturmaya çalışacağımız şey bu olacak ve bir VDU kartı yapmayı düşünmüyorsanız bile, konu gene de size oldukça ilginç gelebilir.

basit MOSFET kontrolü6-43

Bütün amatör yapımcılar ellerindeki elektronik elemanların kullanılabilir olduklarını anlayabilmek için basit yöntemler ararlar. Bilhassa güçlü metal oksit olan etkili transistörleri veya sadece güçlü MOSALET (MOSFET) gibi pahalı transistörler açısından önemlidir. Bu gibi elemanların tam bir elektrikselsel kontrolü her ne kadar pahalı test cihazları gerektirirse de bir multimetre ile kontrolleri de sonuç verir.

VDU kartı6-44

Elektor'da yeniliklerle beraber gitmek isteriz, ve bu yüzden yeni bir video kartına zamanın geldiğini hissetmekteyiz. Burada anlatılacak olan VDU kartı, sadece eskimiş olan fakat halâ popüler olan elekterminal için yapılmış modern bir alıcı olarak düşünülmemelidir fakat daha ziyade modern bir bilgisayarın tüm olanaklarını kullanmaya amaçlıyan yeni bir tasarım olarak ele alınmalıdır.

minik FM alıcısı6-52

Uzun süreli uğraşımızın sonunda çok iyi kalitede, TDA 7000 'tümleşik devre etrafında kurulu 9 V luk bir pille çalışan, bir alçak frekans kuvvetlendiricisiyle birlikte 30 cm² lik bir plakete yerleştirilebilen özel bir çekiciliğe sahip bir devre hazırladık.

ototest6-56

En değerli yardımcımız olan multimetre içten yanmalı bir motorun denenmesi söz konusu olduğu zaman, ne yazık ki yetersiz kalır. Bu amaçla, dayanıklı, kullanışlı ve hareketli parçaları bulunmayan bir cihaz oluşturulması gerekiyor. Ototest cihazı, bütün bunları yerine getirmesinden başka, çok az multimetrede rastlanan ilave özellikler de kapsıyor; bunların içinde yüksek bir akım kademesi, motorun dönüş hızı ile eksantrik açısının görüntülenmesi ve ayrıca bir aracın çalışmasının derinlenmesine incelenmesi için hemen hemen kaçınılmaz olan gerekli elemanlar.



Elektro'un bundan önce çıkan ilk beş sayısında genelde Elektor'a ait temel yazı ve devreler verilmiş, yeni konular ise daha dikkatle ve okurlarımızın izleyebileceği bir sıra içerisinde seçilerek verilmiştir. Bu temel konular her yeni sayımızın yayımlanmasıyla daha da azalacak ve her çıkacak sayımızda yeni konuların miktarı yavaş yavaş arttırılacaktır. Böylece, bir süre sonra tümüyle yeni yazılara yer verilmiş olacaktır.

PROCESS*

Kit Servisi

PR 101 0/25 VOLT 1.5 AMPER AYARLI BESLEME

BİR ELEKTRONİK TEZGAHININ KALBI, AYARLANABİLİR, HER VOLTAJDA VE MAXİMUM AKIM HARCAMASI SIRASINDA REGÜLELİ ÇIKIŞ VEREBİLEN BİR BESLEME KAYNAĞIDIR. DEVREMİZ BU PAHALI VE KARARLI CİHAZI EN EKONOMİK BİR BİÇİMDE KENDİ KENDİNİZE YAPABİLME İMKANINI SAĞLAMAKTADIR.

FİYATI: 1725.-TL

PR102 7.5/9/12 VOLT REGÜLELİ BESLEME KAYNAĞI:

RADYO, TEYP, HESAP MAKİNESİ, ÇEŞİTLİ OYUNLAR V.B. CİHAZLAR İÇİN YAPILAN PİL MASRAFININ SİZİ KURTARACAK OLAN DEVREMİZİN YAPIMI ÇOK KOLAY VE EKONOMİKTİR. OTOMOBİLLERDE KULLANILAN RADYO, TEYP, EQUALİSER GİBİ CİHAZLARIN EVDE DE KULLANILMALARINI SAĞLAYAN DEVREMİZ, PROCESS KİT SERVİSİNİN ÜRETİM PROGRAMINDA BULUNAN TÜM KİTLERİN BESLEME KAYNAĞI OLARAK DA KULLANILABİLİR.

FİYATI: 650.-TL.

PR 138 EFEKT KUTUSU

TAVUK GIDAKLAMASI, ARDINDAN BİR SİLAH SESİ, POLİS VE PANZER SİRENLERİ VE KAHKAHALAR!.. ÇEŞİTLİ OYUNLARDAN VE SES KAYITLARINIZDA İŞİNİZE YARAYABİLECEK İLGİNÇ BİR DEVRE... İKİ ENTEGRE VE BEŞ TRANSİSTÖR İLE KURULMUŞ OLAN DEVREMİZ BEŞ DEĞİŞİK VE GERÇEĞE UYGUN SES EFEKTİ VEREBİLMEKTEDİR.

FİYATI: 2450.-TL.

PR 345 MİNİ RULET

İŞTE KOLAYCA YAPABİLECEĞİNİZ VE SİZE HOŞÇA VAKİT GEÇİRTECEK BİR OYUN. DUYULAN MEKANİK RULETTERDE SESİ DE VEREN DEVREMİZ, ON ADET RENKLİ LEDİN BİR ÇEMBER HALİNDE DÖNME SİSİ VE HIZININ YAVAŞ YAVAŞ AZALMASI ESASINA GÖRE KURULMUŞTUR.

FİYATI: 1675.-TL.

PR 923 YANIP SÖNEN İŞIKLAR:

BU ÇOK BASİT VE ŞEYİMLİ DEVRE MODEL GEMİ, ARABA VE ÇEŞİTLİ OYUNCAKLARDA DEĞİŞİK BİR İŞIK EFEKTİ SAĞLAMAK İÇİN KULLANILMAKTADIR. KONDANSATÖRLERİN ŞARJ VE DEŞARJ PRENSİBİNE GÖRE ÇALIŞAN DEVREMİZDE İKİ ADET RENKLİ LED BİRBİRİNİN ARDINA YANIP SÖNMEKTEDİR.

FİYATI: 260.-TL

PR 2008 FM DENEY VERİCİSİ:

VERİCİLER, ÜLKEMİZDEKİ AMATÖR ELEKTRONİKÇİLERİN EN ÇOK İLGİLEN-DİKLERİ KONULARDAN BİRİDİR. ANCAK BUGÜNE KADAR YÜRÜRLÜKTE OLAN KANUNLARIMIZ AMATÖRLERİN BU KONUDAKİ ÇALIŞMALARINI VE İLGİLERİNİ GELİŞTİRMELERİNE OLANAK TANIMAMIŞTIR. GÜNÜMÜZÜN DEĞİŞEN KOŞULLARINA UYARAK ÖNÜMÜZDEKİ AYLARDA YÜRÜRLÜĞE KONULACAK OLAN YENİ "TELSİZ YASASI" BU TÜR OYUNCAK NİTELİĞİNDEKİ VERİCİLERİN KULLANILMASINA OLANAK SAĞLAYACAKTIR. FM DENEY V VERİCİMİZ AMATÖR ELEKTRONİKÇİLERE ÇALIŞMA PRENSİPLERİYLE İLGİLİ BİR ÖN BİLGİ VERMEK MAKSADıyla HAZIRLANMIŞTIR. BİR OP-AMP VE İKİ TRANSİSTÖR İLE KURULMUŞ OLAN DEVREMİZ YAPIM KOLAYLIĞI VE SES KALİTESİYLE MÜKEMMEL VE EKONOMİK BİR PROJEDİR.

FİYATI: 1385.-TL

PR 4004 5 KANAL EQUALİSER:

ÇAĞIMIZDA Hİ-Fİ MÜZİK SİSTEMLERİNİN VAZGEÇİLMEZ ELEMANLARINDAN BİRİ HALİNE GELMİŞ OLAN "EQUALİSER" DUYULABİLİR SES FREKANS BİNDİNİN BÜTÜN BÖLGELERİNDE HASSAS BİR TON KONTROL İMKANI SAĞLAR. 16 HZ'DEN 16 KHZ'E KADAR BEŞ AYRI BÖLGEDE GÖREV YAPAN DEVREMİZ ALTI ADET OPERASYONEL AMPLİFİKATÖR (OP-AMP) ENTEGRE VE FİLTRE DEVRELERİYLE OLUŞTURULMUŞTUR. ÇAĞIMIZ TEKNOLOJİSİNİN ULAŞTIĞI BOYUTLAR OP-AMPLARDA MİNİMUM DİSTORSİYON OLANAĞINI SAĞLAMAKTADIR. DEVRENİN ÇIKIŞI KULLANILAN AMPLİFİKATÖRÜN GİRİ-ŞİNE BAĞLANMALIDIR.

FİYATI: 1875.-TL

PR4005 15 WATT Hİ-Fİ AMPLİFİKATÖR

12-24 VOLT ARASINDA BESLENEBİLEN BU AMPLİFİKATÖR MAXİMUM 15 WATT ÇIKIŞ GÜCÜ VERMEKTEDİR. TDA 2030 ENTEGERESİYLE KURULMUŞ OLAN DEVRENİN DİSTORSİYONU MİNİMUMDUR. SAĞLADIĞI EN BÜYÜK AVANTAJLARDAN BİRİ DE AKÜ CERYANI İLE BESLENEBİLDİĞİ İÇİN OTOMOBİLLERDE KULLANILABİLMESİDİR. SAZ, GİTAR V.B. MÜZİK ALETLERİ İÇİN İDEAL BİR AMPLİFİKATÖRDÜR.

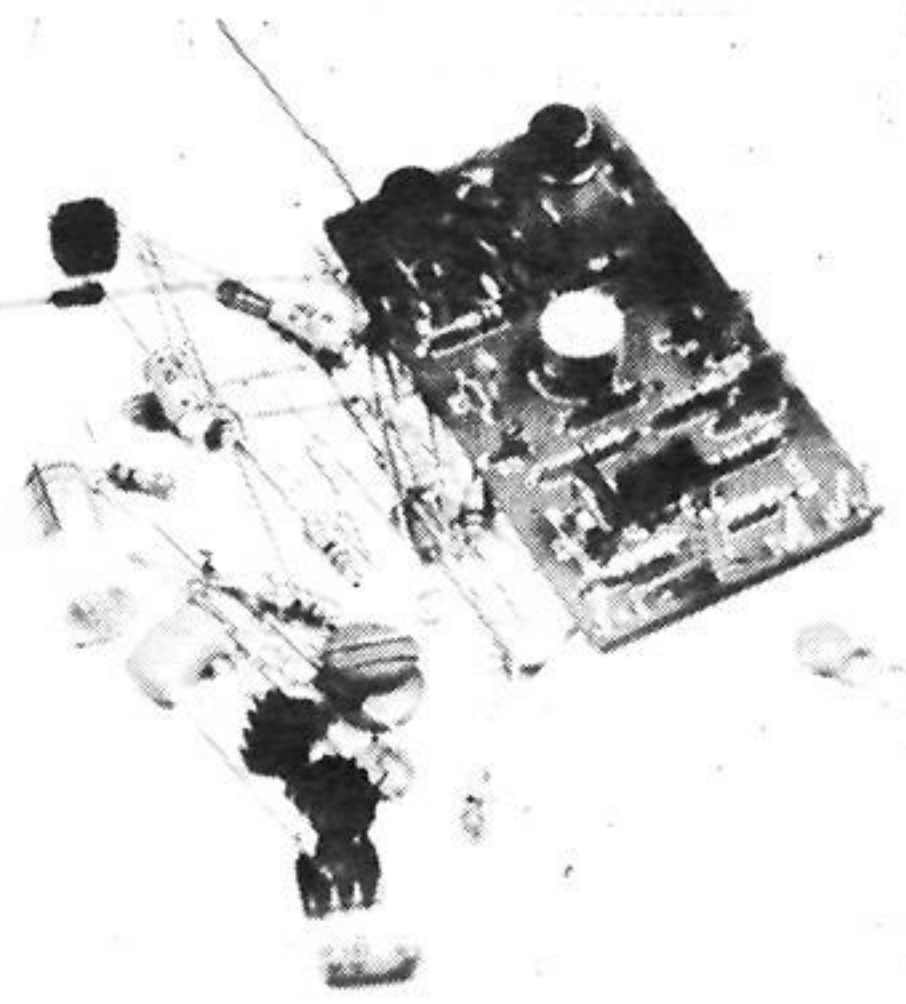
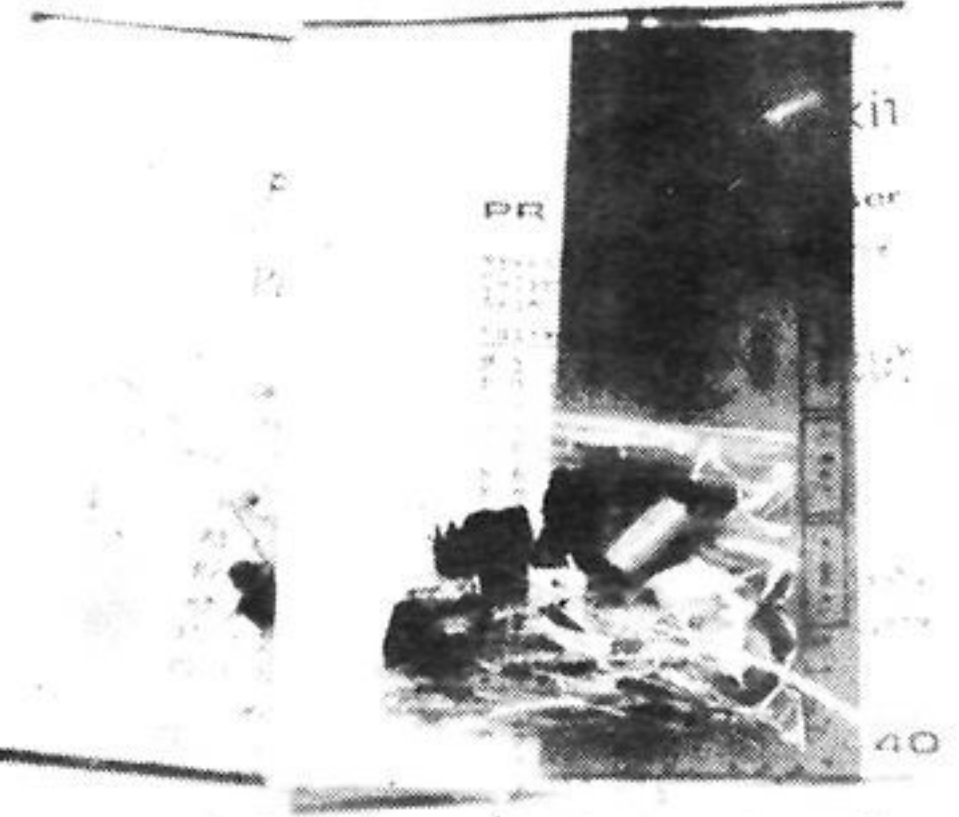
FİYATI: 1480.-TL

HAZIRLANMAKTA OLAN KİTLERİMİZ

FM ALICI AM ALICI
MODEL OYUNCAKLAR İÇİN UZAKTAN KUMANDA SİSTEMİ
MELODİLİ KAPI ZİLİ
ÜÇLÜ YÜRÜYEN İŞIK
LED'Lİ VUMETRE
A.F FREKANSMETRE
KONDANSATÖR ÖLÇÜ ALETİ



PRC PROCESS*
Kit Servisi Kit Servisi



POŞET KİTLERİMİZ PTT ÖDEMELİ GÖNDERİLİR.
PROCESS KİT SERVİSİ
İSTEK FORMU

PR 101	 Adet
PR 102	 Adet
PR 138	 Adet
PR 345	 Adet
PR 923	 Adet
PR 2008	 Adet
PR 4004	 Adet
PR 4005	 Adet

YUKARIDA ADETLERİNİ BELİRTTİĞİM KİTLERİ
ADRESİME ÖDEMELİ OLARAK
GÖNDERMENİZİ İSTİYORUM.
ADIM, SOYADIM
Adresim

PROCESS ELEKTRONİK AMATÖR KİT SERVİSİ
BANKALAR CAD. ÜNYON HAN NO: 612

KARAKÖY—İSTANBUL

SN74LS SERİSİ

LS00N	97	Quad 2-in NAND
LS01N	97	Quad 2-in NAND o/c
02N	97	Quad 2-in NOR
03N	97	Quad 2-in NAND o/c
04N	97	Hex Inverter
05N	97	Hex Inverter o/c
08N	97	Quad 2-in AND
09N	97	Quad 2-in AND o/c
10N	97	Trip 3-in NAND
11N	97	Trip 3-in AND
12N	97	Trip 3-in NAND o/c
14N	170	Hex. Schmitt Trigger
22N	97	Dual 4-in NAND o/c
32N	97	Quad 2-in OR
42N	170	1-of-10 DECODER
47N	250	BCD to 7 Segment D/D o/c
73AN	130	Dual JK F.F
74AN	115	Dual D F F
75N	170	4-bit Bistable Latch
85N	245	4-bit Magnitude Comp.
86N	115	Quad EX-OR
90N	180	Decade COUNTER
93N	130	4-bit Binary COUNTER
123N	210	MM Vibrator
138N	180	1-of-8 DECODER/DEMUX
139N	180	Dual 1-of-4 DECODER/DEMUX
155N	185	Dual 1-of-4 DECODER/DEMUX
161AN	225	4-bit BINARY COUNTER
162N	225	BCD DECADE COUNTER
164N	225	8-bit SHIFT REGISTER
165N	265	8-bit SHIFT REGISTER
174N	185	Hex. D F F
175N	185	Quad D. F.F
190N	240	UP/Down DECADE COUNTER
191N	240	Up/Down BINARY COUNTER
192N	240	Up/Down DECADE COUNTER
193N	240	Up/Down BINARY COUNTER
221N	250	Dual MM Vibrator
240N	290	Octal Invert Bus/Line Driver
241N	290	Octal Bus/line Driver
242N	290	Quad Bus transceiver invert
74LS243N	290	Quad Bus transceiver noninvert
244N	290	Octal 3-State Driver, Noninvert
245N	430	Octal Bus transceiver, Noninvert
260N	165	Dual 5-in NOR
279N	470	Quad Set-Reset Latch
367AN	170	Hex BUFFER
368AN	170	Hex INVERTER
373N	320	Octal Transparent Latch
374N	320	Octal D F F
390N	290	Dual DECADE COUNTER
393N	290	Dual 4-bit BINARY COUNTER

MC 14000 BCP SERİSİ

4000	85	Dual 3-in NOR
01	85	Quad 2-in NOR
02	85	Dual 4-in NOR
07	85	Dual Camp Pair
08	190	4-bit Full adde
11	85	Quad 2-in NAND
12	85	Dual 4-in NAND
13	115	Dual D F F
15	180	Dual 4-bit Static Shift Reg.
16	115	Quad Analog SW/MUX
17	175	Decade COUNTER
18	180	Divide-by-N COUNTER
20	180	14-bit BINARY COUNTER
21	150	8-bit Static Shift Reg.
22	165	Octal COUNTER
23	85	Triple 3-input NAND
24	142	7 Stage Ripple COUNTER
25	85	Triple 3-in NOR
27	135	Dual JK F F
29	185	4-bit UP/DOWN COUNTER
35	220	4-bit Shift Reg.
42	165	Quad Latch
49	120	Hex Inverter/Buffer r
50	120	Hex Buffer
66	125	Quad Analog SW
68	85	8-input NAND
72	85	Dual 4-in OR
75	85	Triple 3-in OR
77	85	Quad EX-NOR
78	85	8-in NOR
93	140	Quad 2-in NAND Schmitt Trig
99	245	8-bit Addressable Latch
161	190	BINARY COUNTER (Asyn Clear)
163	190	BINARY COUNTER (Syn Clear)
175	220	Quad D. F.F
408	3330	Binary. to. Phone Pulse Conv
419	1155	2-of-8 Keypad-to-BINARY ENC.
433	3265	3-1/2 DIGIT A/D CONV
502	210	Strobed Hex inverter/Buffer
507	140	Quad EX-OR
516	195	BINARY Up/Down Counter
519	115	4-bit AND/OR Selector
520	195	Dual BINARY Up COUNTER
526	225	Prog. BINARY Divide-by-N COUNT
541	235	Prog. OSCILLATOR-TIMER
549	1325	Successive Approx REGISTER
553	645	3-DIGIT BCD COUNTER
556	225	Dual BINARY To 1-of-4 DECODER
559	1415	Successive Approx REGISTER
562	1060	128-bit Static Shift Reg.
566	465	Ind. Time-Base Generator
568	915	Phase Comp Prog COUNTER
569	470	Dual Prog. BCD-BINARY COUNTER
581	515	4-bit A L U
583	350	Dual SCHMITT TRIGGER
584	160	Hex SCHMITT TRIGGER
599	610	8-bit Addressable Latch

DIYOTLAR

HIZLI	BAV20	10.
	BA159	23.
AVALANŞ	BY201-400	35.
	PL10HZ	75.
3A	R10HZR	1255.
	IN5401	40.
	IN5402	45.
	IN5404	50.
6A	BY214-50	140.
	BY214-100	160.
	BY214-400	200.
	BY214-1000	220.
	BY214-1000	255.
12A	BYW 88-400/R	423.
	BYW 88-600/R	475.
	BYW 88-1200/R	650.
20A	RP 4020/R	570.
	RN 820/R	630.
	RN 1120/R	670.
	RN 1220/R	710.
40A	IN 1184/R	660.
	IN 1188/R	780.
	IN 1190/R	840.
	RP 1240/R	1.000.
100A	KU 1012 M/R	3960.
130A	KU 1312 M/R	5145.
150A	KU 1510 M/R	4900.
	KU 1512 M/R	5225.
240A	KU 2404 M/R	6050.
300A	TV 3014 M/R	15000.

KÖPRÜ DIYOTLAR

10A	100V	BA36931	635.
	400V	BD36931	735.
	800V	BH36931	890.
15A	400V	BD38931	1075.
	800V	BH38931	1345.
25A	400V	BD37931	1100.
	800V	BH37931	1400.
35A	100V	BA39931	1200.
	400V	BD39931	1500.

TRİSTÖR-TRİAK-DİAK

BRY54-600 T	370	3A, 600V, Metal	OK 1312 FB	11830	250A, 1200V, Hızlı
2N 685	860	25A, 200V, Metal	BTA 06-700B	235	6A, 700V, Plastik
2N 688	920	25A, 400V, Metal	TXAL 226 M	180	6A, 400V, Plastik
BTW50-1000	4600	63A, 1000V, Metal	TRAL 3825 D	1310	25A, 700V, Metal
TK 1212M	10500	120A, 1200V, Metal	DB3	45	32 Volt Diak
TK 3016	24100	300A, 1600V, Metal			

KATALOG, DERGİ ve KİTAP

THOMSON KATALOGLAR			
Power Transistors	2 000	Le Son	3 100
RF and Microwave Power Transistors	2 000	Le Cours Technique	2 500
Fast Recovery Rectifier Diodes	750	Publi-Déclac	2 750
The Power Transistors Environment	2.250		
Fast Switching Power Thyristors	850		
Microprocessors and Memories	2 000		
DERGİLER		ELEKTRONİK TEKNİK KİTAPLAR	
Elektor (Türkçe)	300	Kendi Kendine Elektronik ve	
Elektor (İngilizce)	450	RADYOCULUK	300
Elektronik Dünyası	200	Renkli TV Tekniği	800
Elektron	100	Televizyon Şemaları	300
Radyo Televizyon	100	Pratik Elektronik	500
(Bu dergiler için abone kaydı yapılır.)		Modeller İçin Radyo Kontrol	300
		İngilizce-Türkçe Elektronik Teknik Lugat	800
		Elektrik Sembolleri	250
		Yüksek Gerilim elemanları ve devre	
		Şemaları	250
ELEKTOR YAYINLARI		Elektrik Kılavuzu	300
Junior Computer Book 1	3 100	Bobinaj Kılavuzu	400
Junior Computer Book 2	3 300	Bilgisayarlar ve elektronik hesaplayıcılar	300
Junior Computer Book 3	3 300	Elektronik Dünyası Cilt 7	500
300 Circuit Book	3 000	Elektronik Dünyası Cilt 8	500
Digibook	3 400	Elektronik Dünyası Cilt 9	500
Formant	3 300	Radyo Televizyon Cilt 10	320
SC/Computer Book 1	2 750	Radyo Televizyon Cilt 12	320
SC/Computer Book 2	3 000	Radyo Televizyon Cilt 13	320
Book 75	2 650	Radyo Televizyon Cilt 14	320
TV Games Computer Book	3 400	Radyo Televizyon Cilt 15	320
Elektronische Klänge	3 300	Radyo Televizyon Cilt 2	500
Riesen-Pocket, 273 Schaltungen	3 300	Transistor Karşılıkları TK 82	300
Messen-Was, Wo, Womit	3 200	Lineer Tüm Devre	
Elektronik im Blickpunkt	3 500	karşılıkları ve iç bağlantıları	400
Kursus Entwurftechnik	3 300		

(Bu gruptaki kitaplar için 10ar adet alındığında % 20 indirim yapılır.)



- * Bu ilanda, mevcut olan malzemeler ve perakende fiyatları gösterilmiştir.
- * Siparişlerinizi, bedelini şirketimizin (14 46 49) no'lu Posta Çeki hesabına yatırarak verebilirsiniz. Malzemeler PTT ile adresinize gönderilir.
- * İmalatçılar, satıcılar ve servisler için adede göre özel fiyatlarımız vardır. Özel fiyat listemizi isteyebilirsiniz.
- * Bu listede yer almayan "Thomson-CSF" ve "Motorola" yarı iletkenlerin, sipariş üzerine toptan olarak özel fiyat ile getirilebilir.
- * Tüm yarı iletkenler için "DATA Sheet"ler firmamızdan temin edilebilir.
- * Bu fiyatlarımız, yeni listemizin çıkış tarihine kadar geçerlidir.

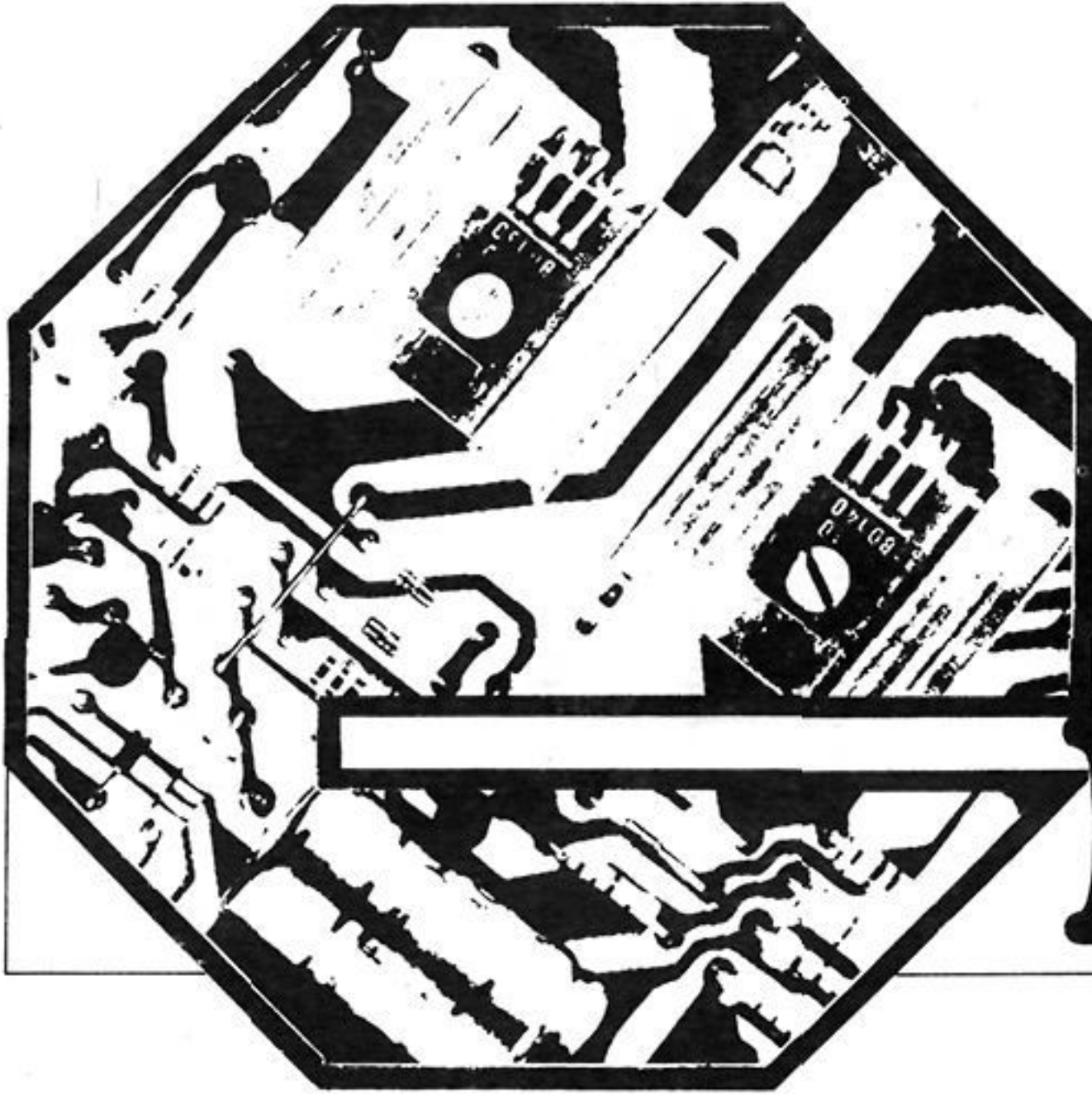
EPAŞ ELEKTRONİK MAMÜLLERİ PAZARLAMA A.Ş.

Abidei Hürriyet Caddesi Mecidiyeköy yolu
No. 268 Boydaş Han Şişli - İSTANBUL
Telefon: 146 39 13

THOMSON-CSF

YARI İLETKENLERİ

TÜRKİYE DİSTRİBÜTÖRÜ



EQUIN

Elektorda birçok kuvvetlendirici tasarımları yayınlanmıştı ve şüphesiz en iyileri Equa ve Edwin olarak bilinenlerdir.

Edwin kuvvetlendiricisi, basitliği ve ilk yapıldığı anda kesin olarak çalışması yüzünden çok sevilen ve popüler olan bir kuvvetlendiricidir. Eli havya tutan herhangi bir kimse Edwin'i kolaylıkla yapabilir.

Eğer beğenirseniz Equa kuvvetlendiricisi çok teferruatlı ve çok "kritik" bir tasarımdır. Yapacak kimsenin kavrama derecesini ve aşırı dikkatini gerekli kılar. Fakat sonuçta mükemmel, yüksek kalitede bir güç kuvvetlendiricisi elde edilir. Aşağıda Equa gibi çalışacak olan fakat Edwin'de olduğu gibi yapımı kritik olmayan bir güç kuvvetlendiricisi tasarımı hedeflenmiştir.

İki bölümlük yazının ilk bölümü Equin kuvvetlendiricisinin kuramsal yaklaşımlarını, ikinci bölüm de pratik konuları kapsayacaktır.

Herhangi bir iyi kuvvetlendirici "kendi yorumunu" ilave etmeksizin kaydedildiği gibi müziği yeniden ortaya çıkaracaktır.

Bu demektir ki, tasarımcı sadece duyulabilen "geçiş" distorsiyonuna emeğini harcamamalıdır, bundan başka kararlılık ve "geçici içmodülasyon'a" (TIM) bağlı soruna da eğilmelidir. Bu etkili, duyulabilen distorsiyonların toplamını tasarım en aza indirmelidir. Güçlü bir eksi geri besleme (60 dB veya buna yakın) ve uygun bir sükûnet akımı bileşimi ile geçiş distorsiyonunu ortadan kaldırmak sanıldığı kadar zor değildir. Geri beslemenin derecesi sadece kararsızlığın üstesinden gelebilir fakat önemli boyuttaki TIM'dan kaçınılmaz. Bu içten "kompanse edilmiş" 741 gibi işlemsel kuvvetlendiricilerin kullanımı için büyük bir sorundur.

Diğer yandan, % 0,1 lik bir toplam distorsiyon duyulmaz. Sadece "geçiş" işaretlerini içermeyen en küçük harmonik distorsiyonları kapsayanlar elde edilir. (Neden kuvvetlendiricilerin sesi oldukça temiz?)

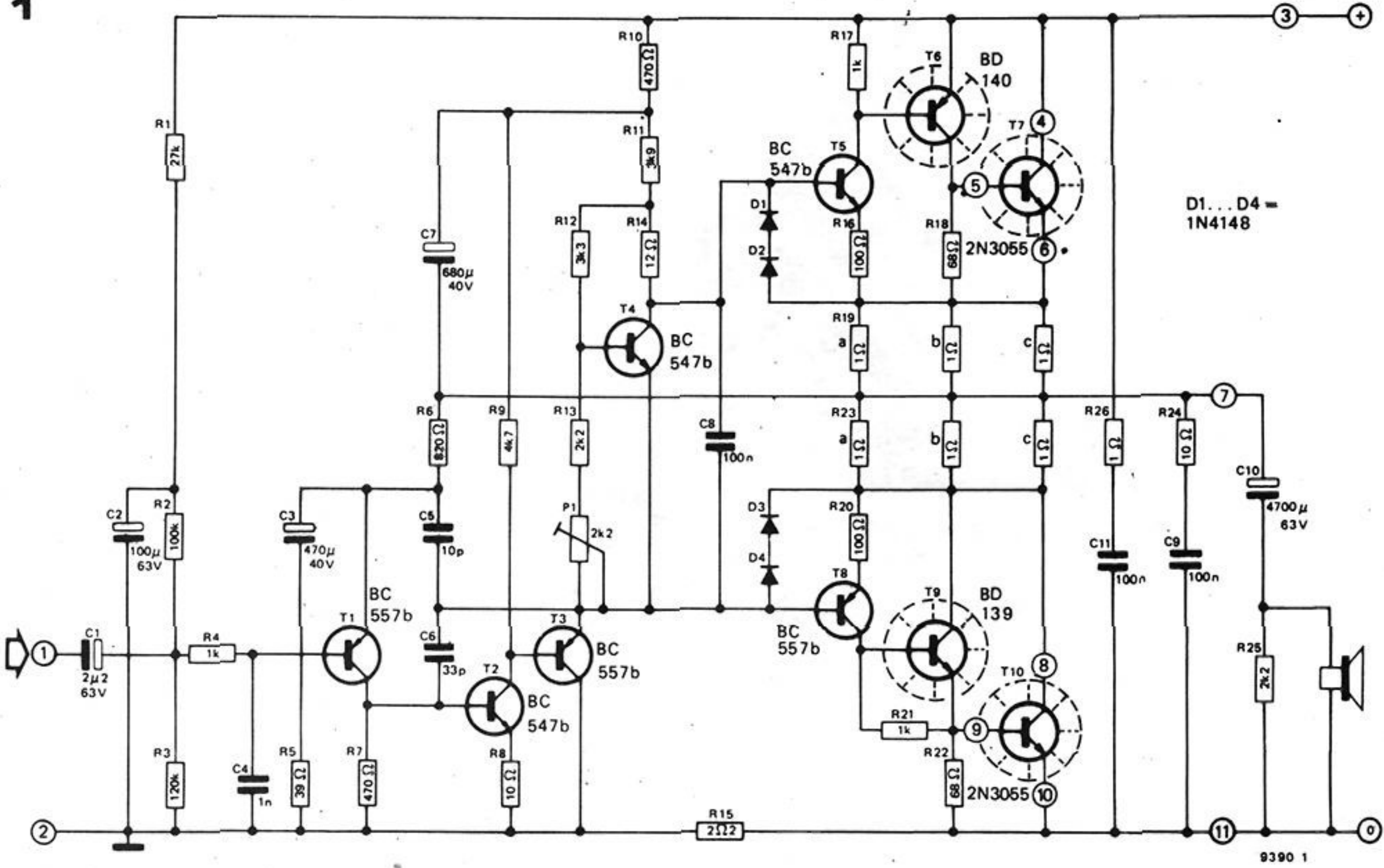
Orta ses kalitesinin üstündeki bir devrede çok sayıda eleman kullanıyor demek

değildir. Diğer standart tasarımlara yerleştirilecek az miktardaki eklentiler işi, yeni devreden daha iyi (ve ucuz) yapacaktır. Gerçekten standart tasarımda "müzik kalitesini ne etkiliyor?" sorusuna dikkatlice eğildikten sonra elemanların bölgesel olarak yeniden ayarlanabilen değerleri ile iyileştirilebilir. Bu tasarım gerçekçi bir seviyede evde müzik dinlemek için yapılan temiz bir kuvvetlendiricidir.

Çıkış katı

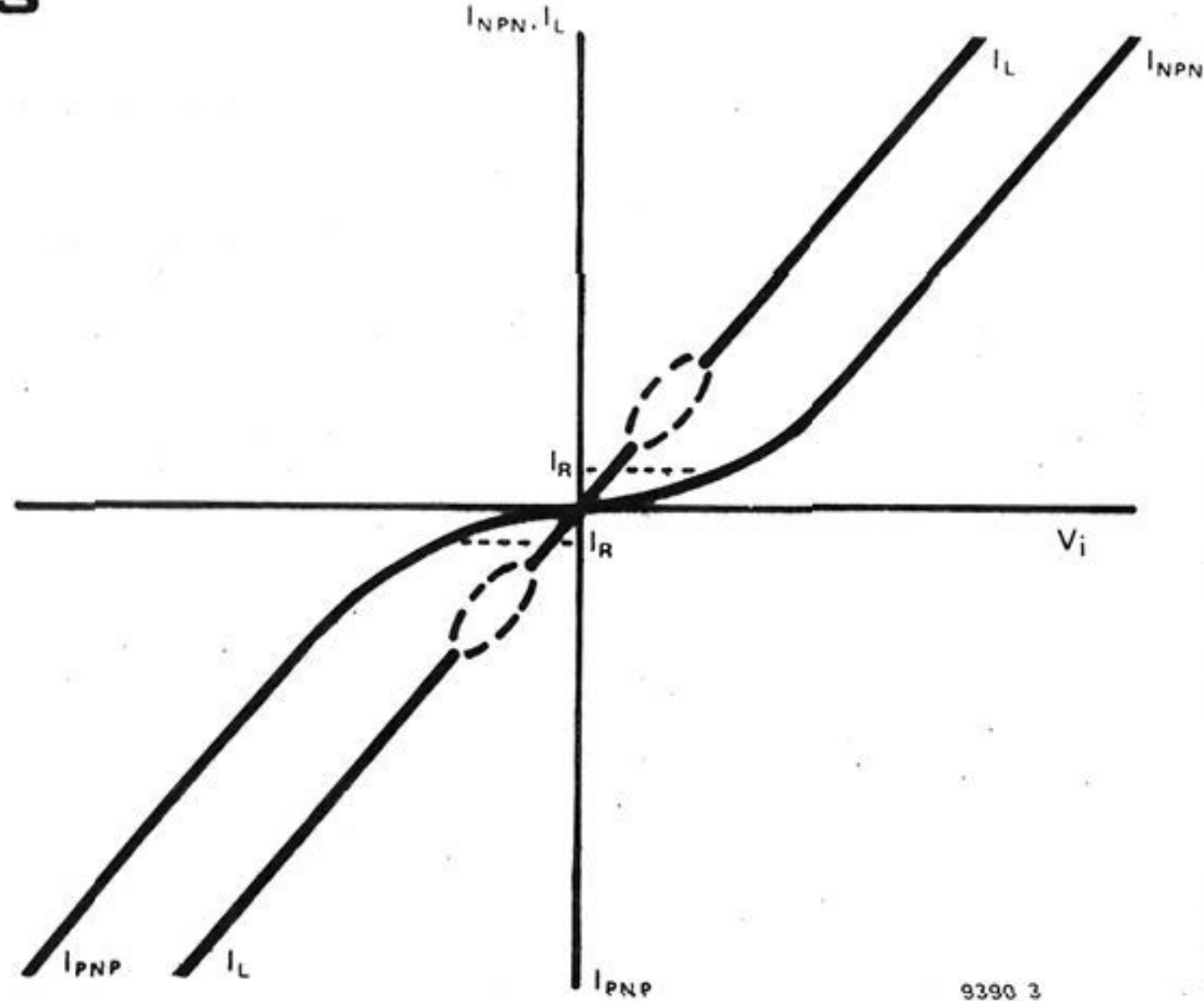
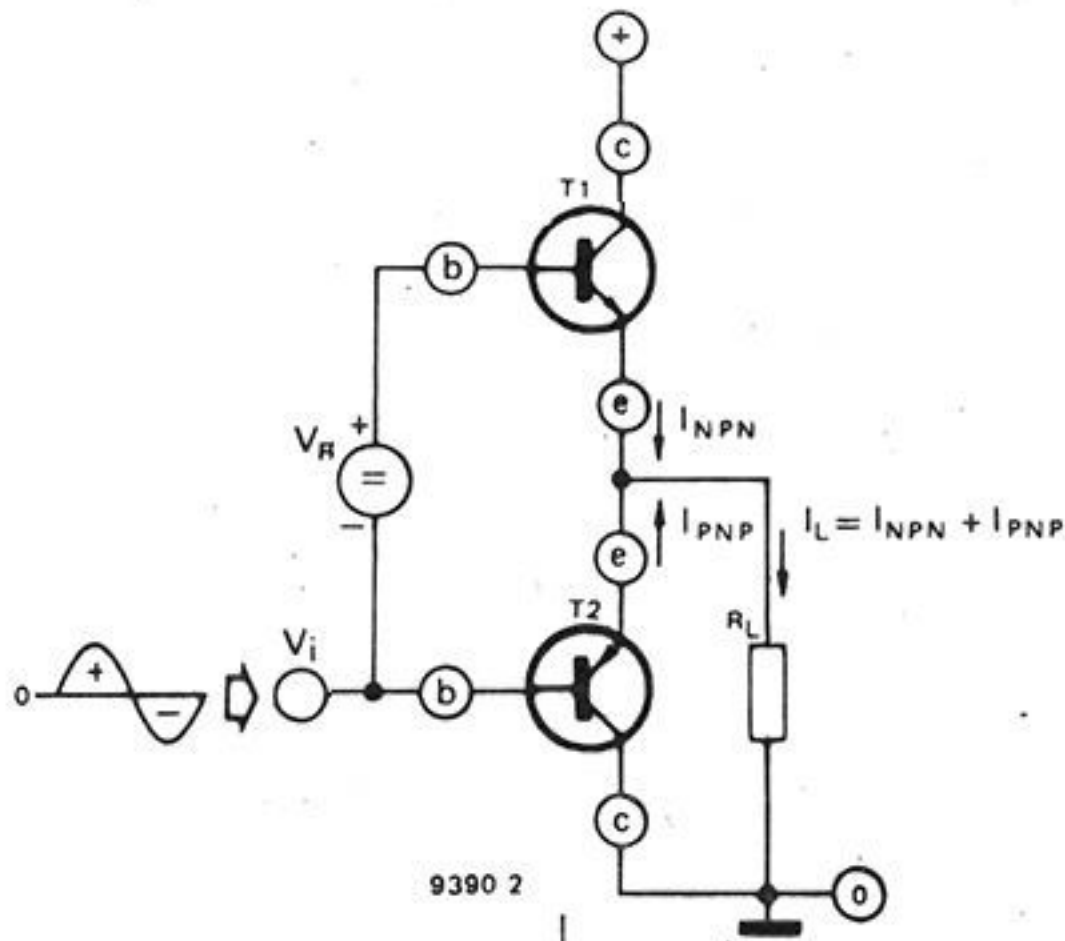
B sınıfı çıkış katında, sürücü işaretinin ani polaritesine bağlı olarak akıma yol veren iki ayrı transistör-grubu vardır. Şekil 2 basitleştirilmiş biçimde genel bir çıkış katını göstermektedir. NPN, T1 transistörü VR "öngerilim" kaynak değeri yoluyla doğrudan doğruya PNP, T2 transistörünün bazına bağlanmıştır. Herhangi bir pratik kuvvetlendiricide T1 ve T2 herbiri iki veya üç ayrı transistörü içerecektir. VR sıfır yapıldığında, diğer deyimle T1 ve T2'nin "sükûnet" veya "durgun" akımı olmadığında Şekil 3 de görülebileceği gibi yük akımı asıl eksen-geçişinin her iki yanında sıfır

1



2

3



Şekil 1. Eguin devre şekil. Baskılı devre ve besleme düzenlemeleri 2. bölümde yer alacaktır.

Şekil 2. B sınıfı çıkış katının olağan prensibi. T1 ve T2 NPN ve PNP transistörlerinin "bileşigidir" çiftler veya üçüzler (veya tek transistör olarak) olarak yapılır.

Şekil 3. Şekil 2'deki devrenin karakteristikleri. Sukûnet akımı IR "doğrusal" geçiş bölgesine aktarılır.

olacaktır. Bu "geçiş distorsiyonu" için ölü bölgedir. Suçlular NPN ve PNP transistörlerinin kendileridir veya onların kollektör akımı/ bez-emetör gerilimi karakteristikleridir. Yüksek akım seviyelerinde bu eğriler geri beslemeye bağlı olarak kullanılan akım tarafından arzu edildiği kadar doğrusallaştırılabilir. Düşük akım seviyelerinde bu karakteristikler tam anlamıyla eğridirler. T2'nin

"geçişletkinliği" (Transconductans) yüzünden düşük akım seviyelerinde katlanıp bükülür ki böylece geri besleme miktarı anlamlı bir biçimde yardımcı olmayacaktır. VR gerilimi yoluyla öngerilimlenen T1 ve T2 bu sorunu tümüyle iyi bir şekilde düzeltecektir. Sürme işaretinin eksen-geçişinde şimdi kalıcı bir akım ("sukûnet" akımı) var olacaktır ve böylece her iki transistör geçişletkenliğine sahip

olur. İdeal durumda NPN ve PNP karakteristiklerinin üst üste gelmesi öyle düzenlenecektir ki yük akımı sıfır-eksen-geçişine doğru doğrusal olarak sürme gerilimini izlesin. Bir kaç noktaya bağlı olarak miktarı ortaya çıkarılabilir:

- Sükûnet akımının var olan ideal değerini yapıcı ne kadar dikkat ve sorunla ele alacaktır?

- Aslında ideal değer PNP'nin en son eğimi gibi NPN eğrisinde en son "eğiminin" aynı, hatta uzamasıdır.

Karakteristik eğrilerindeki düzensizlikler, sürdürülen bu sorunların konumunun geçiş bölgesinin sağına kaydırılmasıyla önlenbilir.

- Tümüyle düzenlilik, eğrilerin herbirinin diğerlerinin aynısı olacak demektir. Bu "eşlenik simetri" teriminin anlamıdır.

Karşılıklı olarak eğer "T1" in içerisindeki belirli bir eleman NPN ise, belirtilen eleman "T2" içerisinde PNP olacaktır.

Bu T1 ve T2 içerisindeki güç elemanları da eşlenik türde olmalıdırlar

anlamındadır. Güçlü eşlenik çiftler üretmek çok pahalı ve zor değildir ve gerçekten eşlenik yüksek frekans

(anahtarlama) özellikli bir çift üretmek hemen hemen imkansızdır.

Bunun için olağan yaklaşım

"quasi-eşlenik" düzenler uygulamaktır, burada iki güç elemanı aynı polariteye (NPN) sahiptir. Sağlanan bu tedbirler aktarım karakteristiklerinin yanındaki

geçiş kısımlarındaki kaçınılmaz asimetreyi ortadan kaldırır. Bu çok iyi yapılabilir.

- Sonraki bir nokta da, sükûnet akımının değeri sıcaklıkla sürüklenmeyebilir. Eğer ısıyan güç elemanının baz-emetör jonksiyonu T1 veya T2'nin "baz" ve "emetör" arasındaki boşluğa giderse, sükûnet akımını sabit tutmak için yaklaşık -2 mV/°C de VR'yi düzenlemek gerekecektir. Bu oldukça yüksek olabilir: NTC dirençleri, soğutmadaki hassas-diyotlar.

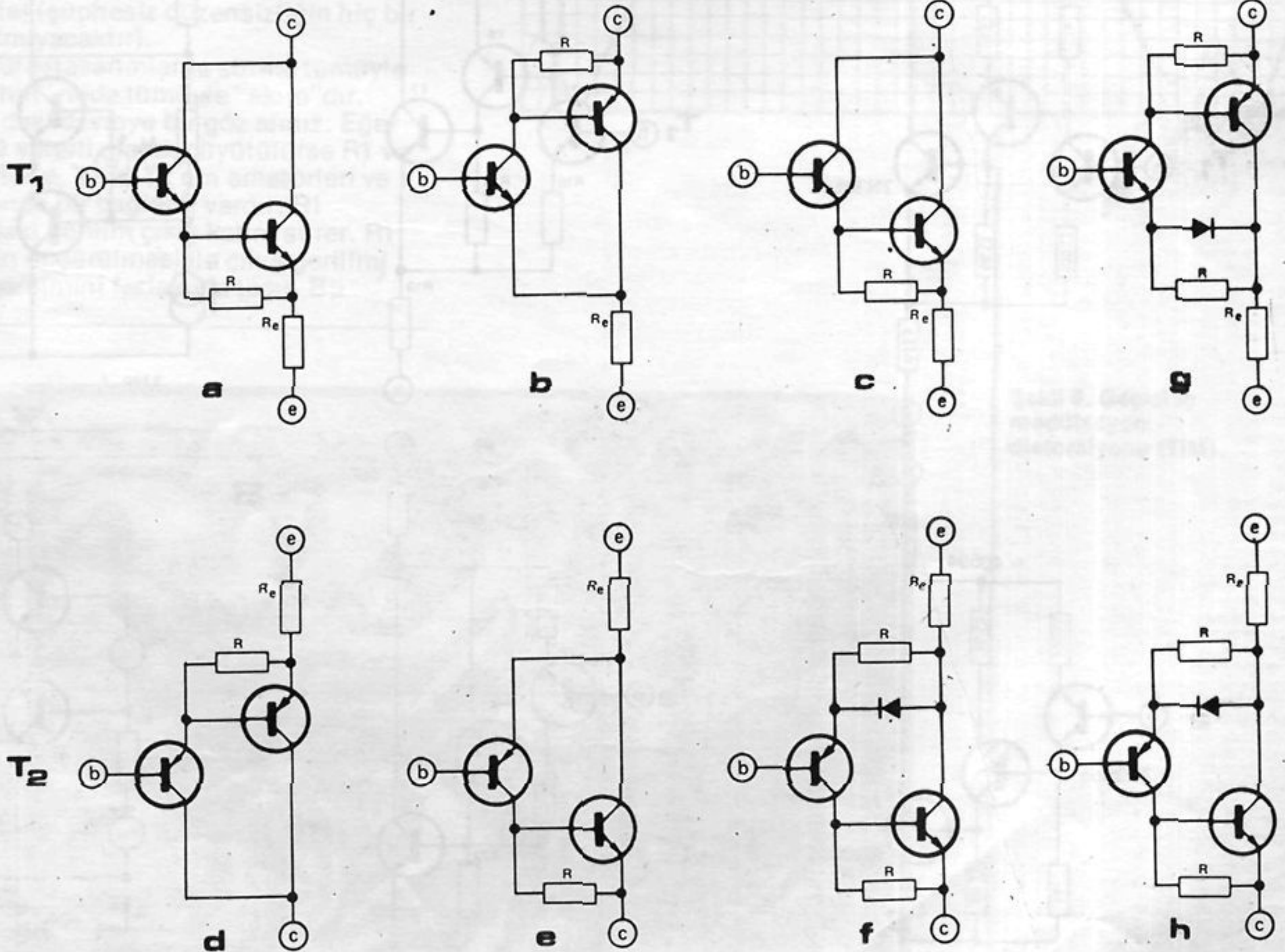
Böyle bir telafi güvenilebilir yapılabilir ve hızı yeterli olabilir mi? Yüksek seviyeli bir müziğin ani olarak sessiz bir bölümü izlenmesinden dolayı geçiş distorsiyonunu örtmek için soğutulacak mı? Güç elemanı jonksiyonunun soğutmasının, soğutucudan hızlı olmasından dolayı soğutucunun sıcaklığı tahmin edilmişmiydi?

Kısaca: VR'ye yerleştirilen sükûnet akımının değişmemesi, sıcak güç-elemanının eklemleri için telafi (compensation) gerekli kılacaktır.

-Besleme devresi regülasiz iken besleme hattındaki ani D.A. gerilimdeki herhangi bir miktar VR'yi ilgilendirmez. Şekil 1'deki devrede VR'nin öngerilimi (Şekil 2) T3, P1, R12, R13 ve R14 elemanları yoluyla elde edilmiştir. Besleme devresindeki değişimler R14 uçlarında değişik düşüşlere neden olur ve aynı besleme gerilimi değişimleri yüzünden

Şekil 4. T1 ve T2 için çok iyi bilinen iki transistörün biçimi. Dikey çiftler (a ile d, b ile e, v.s.) çok veya az eşlenik simetrlili bir çıkış katı biçimine dönüştürülebilir.

4



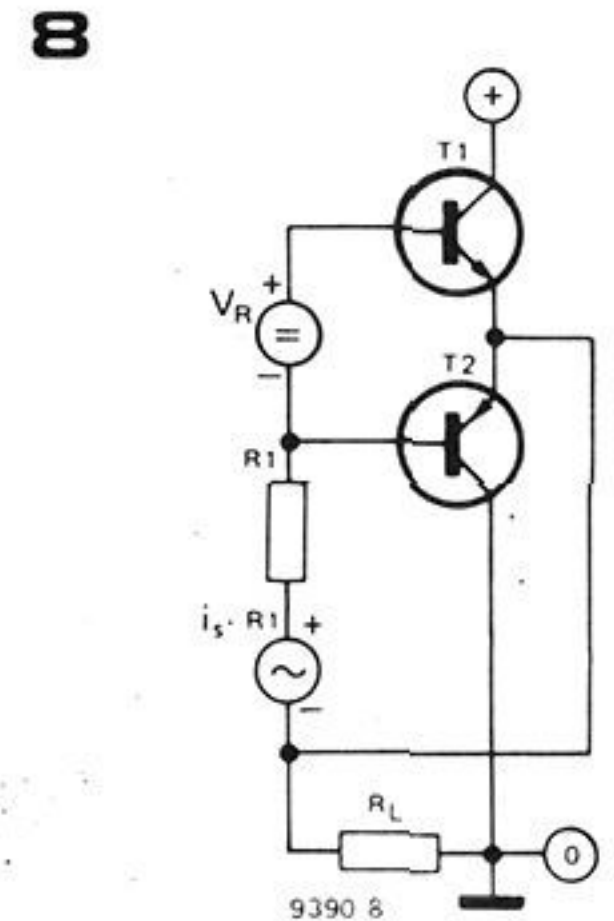
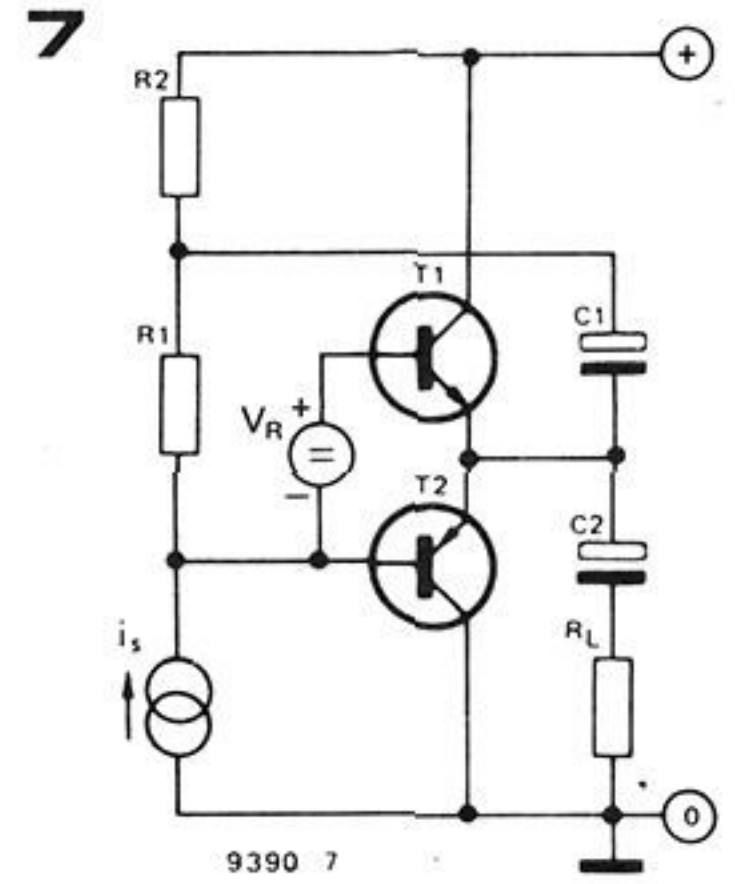
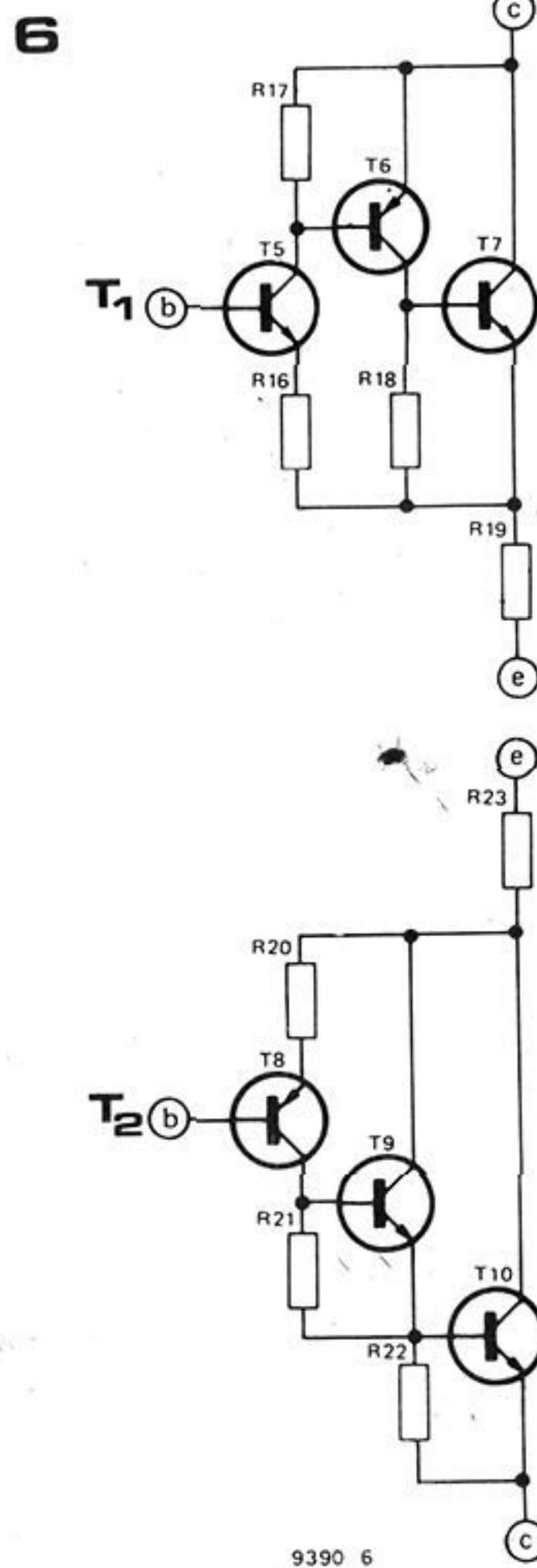
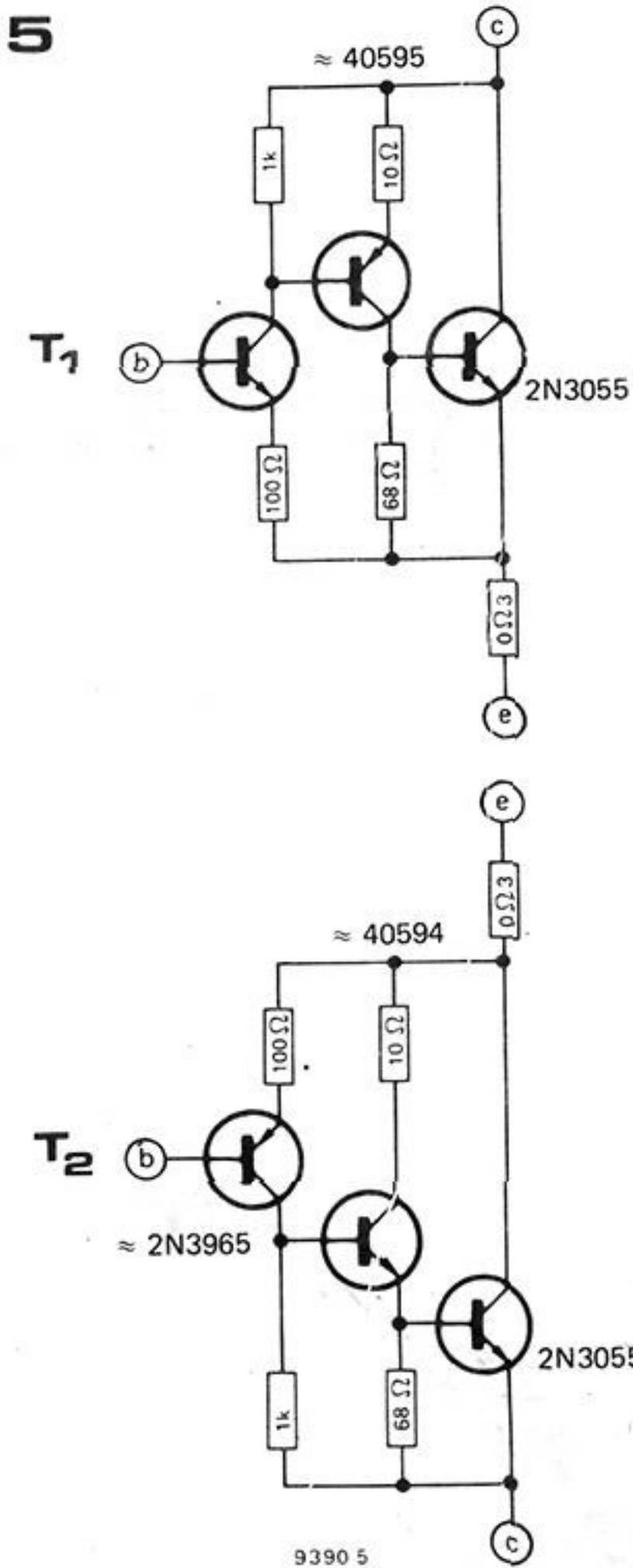
T4'ün baz-emetör gerilimindeki hata için telafi yapılabilir. Bunun için öngerilim bağımlı olarak sabit tutulur.

Çıkış katı devreleri

Şekil 4, Şekil 2'deki T1 ve T2'den elde edilen çeşitli olanaklı kombinasyonları göstermektedir. Bu iki transistör grubu (sürücü artı güç transistörü) birçok tasarımda bulunabilir. R direnci tipik olarak 50... 100 ohm arasında, Re genellikle 0,2 ... 0,5 ohm arasındadır. a,b,c, (a'nın aynısı) ve g çiftleri NPN davranışı gösterir; d,e, f ve h PNP gibi davranır. a-d, b-e ve g-h kombinasyonları "gerçek eşlenik simetriyi" göstermektedirler. a-e kombinasyonu çok iyi bilinen "quasi eşlenik" çıkış katıdır. Bir diyod ve bir direnç ilavesi (orijinal olarak Baxandal'ca önerilen) "e" yi "u" 'e çevirir; diyodun "kayıp" baz-emetör jonksiyonuna benzemesi yüzünden a-f'nin asimetrisi gerçekten çok küçük olabilir. a,c,g,d,f ve h (= f) "darligtonlarının" uzun kuyruklu bir IE-VBE karakteristikleri vardır. Sükûnet akımının kararlılığı bağımlı olarak zayıftır, geçişe yakın giriş empedansı (bazdan emetöre) düzgün olarak değişir. b ve e çiftlerinin "bileşiminin" karakteristiklerindeki "kuyruk" kısadır. Bu çiftler çok kararlı bir sükûnet akımına

sahiptir fakat giriş empedansı geçiş bölgesinde kesilmeler gösterir. b ve e'ye "Baxandal diyotları'nın" ilavesi onlara darligtondaki gibi karakteristikler verecektir fakat o da "sıcak" jonksiyon eğrisini-düzgün empedans ile birlikte sükûnet akımının kararlılığının iyileştirilip verilmesi-ortadan kaldırır. Şekil 4'deki g ve h'ya bakınız. Bu düzenleme Equa-kuvvetlendiricisinde kullanılmıştır. Şekil 4'deki çiftlere engel olan tek şey oldukça düşük akım kazançlarına sahip olmalarıdır. Bu onların önemli boyutlarda sürme-akımına gerek duyduklarını gösterir. İyi bir çözüm T1 ve T2'yi çok katlı olarak kurmaktadır. Çeşitli olasılı biçimlerden "Quad üçüzler" olarak adlandırılan en iyisidir (Şekil 5'e bakınız). Quad üçüzlerin sükûnet akımı kararlılığı son derece iyidir; 2N3055 ler buraya konulmazlar. IE-VBE karakteristiklerinin küçük bir kuyruğu vardır ve akım kazancı yüksektir. Giriş empedansının düzensizliği 100 ohm luk dirençle düzeltilmiştir. Quad çıkış katının komple simetrisi tümüyle olmayabilir. NPN üçlüsündeki 1 Kohmluk direncin üzerine düşen gerilim PNP üçlüsünde oluşan değere eşit değildir (aslında yaklaşık yarısı). Bu ön sürücülerde eşit olmayan akımlar demektir. Equin devresinde Şekil 6

Şekil 5.303 kuvvetlendiricisinde T1 ve T2 için kullanılan "Quand-üçüzler".
Şekil 6. Equin kuvvetlendiricisinde kullanılan değiştirilmiş üçüzler.
Şekil 7. Çıkış katına "Bootstrap-sürme". Sondan bir evvelki kat (Şekil 1'deki T2) bir akım kaynağı olarak gösterilir.
Şekil 8. R1 ve R2, C1 ve C2'nin empedansından çok büyük olduğunda Şekil 7'nin karşılığı ihmal edilebilir kadar küçüktür.



tarafından bir direncin "sona" uygun şekilde yerleştirilmesiyle bu asimetri pratik olarak ortadan kaldırılmıştır. R17 ve R21 uçlarındaki gerilimler şimdi eşittir ve böylece T5 ve T8 simetrik olarak öngerimlenir.

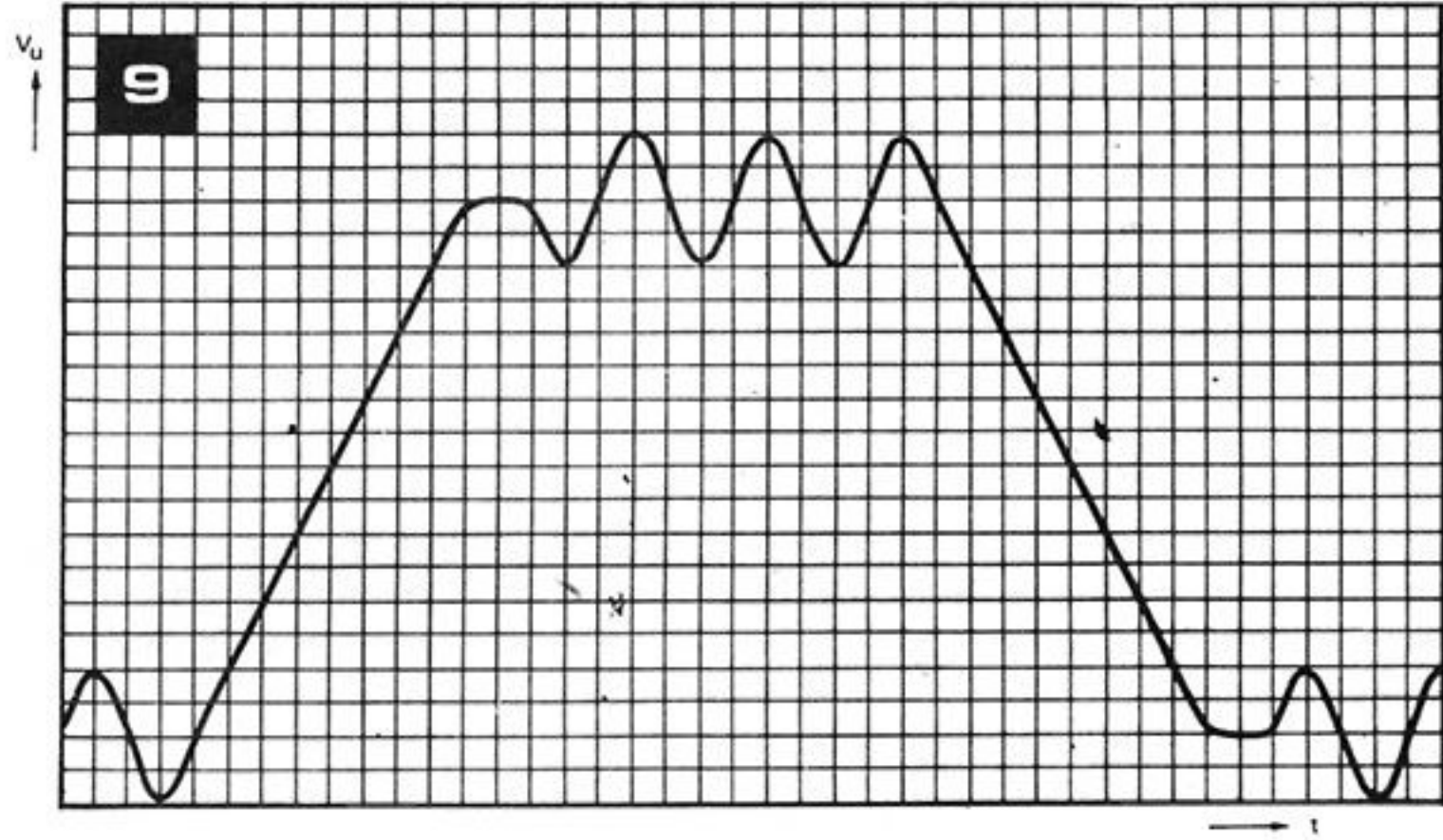
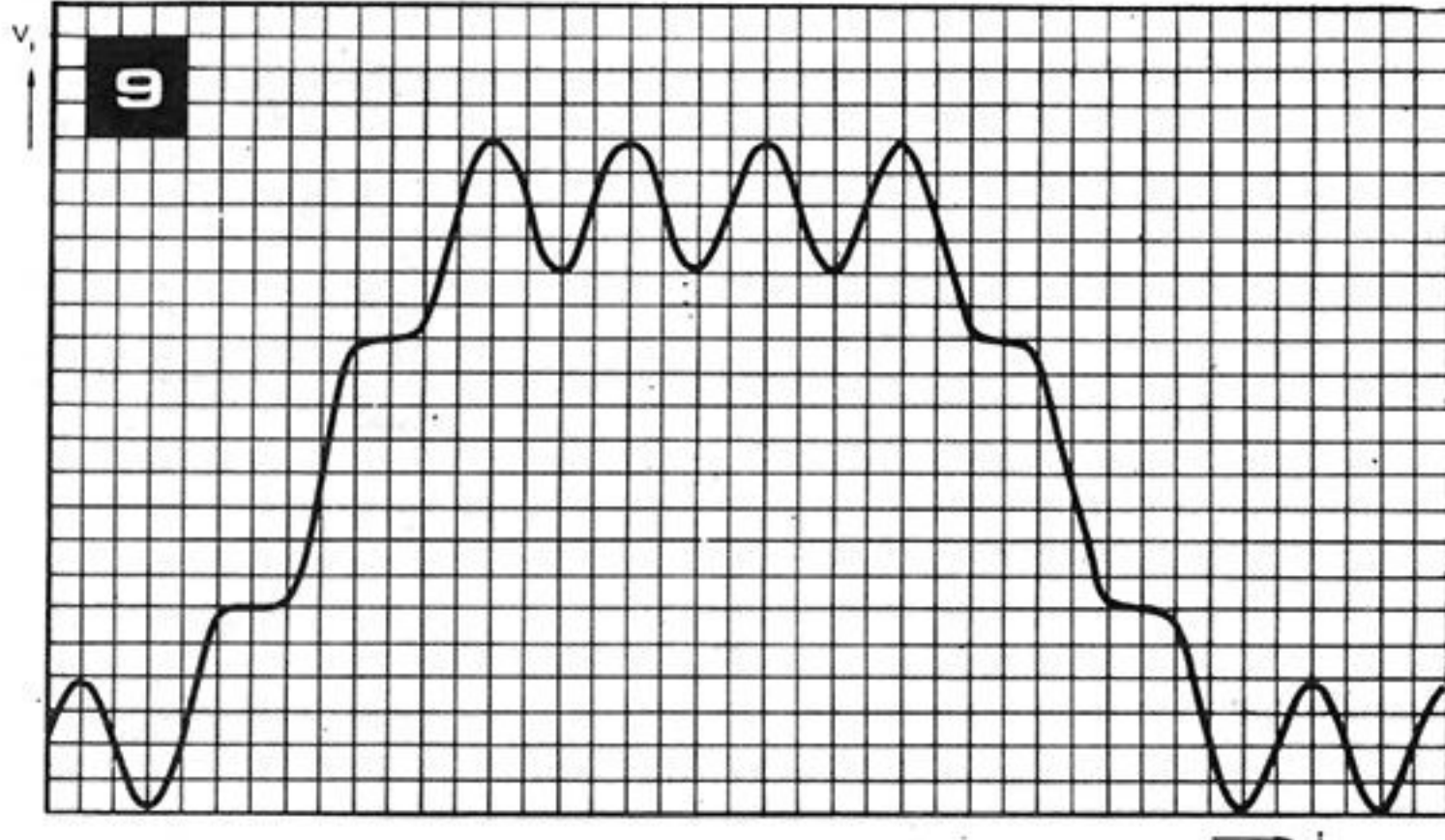
Bu çıkış katı için sukünet akımının ortalama değeri düşüktür, bundan dolayı çok yüksek güç tasarımları için bağlı olasılıkları ortaya çıkarır (Bu esasla Quad'ın kendisi yüksek güç tasarımına tümüyle farklı bir yaklaşımla gelmektedir).

Çıkış katının sürülmesi

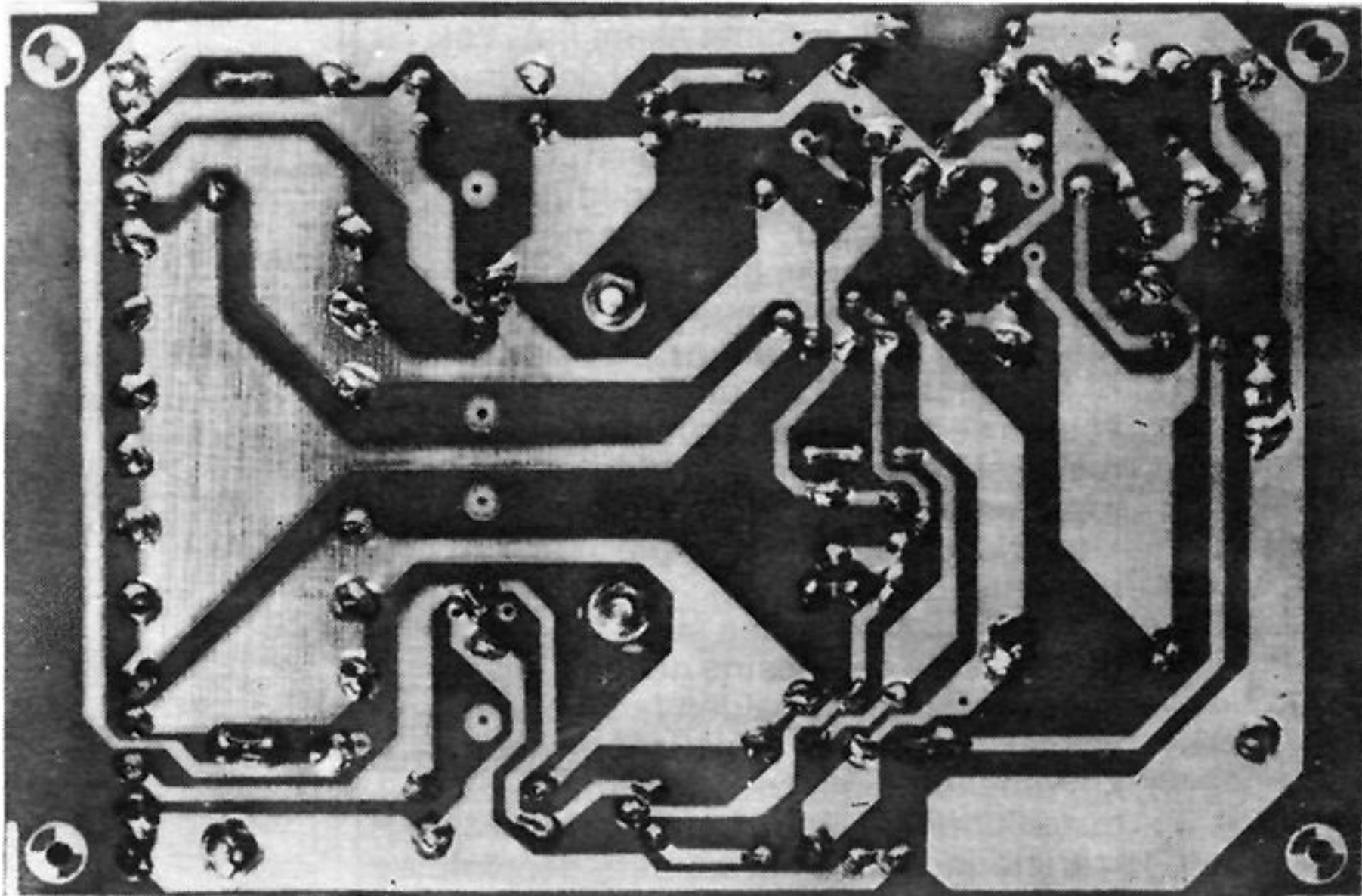
Şu ana kadar anlatılan kısımlarda çıkış katının gerilim sürücü türünde (sıfır kaynak empedansından) olacağı anlatılmıştı. Bunun karşıtı akımı sürücü türüdür. Gerilim sürücülü çıkış akımı IL-VBE karakteristiğinin (Şekil 3) "eğimi" (geçiş iletkenliği) tarafından sürme gerilimine bağlıdır. Akım sürücülü IL bileşik trasistör T1 ve T2'nin akım kazancı tarafından sürme akımına bağlıdır. Fakat akım kazancı frekansa bağlıdır, esasen lokal geribesleme ile eğri iyileştirilebilir. Eğer elverişli lokal geribeslemenin uygulanmasının uygun bir yöntemi varsa akım sürme prensipte aynı derecede başarılı olabilir. Gerilim-sürme geribeslemesinin Şekil 4, 5 veya 6 daki emetör dirençleri ile elde edilmesi zor olabilecektir.

Diğer bir görüş de gerilim sürücü katının akım kazancı uyuşmuş çiftlerin kullanımını gerektirmez (en azından prensipte) (şüphesiz düzensizliğin hiç bir yararı olmayacaktır).

Çoğu pratik tasarımlarda sürme tümüyle ne "gerilim" nede tümüyle "akım"dır. Şekil: 7 deki devreye bir göz atınız. Eğer C1 ve C2 yeterli olarak büyütülürse R1 ve R2 eklemleri, T1 ve T2'nin emetörleri ve RL arasında bir bağlantı vardır. R1 uçlarındaki gerilim çıkış katını sürer. R1 değerinin düşürülmesi ile çıkış gerilimi sürme gerilimini fazlasıyla taşır. Bu



9390 9



Şekil 9. Geçici iç modülasyon distorsiyonu (TIM).

direnç kendisi akım kaynağı olan önceki transistörün kollektörü tarafından sürülür.

Şekil 7 de gösterilen P.J. Baxandal ("B sınıfı simetri"; Wireless World, Eylül 1969 sayfa 416 v.s.) R1, R2'den çok büyük değere sahip olarak sağlanmasıyla doğrudan doğruya Şekil 8'e karşıdır ve akımın bir işlevi olarak çıkış geriliminin hesaplanması için her bir konumda aynı formüle başvurulur. Sonuç: çıkış katı olarak emetör olarak çalışır ve kaynak empedansı R1'den sürülür. Fakat bir emetör izleyici olarak davranmaz. Kazanç çıkış katının giriş empedansının R1'e oranına bağlı olarak elde edilir. Bu empedans daha önce söylendiği gibi geçiş etkisini gösterebilir. Aynı zamanda frekansa da bağlıdır.

Geçiş sorunu bunun için iki işlev tarafından oluşturulabilir: Çıkış katında sürme geriliminde sondan bir önceki katdan akımın değişimi ve bu sürme geriliminin çıkış akımı IL'ye değişmesi. R1 değerinde azalma ilk işlevin etkisini azaltacaktır fakat maalesef açık çevrim kazancını da azaltacaktır. Equin kuvvetlendiricisinde koruma şekli 7 de olduğu gibi uygulanır. Şekil 7 deki devre, Şekil 1 deki devre şemasında T2 (sondan bir evvelki kat) R9, R10, C7 ve C10 olarak ortaya çıkar. T2'nin R9'lu kollektör jenksiyonunun farklı (R1 Şekil 7 de) emetör izleyici T3 yoluyla T5 ve T8'in baz devresine dolaylı olarak bağlanmasıdır. T3 (emetör yükü R11) çıkış katına çok düşük kaynak empedansını belirler-ideal gerilim sürme koşullarına yakın verilerek aynı zamanda çıkış katını R1'in yükselmesinden korur. Açık-çevrim band genişliği de bu yöntemle iyileştirilir; T3 negatif geribeslemenin denetimi altında kararlılığı sürdürmek için yerleştirilen "Miller" kondansatörü için (bu konumda C6) gereken akımı da temin eder. Diğer durumda kondansatör T2 akım kaynağına paralel olacak ek faz kaydırmaya neden olarak, burada en azından "tehlikeli bölgenin" ortasında müseade edilebilir.

Geçici iç modülasyon distorsiyonu (TIM)

"Geçiş" ile birlikte "TIM", transistörle yapılmış çoğu güç kuvvetlendiricilerinde kaliteli ses için sorumlu tutulabilir.

Aslında TIM'in "sesleri" geçiş bozulmasına çok benzerdir; düşük seviyeli işaretler yerine yüksek sürme seviyelerini de yüksek frekansları düzeltmede ortaya çıkar.

Etkisi, giriş işaretinin uygulanmasıyla olur ki geri besleme sistemi için çok hızlıdır.

Giriş kartı için sürme gerilimi, giriş işareti ve geribesleme işareti arasında çıkıştan farklıdır. Yüksek açık çevrim kazancından dolayı bu fark genellikle çok küçüktür. Bundan dolayı eğer geribesleme çok düşükse (örneğin, büyük geri besleme kararlılığı için geri düzeltme gerekmesinden dolayı), bu fark işareti her an normalden çok büyük olabilir ve giriş katını aşırı sürebilir. Kesim ve doyum DA kaymalarına neden olabilir ve düzeltmek zaman alır. Müzikteki boşluklarda % 100 distorsiyon

çatlaklıkları TIM'dır. Sayısal bir örnek: kuvvetlendiricinin açık çevrim kazancının 80 dB (10.000 x) olduğunu ve 40 dB lik (100x) geribesleme ile çalıştığını farzedin. 100 mV'luk "yavaş" bir işaret ilk katın yaklaşık 1 mV'a sürülmesi sonucuna neden olacaktır. Eğer geribesleme çok geç kalırsa 100 mV girişin "hızlı" olmamasından dolayı normal olarak büyük bir sorun ortaya çıkacaktır. Kuvvetlendirici, iyileşme zamanı ve aşırı yük, asıl geçiş sırasında aşağı sayar. Herhangi bir işaret bir yandan öbür yana gelmeyecektir. Şekil 9 bunu göstermektedir. O, kesinlikle bu tür bir işarettir.

Geribeslemeli hız, açık-çevrim band genişliğinde kuvvetlendiricinin açık-çevrim yükselme zamanına bağlı olan girişte hızlı bir karışıklığa tepki gösterebilir. Farzedin ki kuvvetlendirici koşulsuz olarak kararlı olsun, essan çıkış katı kazanç-band genişliği-çarpımı ve geribesleme miktarını kullanır. Büyük geribesleme ve düşük elemanlar sorunları erken getirir.

Açık çevrim yükselme zamanı olarak bir kuvvetlendiricinin TIM kabiliyetinin iyileştirilmesi, giriş işaretinde oluşan en kısa yükselme zamanı yaklaşımını azaltır. Equim kuvvetlendiricisi iyi gerilim sürmesiyle kararsızlık sorunu olmaksızın ("yavaş" 2N3055 ler kullanılarak!) 10 kHz'e açık-çevrim bant genişliğini sağlar. Eğer kuvvetlendiricinin tüm sürücü girişleri 20 kHz'e

kHz'e yükseltilirse (ve elde olmıyan ultrasonik sürmeye mani olunamaz) bir veya iki ek tedbir arzulanabilir. Bunlar girişte bir RC süzgeç sağlanarak (R4/ C4-ultrasonik bölgede çok iyi) ve T1'e yeterli miktarda dirsek vermek (düşük R7).

Sonuç

Çıkış katı hoparlörü elektrolitik kodnastarö C10 vasıtasıyla sürer. Doğrudan bağlantı karmaşık bir offset gerilimi ile ortaya çıkacaktır. Bu offset'i denetlemek gerçekten kritiktir, halbuki yükteki DA, kat-dengesini geçişe yol göstererek altüst edebilir (özel olarak bu devrenin düşük sükunet akımı ile). Yük bağlanmadığında R25, C10'u doldurur. D1... D4 diyodları basit bir şekilde etkili bir akım sınırlayıcıdır. Sürülen kuvvetlendirici kısa devre edildiğinde dağılımdan kaçınır. Artı besleme yolu R26/ C11 tarafından bağlanmıştır. Direnç C11 ve kablo endüktansı arasındaki rezonansı ortadan kaldırır.

R15 direnci en düşük direnç yolunu seçen yüksek akımları önlemek için eksi besleme yolunu giriş toprağından ayırır. Bir stereo kuvvetlendiricide iki işaret toprağı bağlanabilir.

C3 ve C7, DA değerden farklı AA geribesleme derecesine neden olur. Bu kodnasatörler normalden farklı olarak yüksek değerde verilmiştir ki böylece kuvvetlendiricinin DA öngerilim düzenlemeleri düşük frekans giriş işaretlerinde bir anlık asimetreden dolayı tereddüt etmeyecektir.



tümleşik devre gerilim regülatörleri

Sabit Gerilim Regülatörleri

Bu IC regülatörleri, dışından bağlanan devre parçaları en alt düzeyde tutarak stablize bir besleme sağlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Buna bağlı olarak frekans bastırması, akım sınırlaması ya da gerilim ayarı için bağlantılar bulunmamaktadır; çünkü bu işlevler yanga içinde zaten gerçekleşmektedir. Bundan dolayı gerekli bacak sayısı üçtür: Giriş, çıkış, ortak uç (toprak). Regülatörler 723'ün anlatımındaki ilkelere göre çalışırlar. Bunlar her zaman sabit bir biçimde akım sınırlamalı olarak tümleştirilmişlerdir. Daha yeni türlerde de yine ısıtıcı anahtarlayıcı kullanılmıştır. Bu anahtarlayıcı yonga sıcaklığı aşırı yükselirse (alışılmış olarak $+165^{\circ}\text{C}$) çıkış transistörünü kesime sokar. En gelişmiş türlerde, çıkış katını güç kaybına karşı koruyan, "enin alan sınırlaması" diye adlandırılan bir nitelik vardır. Devrelerin şimdi ulaşılan sınırları oldukça geniştir. Çıkış gerilimleri genellikle $+5$ 'den $+24$ 'e ve -5 'den -24 V'ta değişirken, akımlar da 100 mA'den 3A'e değişmektedir. Tablo I ve II kullanışlı türler ve sınırlar üzerine bazı aydınlatmalar getirmektedir. Yine de gerekli bir biçimde ayrıntılara girilmemiş ve hatta bu yazı basıldığında belki bunlar değerlerini yitirmiş olacaklardır. Çünkü gün geçtikçe sürekli bir gelişme, süreli bir ilerleme söz konusudur.

Üç-bacaklı regülatörlerin kullanıldığı temel devreler.

Üç bacaklı regülatörlerin kullanımı

bunların yapıları gibi yalındır. Şekil 1 ile 2'de artı ile eksi regülatörler için kullanılan iki devre gösterilmiştir. Eklenen parçalar ise, yalnızca bir transformatör, sigorta, tam dalga doğrultucu köprü ile süzgeç kondansatörüdür. Çıkıştaki dalgalanma ile gürültüleri önlemek amacıyla kullanılan CA ile CE tantal kondansatörleri de bunlara katabiliriz. Gerekli uygulama için seçilen uygun IC'nin dış devresinde kullanılacak diğer devre parçalarının değerleri bir parça aritmetik ile tahmin kullanılarak yakın bir biçimde bulunabilir.

Devre Parçalarının Değerleri

Örnek olarak 60 mA'de $+24$ V değerinde bir besleme kaynağına gereksinim duyan bir ses ön kuvvetlendiricisini ele alalım. Tablo I'den 100 mA'de $+24$ V üreten LM78 L24 bu iş için uygun görülmektedir. TO-5 kılıfı, ile kolayca yerleştirilebildiğinden en uygun olanıdır.

Bu devrenin bacak bağlantıları, Şekil 9'da (1) verilmiştir. Bu noktada, üreticilerin bacak bağlantılarında, gerilim regülatörlerinin uygulanmasında kolaylık sağlayacak, bir standarda gitmemeleri kullanıcılar için bir zorluktur. Bu durum Şekil 9'daki TO-5, TO-3 ile TO-220 için verilen bacak bağlantılarında gözlenmektedir. Tablo 1'den gözlemlendiği gibi IC'nin giriş gerilim sınırları 23,5 ile 38 V arasındadır. Giriş geriliminin, alt sınır değerinde seçilmesi sonucunda, şebeke geriliminde düşme olursa, IC'nin çıkışındaki değer regülesi kolayca bozulacaktır. Öte yandan üst sınıra çok

1

X = EVET
— = HAYIR

Tip	V çık stab. (V)	I çık max. (A)	V gir min. (V)	max. (V)	iç akım sınırı	Isıl koruma	Emniyet alan sınırı	Kılıf	Şekil no (Şekil 9)
LM78L05	5	0,1	7	20	X	X	X	TO-5, TO-92	1; 2
TBA 625 A	5	0,13	8	20	X	—	—	TO-5	3
LM342-05	5	0,2	7,5	20	X	X	X	TO-202 P	4
µA 78M05	5	0,2	7	20	X	X	X	TO-5	1
LM 341-5,0	5	0,5	7,5	20	X	X	X	TO-202 P	4
L 129	5	0,85	7,5	20	X	—	—	TO-126	5
LM 309 K	5	≈ 1	7	35	X	X	—	TO-3	6
LM 340-05	5	1,5	7	35	X	X	X	TO-220	7
LM 323 K	5	3	7,5	20	X	X	X	TO-3	6
LM 5000	5	3	9	20	X	X	—	TO-3	8
LM 342-6	6	0,2	8	25	X	X	X	TO-202 P	4
LM 341-6,0	6	0,5	7,2	25	X	X	X	TO-202 P	4
µA 78M06	6	0,5	9	21	X	X	X	TO-5	1
LM 340-6	6	1,5	8	25	X	X	X	TO-220; TO-3	7; 6
µA 7806	6	1,5	8	25	X	X	—	TO-3; TO-220	6; 7
LM 78L08	8	0,1	10,5	23	X	X	X	TO-5; TO-92	1; 2
LM 342-8	8	0,2	11	23	X	X	X	TO-202	4
µA 78M08	8	0,5	11,5	23	X	X	X	TO-5	1
LM 341-8,0	8	0,5	10,5	25	X	X	X	TO-202	4
µA 7808	8	1,5	10,5	25	X	X	—	TO-3; TO-220	6; 7
LM 340-8	8	1,5	10,5	25	X	X	X	TO-3; TO-220	6; 7
TBA 435	8,5	0,14	11,5	20	X	—	—	TO-5	3
LM 342-10	10	0,2	13	25	X	X	X	TO-202	4
TBA 625 B	12	0,1	15	27	X	—	—	TO-5	3
LM 78L12	12	0,1	14,5	27	X	X	X	TO-5; TO-92	1; 2
LM 342-12	12	0,2	15	30	X	X	X	TO-202	4
LM 341-12	12	0,5	14,5	30	X	X	X	TO-202	4
µA 78M12	12	0,5	14,5	30	X	X	X	TO-5	1
L 130	12	0,72	14,5	27	X	—	—	TO-126	5
LM 340-12	12	1,5	17,5	30	X	X	X	TO-3; TO-220	6; 7
µA 7812	12	1,5	14,5	30	X	X	—	TO-3; TO-220	6; 7
TBA 625 C	15	0,1	18	27	X	—	—	TO-5	3
LM 78L15	15	0,1	17,5	30	X	X	X	TO-5; TO-92	1; 2
LM 342-15	15	0,2	18	30	X	X	X	TO-202	4
µA 78M15	15	0,2	17,5	30	X	X	X	TO-5	1
LM 341-15	15	0,5	17,5	30	X	X	X	TO-202	4
L 131	15	0,6	17,5	27	X	—	—	TO-126	5
LM 340-15	15	1,5	17,5	30	X	X	X	TO-3; TO-220	6; 7
µA 7815 C	15	1,5	17,5	30	X	—	—	TO-3; TO-220	6; 7
LM 78L18	18	0,1	21,4	33	X	X	X	TO-5; TO-92	1; 2
LM 342-18	18	0,2	21	33	X	X	X	TO-202	4
LM 341-18	18	0,5	20,7	30	X	X	X	TO-202	4
LM 340-18	18	1	21	33	X	X	X	TO-3; TO-220	6; 7
µA 7818	18	1,5	21	33	X	X	—	TO-3; TO-220	6; 7
µA 78M20	20	0,5	23	36	X	X	X	TO-5	1
LM 78L24	24	0,1	27,5	38	X	X	X	TO-5; TO-92	1; 2
LM 342-24	24	0,2	27,2	38	X	X	X	TO-202	4
LM 341-24	24	0,5	27	38	X	X	X	TO-202	4
LM 340-24	24	1	27	38	X	X	X	TO-3; TO-220	6; 7
µA 7824	24	1,5	27	38	X	X	—	TO-3; TO-220	6; 7

Tablo I. Sabit artı
gerilim regülatörleri
için örnek değerler.

Tablo II Sabit eksi
gerilim regülatörleri
için örnek değerler.

Şekil 1. Sabit artı
gerilim regülatörünün
kullanıldığı temel
devre.

Şekil 2. Sabit eksi
gerilim regülatörünün
kullanıldığı temel
devre.

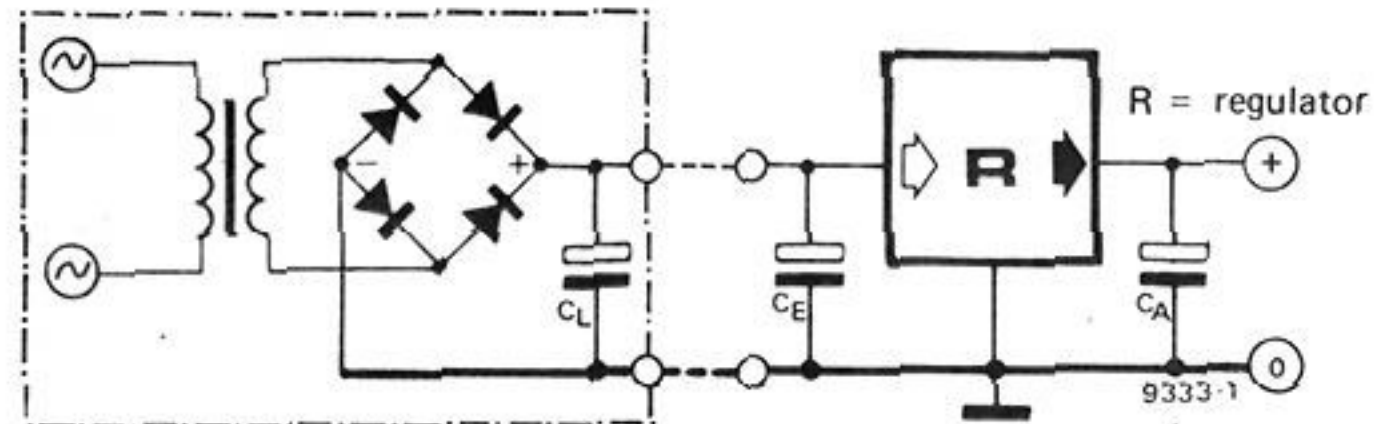
Şekil 3. Ortak bacağı
gerilim yükseltilecek bir
sabit gerilim
regülatörünün çıkış
gerilimi yükseltmek.

2

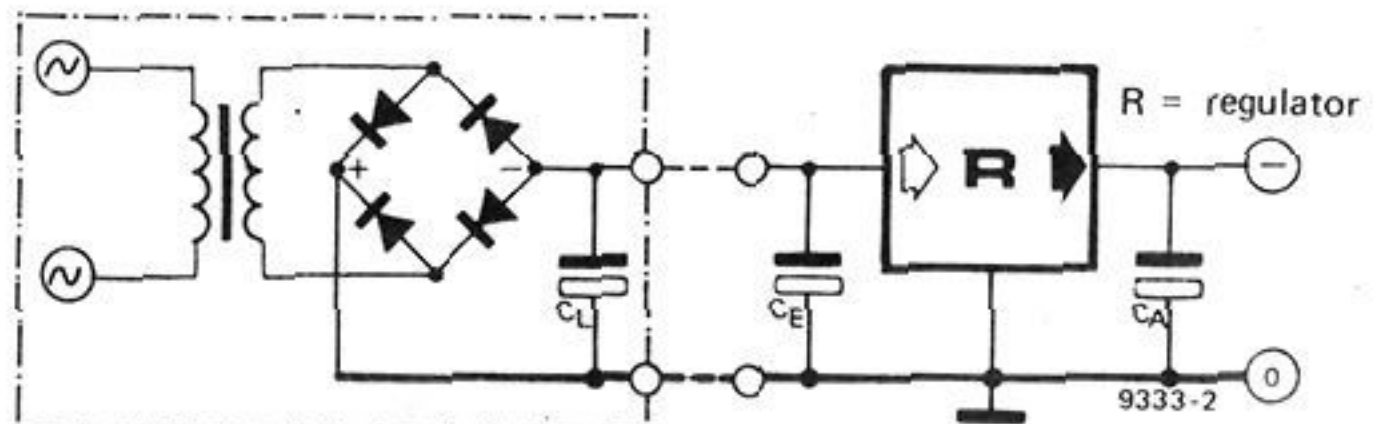
X = EVET
— = HAYIR

Tip	V çık stab. (V)	I çık max. (A)	V gir min. (V)	max. (V)	iç akım sınırı	Isıl koruma	Emniyet alan sınırı	Kılıf	Şekil no (Şekil 9)
LM320T5,0	-5	1,5	-7,5	-25	X	X	—	TO-220	9
LM345	-5	3,0	-7,8	-20	X	X	X	TO-3	8
LM320T6,0	-6	1,5	-8,5	-25	X	X	—	TO-220	9
LM320T8,0	-8	1,5	-10,5	-25	X	X	—	TO-220	9
LM320T12	-12	1,5	-14,5	-32	X	X	—	TO-220	9
LM320T15	-15	1,5	-17,5	-35	X	X	—	TO-220	9
LM320T18	-18	1,5	-21	-35	X	X	—	TO-220	9
LM320T24	-24	1,5	-27	-35	X	X	—	TO-220	9

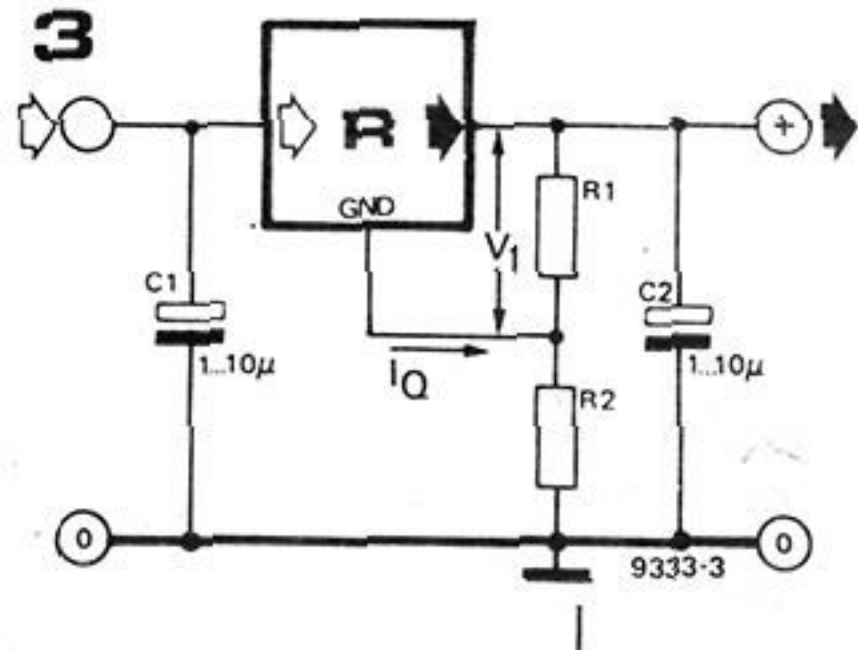
1



2



3



yakın değerlerde bir çalışma IC içinde bir gerilim düşmesi oluşturacağından güç kaybı oldukça büyük olacaktır. Sağlıklı bir yaklaşım, iki gerilim arasında bir değer seçmektir, bu durumda bu değer 33V dolaylarındadır.

Transformatörün sekonder gerilimi etkin değeriyle belirlenir, bu durumda 33 V'luk bir DA gerilim için gerekli transformatör sekonder gerilimi

$$V_{\text{sek}} = \frac{33}{\sqrt{2}} \text{ volt} = 23,3 \text{ V 'dur.}$$

Doğaldır ki, daha doğru bir yaklaşım tam dalga doğrultucu köprü üzerinde düşen 1,4 V'luk gerilimin de gözönünde tutulmasıdır. Bunun sonucu olarak sekonder gerilimin yaklaşık değeri 24 V'tur. Bu durum için DA çıkış gerilimi

$$\begin{aligned} V_{D.A.} &= 24\sqrt{2} - 1,4 \\ &= 24 \times 1,414 - 1,4 \\ &= 33,6 - 1,4 \\ &= 32,2 \text{ olacaktır.} \end{aligned}$$

Bu, 33 V'luk ilk değerden biraz daha düşüktür. Uygulamada, doğaldır ki, transformatör içindeki toleranslar ve şebekenin nominal gerilimdeki inip çıkma farkları yüzünden virgülden sonraki sayılar bir anlam taşımazlar ve 32 Volt istenilen gerilim değerine iyi bir yaklaşımdır.

Süzgeç kondansatörünün hesabı için çıkış akımının her bir Amperi başına 2200 uF kuralı kullanışlıdır. Bu durumda (regülatörün 100 mA'lık en üst çıkış değerine izin veren) 220 uF'lık bir kondansatör uygundur. Bununla birlikte, bir ses ön kuvvetlendiricisinde düşük bir sızıltı düzeyi istendiğinden, 1000 uF 40 V'luk büyük bir değer, dalgalanmayı önlemek üzere seçilebilir.

LM 78 L24'ün dalgalanmayı söndürmesi

120 Hz'de (ABD şebeke frekansı = 60 Hz) 30 dB (en düşük), 43 dB (tipik) olarak saptanmıştır. Ancak bu değerler Türkiye koşulları için de aynen geçerlidir (şebeke frekansı = 50 Hz, dalgalanma frekansı = 100 Hz)

Dalgalanmayı, önceden de anlatıldığı gibi çıkışa paralel bir tantal kondansatör bağlayarak da söndürebiliriz.

Bunun değeri 1uF ile 10 uF arasında değişebilir ve birkaç dB'lik bir düzeltme sağlayabilir.

Tantal bir kondansatörün kullanılması bütün IC gerilim regülatörü üreticilerince salık verilmektedir; çünkü tantal kondansatörler alüminyum türlerden daha düşük bir endüklenme etkisindedirler.

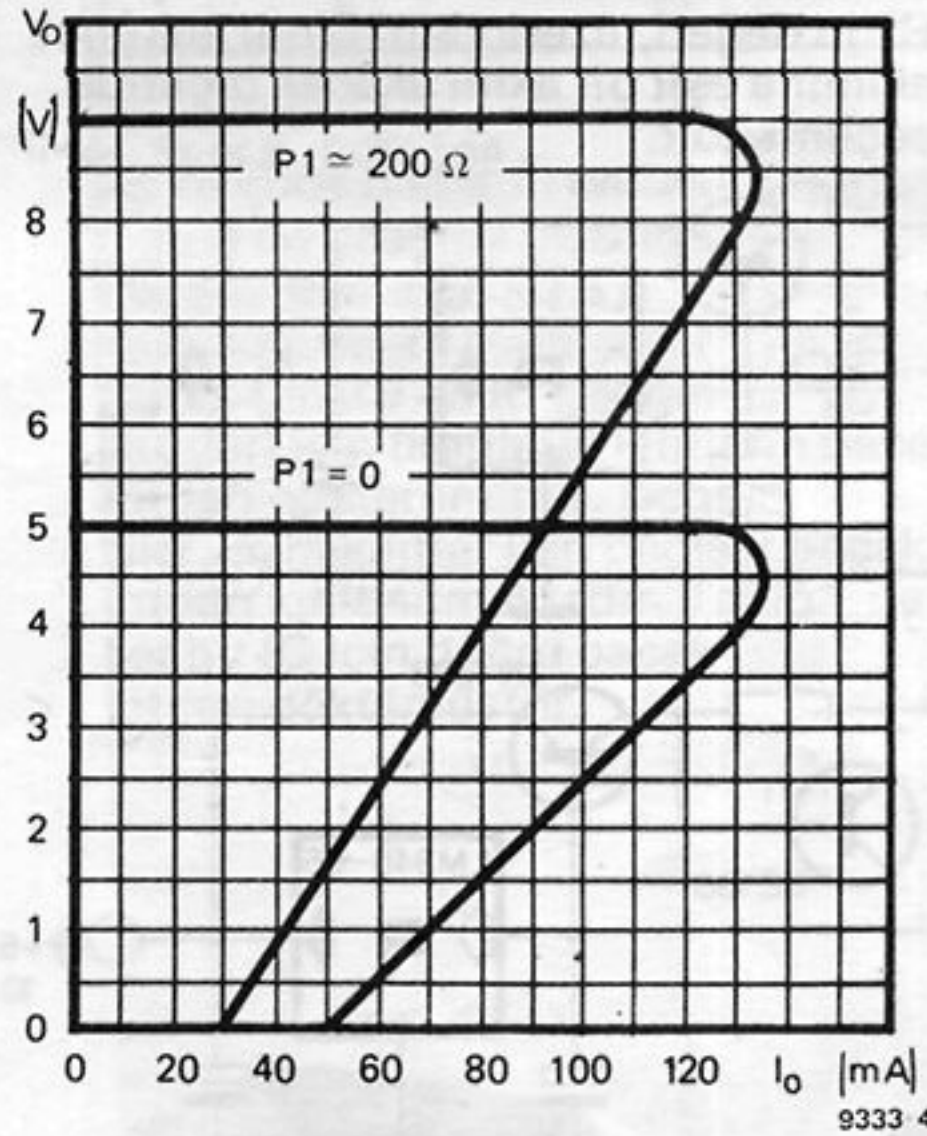
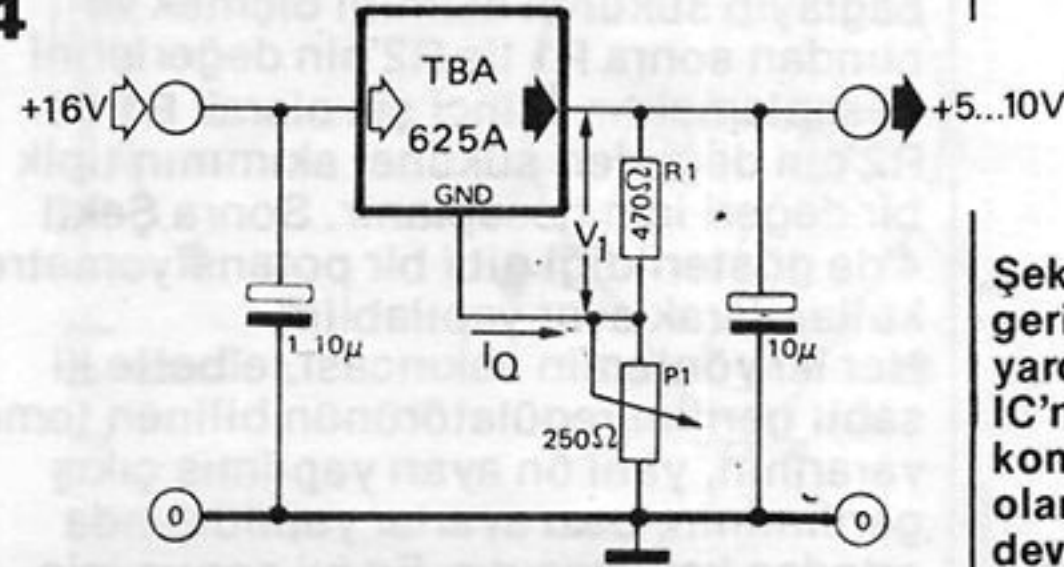
C E giriş kondansatörü ancak IC'nin, süzgeç kondansatöründen uzak konduğu durumlar için gereklidir. Bu özellikle, tek bir transformatörün, her birinin ayrı IC regülatörü olan birkaç mantık devresini beslediği durumudur.

IC regülatör kullanılarak tasarım yapıldığında, yukarıda yazılanlar gözönünde tutulursa yarar sağlayacaktır. Ancak genellikle uygulamalarda üreticilerin regülatörler ile ilgili verileri Tablo I ile II'de verilen bilgilerden daha çok yarar sağlayacaktır.

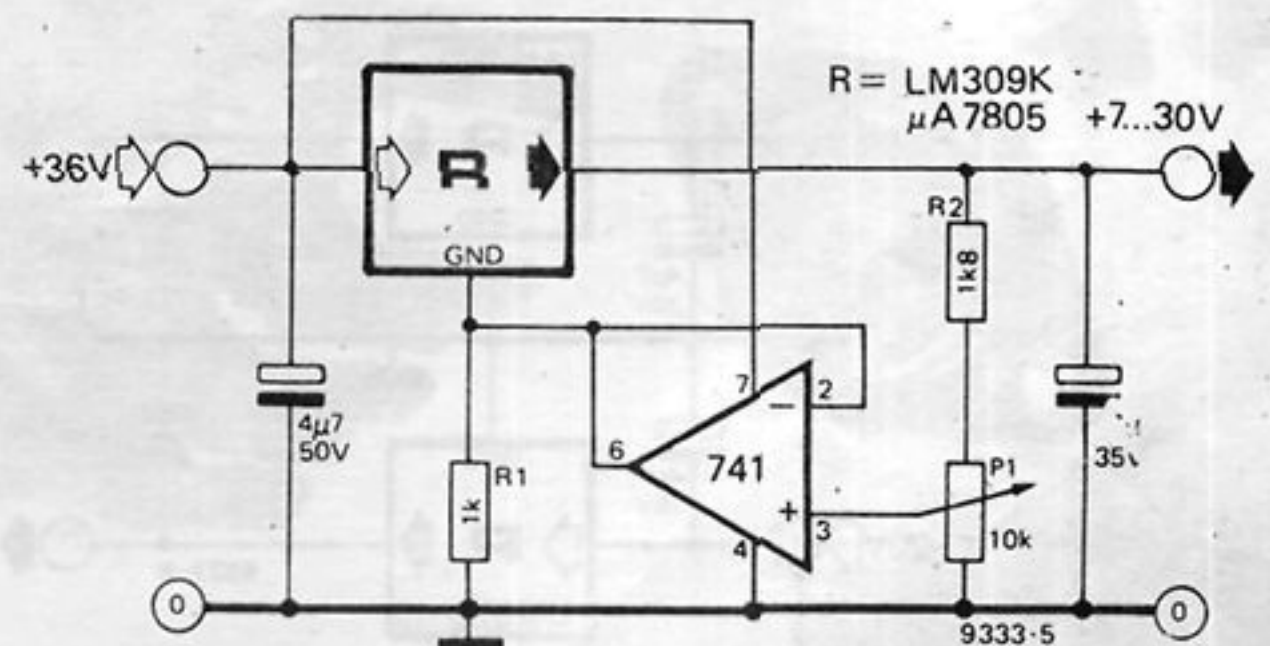
Çıkış Gerilimi İçin Çeşitli Değerler

Her ne denli regülatör çıkış gerilimleri birçok uygulama için uygun ise de, istenen gerilim değerlerinin standart sınırlar dışında kaldığı durumlar da ortaya çıkmaktadır. Birçok durumda çıkış gerilimi düşük bir regülatör kullanılabilir ve gerilim, ortak noktayı topraktan daha yüksek bir gerilime çıkartılarak arttırılabilir. Bu durumda toplam çıkış gerilimi, normal çıkış gerilimi (çıkış ile ortak nokta arasındaki gerilim) ofset geriliminin toplamına eşit olur. İstenilen etki, regülatörün çıkışı ile toprak arasına bir gerilim bölücü bağlayarak elde edilir. Burada IC'nin ortak bacağı gerilim bölücü dirençlerin arasına bağlanır (Şekil 3). IC'nin çıkışı boş bırakıldığında, IC'nin ortak bacağından dışarı çıkan bir sükunet akımı gözlenir. Bu R2 üzerinden akmaktadır. Buna ek olarak çıkıştan R1 yolu üzerinden ikinci bir akım R2 üzerinden akan akıma katılır. IC'nin sükunet akımı bilindiğinde, gereken çıkış gerilimi için

4



5



tümleşik devre gerilim regülatörleri
elektör ekim 1983

Şekil 4. Çıkış geriliminin R7'nin yardımı ile ayarlanması IC'nin sükunet akımını kompanse etme olanağını verir. Bu devre kullanıldığında devrilme akımının sınırlandırılması başarı ile uygulanabilir.

Şekil 5. Çıkış gerilimi arttırmak için bir işlemsel kuvvetlendiriciyi gerilim izleyicisi olarak kullanırsak, devrenin çalışması IC'nin sükunet akımından bağımsız olacaktır.

Şekil 6 Bir sabit gerilim regülatörünün çıkış akımı yükseltmek için devrenin dışına "akım bastırıcı" bir güç transistörü bağlanması durumu.

Şekil 7. Dış güç transistörü için aşırı akım koruması

Şekil 8. Sabit artı ve eksi gerilim regülatörleri kullanılarak gerçekleştirilen bir çift kutuplu gerilim regülatörü örneği. Diyotlar artı ve eksi kaynak arasında oluşabilecek bir kısa devreye karşı koruma görevi yaparlar.

6

R1 ile R2'nin değerlerini hesaplamak oldukça yalınlaşır.

Toplam çıkış gerilimi $V_0 = V_1 + V_2$ 'dir. V_1 , IC'nin nominal çıkış gerilimi; V_2 ise R2 üzerindeki gerilim düşümüdür. $V_2 = (I_q + I_1)R_2$ 'denklemindeki I_9 sükunet akımı, I_1 ise R1'den akan akımdır.

$$\text{Ancak } I_1 = \frac{V_1}{R_1}$$

Bu ilk denklemde yerine konursa, denklem;

$$V_0 = V_1 + (I_q + \frac{V_1}{R_1})R_2$$

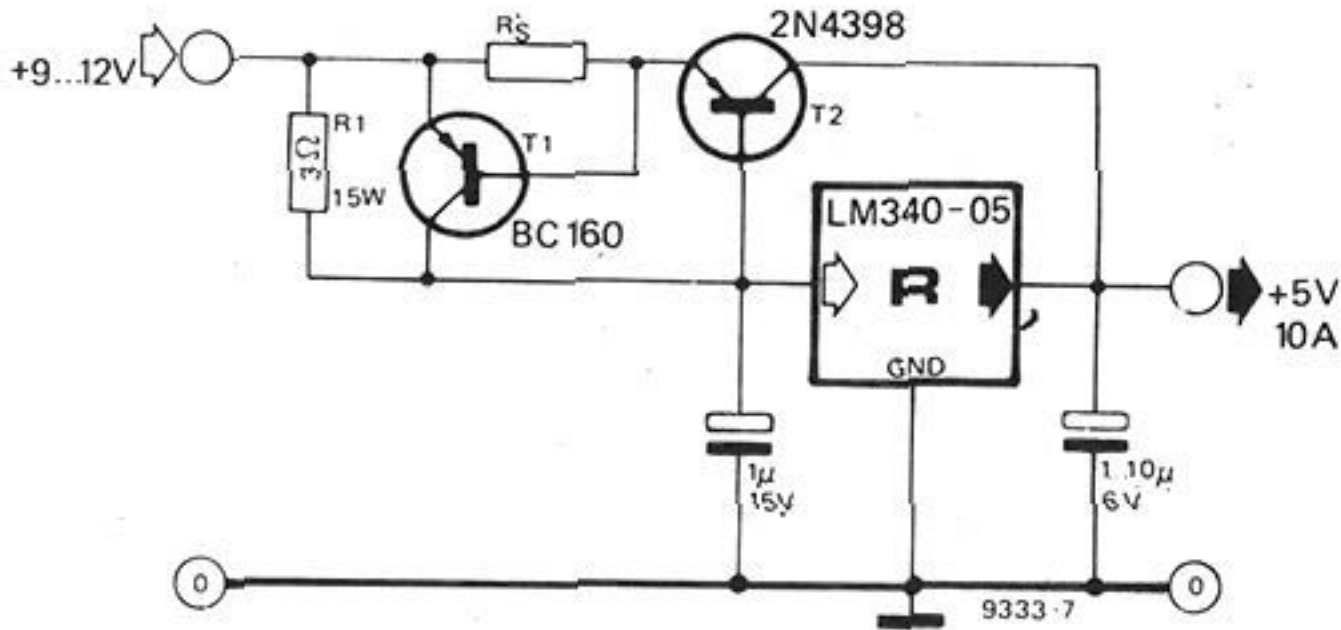
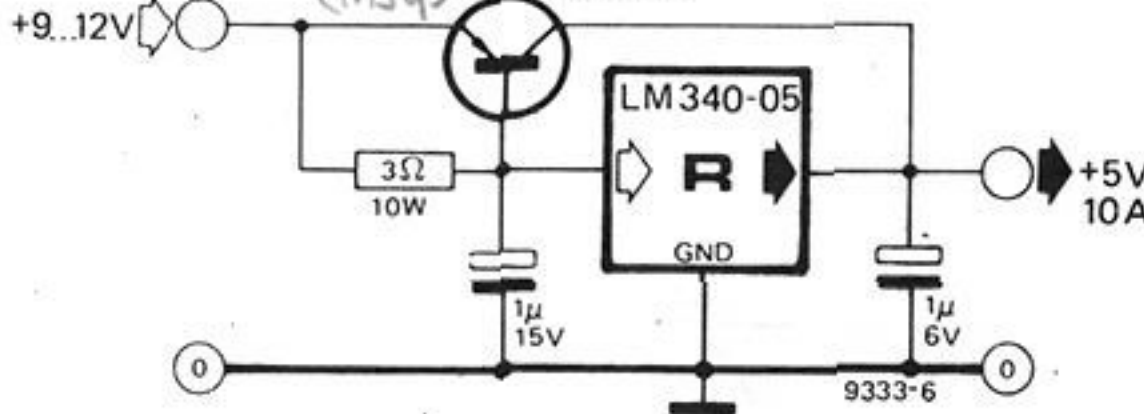
$$= V_1 (1 + \frac{R_2}{R_1}) + I_q R_2$$

biçimini alır.

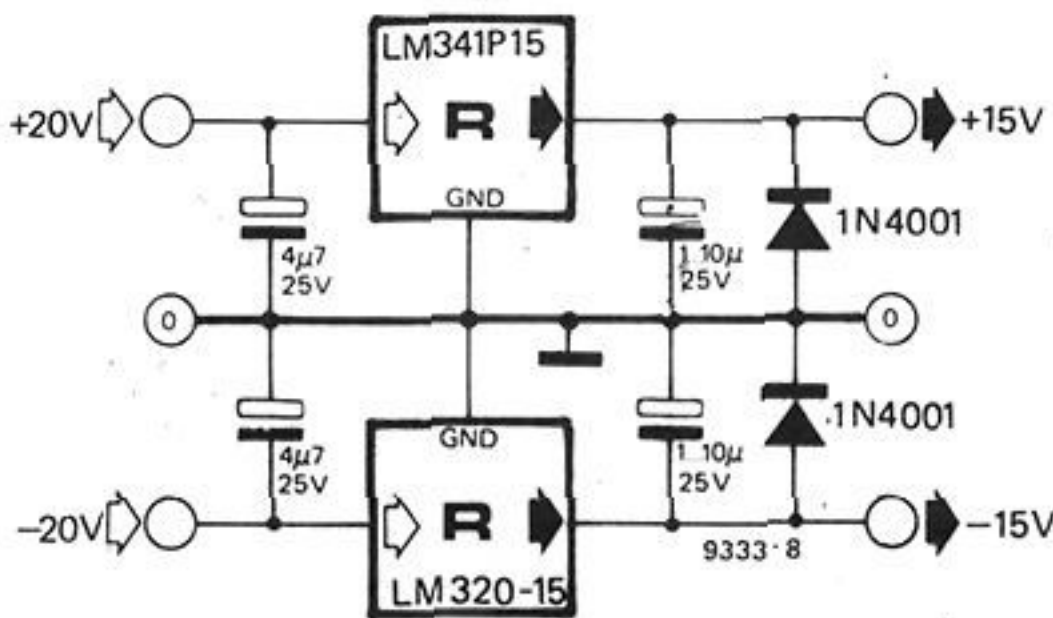
Bu yöntemin sakıncası, IC'nin sükunet akımının bilinme zorunludur ve bu akımın değeri aynı IC için değişik değerler arasında oynayabilir. Örneğin TBA 625A'nın sükunet akımı 5mA ile 16 mA arasında değişir. Bu zorluğu yenmek için iki yaklaşım vardır. Birincisi, ortak bacağa seri olarak bir miliampermetre bağlayıp sükunet akımını ölçmek ve bundan sonra R1 ile R2'nin değerlerini hesaplamaktır. İkinci şık olarak R1 ile R2'nin değerleri sükunet akımının tipik bir değeri için hesaplanır. Sonra Şekil 4'de gösterildiği gibi bir potansiyometre kullanılarak ayar yapılabilir.

Her iki yöntemin sakıncası, elbette ki sabit gerilim regülatörünün bilinen temel yararının, yani ön ayarı yapılmış çıkış geriliminin, bazı ayarlar yapıldığında ortadan kalkmasıdır. En iyi sonuç için R1'in değeri, üzerinden IC'nin sükunet akımına eşit bir akım akacak biçimde seçilmelidir.

(M)4502 2N4398 → 40V 30A 200W >4MHz



8



Şekil 4'deki devrede, örnek olarak, 10mA'lık bir sükunet akımı olan TBA (25A kullanılmıştır. Böylece R1'den 10 mA geçebilmesi için değeri 500 ohm olmalıdır. Buna en yakın standart değer 470 ohm seçilmiştir. P1 potansiyometresi kısa devre edildiğinde çıkış gerilimi, IC'nin nominal çıkış gerilimi olan 5 V'tu gösterir. P1'in tümü devreye sokulduğunda, buradan 20 mA akar böylece P1 üzerinde 5 Volt'luk bir gerilim düşümü olur. Bu durumda toplam çıkış gerilimi + 10 V olur. Regülatörün ayarlı çıkışı ise + 5'den + 10V'ta değin değişir. Şekil 4'den de görüldüğü gibi bu devreyi kullanarak devrilme (foldback) akımını sınırlamak olasıdır. IC'nin + 5V çalışma geriliminde devrilme akımı için ($R_2 = 0$) ile $R_2 = 200$ ohm için tanım eğrileri (karakteristikleri) burada gösterilmektedir. Görülmektedir ki daha yüksek bir çıkış geriliminde akım, daha düşük bir değerde devrilmektedir. Çıkış akımının 130 mA dolaylarındaki tepe değerinin 10 mA'lık bir bölümü R1 üzerinde tüketilmektedir. IC'nin sükunet akımı değerinin bilinmesine gerek duyulmayan diğer bir yönetim Şekil 5'de gösterilmiştir. Burada bir işlemsel kuvvetlendirici, gerilim izleyici olarak kullanılmıştır. Doğaldır ki gerilim izleyicisinin çıkışındaki gerilim girişine eşit olacaktır, böylece P1'in orta ucundaki gerilim, regülatörün toprak bacağındaki gerilime eşit olacaktır. Bu gerilim, regülatörün çıkış geriliminden 5V az olacaktır. P1'in kısa devre edilmesi ile işlemsel kuvvetlendiricinin çıkış gerilimi sıfır olacağından, stabilize çıkış gerilimi, regülatörün nominal çıkış gerilimi değerinde olacaktır. P1 bütünü ile devreye girdiğinde R2 üzerinde 5 V'luk bir gerilim düşecektir. Böylece çıkış geriliminin tepe değeri:

$$V_{\text{mak}} = \frac{5 \cdot (P_1 + R_2)}{R_2}$$

R1, regülatörün toprak bacağından akan akımı bir bölümünü üzerine alır. 741'in kaynak yada düşme akımı maksimum 10 mA'dır. Regülatörün toprak bacağında sıfır Volt gerilim elde etmek için işlemsel kuvvetlendirici IC regülatörünün toplam sükunet akımını yutmak zorundadır. Bu durum kullanılan IC'nin sükunet akımına bağlı olduğundan her zaman geçerli değildir. Bundan dolayı Şekil 5'deki devrenin en düşük çıkış gerilim değeri 7 V olarak verilmiştir. En üst değerdeki giriş gerilimi ve buradan en üst düzeydeki çıkış gerilimi, işlemsel kuvvetlendiriciye rahatlıkla uygulanabilecek besleme gerilimi ile sınırlandırılır. Burada bu değer 36 V'tur. Her ne kadar Şekil 3,4 ile 5'de 5 V'luk gerilim regülatörleri kullanılıyorsa da, diğer türleri kullanmamak için hiç bir neden yoktur.

Çıkış Akımının Arttırılması

Sabit gerilim regülatörlerinin çıkış akımı, dışından bağlanan bir güç transistörü ile arttırılabilir. Buna karşın, çalışma ilkesi, genel regülatör türlerinde kullanılanlardan daha değişiktir. Şekil 6'da bunun nasıl gerçekleştirildiği bir örnek ile gösterilmiştir. Düşük çıkış akımlarında, toplam çıkış

akımı 3 ohm'luk direnç ve üzerinden ve IC regülatöründen akar (sükûnet akımı gözardı edilmiştir). Akım değeri 200 mA'e eriştiğinde direnç üzerindeki gerilim düşümü, 0,6 V olur. Bu durumda dışardan bağlanan güç transistörü iletime geçerek akımın bir bölümünü üzerine alır. Şekil 6'daki güç transistörünün bir akım sınırlama özelliği yoktur. Bu yüzden çıkıştaki bir kısa devre transistörü yanacaktır. Akım sınırlama, Şekil 7 de gösterildiği gibi yakın bir transistör ve akımı algılayıcı direnç kullanarak gerçekleştirilebilir. 10 A'lık bir çıkış akımı için RS yaklaşık 0,06 ohm dolaylarında seçilebilir. Bu alan değerinde 0,6 V'luk gerilim RS üzerinde düşecektir. Bu T1'i iletime sokacak bazını kısa devre ederek çıkış akımını sınırlayacaktır.

Dışarıdan bağlanan bir güç transistörü kullanıldığı gibi devreler tasarlanırken, dış güç transistörünün, IC regülatörün çıkış akımı tepe değerine ulaşmadan iletime girmesi sağlanmalıdır. Bunun nedeni yeterince açıktır. Eğer dışarıdan bağlanan transistör, IC'nin çıkış akımının tepe değerine oldukça yakın değerlerinde iletime geçmemesi durumunda, akım sınırlama görevi bu tepe değerden daha yüksek değerdeki akımlarda gerçekleştirilecektir. Tipik bir örnek olarak dış güç transistörünün baz-emeter direnci öyle seçilmelidir ki, toplam akımın % 20 si IC üzerinde, % 80'i ise güç transistörü üzerine yönelsin.

Çift Kutuplu Gerilim Regülatörleri

İşlemsel kuvvetlendiriciler gibi devreler için artı ile eksi besleme gerilimi üreten çift kutuplu gerilim regülatörleri, Şekil 8'de gösterildiği gibi artı ile eksi sabit gerilim regülatörleri kullanılarak kurulabilir. Bu işlemsel kuvvetlendiriciler için çift besleme gerilimi sağlayan kullanışlı bir örnektir. Ancak diğer gerilim değerleri de kullanılabilir. Hatta artı ile eksi gerilim değerleri değişik olabilir. Artı ile eksi gerilimleri işlemsel kuvvetlendirici gibi devreleri beslerken, çıkışa paralel iki koruma diodu bağlanmalıdır. Bu kaynaklar, artı ile eksi gerilim arasında oluşabilecek bir kısa devreye karşı konur. Bu durumda artı çıkış hiç bir biçimde 0,6 V'dan daha aşağıya düşmeyecek, eksi çıkış ise 0,6 V'dan daha yukarıya çıkmayacaktır. Böylece regülatörlerin ve çıkış kondansatörlerinin, ters gerilimlerin ortaya çıkmasında, zarar görmesi önlenmiş olacaktır. Çıkış akımı, Şekil 8'de gösterilen devreden daha düşük olmasına karşın, bu çift kutuplu devreler, yakın bir IC içinde toplanabilmiştir, bugün...

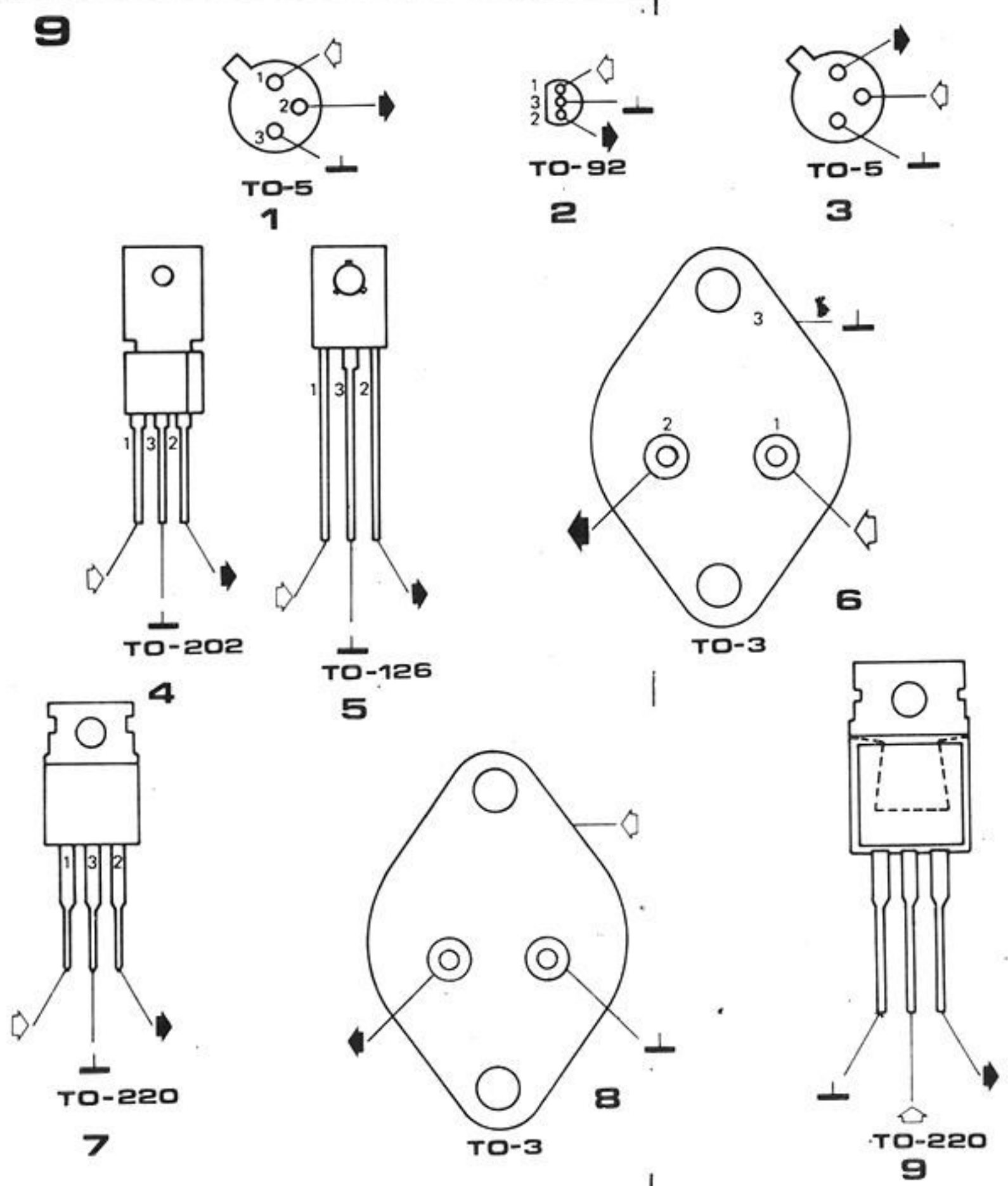
Küçük Öneriler

IC gerilim regülatörleri kullanılırken gözönüne alınması gereken bazı noktalar vardır.

1. Ana akımların geçtiği bağlantılar (giriş, çıkış, toprak geri beslemesi) olabildiğince kalın ve kısa tutulmalıdır (baskılı devredeki yollar için de geçerlidir).

2. Toprak çerimlerinden kaçınılmalıdır.

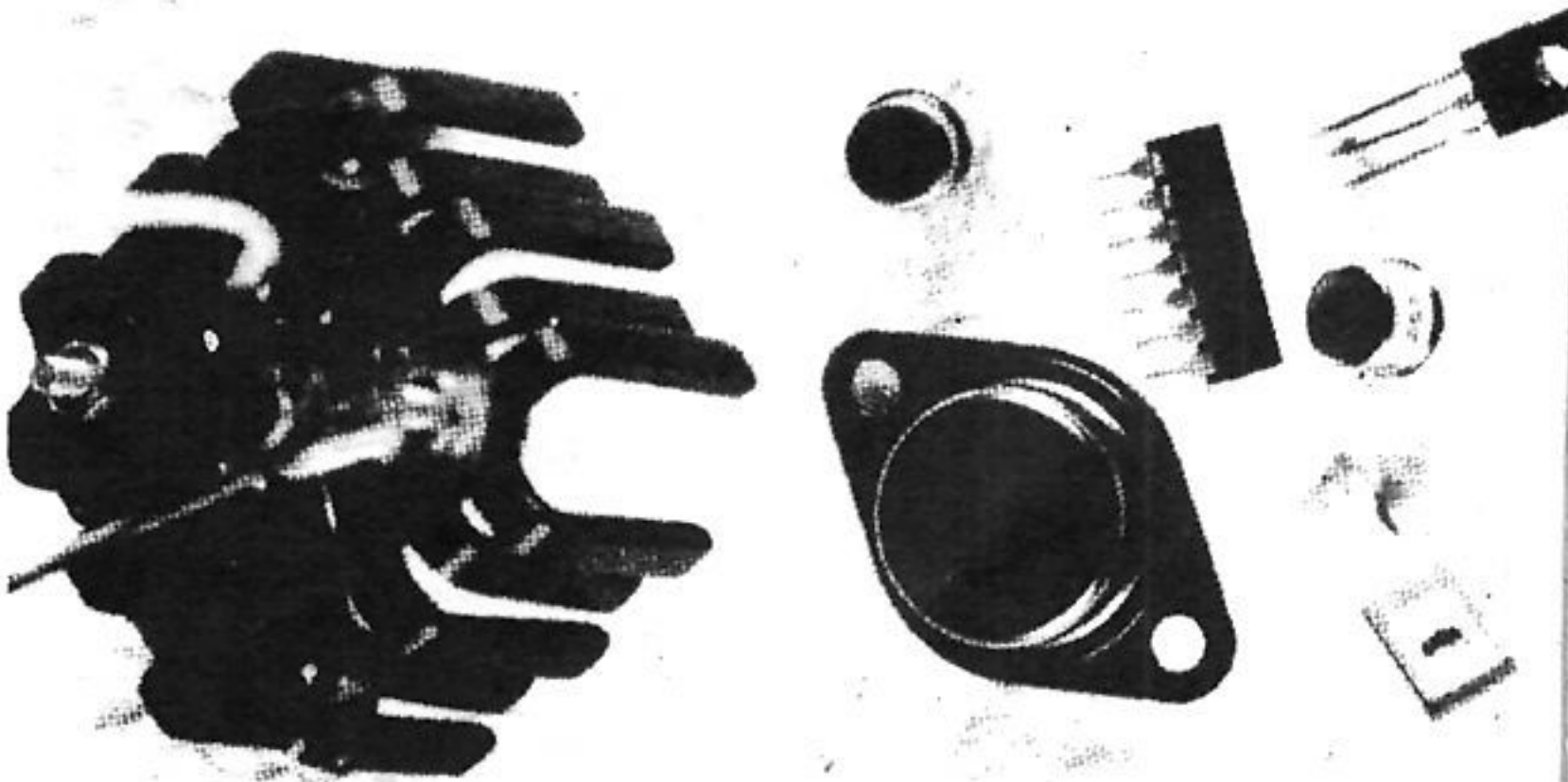
3. Bütün ortak (toprak bağlantılar süzgeç kondansatörüne götürülmelidir.



Şekil 9. IC gerilim regülatörleri için kullanılan değişik kılıfların bacak bağlantıları.

4. Giriş ile çıkış bağlantı kondansatörleri, IC'nin giriş ile çıkışına olabildiğince yakın bağlanmalıdır.

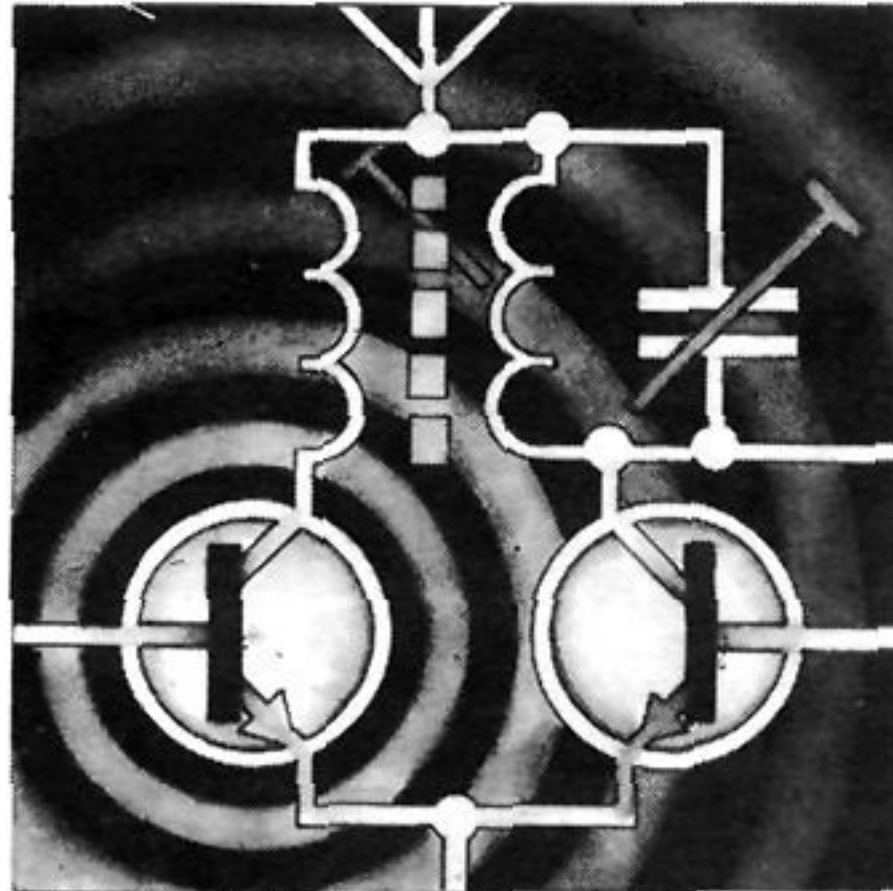
5. Uygun soğutma yapılmalıdır. Son olarak Şekil 9'da IC gerilim regülatörleri için üretilmiş kılıfların bacak bağlantıları gösterilmiştir. Değişik üreticiler, aynı kılıflar için değişik bacak bağlantıları kullanılmaktadır. Tablo 1 ile II'de her bir IC için doğru bacak bağlantıları dökülmüştür.



minik kısa dalga alıcı

Hernekadar tasarımı nitelemek zorsa da, bir "tek akordlu devre" ve bir "detektör" kullanılarak oluşturulan bu küçük kısa dalga alıcının ilginç bir yapısı vardır.

3 ila 12 MHz frekans bandını kapsayan bu kullanışlı kısa dalga alıcısını kurmak, anlatmaktan daha basit ve hatta daha eğlencelidir; de Yapımı kolay ve fazla düzeneğe gerektirmedikinden maliyeti düşük olan bu devre oldukça iyi sonuçlar verir. Kuşkusuz bu tip bir alıcının bütün bantgenişliği boyunca 10 dB işaret/ gürültü oranı için 1, uV duyarlılığa sahip olmasından kimse yakınmaz. Kullanılan 1 m. lik basit bir anten, oldukça yüksek bir giriş empedansı ve yeterli bir seçicilik sağlanmasına yardım eder. Daha da öte, anten devresi akordsuz olduğundan, akord antenin karakteristliğinden etiklenmez. Bu alıcının "geribesleme" ve "modülasyon derinliği" miktarları üzerindeki kontrolü o denli etkilidir ki, yalnızca kısırdalga işaretleri için değil, CW (sürekli dalgalar) ve SSB (tek yan bant modülasyonlu) işaretleri için bile kullanılabilir. Devrede kullanılan ferit anten, yapımı fazla zaman gerektirmeyen toroidal sarıllı standart bir kısa dalga anten bobinidir. Bunun dışında ek bir sarım gerektirmemesi devreyi birçok okuyucuya popüler olduğunu kanıtlamaktadır. Son olarak, alıcının bir diğer cazip yanı da çektiği ortalama akımın 9 Voltluk bir pil ile rahatlıkla karşılanabilmesidir.



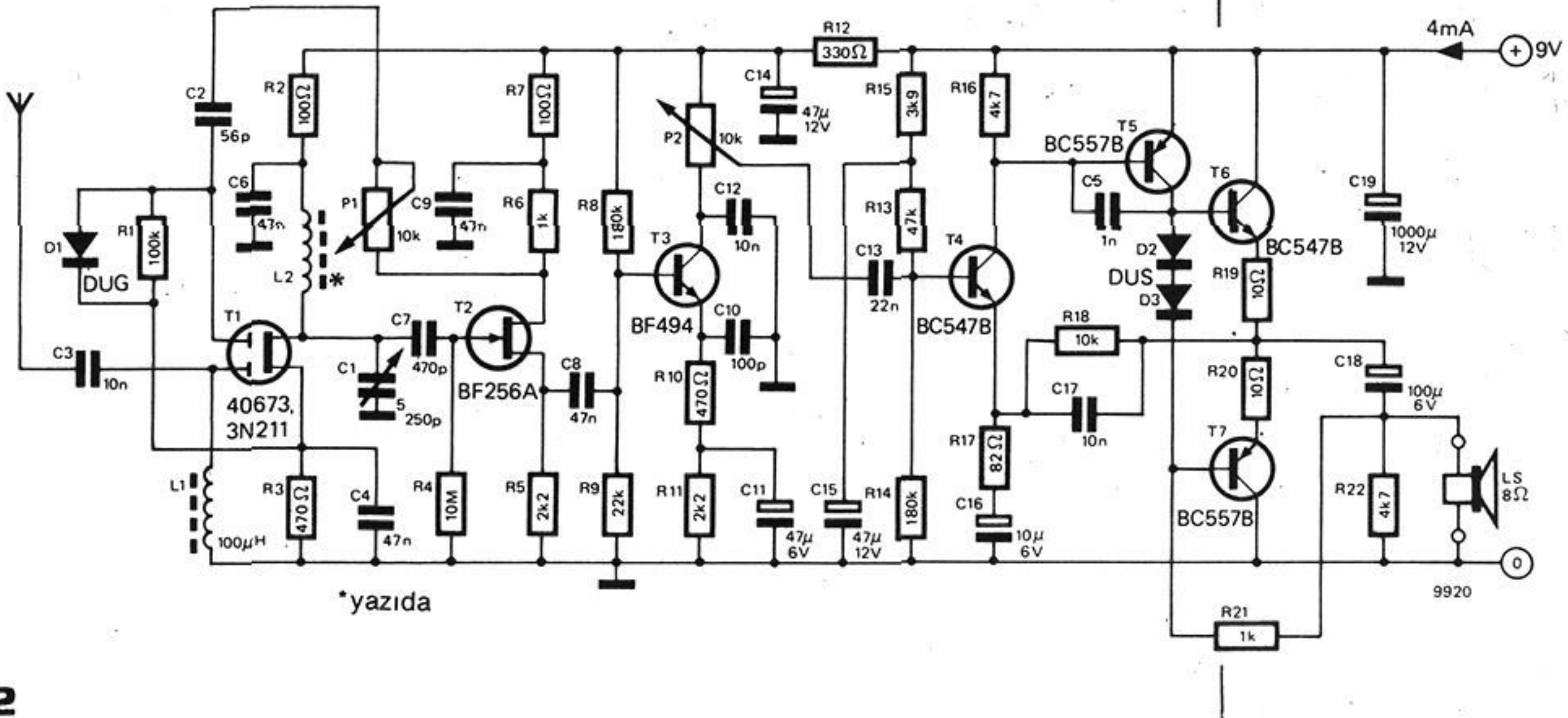
Devre

Mini-kısa dalga alıcının komple şeması Şekil 1'de gösterilmiştir. Şeklinden de görülebileceği gibi sistem:
*) İki geçitli MOSFET giriş
*) Tampon (T2)
*) Ve bir detektör (T3)
den oluşmuştur. Devre T4 den T7 ye kadar basit bir ses frekans kuvvetlendiriciyle tamamlanmıştır. Anten, giriş işareti seçme ve giriş kuvvetlendiricisi işlevi gören T1 in geçitlerinden birine gelir. Anten girişi çok yüksek empedanslı olduğundan ve anten akordu olmadığından alıcının girişi tüm frekans bandını kapsar. Tek akortlu devre T1'in drain (kollektör)ına yerleştirilmiştir. Bu yüzden frekans C1 ile akord edilir. Giriş kuvvetlendiricisini tampon görevi yapan sıradan bir J-Fet (T2) izler. T2 nin draini giriş ile aynı fazdadır ve bu noktadan T1 in diğer geçidine yapılan geribesleme duyarlılığı ve Q yu artırır. T1 in ikinci geçidi geri besleme işareti için kullanıldığından bunun diğer kapıya bağlanan anten girişi üzerinde daha az etkisi vardır. En yüksek duyarlılık ve seçicilik için daha fazla gürültüye meydan vermeden P1 kullanılmıştır. Detekte işlemi T3 ile sağlanır. Ses ayarı T3 ün kollektörüne yerleştirilmiş P2 potansiyometresi ile sağlanır. T4 ile T7 den oluşan ses frekansı kuvvetlendiricisi, bilinen bir devre modelidir. Bu devre sıradan seçilmiş eşlenik BC transistörlerine nazaran oldukça iyi sonuçlar verir.

Yapım

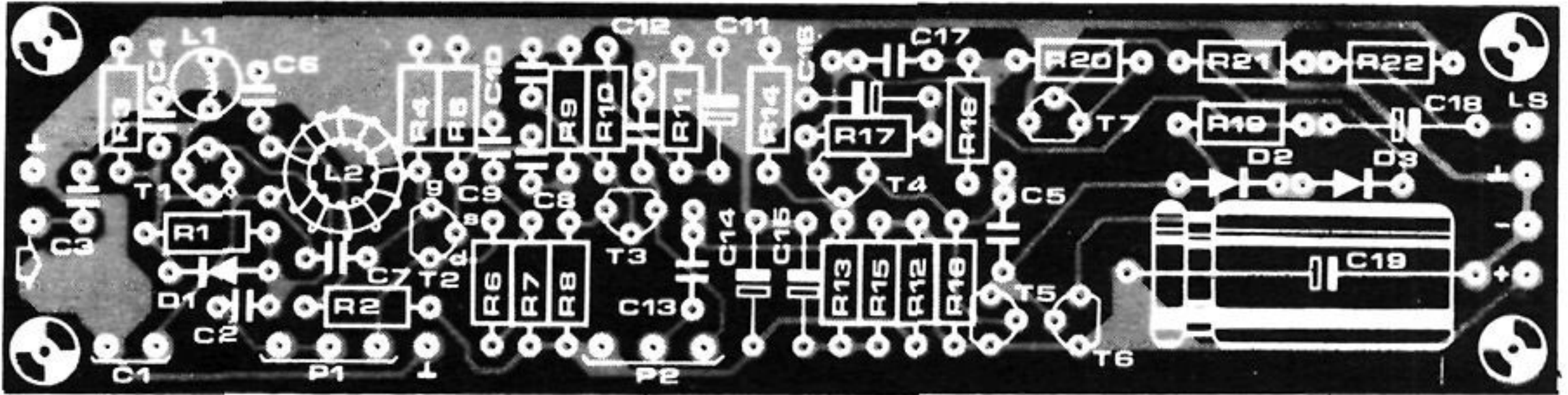
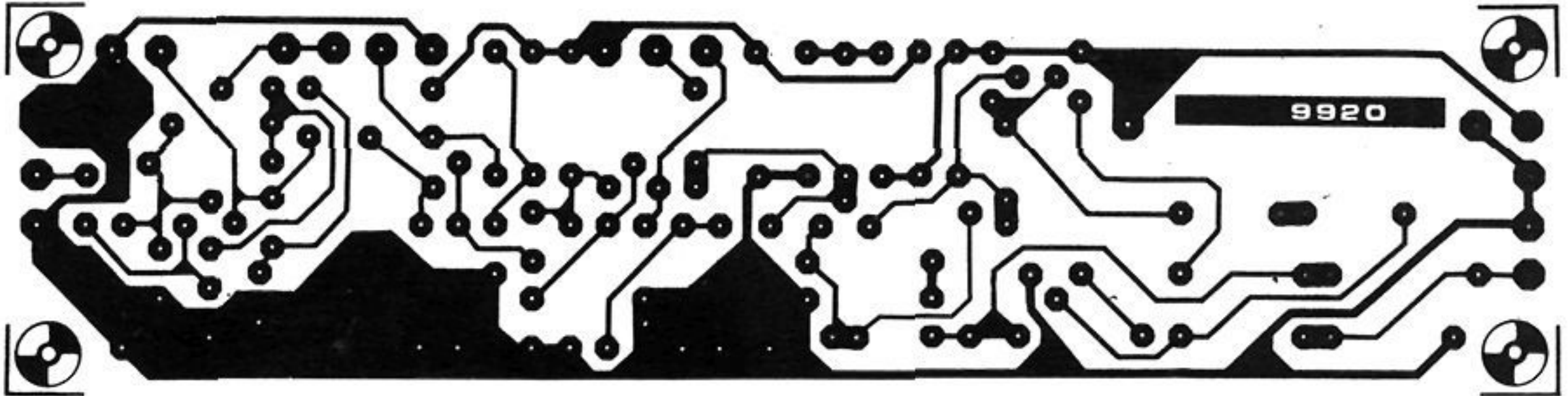
Baskılı devre ve yerleştirme planı Şekil 2'de gösterilmiştir. Şekil 3'deki fotoğraftan da anlaşılacağı üzere, bu alıcının montajı uğraştırıcı ve zaman alıcı bir iş değildir. Hatta L2 bile sorun oluşturmaz. Bu bobin 0,2 mm'lik emaye bakır telden 10 mm çaplı T50/6 amidon tip ferit çubuk üzerine 40 sarım sarılarak elde edilebilir. Bu tel ferit çubuğa yapıştırılmış levha üzerine eşit aralıklarla sarılmalıdır. Hernekadar, prensip olarak, C1 için en yüksek 250-300 pF. 1ık bir değişken kondansatör kullanılabilirse de

1



*yazıda

2



Parça Listesi Tablo 1

Dirençler:

R1 = 100 k
R2, R7 = 100 Ω
R3, R10 = 470 Ω
R4 = 10 M
R5, R11 = 2k2
R6, R21 = 1 k
R8, R14 = 180 k
R9 = 22 k
R12 = 330 Ω
R13 = 47 k
R15, R18 = 10 k
R16, R22 = 4k7
R17 = 82 Ω
R19, R20 = 10 Ω

Kondansatörler:

C1 = ayar kondansatörü:
5 ... 250 p (yazıda)
C2 = 56 p (seramik)
C3, C12, C17 = 10 n
C4, C6, C8, C9 = 47 n
C5 = 1 n
C7 = 470 p (seramik)
C10 = 100 p (seramik)
C11 = 47 μ /6 V
C13 = 22 n
C14, C15 = 47 μ /12 V
C16 = 10 μ /6 V
C18 = 100 μ /6 V
C19 = 1000 μ /12 V

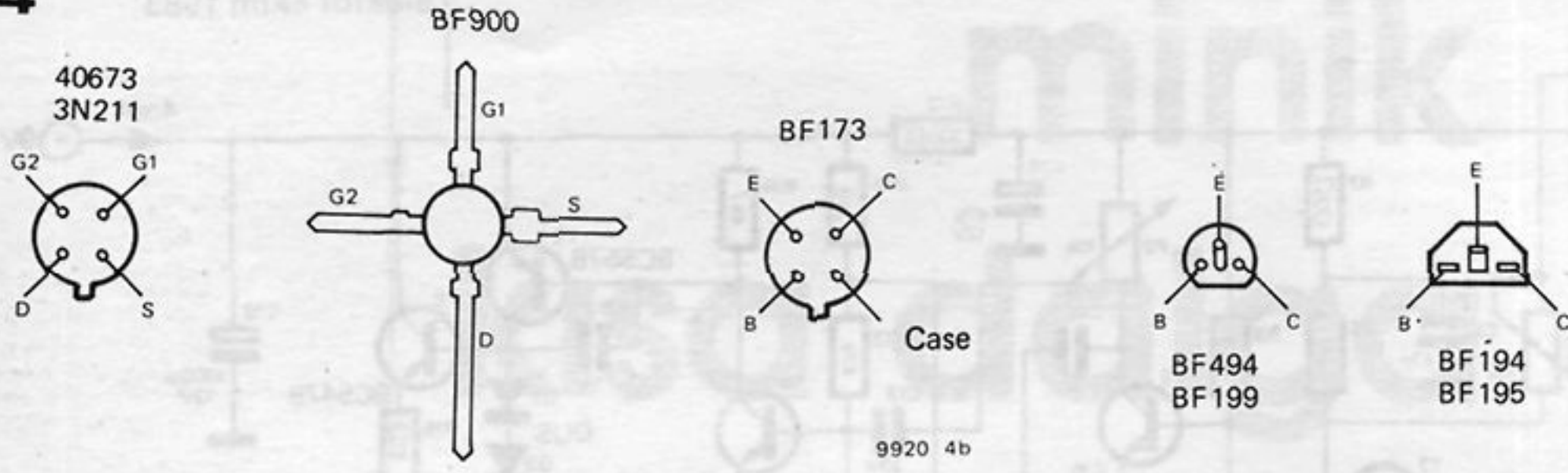
Yarı iletkenler:

T1 = 40673 (RCA), 3N211,
BF 900 (TEXAS)
T2 = BF 256A
T3 = BF 494, BF 194, BF 195,
BF 199, BF 173
T4, T6 = BC 547B, BC 107B
T5, T7 = BC 557B, BC 177B
D1 = DUG
D2, D3 = 1N4148

Diğerleri:

P1 = 10 k lin.
P2 = 10 k log.
L1 = RF şok 100 μ H
L2 = Tip T50 mix6 toroid karkas
üzerine 0,20 mm telden 40
sarım

Şekil 1.3 ila 12 MHz
frekans bandında kısa
bir anten yardımıyla
çalışan mini kısa dalga
alıcının komple devre
şeması
Şekil 2. Alıcının baskılı
devresi ve yerleştirme
planı



Şekil 4. Mini kısa dalga alıcıda kullanılan bazı transistörlerin çıkış uçları.

alıcının akord alanının üst sınırında sorunsuz çalışabilmesi için 5 pF'ın altında olmaması gerekir. Son olarak alıcı L2 ve C1 değerlerini değiştirerek diğer kısa dalga bantları için de çalışabilir.

Kısa Dalga Yayını

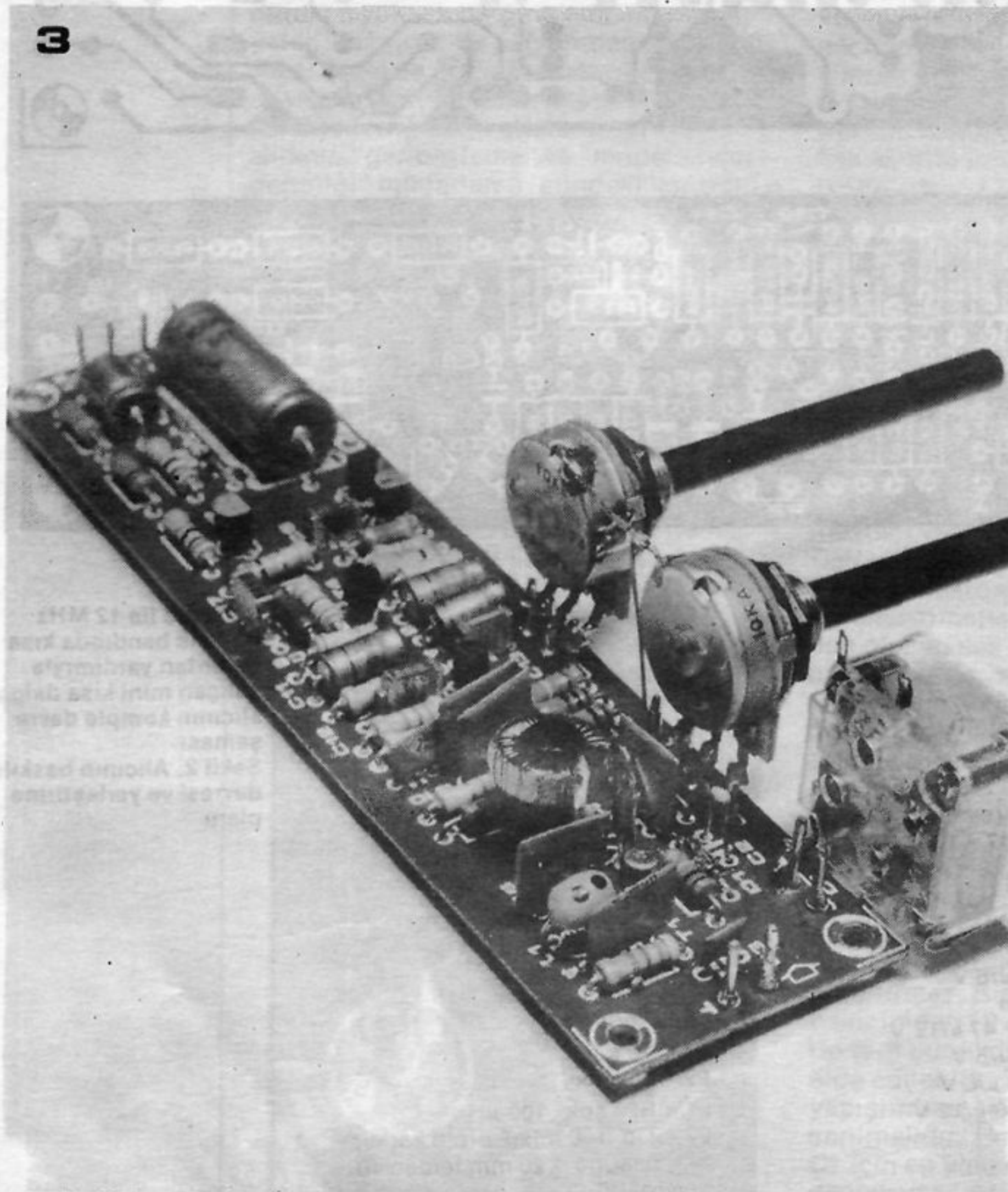
Kısa dalga yayını dünya atmosferinin yüksek kısımlarında iyonosfer tabakasının yansıtıcılığı vasıtasıyla uzun mesafeler katederek yeryüzüne gelmektedir. İyonizasyon yoğunluğunun artmasıyla daha yüksek frekanslı işaretler yeryüzüne geri yansıtılabilir. Geceleri iyonosferin iyonizasyon yoğunluğu azalır. Böylece kullanılabilecek en yüksek

frekans azalmaya başlar ve daha yüksek frekans bandındaki işaretler birer birer söner. Bu etki kış aylarında daha belirgindir. Değişik kısa dalga bantlarının alınışı yılın mevsimlerine ve günlerine göre değişir. Daha kısa, kısa dalga bantlarının alışını gecenin ilk saatlerinde daha iyidir.

Kimler yayın yapıyor

Genellikle dünyadaki bütün ülkelerin kısa dalga yayını vardır. Bu istasyonların zamanları, frekansları ve güçleri çok büyük değişiklik gösterir. Band açık olduğunda ve iyi dinleme teknikleri kullanılarak dünya sizindir.

Şekil 3 Tamamlanmış bir örneğin fotoğrafı.

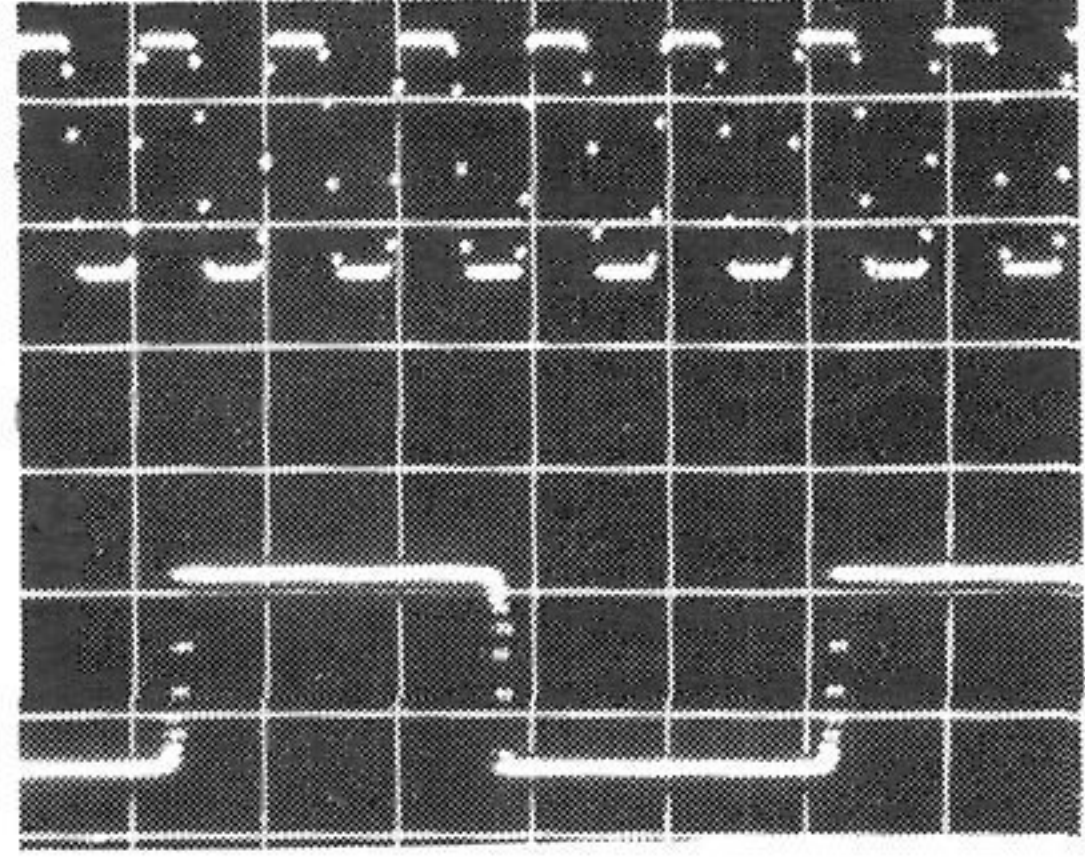


Tablo 1.

Band	Frekans (MHz.)
90 m	3.2 ... 3.4
75 m	3.9 ... 4.0
60 m	4.75 ... 5.05
49 m	5.95 ... 6.2
41 m	7.1 ... 7.3
31 m	9.5 ... 9.775
25 m	11.7 ... 12.0

Tablo 1. Bu mini dalga alıcıyla akord edilebilecek yayın bantlarının standart listesi.

VHF/UHF - tv-modülatör



Kolayca yapılabilen bu devre, VHF veya UHF televizyon alıcısının anten girişine doğrudan verilebilen bir işaret elde etmek için bir video işaretini bir r.f. taşıyıcısına modüle eder.

Bu TV modülatörünün prensibini göstermek için Şekil 1'deki, tipik bir video dalga şekline ve çakışan modüle edilmiş r.f. işaretine bakmak gerekir. Şekil 1a bir video dalga şeklini gösteriyor. İşaretin en yüksek artı düzeyi beyaz seviyesi olarak adlandırılır, zira bu, resmin beyaz alanlarından elde edilen işarettir.

Senkronizasyon darbeleri doğal olarak her satırın başlangıcında vardır ve resim enformasyonu içinden seçilebilmesi için ise bunların beyaz düzeyinin % 33'ünden sıfıra (sync düzeyine) kadar inen eksiye giden darbeler olması gerekir. Diğer taraftan, resim enformasyonu % 33 den (siyah düzeyi), % 100'e (beyaz düzeyi) kadar uzanır. Bir video işaretinin bu şekilde açıklanması özellikle biraz kısaltılmıştır, ve video işaretlerinin yollanmasında değişik düzeyler çok daha kesin olarak belirlenmiştir.

Bu video işareti ile genlik modüleli bir r.f. işareti Şekil 1b de gösterilmiştir. Kullanılan modülasyon şeklinin bir negatif modalüsyon olduğu gözlenmelidir, ki bu, minimum video işareti düzeyinin (sync düzeyi) en yüksek

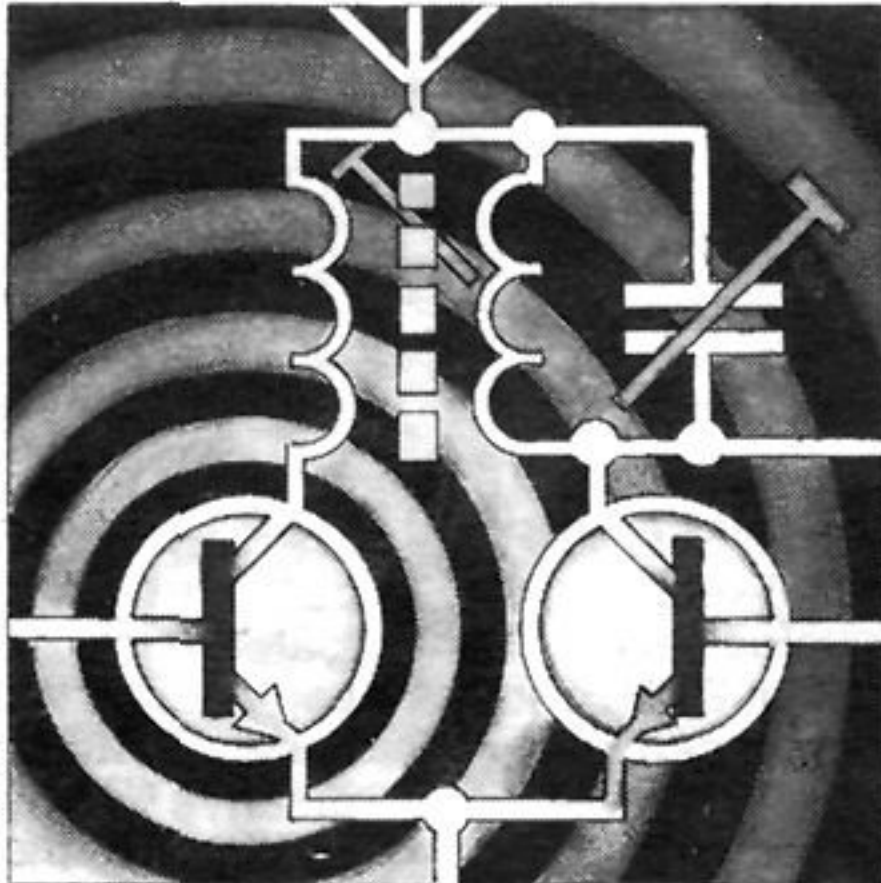
r.f. işareti düzeyi ile çakışması ve tam tersi demektir. Bu modülasyon şekli pratik modülatör devrelerinde kullanılır. Modülatörün VHF çıkışlı olması özellikle, negatif video modülasyonu içeren VHF sistemleri kullanan ülkelerde (özellikle ülkemizde) kullanılması içindir. Bir TV vericisinde taşıyıcının saf sinüs dalga şekli olmasına büyük özen gösterilir, çünkü aksi halde taşıyıcı frekansı harmoniklerinde sahte işaretler meydana gelebilir.

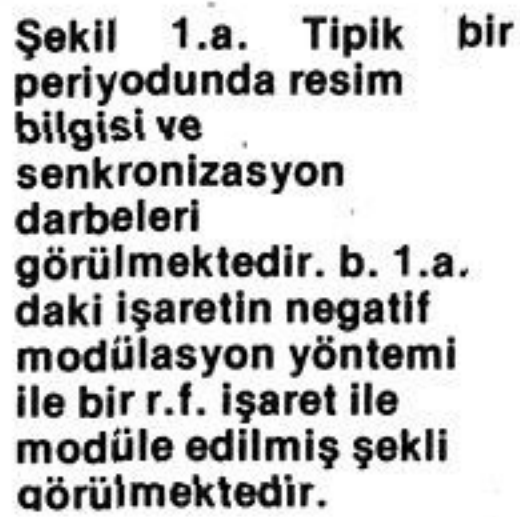
Taşıyıcının kısmi bastırılması ile verici gücündeki gereksiz harcamalar azaltılır ve verilen işaretin dalga genişliğini azaltmak için de işaretin yan dalgalarından bir tanesine kısmi bastırma uygulanır. Bu, Şekil 2'de gösterilmiştir. Evde kullanılacak olan bir TV modülatörü için bunlar geçersizdir, çünkü işaret yayımlanmamıştır (ve yayımlanmaması için gerekli önlemler alınmalıdır).

Taşıyıcı veya yandalgılardan bir tanesini bastırmaya gerek yoktur ve taşıyıcı frekansında harmonikler oluşması bir yarar sağlar, çünkü (eğer taşıyıcı VHF bandında ise), TV alıcılarının VHF bandından UHF bandına kadar bu harmoniklere akordunu sağlar. Bu da demektir ki, tek bir modülatörün hem VHF ve hem UHF alıcılarına işaret vermesi ve akortun kolaylaşması sağlanır. Çünkü alıcı akord alanındaki birkaç frekanstan bir tanesindeki işarete akartlanabilir.

Modülatör devresi

Dipsel taşıyıcı frekansı, Şekil 3'teki gibi T1 üzerine kurulmuş bir osilatör devresindeki 27 MHz'lik bir kristalden üretilir. Evde kullanma için kristal sabitliği her zaman gerekli değildir. Böyle bir durumda X1 kristali, bir 10n kondansatör ile değiştirilebilir. Bu osilatörün çıkış işareti, T2 ve T3



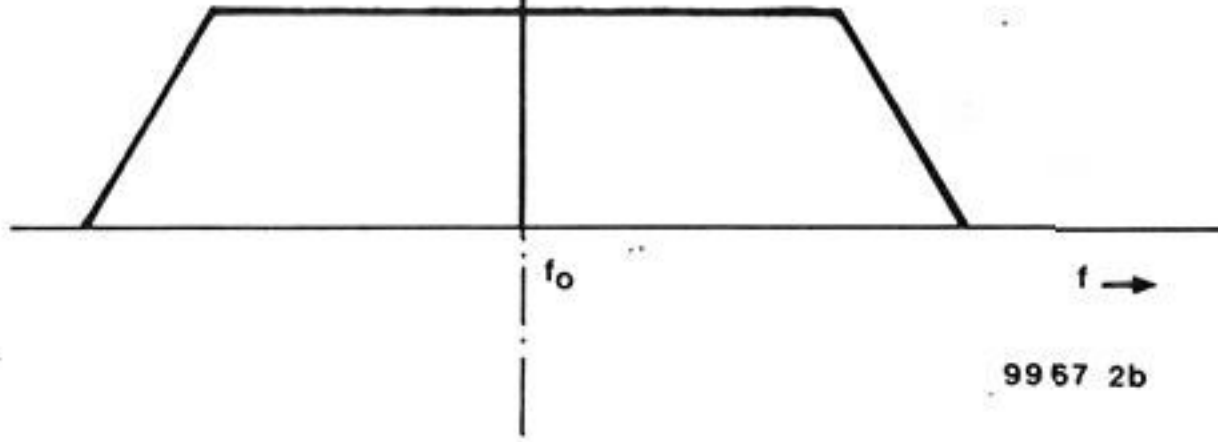
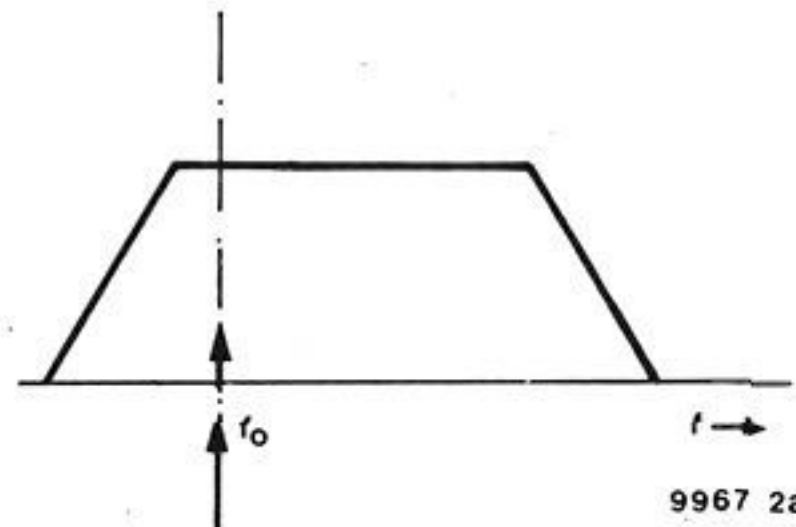


3



tarafından kuvvetlendirilir ve üç RC şebekesi, C3/ R4, / C4/ R6 ve C5/ (R9-P1) tarafından ayrıştırılır. R8 ve R9 bağlantısındaki en son dalga şekli yaklaşık 1 GHz'e kadar çıkan 27 MHz'in harmonik katlarını içeren bir seri kısa sivri uç (spike) lardır. Video işareti P2 yoluyla beslenir ve D1'deki ön gerilimi değiştirmek yolu ile

6-20



VHF/UHF-
tva modölatörü
elektor ekim 1983

Şekil 2.a. Kısmi bastırılmış altyanbandlı bir TV yayın işaretinin spektrumu. b. Evde kullanım için düzenlenmiş olan TV modölatörü işaretin spektrumu. Burada her iki yanband da vardır. Böylece oluşan harmonikler nedeniyle işaret TV'de birkaç kanaldan alınabilir.

Parça Listesi

Dirençler:

R1 = 33 k
R2 = 22 k
R3,R9 = 470 Ω
R4 = 1 k
R5 = 220 Ω
R6 = 270 Ω
R7 = 150 Ω
R8 = 6k8
R10,R11 = 100 Ω
R12 = 1k5
R13 = 68
P1 = 2k5 (2k2) trimpot
P2 = 1 k trimpot

kondansatörler:

C1,C7 = 33 p
C2 = 120 p
C3,C4,C5 = 8p2
C6 = 22 p
C8,C9 = 1 μ /16 V tantal

Yarıiletkenler:

T1,T2 = BF 194, BF 195, BF 254, BF 255, BF 494, BF 495.
T3 = BFY 90
D1 = 1N4148
IC1 = 7805 (yazıda)

Diğerleri:

L1 = 1 μ H
X1 = kristal, yaklaşık 27MHz (veya X1 = lonf, yazıya bakın)

eşittir.

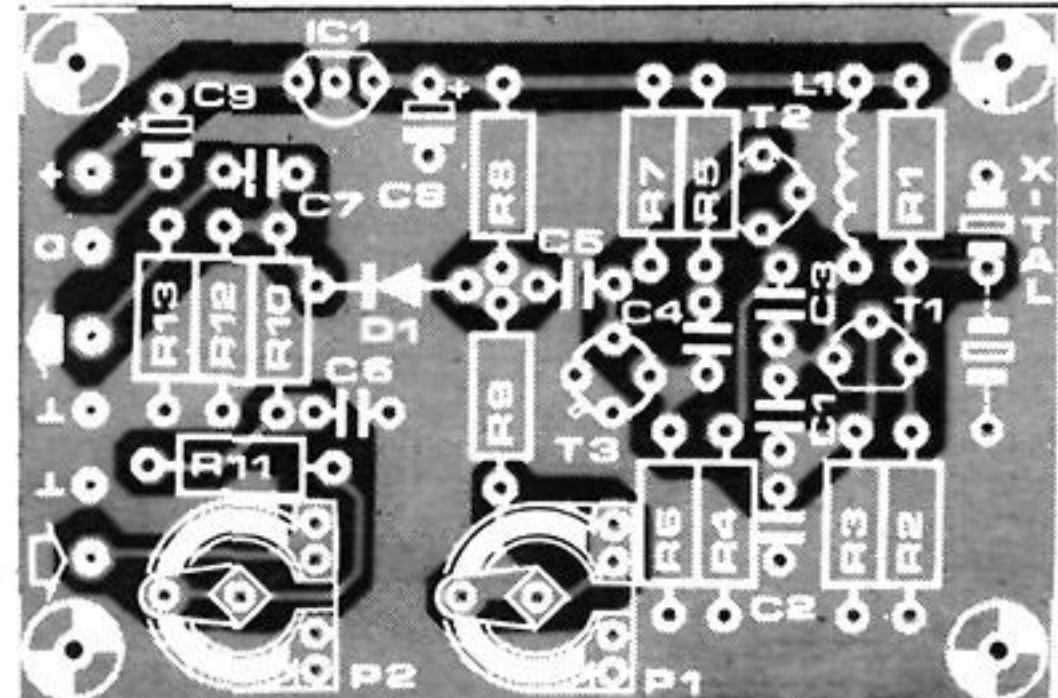
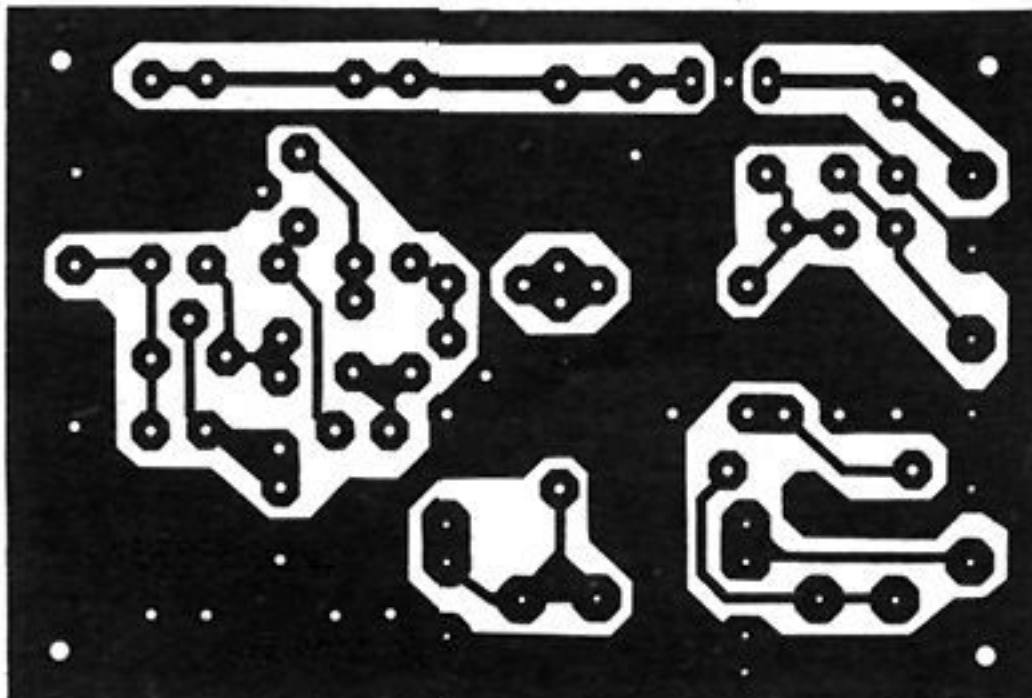
P1 potansiyometresi, D1'deki statik ön gerilimi değiştirerek taşıyıcı düzeyini ayarlamak için kullanılabilir, bu arada P2, video giriş düzeyini ve böylece modülasyon derinliğini ayarlar.

Yapım

Baskılı devre plaketi ve parça Listesi Şekil 4'de verilmiştir. Kristal için iki değişik konum verilmiş olup iki değişik bacak aralığı sağlanmıştır. Yüksek frekanslar içerdiğinden kararlılık için plaket geniş tutulmuştur. Ek olarak da osilatör ve modölatörün arasına bir levha konur (teneke veya bakır yaprak levha). Tamamlanmış devre herhangi bir radyasyondan etkilenmemesi için mutlaka metal bir kutu içine yerleştirilmelidir.

Modölatör, + 12V ila + 15V arasında herhangi bir D.A. kaynağıyla beslenir. Bu, plaketteki IC regölatörü ile + 5V'da regüle edilir. Veya doğrudan + 5 V'luk sabit bir kaynak kullanılır, bu durumda IC1 çıkarılır ve plaketteki dış bacakları için olan delikler telle bağlanır. Modölatörü ayarlamak çok basittir.

Modölatör 75 ohm koaksiyel kablo ile TV'nin anten girişine uygulanır ve modölatör ve TV açılır. P1 ortasına getirilir ve TV taşıyıcının herhangi bir harmoniğine ayarlanır. VHF bandında bu 7. kanal (189 MHz) civarında, ve UHF bandında ise bir sürü frekanstadır. Taşıyıcı alındığında TV'deki ses (kar fırtınası efekti) kesilip ekran kararacaktır. Şimdi, bir video işareti verilerek P2 öyle bir ayarlanır ki video işaret düzeyi tepeden tepeye 3V'u aşmayacaktır. TV alıcısı şimdi de yanbanda ayarlanarak en iyi resim alınır. Yanlış yan banda ayarlanırsa resim negatif olacaktır. Eğer resimde düşey kayma varsa P1 resim sabitleşene kadar ayarlanır. P2 ise kontrastı, video giriş düzeyini değiştirerek, ayarlamak içindir, ancak çok fazla açılmamalıdır, aksi halde modölatör aşırı yüklenecek ve resimdeki fazla kısımlar negatif olacaktır. Son olarak şunu vurgulamak gerekir; modölatörü kullanırken, çıkış TV alıcısına mutlaka bir koaksiyel kablo ile bağlanmalıdır. Bunun yerine zırhsız elektrik kablosu bağlanmamalıdır, çünkü bu anten görevi yapacaktır.



Şekil 4. Şekil 3'deki devrenin baskılı devre plaketi ve elemanların yerleştirilmesi.

empedans köprüsü

Kondansatör ve direnç değerlerinin eşlenebilmesi genellikle çok yararlıdır ve bunun tek, çabuk ve etkili yolu bir empedans köprüsünün kullanılmasıdır. Aşağıdaki devre bu amaca çok uygundur ve aynı zamanda 100 ohm ile 1M arasındaki dirençlerle 100pF ile 1uF arasındaki kondansatörlerin ölçümüne olanak verir.

Direnç Ölçümü

Okuyucularımızın çoğu Şekil 1'de gösterilen ve bilinmeyen direnç değerlerinin ölçümünün en basit yolu olan temel Wheatstone köprüsünü bilirler. Köprü paralel bağlı iki çift dirençten (gerilim bölücü) olmuştur. Tüm okuyucularımızın bileceği gibi (umuyoruz), iki direnç seri olarak bağlanırsa her biri üzerindeki gerilim düşüşü dirençlerin değerleriyle orantılıdır. Eğer dirençler Şekil 1'deki gibi bağlanırsa ve biz R_a ve R_b 'nin R_x ve R_c ye oranının aynı olduğunu garanti edersek, A ve B noktalarındaki gerilim de aynı olmalıdır. Diğer bir deyişle, köprünün "dengede" olması için ve ölçü aletinden A ve B noktaları arasında sıfır gerilim okumak için $R_a \times R_c = R_x \times R_b$ olmalıdır. Şimdi R_b 'yi değişken yapar ve devreye ayarlanmış bir ölçek eklersek, ölçek 0 sapma gösterene kadar R_b 'yi ayarlayarak bilinmeyen R_x direncinin değerini bulabiliriz.

Kondansatör Ölçümü

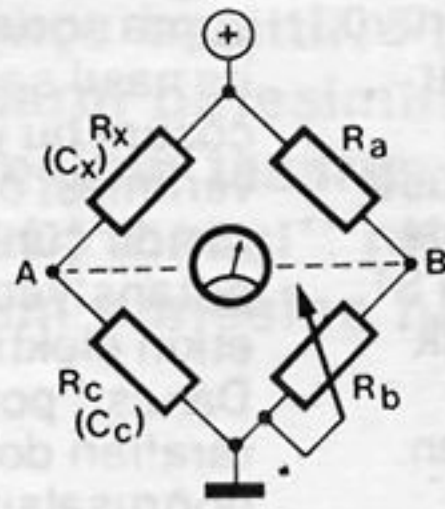
Kondansatör ölçümü, direnç ölçümünden biraz daha karışıktır, bununla beraber temelde içeriği aynıdır. Kondansatör akan akıma karşı bir direnç gösterir, bu direnç reaktans olarak

adlandırılır ve direnç gibi ohm ile ölçülür. Dirençin tersine, kondansatörde reaktans sadece dalgalı akım için anlamlıdır, çünkü kondansatörler doğru akımı geçirmez. Dahası, bir kondansatörü reaktansı frekansa bağımlıdır, yani, üzerindeki gerilimin frekansı arttıkça reaktansı azalır. Bu nedenle, Wheatstone köprümüzün kaynak geriliminin dalgalı ve sabit frekansta olmasını sağlamalıyız (tabii ki bir direnç için gerilimin AA veya DA olması farketmez). Bu sağlanınca, kondansatörün reaktansı sadece kapasitesi ile belirlenir. Böylece, R_x bilinmeyen direncini, bilinmeyen kondansatör C_x ile değiştirirsek C_x 'in değerini ayarlı değişken direnç R_b nin konumundan bulabiliriz. Kondansatörler bir direnç ile seri bağlandığından, ölçü aleti, tam anlamıyla, empedans (etkin direnç) ölçmektedir, bu nedenle empedans köprüsü denmektedir. Değişken direnç, ölçü aletindeki sıfır sapma için ayarlanınca Wheatstone formülü bir kez daha sağlanır. Yani $Z_x \cdot R_b = R_a \cdot Z_c$. Burada Z empedans sembolüdür (ohm olarak).

Devre

Empedans köprüsünün devre şeması Şekil 2'de verilmiştir. Biraz önce

1

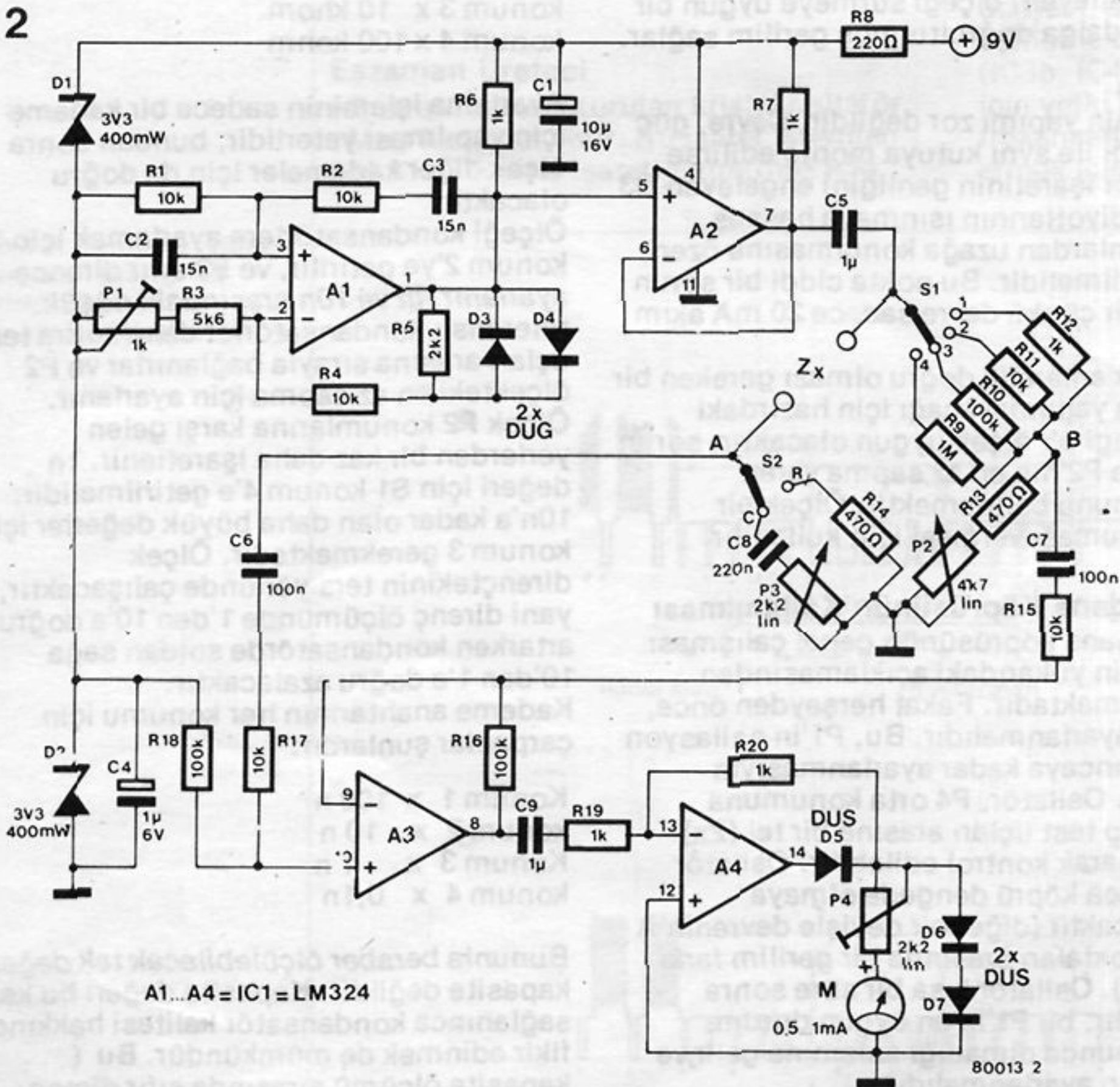


80013 1

açıklandığı gibi, direnç değeri kaynağın doğru veya dalgalı olmasından bağımsız olarak hep aynı kalır. Bu nedenle köprü için dalgalı gerilim kaynağı seçebiliriz. Çok küçük kapasite değerlerini ölçebilmek için, oldukça yüksek (kaynak frekansından çok fazla) frekans gerekmektedir, ve bunun için, A1

işlemsel kuvvetlendiricisi çevresindeki devreden oluşan Wien köprü asilatörü kullanılır. İşlemsel kuvvetlendiricinin kazancı $\times 3$ iken osilatör yaklaşık 1 kHz'lik frekans üretir. İşlemsel kuvvetlendiricinin kazancı P1 ile değiştirilebilir, böylece osilatör her zaman çalıştırılabilir. P1 öyle

2



A1...A4 = IC1 = LM324

80013 2

ayarlanmalıdır ki devre henüz osilasyona başlasın, daha çok değil. Kesin olarak gerekmemekle beraber istenirse osilatör çıkışı bir osilaskopla incelenerek P1 mümkün olduğu kadar sinüs dalga elde edilinceye dek ayarlanabilir. A2, köprüyü beslemek için yeterli gücü dağıtan bir tampon katı olarak çalışmaktadır. Devre şemasından Wheatstone köprüsü açıkça görülebilir. Şekil 1'in devresiyle karşılaştırılırsa Ra direncinin, herbiri S1 olan anahtarla seçilebilen, 4 değişik direnç ile değiştirildiği açıktır. P2 potansiyometresi Şekil 1'deki değişken direnç Rb'nin işlevini üstlenir. Bu potansiyometrenin kolu, daha büyük direnç ölçümüne izin vermeyecek şekilde sonuna dek dönünce, sadece, Ra yerine daha büyük bir direnç değeri seçilmelidir. Köprüdeki sabit değerli kondansatör C8'dir. Bu kondansatör bir diğer potansiyometre P3 ile seri bağlanmıştır. Ölçüm sırasında P2 sıfır sapma için ayarlanırken P3 sıfır direnç konumunda olmalıdır. Ölçüm tamamlanınca bilinmeyen kondansatörün (Cx) değeri P3 ile bulunabilir. Bunun nasıl yapılacağı empedans köprüsünün kullanımı bölümünde anlatılmıştır. Devrede A ve B noktaları arasındaki gerilim A3 fark kuvvetlendiricisi ile ölçülür. C6/ R17 ve C7/ R15 A3'ün girişlerinde sadece 1kHz dalgalı gerilim olacağını garanti eder. A3'ün çıkışı C9 üzerinden A4'e beslenir. A4, D5'ile beraber (gerçekte doğrultulmuş işaretin ortalama değerini görüntüleyen) ölçeği sürmeye uygun bir yarım-dalga doğrultulmuş gerilim sağlar.

Yapım

Devrenin yapımı zor değildir. Devre, güç kaynağı ile aynı kutuya monte edilirse osilatör işaretinin genliğini engeleyen D3 ve D4 diyotlarının ısınmaya hassas elemanlardan uzağa konulmasına özen gösterilmelidir. Bu nokta ciddi bir sorun değildir çünkü devre sadece 20 mA akım çeker.

Mutlak anlamda doğru olması gereken bir okuma yapılmayacağı için hazırdaki herhangi bir ölçek uygun olacaktır, sorun sadece P2'nin en az sapma veren konumunu belirlemektir. Ölçek bir dip-okuması vermesi için kullanılır.

Empedans Köprüsünün Kullanılması

Empedans köprüsünün genel çalışması devrenin yukarıdaki açıklamasından anlaşılmaktadır. Fakat herşeyden önce, devre ayarlanmalıdır. Bu, P1'in osilasyon başlayıncaya kadar ayarlanmasıyla yapılır. Osilatör, P4 orta konumuna getirilip test uçları arasına bir tel (Zx) bağlanarak kontrol edilebilir. Osilatör çalışınca köprü dengede olmaya çalışacaktır (diğer bir deyişle devrenin A ve B noktaları arasında bir gerilim farkı oluşur). Osilatör kısa bir süre sonra durabilir; bu P1'in en uygun durum konumunda olmadığı anlamına gelir, ve yeniden ayarlanmalıdır.

P2 en az direnç konumunda ve S1 4 durumundayken, P4 en yüksek sapma elde edilinceye kadar ayarlanır. D6 ve D7 diyotları ölçek üzerinden geçen akımı kabul edilebilir değerde sınırlamaları için

eklenmiştir. D6/ D7 ile seri ek bir diyot bağlanabilir. Alt çözüm olarak, ölçek üzerindeki akım P4 ile yeterli sınırlanmazsa D6 yerine bir tel bağlanabilir. Köprü bir kez kurulduktan sonra sorun P2'nin doğru ayarlı bir ölçek ile nasıl sağlanabileceğidir. En basit çözüm bu yazıda uygun bir ölçek verilmesi olacaktır. Ne yazık ki bu olanak dışıdır çünkü P2 doğrusal (1 in) potansiyometredir ve değişik tiplerin etkin elektriksel dönüşümü farklıdır. Dahası, potansiyometrelerin ilk ve son tarafları doğrusal değildir ve bu doğrusalsızlığın boyu potansiyometreden potansiyometreye değişir. Bu nedenle uygun bir ölçeğin bizzat deneysel olarak belirlenmesi en iyisidir.

Herşeyden önce, S2 R (direnç ölçümü) konumuna getirilir. Daha sonra S1 konum 1'e getirilir ve test uçları arasına 100 ohm ile 1 kohm arasında değişen bir dizi düşük toleranslı direnç bağlanır. Her direnç için P2 köprü dengeleninceye kadar (yani ölçekteki en az sapma için) ayarlanır. Buna karşı gelen P2 konumunda ölçek üzerine bir işaret çizilir ve buraya direnç değerinin ilk iki değeri bir nokta ile ayrılarak yazılır. Örneğin Rx 470 ohm ise 4,7 yazılır. S1 anahtarının değişik konumları için aşağıdaki çarpanlar doğru değerleri verir.

konum 1 x 100 ohm
konum 2 x 1 kohm
konum 3 x 10 kohm
konum 4 x 100 kohm

Ayarlama işleminin sadece bir kademe için yapılması yeterlidir; bundan sonra ölçek diğer kademeler için de doğru olacaktır.

Ölçeği kondansatörlere ayarlamak için S2 konum 2'ye getirilir, ve P3 sıfır dirence ayarlanır. 1n ve 10n arasındaki düşük toleranslı kondansatörler daha sonra test uçları arasına sırayla bağlanırlar ve P2 ölçekteki en az sapma için ayarlanır. Ölçek P2 konumlarına karşı gelen yerlerden bir kez daha işaretlenir. 1n değeri için S1 konum 4'e getirilmelidir; 10n'a kadar olan daha büyük değerler için konum 3 gerekmektedir. Ölçek dirençtekinin ters yönünde çalışacaktır, yani direnç ölçümünde 1'den 10'a doğru artarken kondansatörde soldan sağa 10'dan 1'e doğru azalacaktır. Kademe anahtarının her konumu için çarpanlar şunlardır:

Konum 1 x 100 n
konum 2 x 10 n
Konum 3 x 1 n
konum 4 x 0,1n

Bununla beraber ölçülebilecek tek değer kapasite değildir. Kapasite değeri bu kez sağlanınca kondansatör kalitesi hakkında fikir edinmek de mümkündür. Bu (kapasite ölçümü sırasında sıfır direnç konumuna getirilen) P3'ün ayarlanmasıyla yapılır. Bu yolla ölçekteki sapma daha da azaltılabilirse ölçekteki sapma ne kadar çoksa sığağın kalitesi de o kadar düşüktür. ■

TV teknisyenleri televizyon alıcılarının çabuk ve basitçe kurulmasına yardımcı olması için sık sık bir video pattern üretici kullanılırlar. Pattern üreticileri (normal olarak) CCIR standartlarına uygun bir video işareti üretirler. Genelde video bilgisinin kendisi oldukça basittir. Patternler (Motit) çizgi nokta ve şeritlerden veya bunların birleşiminden oluşurlar. Yüksek nitelikli bir video pattern üreticinin tasarım ve yapımı bir amatör için kolay bir iş değildir. Fakat "makul" nitelik kabul edilebilirse TV meraklısının bunsuz devam etmesine hiç gerek yoktur.

P. Needham

video pattern üretici

Birimin çalışması hakkında daha açık fikir vermek için devre şeması her biri değişik bir işlevi yerine getiren dört kısma bölünmüştür. A öbeği eşzamanlama (senkron) darbelerini verir, B öbeği ses çıkışı ve gri saklasını sağlar. C öbeği değişik motifleri elde etmek için gereken mantığı içerir, ve D öbeği ise video katını içerir.

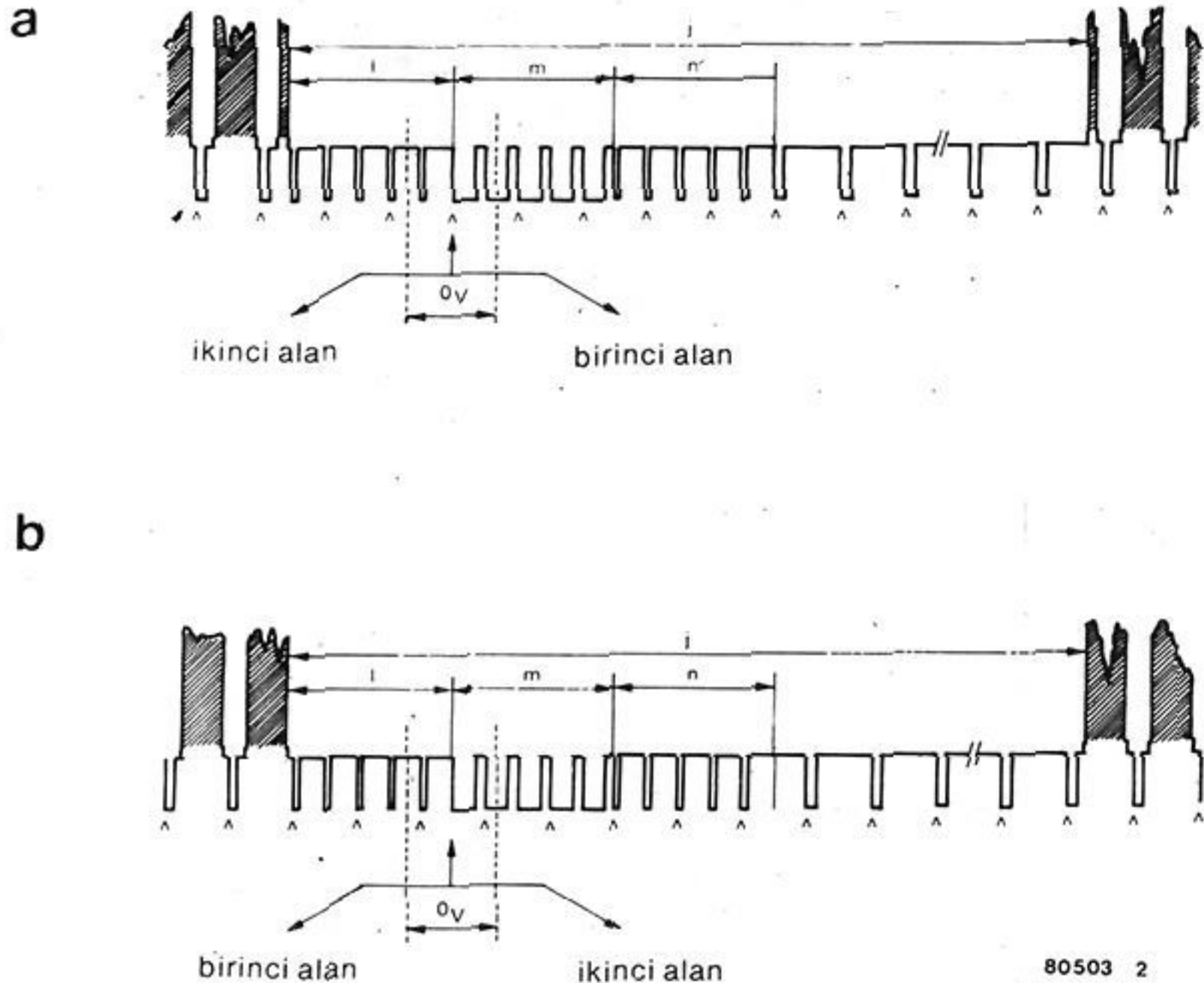
Eşzaman Üretici

N3 etrafında oluşturulan kristal osilatör 1 MHz'lik işaret verir. Bu işaret istenilen 250 KHz'lik giriş işaretini üretmek için

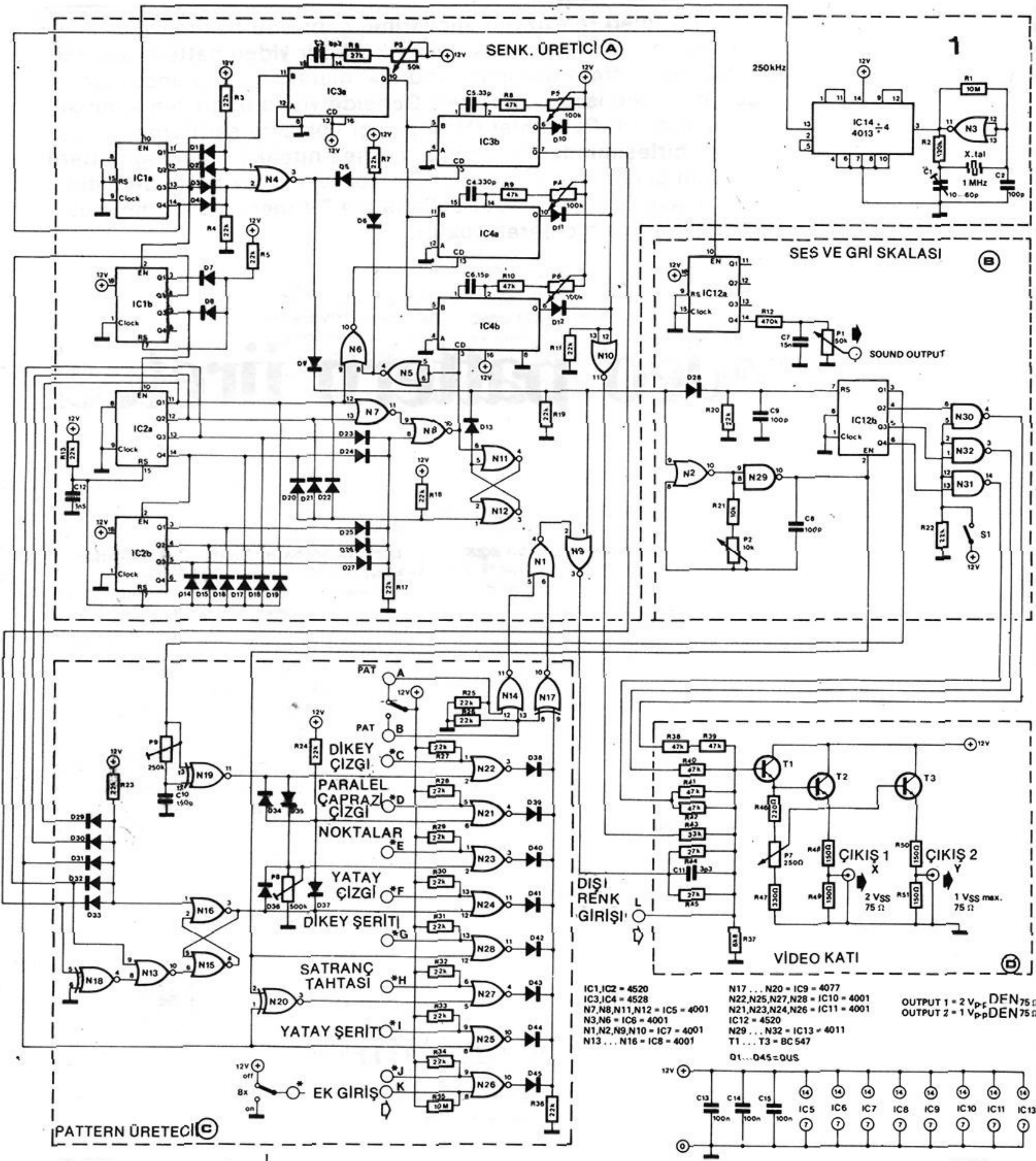
IC14 ile bölünür. Bu da IC1 tarafından satır frekansının (15,625 Hz) elde edilmesi için bir kez daha bölünür. Alan frekansı, gereken 50 Hz'i vermesi için satır frekansını (31250 Hz ikinci kez 625 ile bölen IC1b, IC2a sayaçlarından üretilir. Bu sayaçlar aynı zamanda IC3a (ön veranda gecikmesi) tarafından tetiklendikten sonra satır eşzaman darbesi, alan eşzaman darbesi ve eşitleme darbelerini veren üç zamanlayıcı (IC3b, IC4a ve IC4b) kontrol ederler. IC3b için yetki işareti aynı zamanda satır frekansı ile doğru eşzamanlamayı temin etmek için 12us satır silme işareti ile (N4

Şekil 2. Kompozit video işaretinin grafiği-2a birinci alan, 2b ise ikinci alan içindir.

2



80503 2



Şekil 1. Video motif (pattern) üreticinin tam devresi. Bu devre bu sayıdaki TV modülatörüne eklenir.

Dirençler:
R1, R35 = 10 M
R2 = 120 k
R3, R4, R5, R7, R11, R13, R17 ... R20, R22 ... R34, R36 = 22 k
R6, R8, R9, R10, R38 ... R42 = 47 k
R12 = 470 k
R37 = 6k8
R43 = 33 k
R44, R45 = 27 k
R46 = 220 Ω
R47 = 330 Ω
R48 ... R51 = 150 Ω
(R14, R15 ve kullanılmazlar)

Parça Listesi

Kondansatörler
C1 = 10 ... 60 p
C2, C8, C9 = 100 p
C3 = 8p2
C4 = 330 p
C5 = 33 p
C6 = 15 p
C7 = 15 n
C10 = 150 p
C11 = 3p3
C12 = 1n5
C13 ... C15 = 100 n

Yarı iletkenler:

T1 ... T3 = BC 547
D1 ... D45 = DUS
IC1, IC2, IC12 = 4520
IC3, IC4 = 4528
IC5 ... IC8, IC10, IC11 = 4001
IC9 = 4077
IC13 = 4011
IC14 = 4013

Diğerleri:

S1 = Tek kutuplu anahtar
S2, S10 = Tek gruplu basmalı anahtar.

üzerinden) geçitlenir. N11/ N12 ikil durumlu alan silme aralığını üretir ve her 25 satırda bir sıfırlanır. Silme darbeleri ve motif üreticinin çıktısı, karıştırıcı katına silinmiş bir video sürücü sağlamak için N9 ile geçitlenir.

Ses Çıkışı

Ses çıkış devresi onaltı-ile-böl sayacı, IC12a'dan biraz daha fazlasını içerir. Bu, satır frekansından 977 Hz'lik bir ton üretir. Çıkış işareti genliği, daha hoş bir ses sağlamak için, R12 ve P1 ile azaltılır ve C7 ile süzülür.

Gri Skalası

Gri skalası N2/ N9 ve bir ikili sayaç IC12b etrafında tasarlanan geçitlenmiş bir osilatörden elde edilir. Satır ve alan silme işlemi sırasında osilatör engellenir ve her yeni satırın doğru konumda olmasını sağlamak için sayaç sıfırlanır. Azalan bir gri skalası vermesi için sayaç çıkışı N30....N32 ile ters çevrilir. Geçitlerin diğer girişleri yüksek tutularak, diğer bir deyişle S1 anahtarı çalıştırılarak, gri skalası seçilir.

Motif (Pattern) Üretici

Motif üretici (öbek C) bir dönel anahtar ile aralarından bir seçip yapılabilecek 8 temel siyah-beyaz motif verir.

Dikey Çizgiler

Gri ölçek sayacının (IC12b) 01 çıkışı, giriş işaretinin her geçişinde kısa bir çıkış darbesi üreten N19'a bağlanır. Bu yolla 15 dikey satır üretilir.

Yatay Çizgiler

N15/ N16 çift kararlısının çıkışındaki her 20 TV satırından sonra bir yatay çizgi üretilir. Girişteki geçitleme çizgi eşzaman darbelerinin arasının bir TV satır uzunluğunda olmasını sağlar. Böylece 14 yatay çizgi üretilir.

Paralel Çapraz Çizgiler

Bu işaret için sadece yatay ve dikey çizgiler VEYA'lanır (OR).

Noktalar

Bunlar yatay ve dikey çizgilerinin beraber VE lenmesiyle (AND) üretilir.

Dikey Şeritler

Gri ölçek salıngacının (N2 ve N29) çıkışıdır ve 16 dikey şerit verir.

Yatay Şeritler

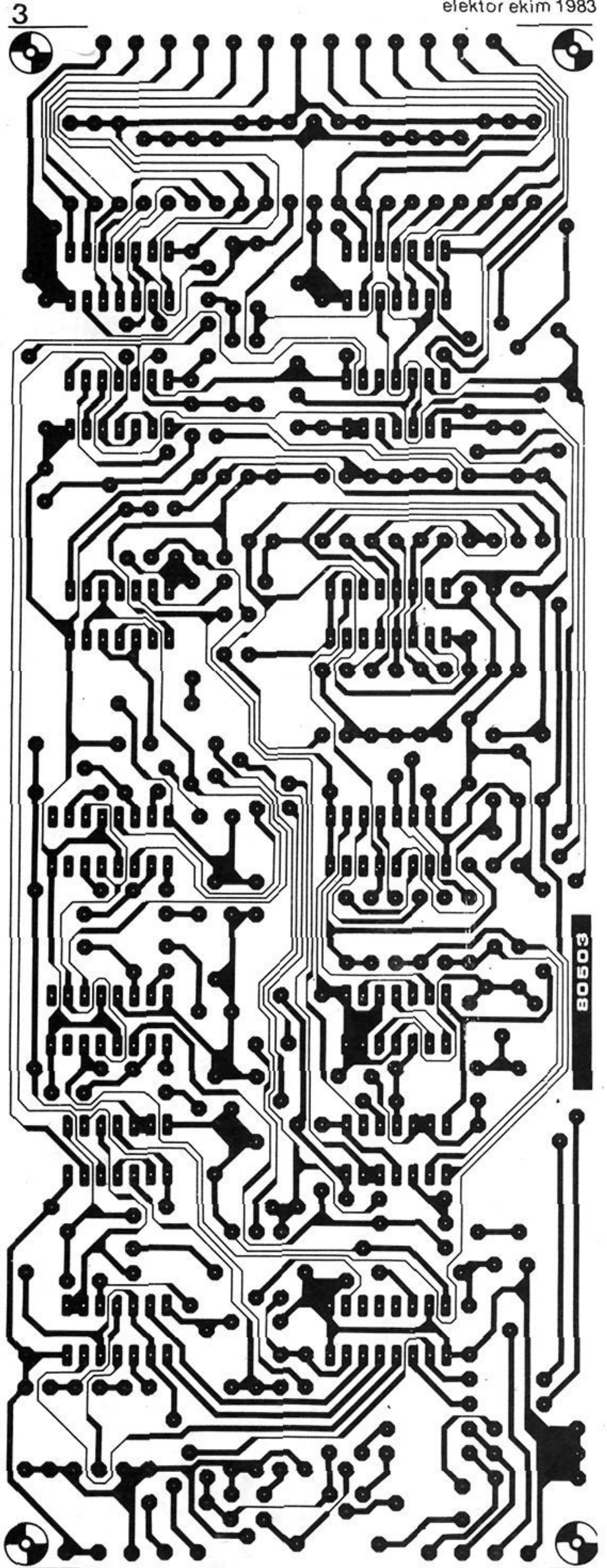
Alan sayacının (IC12a) 03 çıkışı 13 yatay şerit verir.

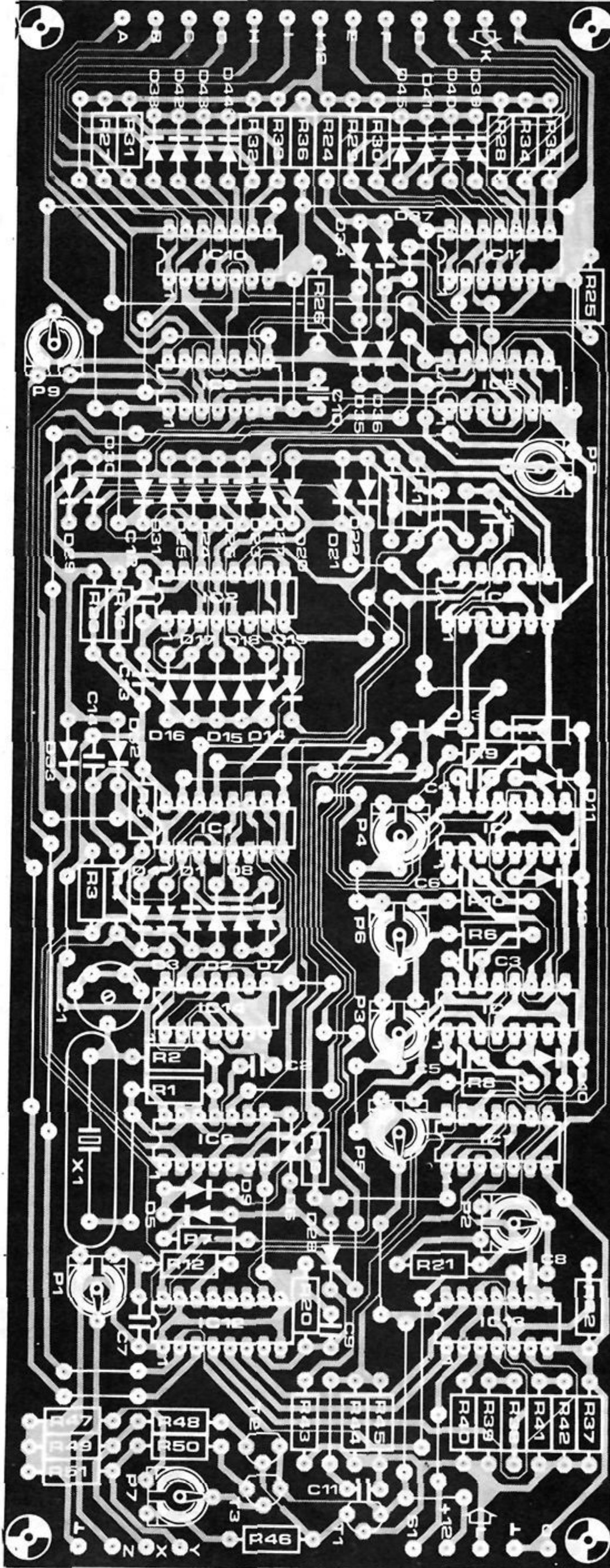
Satranç Tahtası

Yatay ve dikey şerit sinyallerinin Tekil olumsuz VEYA (Exclusive NOR) geçidi N20'ye bağlanmasıyla bir satranç tahtası görüntüsü elde edilebilir.

Dış

Bir dış motif işaretinin N26 üzerinden sisteme bağlanabilmesi için gereken yapılmıştır.





Görülebileceği gibi, 8 motif N21... N28 geçitlerine bağlanmıştır. Bu geçitlerin kullanılmayan girişlerinin düşük tutulması ile istenen motif seçilebilir N14 ve N17 geçitleri "normal" ve "tersine çevrilmiş" motifler arasında bir seçime olanak verir. Birçok temel motifin birlikte seçilmesiyle (dikey çizgiler ile yatay şeritler...) veya IC12 b'nin ikil çıkışından yararlanılarak karmaşık motifler elde edilerek motif sayısı artırılabilir.

Video Katı

D öbeğinde sayısal girdi işaretleri R37...R45 direnç ağı ile karıştırılır. Daha sonra, farklı iki çıkış düzeyi için T2 ve T3 transistörlerini süren T1 ile karışık video işareti tamponlanır. T3 çıkışı P7 potansiyometresi ile ayarlanabilir. C11 kondansatörü resim durağanlığın sağlanabilmesi için eklenmiştir. Karıştırıcı çıkışı uygun bir UHT TV modülatörüne (Bu sayıdaki) beslenebilir. Video dalga şeklinin tamamı Şekil 2'de gösterilmiştir. Şekil 3 motif üreticinin baskılı devre şemasını ve bileşenlerinin konumunu göstermektedir.

Ayarlama

İlk olarak, P3...P6 potansiyometreleri orta konumlarına getirilirler ve hiçbir motif seçilmez. S1 ile gri ölçeği seçilir ve S2 "tersine çevirme" konumuna getirilir (PAT). P2 ekranda 8 değişik tonda gri şerit oluşana kadar ayarlanır. En açık ve en koyu şeritler resmini karşılıklı iki kenarında olmalıdır. Daha sonra S1 anahtarı kapatılır ve dikey çizgiler seçilir. Ekranda 15 dar, siyah, dikey çizgi oluşana kadar P9 ayarlanır. Daha sonra noktalar seçilir ve 15 kolon çıkana kadar P8 ayarlanır. Bir osloskop yardımıyla CCIR standartları sağlanabilir. P3, P4, P5 ve P6 sırasıyla veranda gecikmesini alan eşzamanlamasını, satır eşzamanlamasını ve eşitleme darbelerini kontrol ederler. Veranda gecikmesi 1,5us sümelidir ve eşitleme darbeleri yaklaşık 2,35 us genişlikte olmalıdır. Bazı durumlarda satır ve alan eşzamanlama darbeleri, gri ölçeğin anahtarlanması, S2'nin "normal"e (PAT) getirilmesi ve yatay çizgilerin seçilmesiyle TV ekranına getirilebilir. Resimde dikey görülen satır eşzamanlama darbe genişliği, gri sıfırlama darbelerinin % 40'ına ulaşıncaya kadar P5 ayarlanır. Daha sonra çizgi eşzamanlama darbesinin başlangıcı sıfırlama darbesinin sol kenarından yaklaşık % 12,5 uzakta oluncaya kadar P3 ayarlanmalıdır. Yatay olan eşzamanlama darbe genişliğinin yarısı genişliğe gelene kadar P6 ile ayarlanmalıdır. Son olarak alan eşzamanlama darbesi ışık kümesindeki boşluk genişliği çizgi eşzamanlama darbe genişliğine eşit olana kadar P4 ayarlanır. Motif üreticileri sadece ağ gibi örülmüş resimler verir. D19'un çıkarılmasıyla örülme yok olur. Çift veya tek alan gözükmesi rastgele açma olayına bağlıdır. Bu, yatay şerit motifinde yarım çizgilerin oluşmasından anlaşılabilir.



Minyatür elektrikli matkaplar artık çok yaygındır. Bunların çoğu batarya ile çalışır. İnce işlerde hız kontrolünün yararı olacaktır; yüke bağımsız olarak sabit bir hız elde edebilmek çok daha faydalı olacaktır. Bu her iki şartı sağlamak için bir tümleşik gerilim regülatörü kullanmak yeterlidir.

mini matkap hız kontrolü

Esas devreye geçmeden önce, bu DA motorlarının nasıl çalıştığına bakmakta fayda vardır. Niye motora yük bindirildiğinde hızı düşer?

Genellikle motora, sabit bir gerilim uygulanır. Yükten alınınca, hız güç tüketimi, motordaki elektriksel ve mekanik kayıpları tam örtecek kadar artar. Motora yük bindirilince hız düşer. Bu, geri EMK'yi düşürür, böylece motordan geçen akım artar; artan güç tüketimi, azalan elektriksel ve mekanik kayıplar ile yüke verilen güç ile eşitlendiğinde ortaya yeni bir durum çıkar. Başka bir söyleyişle, motor, yük tarafından gereksinen gücü sağlar-fakat düşük hızda. Tabii ki bunun da bir sınırı vardır: motor çok fazla yüklendiğinde durur.

Eğer hız sabit kalacaksa, yüklendiğinde motordan geçen gerilimin artırılması gerekir. Böylece, akım (ve güç çıkışı), hızı etkilemeden artabilir. Burada anlatılan devrede etkin esas eleman, bir gerilim regülatörü IC olan 70G'dir. Bu bir eksi gerilim regülatörüdür, seçilme nedeni ise çıkış gerilimini -2,23V'a kadar düşürebilmesidir. Artı gerilim karşıtı olan 78G'nin minimum çıkış gerilimi ise yaklaşık 5 V dur. Düşük gerilim tarafından genişletilmiş bir kontrol alanı önemlidir, çünkü minyatür matkaplardaki motorların hepsi düşük gerilimli tiplerdir-batarya ile çalıştırılmak içindir. Bu devre, 1 A'e kadar herhangi bir akım ile, 2,5 12 V motorları çalıştırmak için kullanılabilir.

Şekil 1 de görüldüğü gibi, bu IC kullanılan temel regülatör devresi gayet basittir. Çıkış gerilimi, aşağıda görüldüğü üzere iki direncin orantısı ile

saptanır:

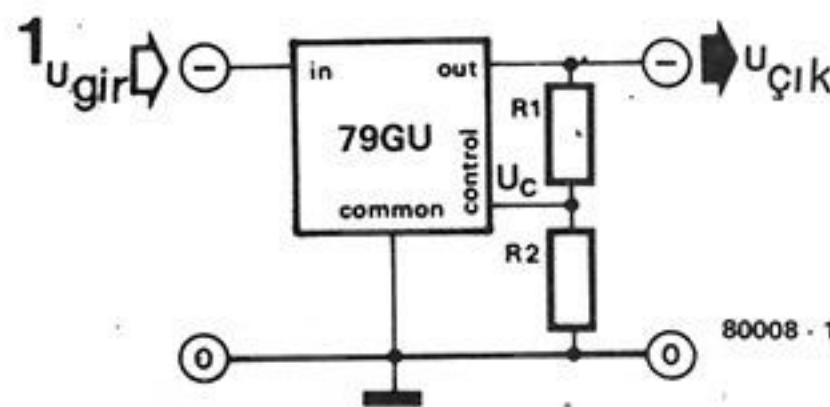
$$U_{\text{çık}} = \frac{R1 + R2}{R2} \times U_{\text{kontrol}}$$

79G için, U kontrol -2,23 V'dur. Görüldüğü gibi bu regülatörün çıkış gerilimi, kontrol girişindeki gerilim ile saptanır, yani şekil 1 deki R1/ R2 köşesi. Daha da açık söylemek gerekirse, bu kontrol girişi ile çıkış gerilimini belirleyen "genel" bağlantı arasındaki gerilimdir. Bunu bilirsek esas devre (Şekil 2)'nin anlaşılması zor olmayacaktır. Motor yüklendiğinde hızı düşecektir. Motordan geçen akım yükseldikçe R2'de daha da gerilim düşmesi yaratır. IC ise, bu anda çıkış gerilimini artırarak, "kontrol" ile "genel" bağlantılar arasındaki orijinal gerilime getirmeye çalışır. Bu da motora daha çok güç sağlayarak hızın düşmesine engel olur. Temelde bu, artı geri beslemeli bir geri besleme sistemidir. Doğru bir çalışma için geri besleme miktarı tam olarak ayarlanmalıdır. R2 için önceden ayarlı bir potansiyometre bir çözüm yoludur. Bu pek pratik sayılmaz, ancak, 1 A ya kadar akımları kolayca tolere edebilen bir 4,7 ohm pot bulmak da kolay değildir. P2 yi dahil etmek daha iyi yoldur. Sürgüsü tam olarak yukarı kaldırılmış bir devre, Şekil 1 de verilene çok uygun düşer, regülatör ise motordan geçen akımı sabit tutar. P2'nin sürgüsü aşağıya döndürülünce ise daha çok artı geri besleme olur. P2 doğru ayarlandığı takdirde motorun hızı yük ne olursa olsun sabit kalacaktır.

Yapım

Şekil 3'te uygun bir baskılı devre plaketi verilmiştir. Buraya monte edilmeyen komponentler ise, transformatör, sigorta ve P1 potansiyometresinden ibarettir. Devreyi tamamladıktan sonra motoru bağlamadan önce bir ön denemenin yararı vardır. P2 nin sürgüsü tam olarak saat yönüne çevrilir. Sonra güç verilecek P2 maksimum dirençe ayarlanır-maksimum çıkış gerilimine karşı düşer. Bu gerilim ('+' ve '-' çıkış terminalleri arasındaki), ölçülür. Bunun maksimum motor gerilimi toleransının örneğin yaklaşık % 20 aşağısında olması

Şekil 1- Temel regülatör devresinde IC, çıkış gerilimini ayarlayarak kontrol girişi ve "genel" bağlantı arasını sabit -2,23 Voltta tutar. Bu demektir ki çıkış, R1 ve R2 tarafından saptanır.



P1 bundan sonra yarı yola geriye çevrilir ve matkap bağlanır. Önceden ayarlı P2 öyle bir ayarlanır ki motor hızı tam yükselme noktasında olur. Önemli nokta ise fazla geri besleme motorun hızını artırarak kontrolden çıkarır ve az geri besleme ise devreyi etkin olmaktan uzaklaştırır. Bazı durumlarda eldeki motor için P2 yi ne kadar düşürürseniz düşürün motora yük verdiğinizde yine de hız düşecektir. Bu durumda R2 nin değerini artırarak kalibrasyonu yeniden yapın. Tabii ki bu devreden mucize beklenemez. Motora çok yük binerse hız düşecektir. Bu da iyidir, çünkü maksimum toleransdan daha fazla bir gerilim motoru yakacaktır. R1'in değerinin doğru ayarlanması bunun için önemlidir; motora verilecek maksimum gerilimi saptayacaktır. Bunun için P2 ayarlandıktan sonra tekrar bunu kontrol etmek faydalıdır: P1'i maksimumuma ayarlayıp motor gerilimini yükü artırarak ölçün. Nominal motor geriliminin % 20 sini aşmaması gereklidir; aştığı takdirde R1'in değeri daha da artırılmalıdır. Başka bir yol ise P1 ile paralel bir direnç eklenebilir bu potansiyometre ile ayarlanabilen maksimum direnç değerini azaltacaktır. IC ye zarar gelir diye düşünmeyin zira çıkış kısa devrelere ve ısıya karşı iç korumalıdır.

Parça Listesi:

Dirençler
 $R1^* = 2k2$
 $R2^* = 4.7 \Omega / 5 W$
 $P1 = 10 k \text{ lin.}$
 $P2 = 100 \Omega \text{ trippöt}$

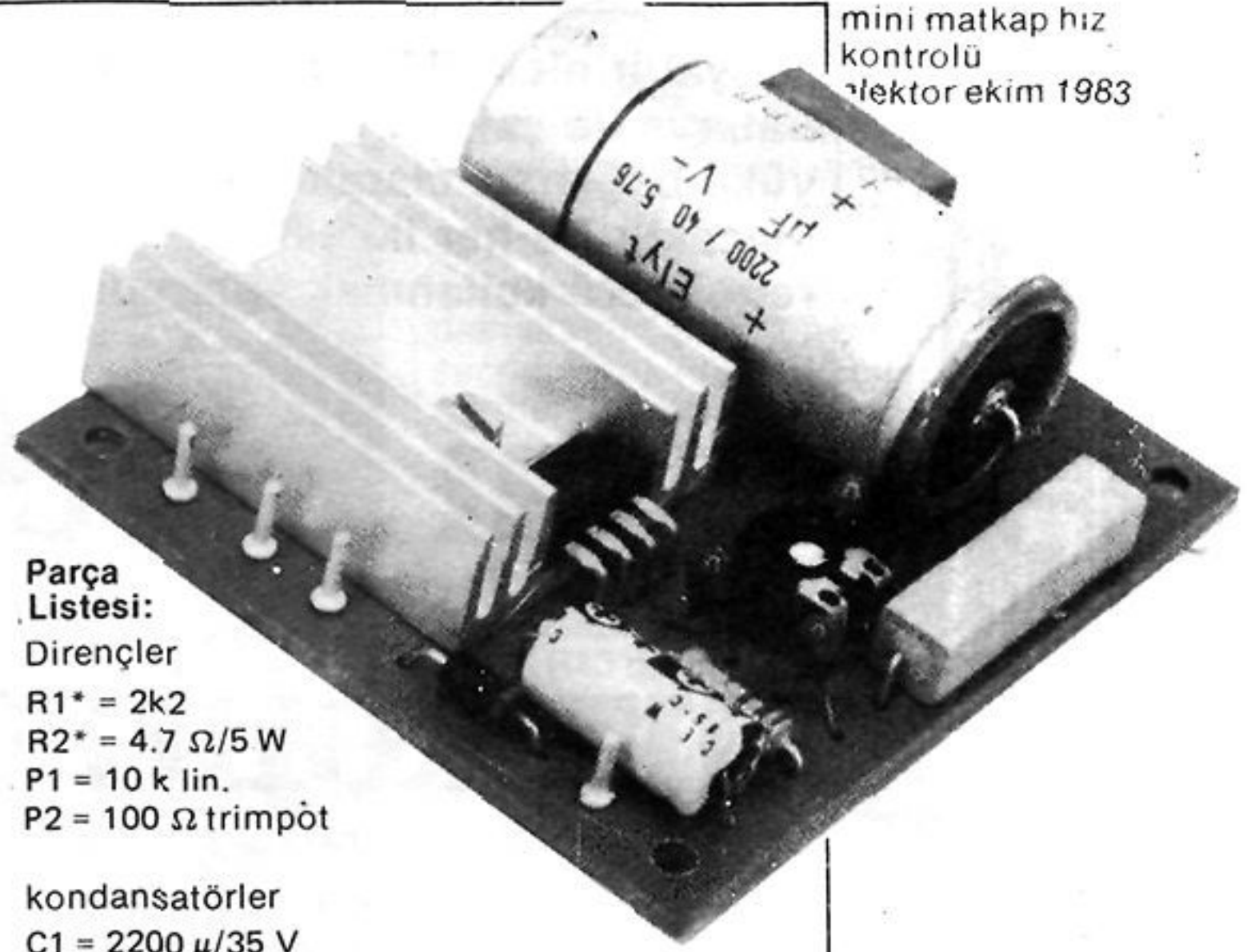
kondansatörler
 $C_1 = 2200 \mu/35 \text{ V}$
 $C_2 = 2\mu/35 \text{ V}$ tantal
 $C_3 = 100 \mu/16 \text{ V}$
 $C_4, C_5 = 1 \mu/25 \text{ V}$ tantal

Yarı iletkenler:
IC1 = 79GU
D1 = 1N4001
B1 = B40C1500

Diğerleri:
Tr = 18 V/1 A trafo
F = 100 mA sigorta
IC1 için soğutucu

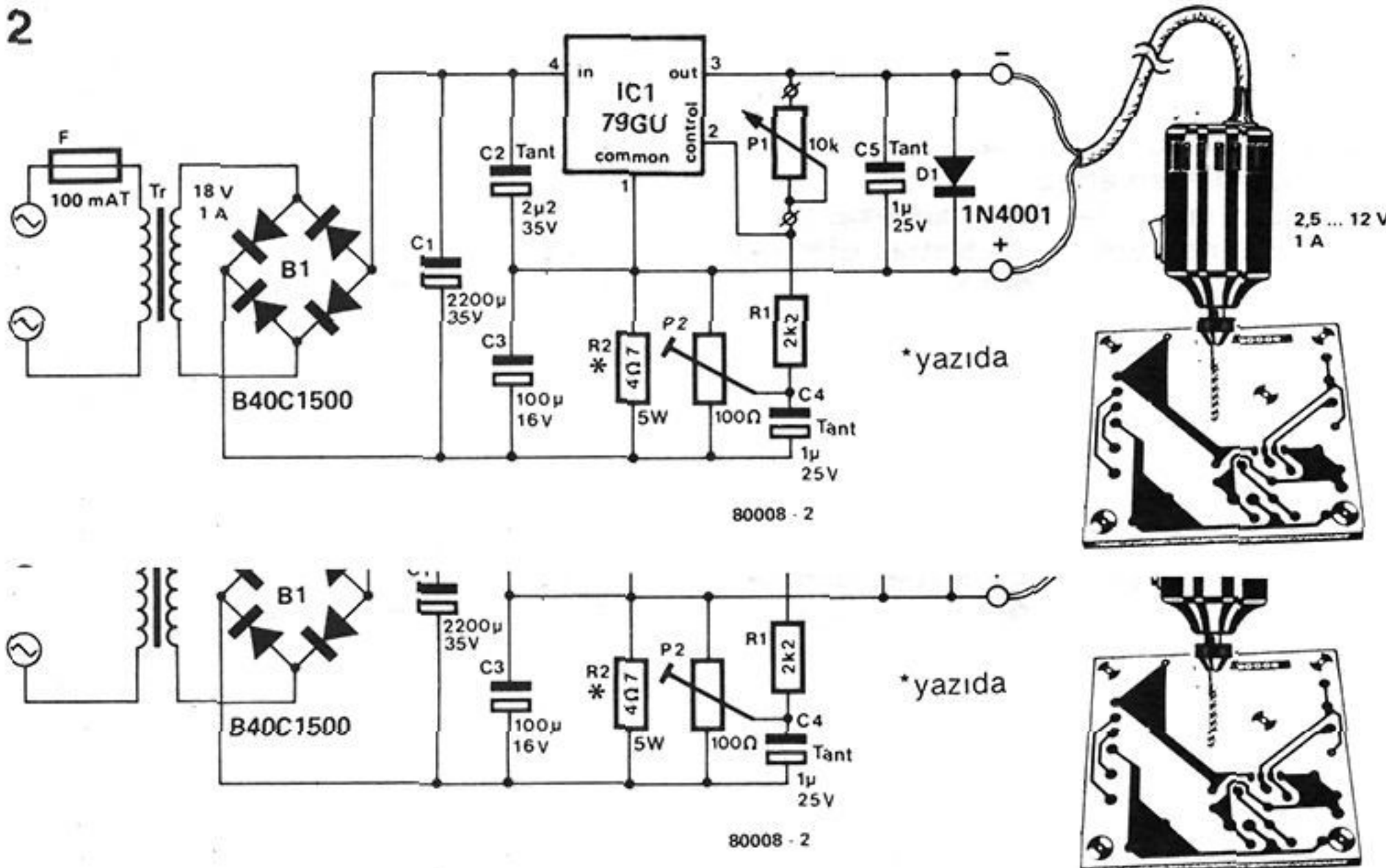
* yazıda

mini matkap hız
kontrolü
elektor ekim 1983



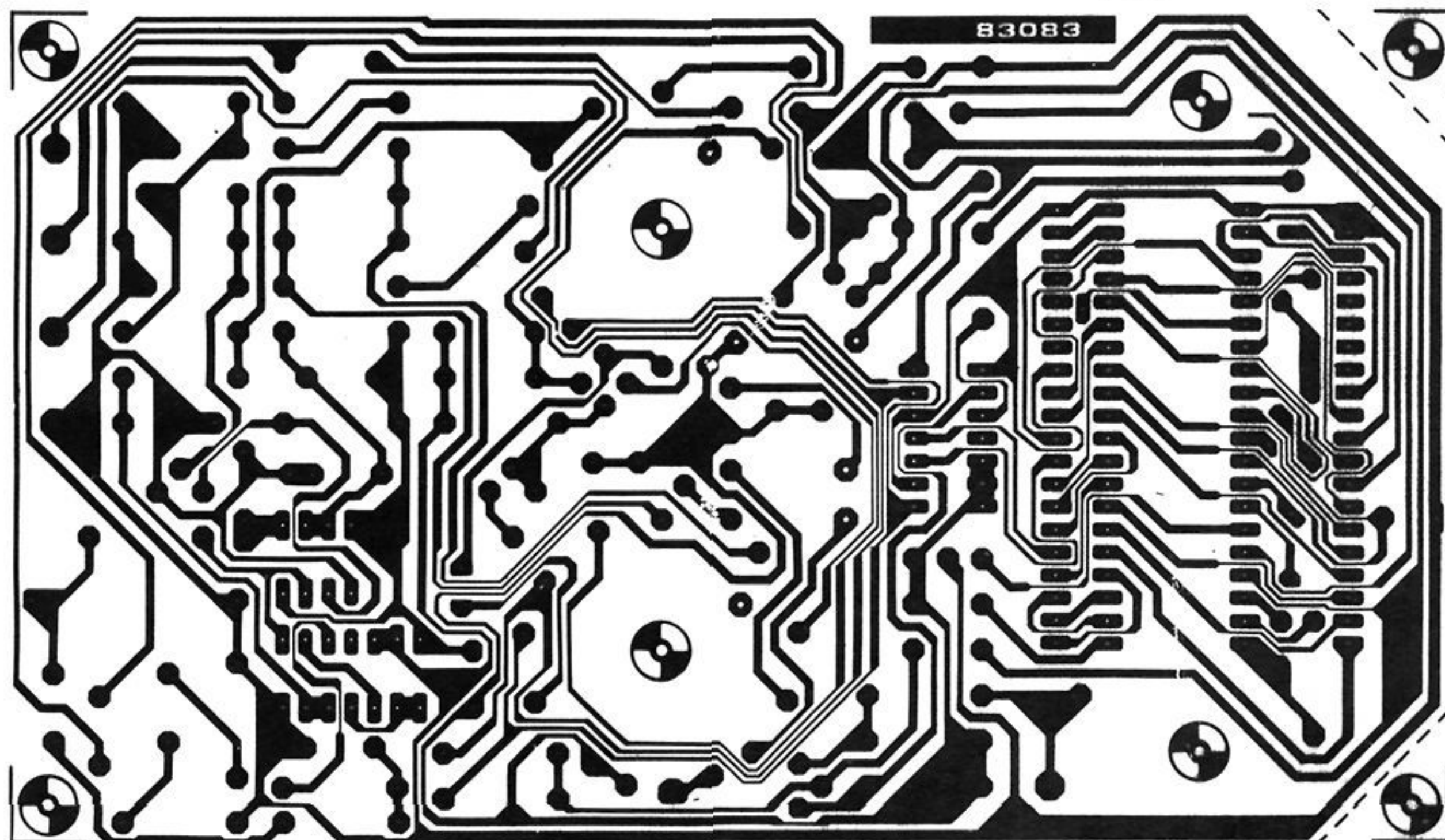
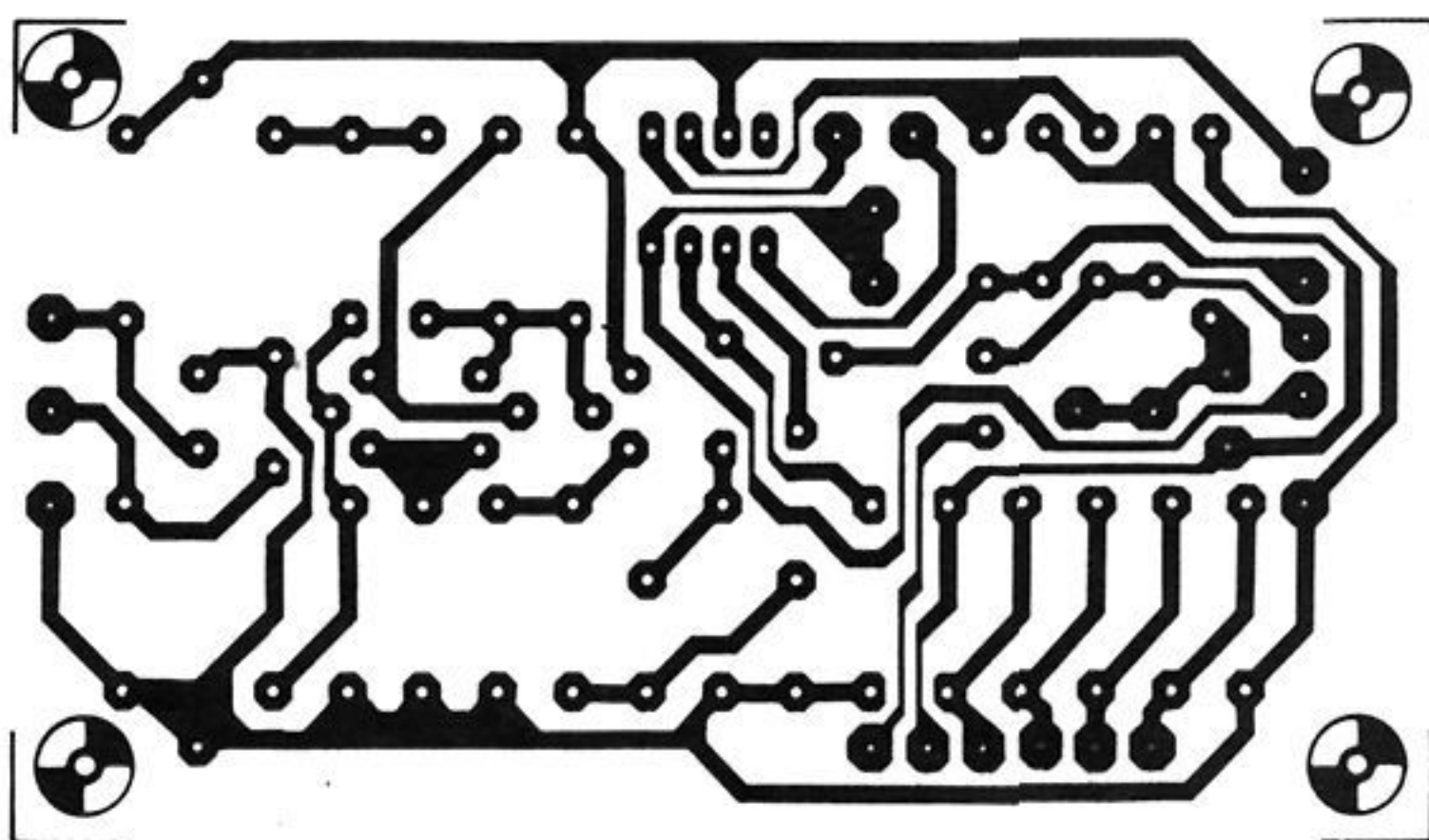
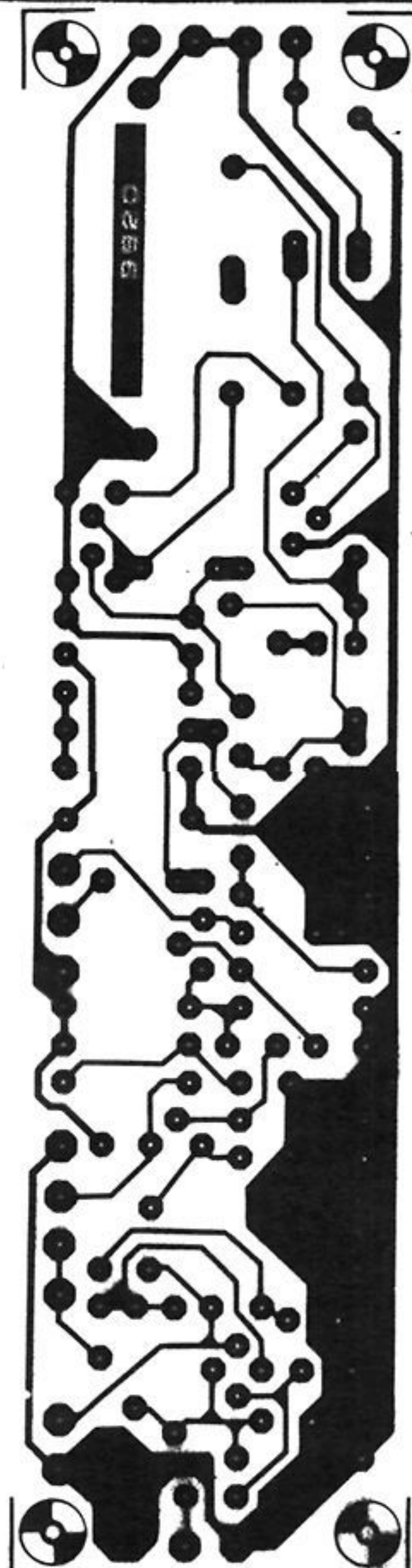
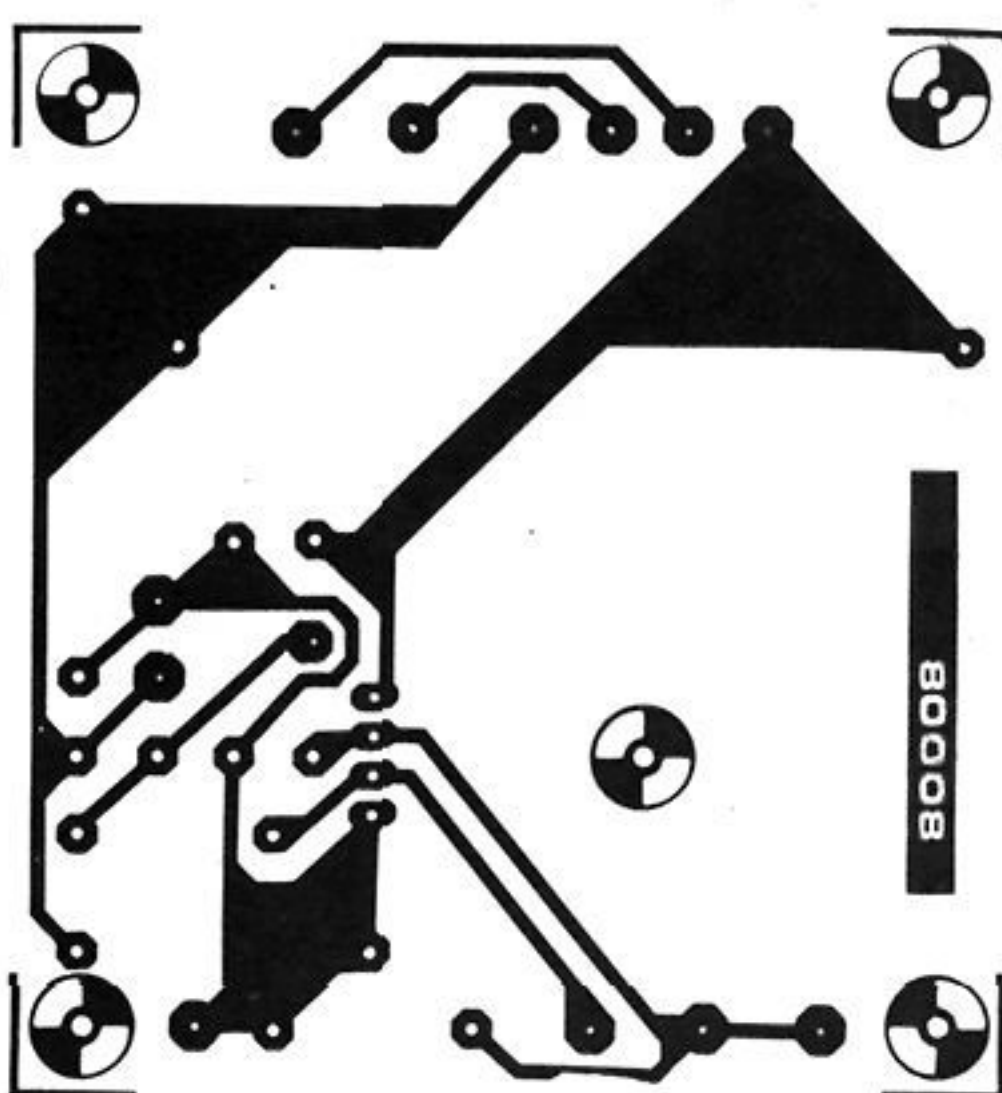
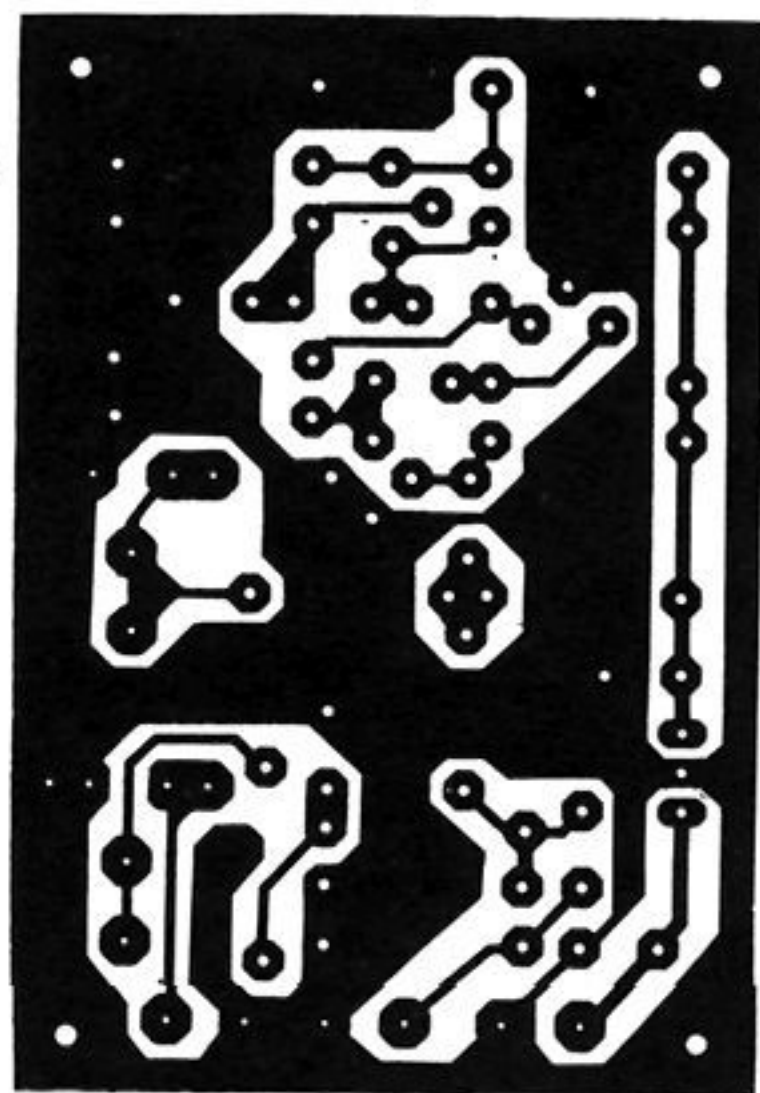
Şekil 2- Tam devre. P1 motor hızını ayarlar; önceden ayarlı P2 öyle ayarlanır ki yük altında hız sabit kalır. Bazı matkaplarda C2 ve/veya C3'e daha düşük değerler verilmesi daha iyi sonuç verir. Aslında denediğimiz matkapların bir tanesinde en iyi sonuç bu kondansatörler çıkarıldığında elde edilmişti?

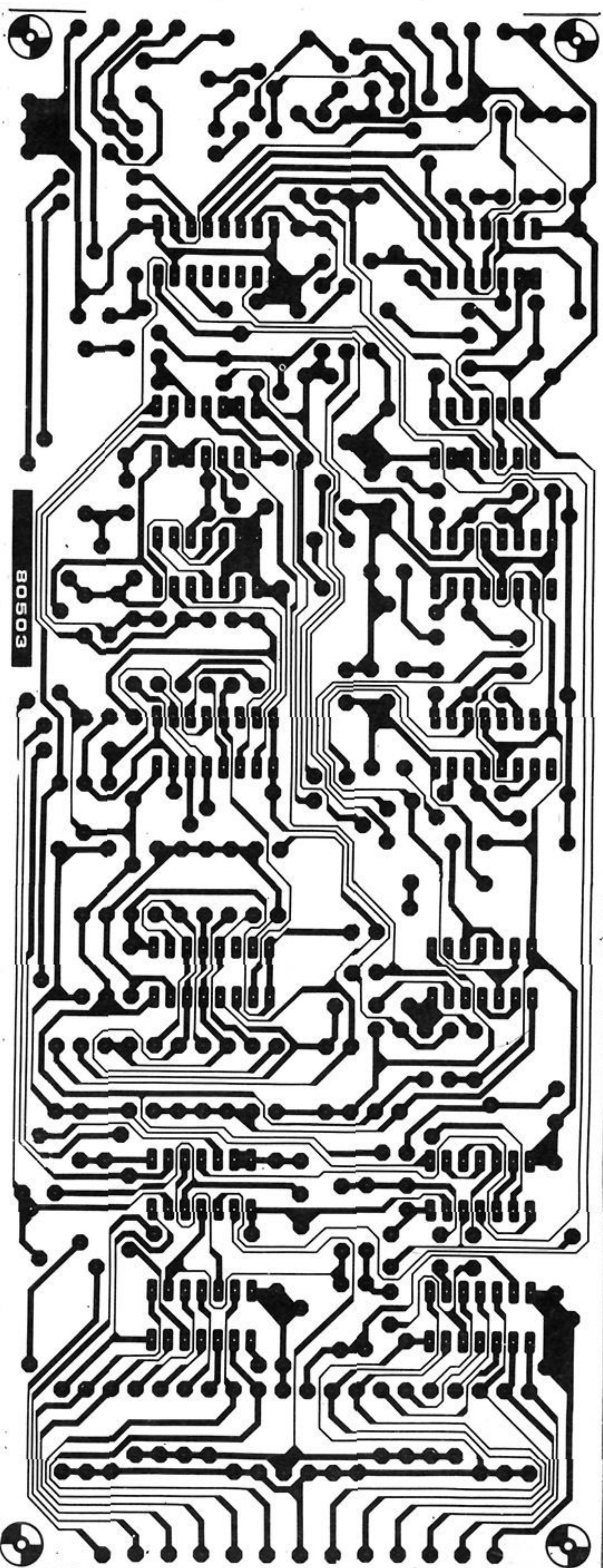
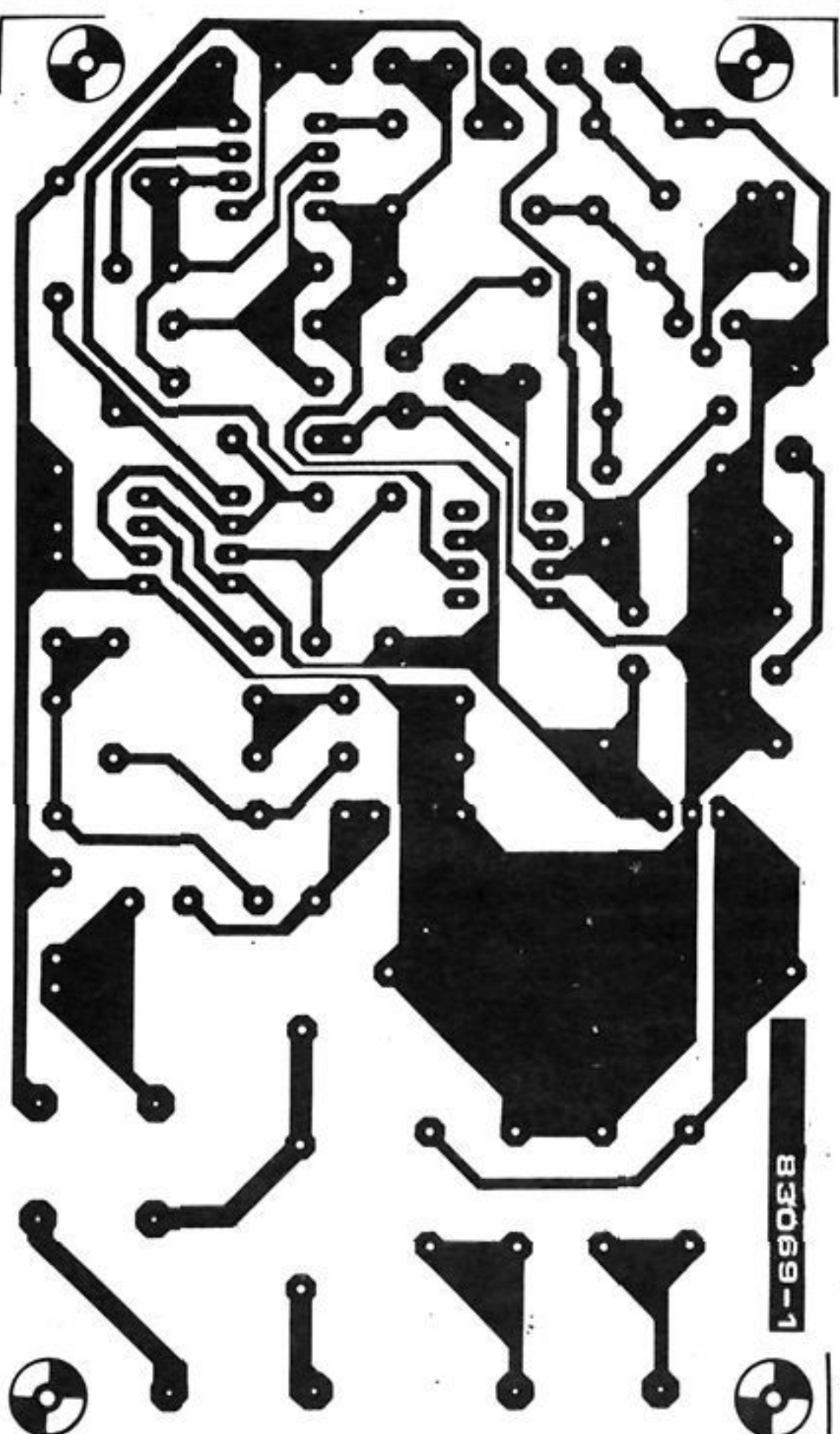
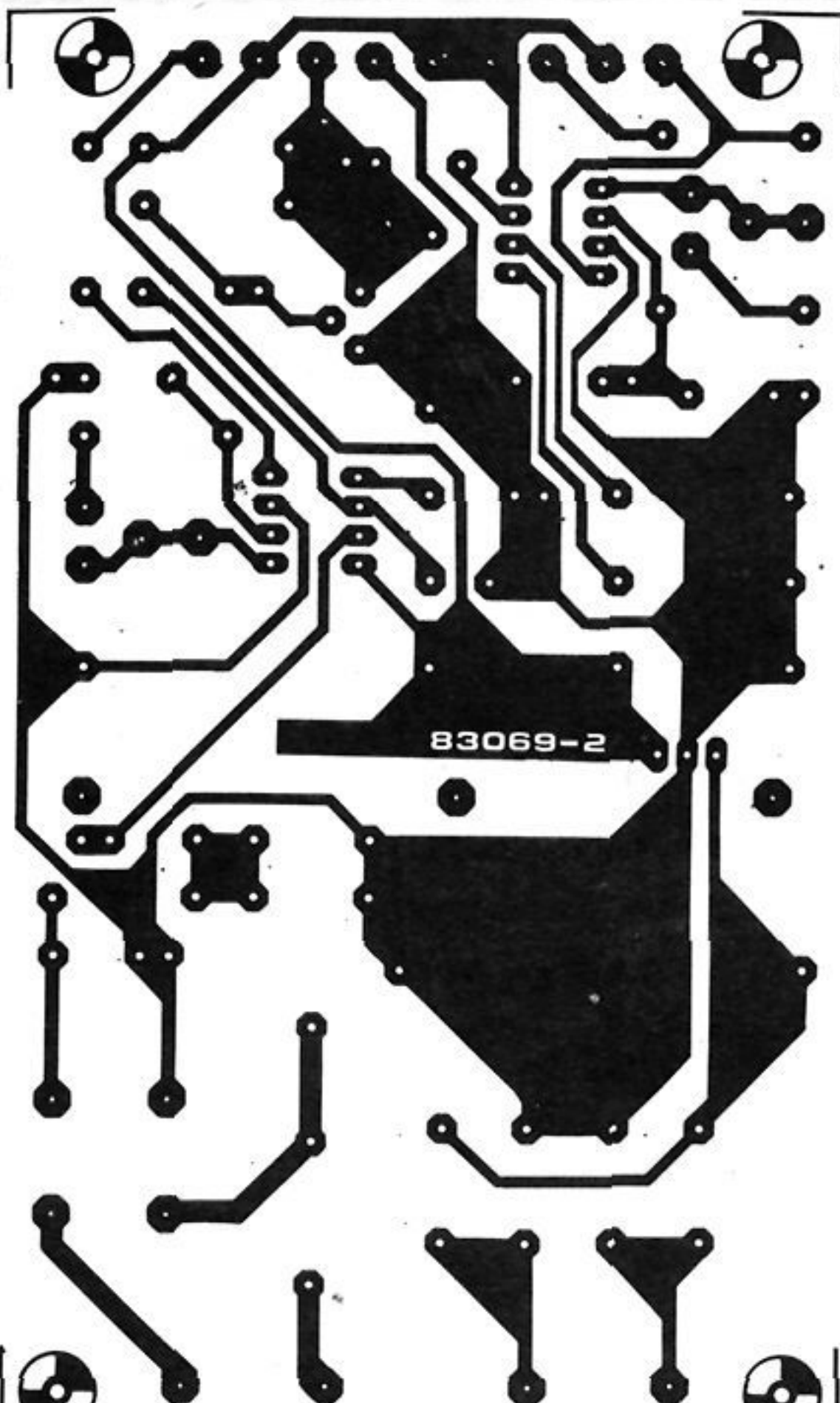
2



Şekil 3- Baskılı devre plaketi ve eleman yerleştirimi. P1 için sadece iki bağlantı verildiğine dikkat edin: Orta uç ve bir uç arasındaki bağlantı potansiyometrede

Şekil 3- Baskılı devre plaketi ve çöleman yerleştirimi. P1 için sadece iki bağlantı verildiğine dikkat edin: Orta uç ve bir uç arasındaki bağlantı notansivometrede





Gayet sessiz veya gürültülü bir çevrede olup olmadığını her insan anlayabilir. En azından böyle sanırsınız. Halbuki ... bazendüşünürsünüz İnsanın işitmesi nitelikselidir: bazı insanların "neşeli müzik" tanımını ötekiler "dayanılmaz gürültü" olarak niteleyebilirler. Esas ses seviyesinin somut bir değerlendirmesi için bir tür ölçer gereklidir. Ancak, biz sadece sesin kendimize etkisi de ilgilendiğimizden, ölçümde, kulağımızın ortalama frekans cevabını da gözönüne almamız gerekir. Burada anlatılan ölçer, normal konuşmadan gürültülü disko müziğine kadar bütün alanlarda dBA olarak ölçer.

ses basıncı ölçeri

Ses.... havadan geçen hızlı titreşimler her zaman mevcuttur- her zaman algılamasak bile. Fakat ancak tamamen ses-geçirmiyen bir odada kalmış bir insan; "sessiz" ve normal çevre gürültüsü arasındaki farkı bilir.

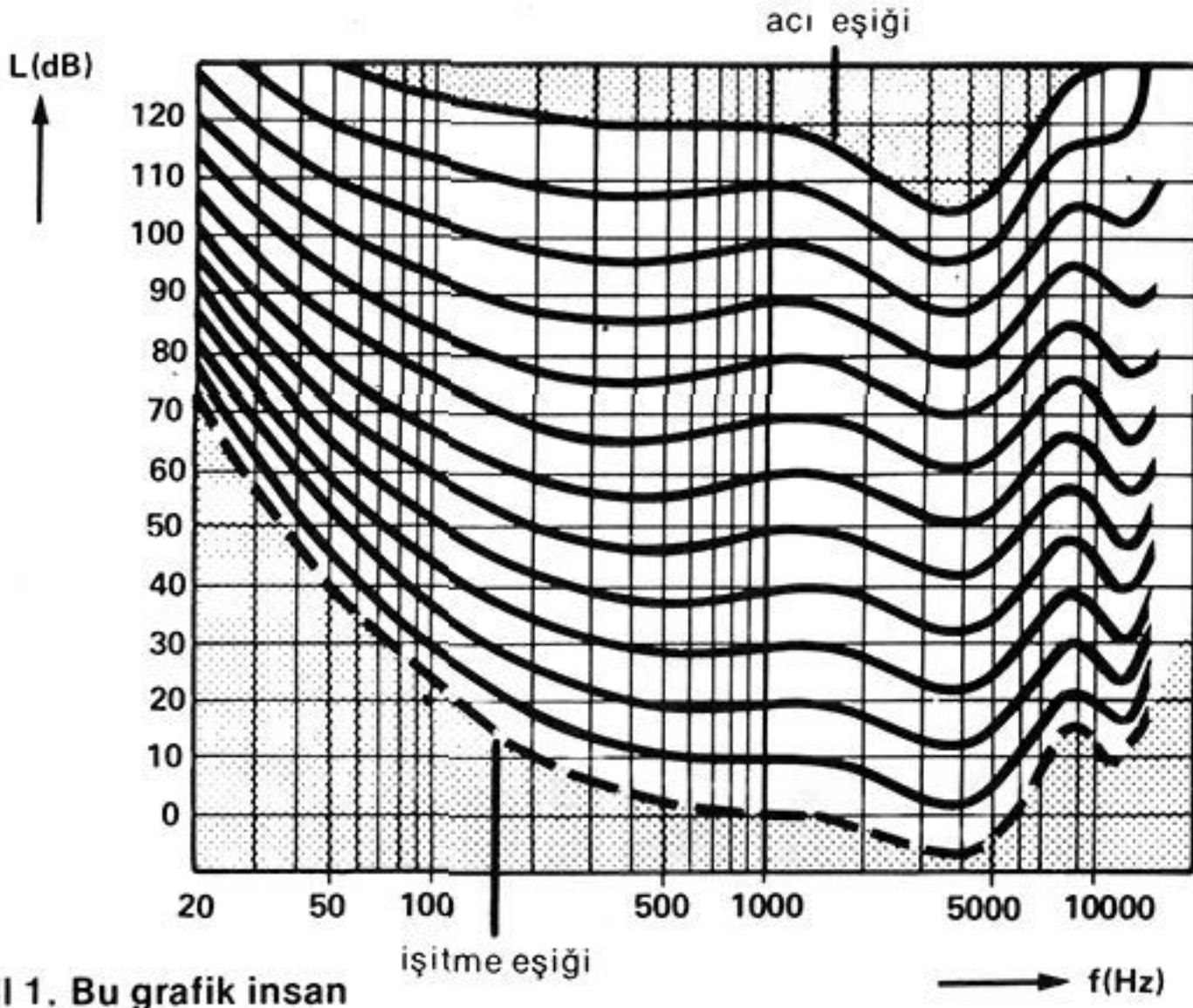
Sesler kulağa hoş gelebilir- örneğin müzik veya rahatsız edici olabilir, arkanızda beklemediğiniz anda çalan bir klakson gibi. Aradaki fark sadece sesin cinsi değil, seviyesidir. Muayyen bir seviyenin üstündeki ses rahatsız eder. Daha da yüksek seviyelerde kulağınızı ağrıtabilir-hatta kalıcı bir zarar da verebilir. Bu ise bugünlerde bazı endişelere sebep olmaktadır. Diskolarda verilen aşırı yüksek seviyeler o anda hoş gelebilir. Fakat birkaç dakika sonra dışarıya adım attığınızda kulaklarınız çınlıyorsa dikkat çanları çalıyor demektir. Böyle gürültüde uzun bir süre kalmanız işitmenize kalıcı bir zarar verebilir (çoğu zaman da verir). Herkesin isteği hayat boyu işitebilmek değil midir?

Ses basıncı ölçerini anlatmaya geçmeden önce kendimizin ölçerine yani kulağımıza yakından bir bakalım. Ne ölçebilirler? Biz sadece belirli bir frekans alanını duyabiliriz- Yaklaşık olarak 20 Hz ve 20 kHz arası. Esas sınırlar üzerinde karşıt görüşler olsa da yazımız için bu o kadar önemli sayılmaz. Yukarı sınırın 20 kHz, 10 kHz veya sadece 7 kHz olması kısmi olarak yaş sorunu, ve 20 Hz'in altının ise "his" edilebileceği fakat işitilebilinemiyeceğidir. Fakat kim demiştir elektronik kesin bir bilimdir

diye? Bir ses basıncı ölçeri tasarımlarken "20 Hz ve 20 kHz arasında bir yerde demekle sınırları yeterli bir kesinlikle belirtmiş oluruz. Sesin işitilebilir olması için sadece doğru frekans alanında olması yetmez sesin şiddet seviyesinde seviyeside önemlidir, ve işitebileceğimiz minumum seviye frekans ile orantılıdır. Kulaklarımız en çok 500 Hz ile 5 kHz alanı içinde duyarlıdır, Şekil 1 de görüldüğü gibi. Bir 100 Hz ve bir 1 kHz lik ses bize "aynı şiddette gibi" gelir, ilkinin, ikincisinden daha yüksek seviyede olması gerekir -tabii ki düşük seviyelerde. Bütün bunlar Şekil 1 de verilen eğrilerde açık olarak gösterilmiştir. Alttaki noktalı kısım işitme eşiğidir: bu seviyenin aşağısındaki sesler işitilmez yandaki cetvelde bu 1 kHz de 0 dB'i gösterir (şansa değildir bu) ve 50 Hz de 40 dB'i gösterir. Epey fark! Üstteki çizgilerin hepsi ise, frekansın bir işlevi olarak, eşit şiddetlere karşıt düşer. En üstteki çizgi "acı eşiği" olarak adlandırılmıştır. Bu biraz yanıltıcı olmuştur ne yazık ki: bu seviyeye kadar herşeyin iyi olduğunu belirtir. Öyel değildir! Çok daha düşük seviyelerde uzun zaman maruz kalma (örneğin 100dB de 30 dakika) kalıcı zarara çoktan sebep olur. Bu eşik için doğru olan tek nokta ise hakikaten acı verdiği ve zararın çok kısa bir zamanda oluştuğudur.

Bu eğriler için daha çok şey söylenebilir, ama bu konu hakkında birkaç tane çok iyi kitap vardır. Teori ayrı birşeydir ancak pratik örneklemenin üstüne yoktur. Şekil

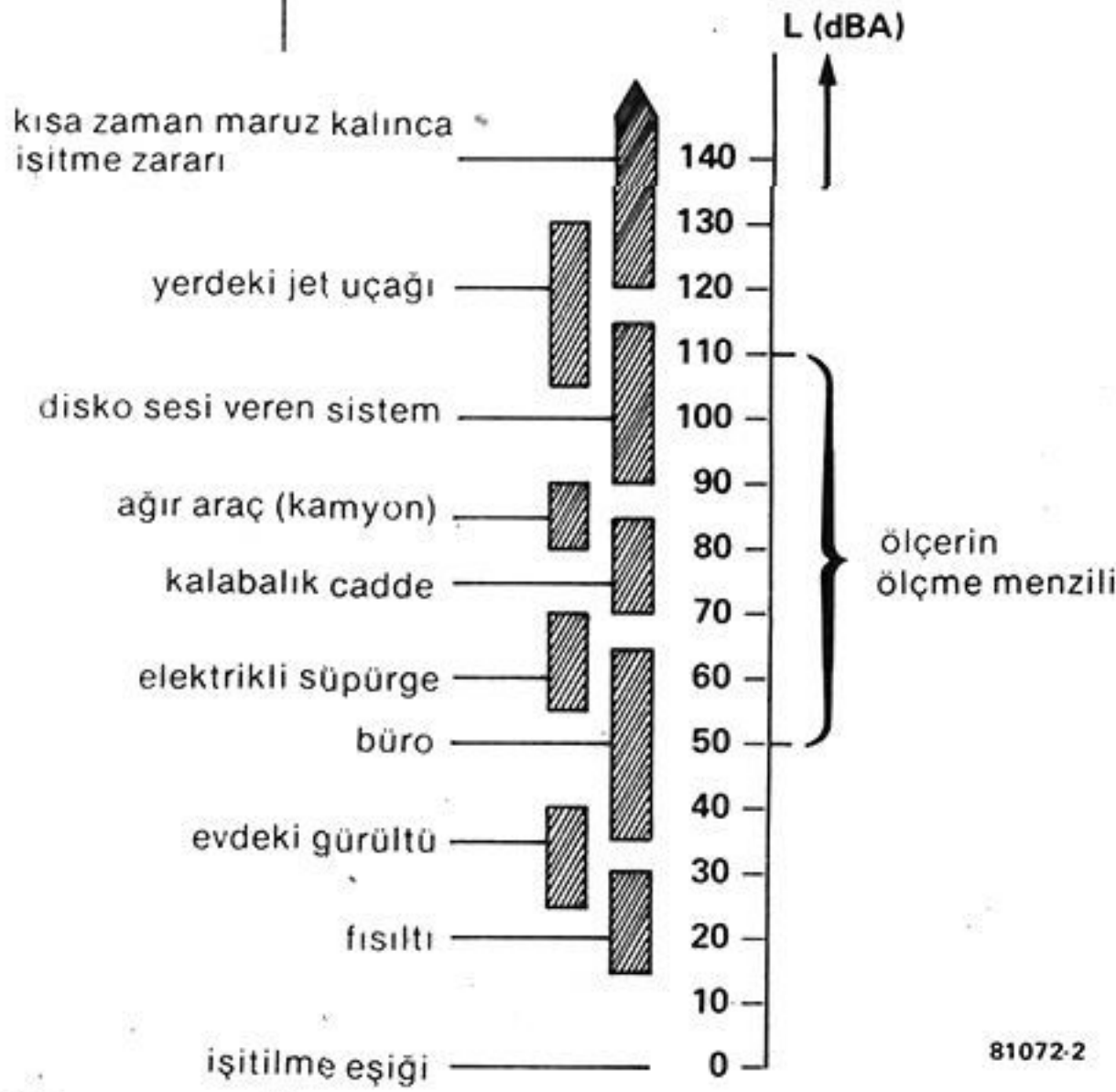
1



Şekil 1. Bu grafik insan işitmesinin duyarlılık derecesini görüntülüyor. Eşit şiddetdeki çizgiler, verilen bir frekansın 100 Hz tonuna kadar ne hacimde ses çıkarması gerektiğini gösteriyor.

81072-3

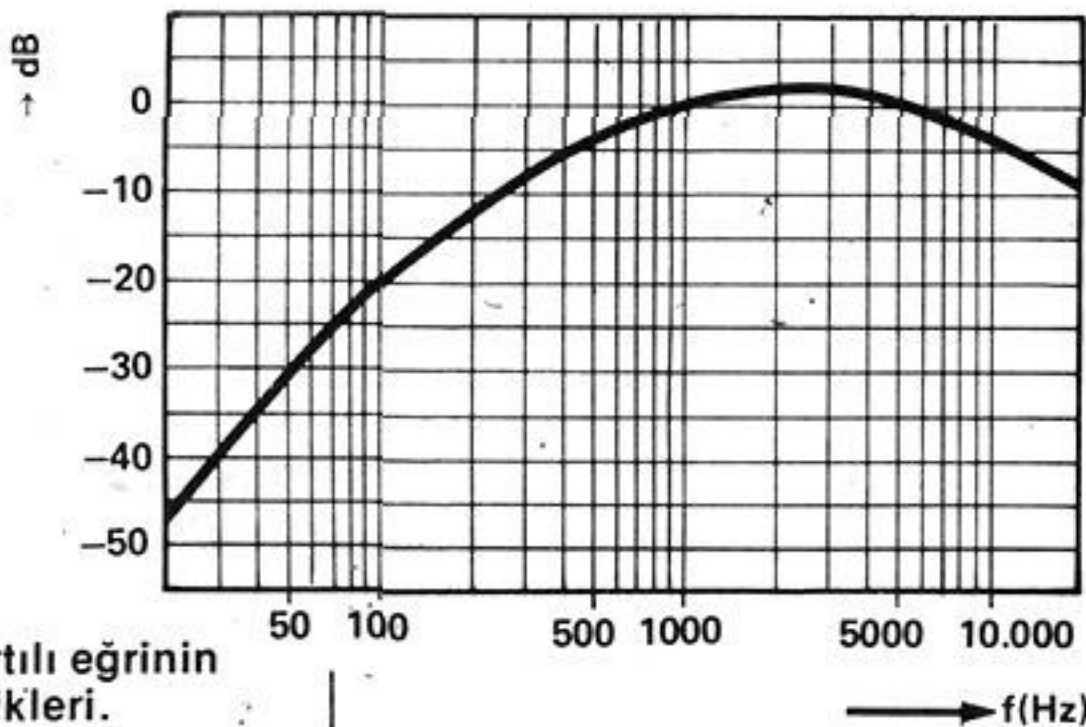
2



Şekil 2. dBA ile gösterilen ses şiddetleri değerleri

81072-2

3



Şekil 3. Tartılı eğrinin karakteristikleri.

81072-3

2 de bilinen sesler bir ses skalasına düşürülmüştür. Bunlar, genel pratikte olduğu üzere dBA ile kalibre edilmiştir. Fakat acaba bu dBA nedir? Eğer ses seviyelerini insanın işitmesine göre ölçmek istiyorsak, sonuçları, Şekil 1 de görülen özelliklere uyacak bir şekilde "tartmamız" icap eder. 100 Hz de 60 dB lik "somut" bir ses seviyesi örneğin, 1 kHz de 50 dB deki ile aynı "şiddet" sonucunu vermesi gerekir. Tabii ki, her seviyedek her düşümü tam olarak izleyen bir devre yapmak zordur. Neyseki böyle duyarlılığa lüzum yoktur, ve uluslararası standarda göre tek bir frekans kompanzasyonu kullanılabilir. Bu, Şekil 3 te görülen, A-tartılı denilen eğridir. Bir mikrofon tarafından alınan sesler bu cevapla beraber bir süzgeçten geçer ve seviye süzgecin arkasından ölçülür. Sonuç dBA olarak ifade edilir.

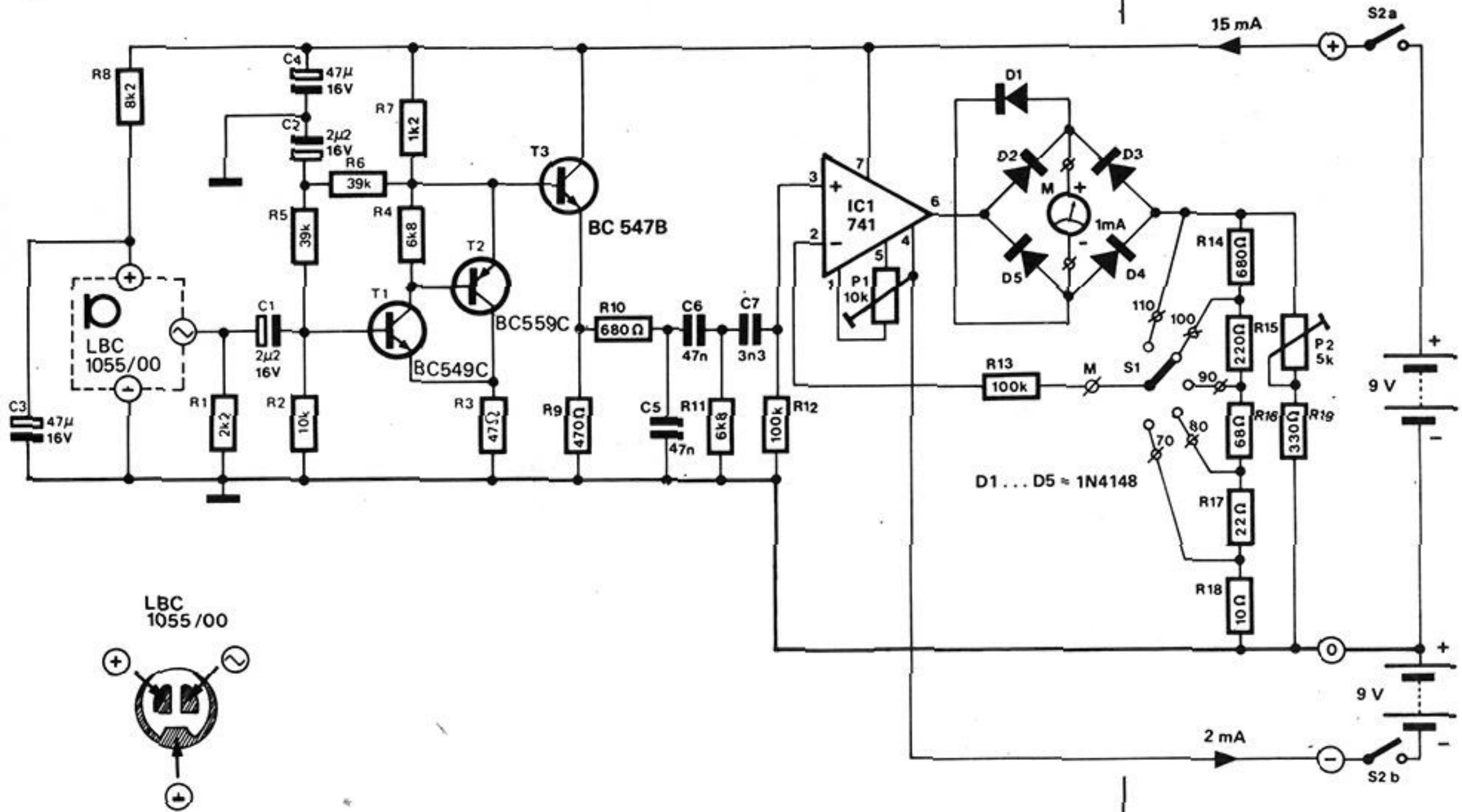
dBA olarak ses ölçümü

Buraya kadar, ses basıncını işe yarar bir şekilde ölçmek için ne gerektiğine dair lüzumlu bilgileri aldık. Ses ölçmek istediğimiz için, tabii ki gerekli düzgün karakteristikli bir mikrofon lazımdır. Herhangi bir kondansatörlü mikrofon bu iş için uygun olur. Sonra, bir mikrofon ön kuvvetlendiricisi gereklidir tabii ki - mikrofon çıkışın ibreli bir ölçü aleti bağlamayı düşünemezsiniz! Bu ön kuvvetlendiricinin arkasından yukarıda anlatılan süzgeç gelmelidir; süzgeçten çıkan çıkış bir A. A ölçme devresine beslenir, bu , seviyeyi dB olarak gösterir. Burada anlatılan devre, 50 dBA ile 110 dBA menzili içinde ölçer. Şekil 2 ye şöyle bir bakarsak bunun normal uygulama için kafi olduğunu göreceğiz. Bu seviyenin aşağısında fon gürültüsündesiniz. Ve üstünde? orada zaten olmamanız gerekir! Bu alan içinde, çıkış seviyesini, ilk hoparlör sistemi yoluyla karşılaştırabilirsiniz: geçerken komşunun arabasını ölçüp yeni bir ekzosa ihtiyacı olup olmadığına bakın; veya başınızın üstünden geçen uçağın çıkardığı gürültüyü kendi model uçağınızdan çıkan gürültü ile kıyaslayın.

Devre

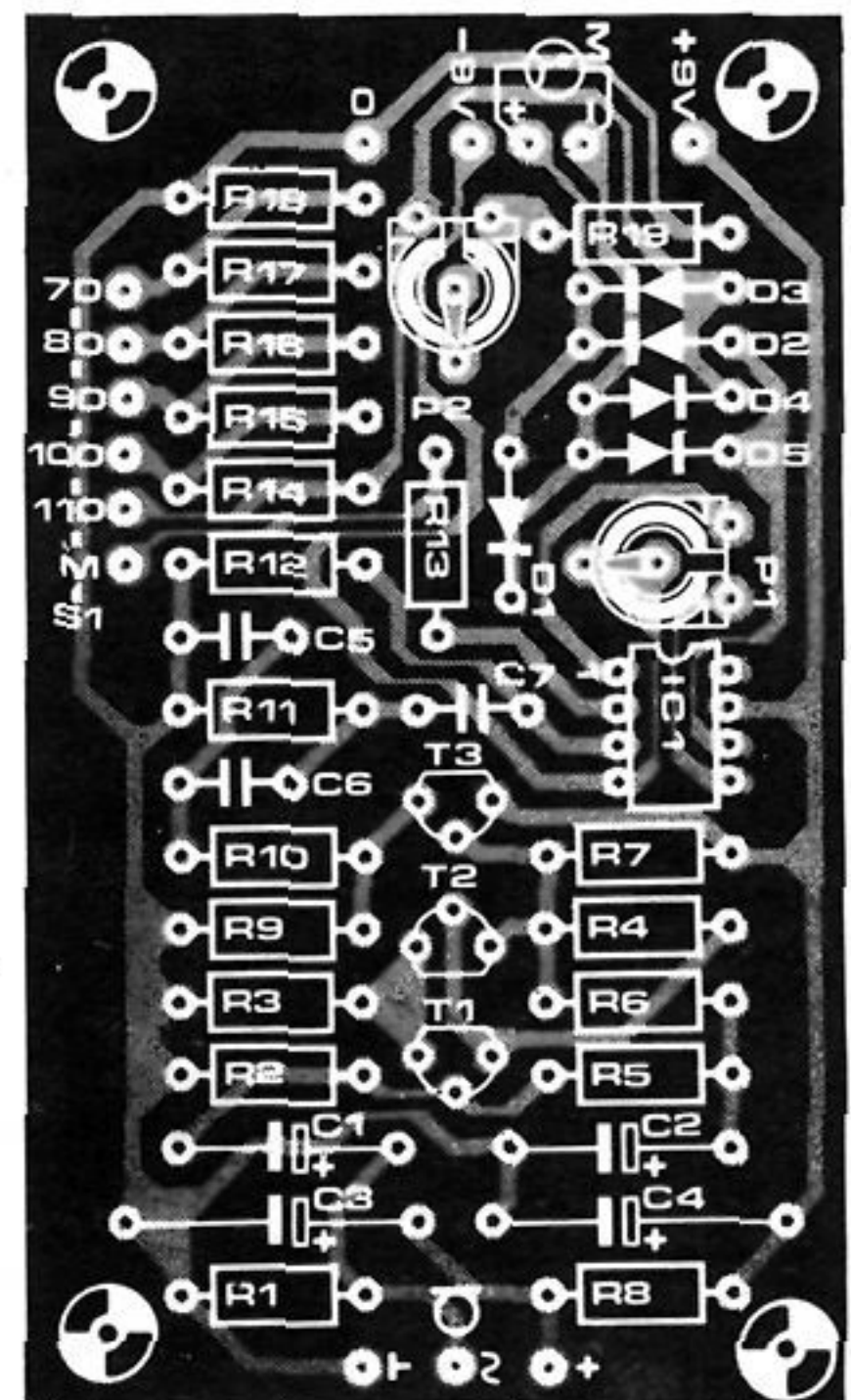
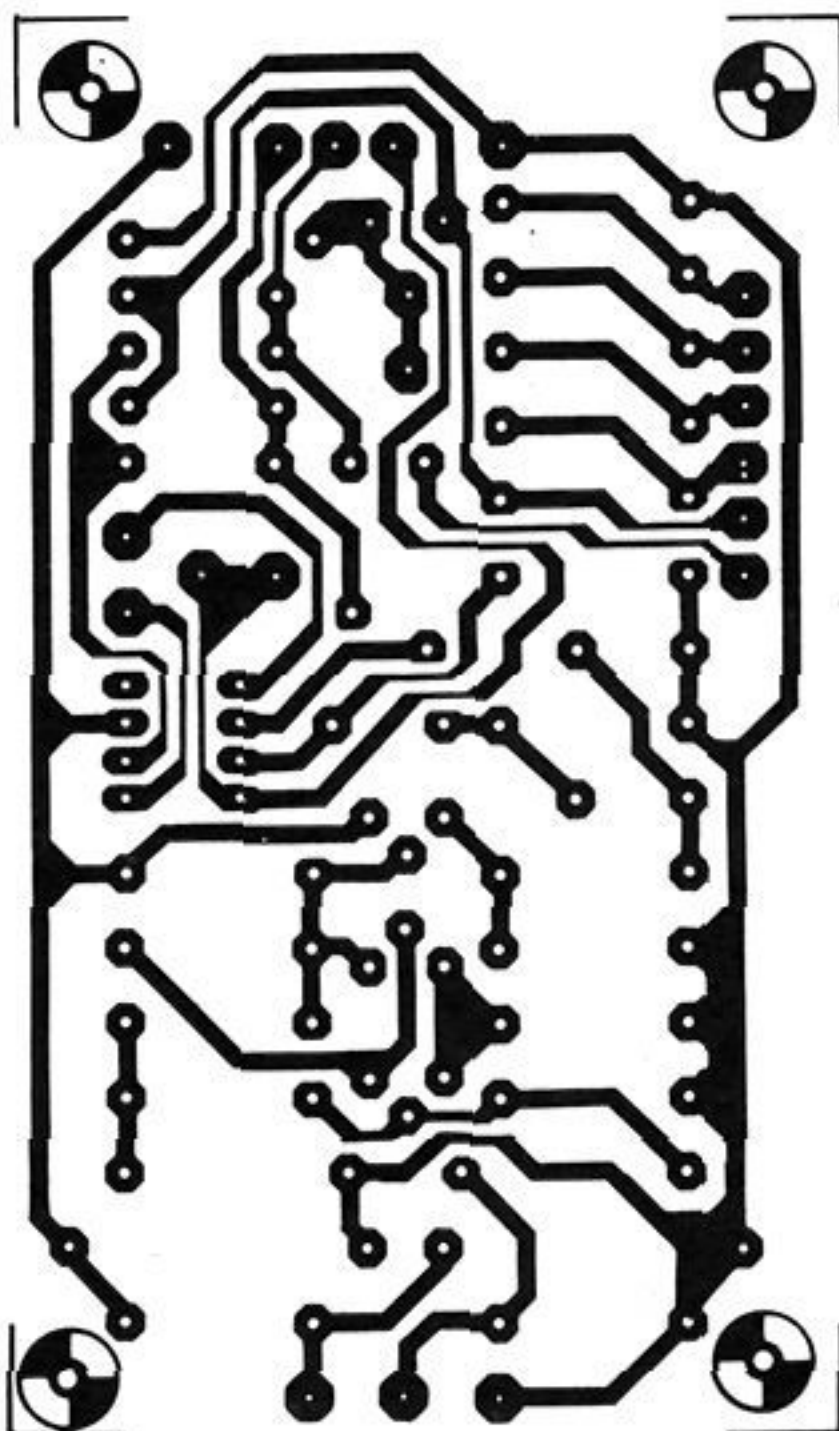
Tam devre Şekil 4 de verilmiştir. Ölçme mikrofonu için iyi bir seçim Philips electret tipi, LBC 1055/ 00 olacaktır. Esasen bu, özellikle yüksek gerilim kaynağı gerektirmeyen kondansatörlü bir mikrofondur. İçindeki FE1 tampon kademesi çıkışın epey düşük bir empedansda olmasını sağlar. Frekans cevabı 100 Hz den 14 kHz'e kadar hemen hemen düzdür ve seviye 134 dB yi geçene kadar aşırı yüklemeye girmez. Mikrofondaki FET için bir artı kaynağı gerek vardır, ve bu R8 ve C3 yoluyla sağlanır. Esas mikrofon işareti T1 ve T2 ile kuvvetlendirilir. Bu kademenin kazancı yaklaşık x20 dir- R7 ve R3 arasındaki orantıdan saptanır. Hem giriş empedansı (R1 ile saptanan) ve hem de kazanç, bu tip bir mikrofona uyması için seçilmiştir. Eğer başka bir tip kullanılacaksa bazı değişiklikler gerekebilir. Kuvvetlendirici işareti bir emetör izleyici (T3) nden

4



Şekil 4. Ses basıncı ölçerdevresi, bir mikrofon, bir kuvvetlendirici bir süzgeç ve kademe anahtarlı bir A.A. voltmetresi içerir

5



Şekil 5. Ses ölçeri için eleman yerleştirilmesi ve baskılı devre plaketi.

geçerek, R10..... R12 ve C5.... C7'i içeren süzgece gelir. Bu süzgeç Şekil 3 te verilen istenen frekans cevabına oldukça yaklaşık değerler verir.

En son kademe ise esas ölçü devresidir. Diyot köprü ile beraber IC1, bir 1 mA lık döner bobinli ibreli aygıt ve değişik geri besleme dirençleri çok iyi bir A.A. voltmetresi oluşturur. D1 diyotu ölçerin aşırı yüklenmesini önlemek için konulmuştur. İstenilen ölçüm alanları, S1 tarafından seçilir. Bölücü zincir- (R14.....R18)den geçen gerilim ölçerden geçen, akım ile orantılıdır, ve eğer geri besleme zincirin alttaki bir noktasından alınırsa bu tam skala saptırması için gerekli olan daha düşük bir giriş gerilimine karşıt düşecektir. Kullanılan esas ölçer "ağır hareketli" bir 1 mA tipidir- örneğin akord göstermesi için kullanılanlardan. Daha duyarlı bir aygıt da kullanabilinsede uygun bir şönt direnç paralel bağlanarak toplam duyarlılığı 1 mA tam sapmaya düşürülür. Şekil 6 da uygun bir skala verilmiştir. Yapımın sorun yaratmaması gerekir; Şekil 5 de baskılı devre plaketi verilmiştir. Mikrofonla bağlantılar Şekil 4 de içerilmiştir.

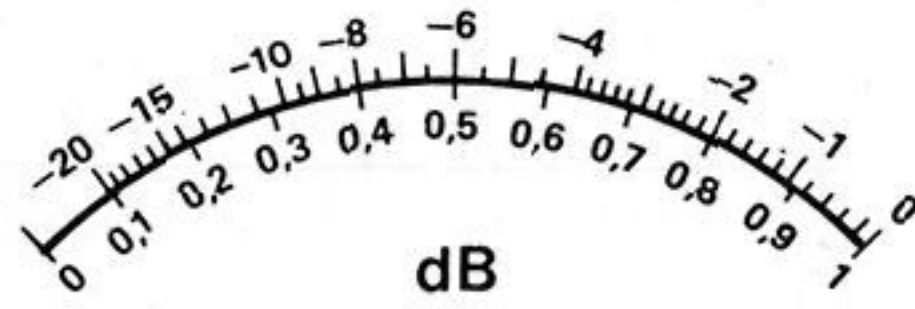
Kalibrasyon

Devrede iki kalibrasyon noktası vardır: IC1 in kaçmayı (offset) dengelemek için P1 kullanılır ve P2 esas ölçeri kalibre eder. İlk adım kaçmayı dengelemektir. Bunu basite indirirsek: giriş işareti yoksa ölçer sıfırı göstermelidir! Ayarlama işlemi şöyledir. Mikrofonu çıkarın (aksi halde zarar görebilir), R1 i kısa yaparak S1'i en duyarlı alana (70 dB tam sapma) çevirin. P2 yi orta pozisyona getirin, ve P1'i ölçer O'nun üstüne gelene kadar ayarlayın. Şimdi ölçerin kalibrasyonu için (bu daha karmaşıktır) en iyi yol bir referans kaynağına göre kalibre etmek veya doğru olarak kalibrasyonu yapılmış ses basıncı ölçere göre ölçümlerin karşılaştırılmasıdır. Ancak çok az okurumuzun bu tip bir cihazı bulabileceğini sanırız. Başka bir yol daha var-düşük prezyonlu, ancak çoğu uygulamalar için yeterlidir. Yapımcılar, mikrofonlarından çıkışı bazı referans seviyeleri için belirtirler. LBC 1055/00 için bu, yapımcının verisinden hesaplanabileceğini gibi 100 dB deki çıkış, 40mV (RMS) olmalıdır. Bir ton üreticinin çıkışında tam olarak ayarlamak için bu düşük bir değerdir, ancak, Şekil 7 de görüldüğü gibi iki direnç koyarak bu sorun giderilir. Henüz mikrofon bağlı değildir; yerine, Şekil 7 de gösterilen test devresi çıkışı, R1 e bağlanır.

Ton üreticinin çıkışının 1 kHz de 4,04 V'a ayarlanmasıyla birlikte şimdi elimizde ölçer devresine verilecek istediğimiz 40mV referans girişi oluşturur. S1 anahtarı 110 dB menziline yükseltilerek ölçer 0 dB le gelene kadar P2 ayarlanır.

Güç kaynağı ile ilgili son bir söz. Aletin taşınabilir olması için bataryayı seçtik. Şebeke ceryanı kullanılabilir ancak sakarlık çıkartabilir. Zaten düşük bir akım tüketimi olduğundan bataryalar uzun bir süre dayanacaktır.

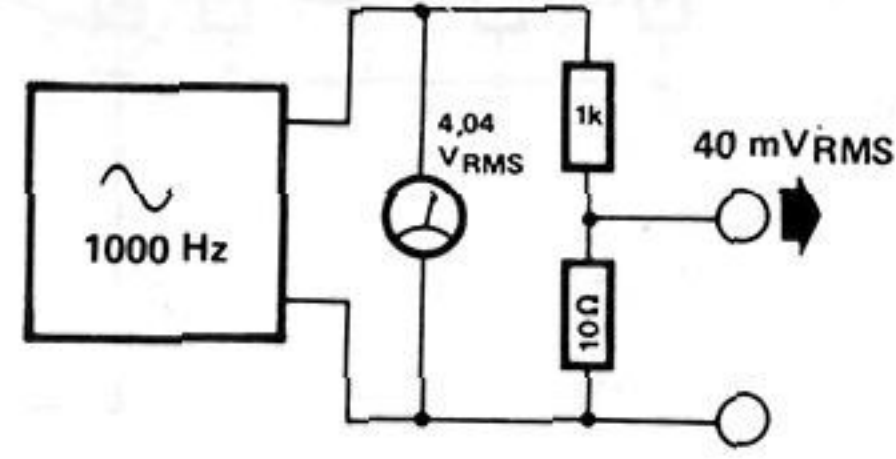
6



81072-6

Şekil 6. Döner bobinli ölçer için dB ıskalası

7



81072-7

Şekil 7. Bu yardımcı devre ölçerin kalibrasyonu için kullanılır.

Parça listesi

Dirençler:

- R1 = 2k2
- R2 = 10 k
- R3 = 47 Ω
- R4,R11 = 6k8
- R5,R6 = 39 k
- R7 = 1k2
- R8 = 8k2
- R9 = 470 Ω
- R10,R14 = 680 Ω
- R12,R13 = 100 k
- R15 = 220 Ω
- R16 = 68 Ω
- R17 = 22 Ω
- R18 = 10 Ω
- R19 = 330 Ω
- P1 = 10 k trimpot
- P2 = 5 k trimpot

kondansatörler:

- C1,C2 = 2 μ 2/16 V
- C3,C4 = 47 μ /16 V
- C5,C6 = 47 n
- C7 = 3 μ 3

yarı iletkenler:

- T1 = BC 549C
- T2 = BC 559C
- T3 = BC 547B
- D1... D5 = 1N4148
- IC1 = 741

Diğerleri

Electret Mikrofon LBC 1055/00 (Philips)

M = 1 mA ölçü aleti

S1 = tek kutuplu 5 konumlu komütatör

S2 = çift kutuplu açma kapama anahtarı

Dergimizin bu sayısında, çıkmış olan VDU (video Görüntü Ünitesi) kartına ilişkin bilgileri araştırırken, karakterlerin ekranda nasıl görüldüğünü incelemenin, pek de kötü bir fikir olmadığı kanısına vardık. Başka bir deyişle, karakterlerin görüntüleri ekranda nasıl oluşmaktadır ve bir video kartı tam olarak ne yapmaktadır? İşte bu yazıda, açıklığa kavuşturmaya çalışacağımız şey bu olacak ve bir VDU kartı yapmayı düşünmüyorsanız bile, konu gene de size oldukça ilginç gelebilir.

VIDEO GRAFİK

video kartı nasıl çalışır?

Bir video görüntü ünitesi, bir bilgisayar tarafından yaratılan çeşitli harf, sayı ve işaretleri bir ekranda göstermek için kullanılır. Fakat o, sadece bir nevi televizyon alıcısından daha öteye bir şeydir. O aynı zamanda, arzu edilen karakterleri, monitörün çalışabileceği video işaretlerine dönüştüren gerekli elektronik devreleri de kapsar. Bununla beraber, ilk önce, bir monitörün (veya bir TV alıcısının) almakta olduğu video işaretlerinden yararlanarak nasıl görüntüyü oluşturduğuna bakacağız.

Görüntü Nasıl Oluşmaktadır

Bir monitör (genellikle bir bilgisayar ile kullanılan görüntü ekranına bu ad verilir). gerçekte birtakım devreleri atılmış TV alıcısı, bir monitörün genişletilmiş bir çeşididir. Monitör, sadece, bir görüntü tübünü ve gerekli sürücü elektronik devreleri içerir, ve asıl video işareti

tarafından beslenir. Bir monitörün bandgenişliği, alışlagelmiş bir TV alıcısınınkinden çok daha geniştir. Tipik olarak, iyi bir monitörün bandgenişliği 20 MHz iken, TV'nin ki 5,5 MHz dir (bu verici bant genişliğinin sınırındır). Neden bu kadar geniş bandgenişliğinin gerektiği konusuna daha sonra döneceğiz.

Televizyonda, video işareti bir taşıyıcı dalgayı modüle etmektedir, bu yüzden alıcıya gelen işaretden saf video işaretini elde edebilmek için bir alıcı ve kod çözücü kısımları gereklidir.

Bir televizyonda ekrandaki görüntünün oluşma prensipleri daha önceden Elektorda (Eylül 1977, s.9-33) ayrıntıları ile incelenmişti, bu yüzden burada işin içyüzünü anlatmanın hiç gereği yoktur. Bununla beraber, önemli noktaların üzerinden gitmenin pek zararı da olmayacaktır. Bir görüntü 625 satırdan oluşmakta ve 25 Hz'lik (saniyede 25 görüntü) frekansa tekrarlanmaktadır. Bu frekans, insan gözünün, rahatsız edici titremeleri (kırpışma) algılamasını önleyecek kadar yeterince yüksektir. Her görüntü, raster adı verilen ve her biri 312 1/2 satırdan oluşan iki kısma bölünmüştür.

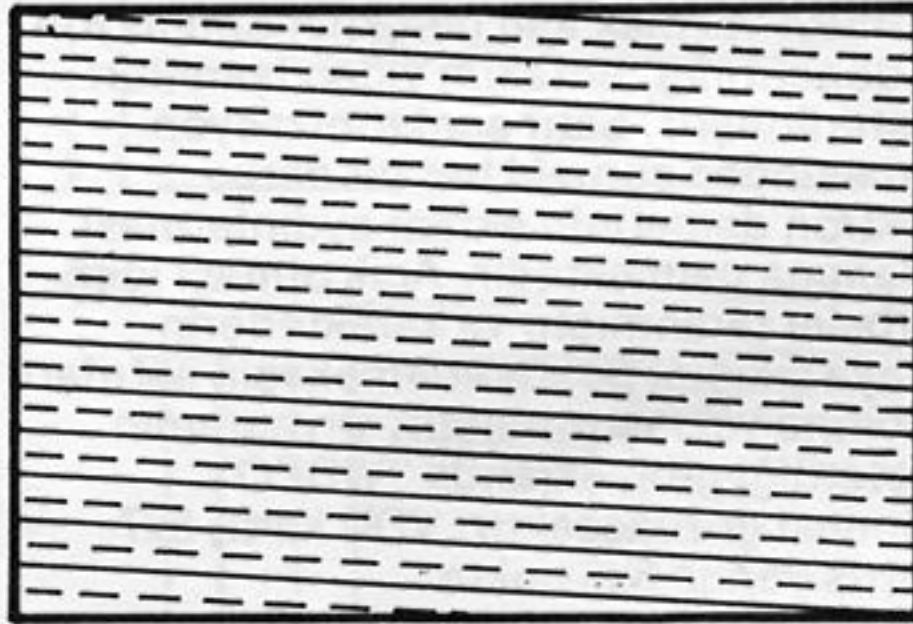
Rasterlerden biri, tüm çift olmayan satırlardan, ve diğeri de çift satırlardan oluşur. Rasterler üzerindeki hareketli görüntüler böylece kırpışma olmayan tek bir durağan görüntü gibi gözükecektir. Bu teknik, geçmeli tarama olarak bilinir ve prensibi Şekil 1a da gösterilmiştir.

Diyagramdan görüleceği gibi, bir raster, yarım satır ile başlarken diğeri yarım satır ile sona ermektedir. Yarım satırla son bulma nedeniyle, raster senkronizasyon darbeleri, son satır senkronizasyon darbesinden sonra satır periyodu (ekranda tam bir satırı tarayabilmek için geçen süre) süresinin tam sayısı kadar süre sonra ortaya çıkar, aksi halde, raster senkronizasyon darbeleri, satır periyodunun yarısı kadar süre sonra gözükecektir (Şekil 2). Yarım satırdaki bu farklılık, elektor demetinin, geri dönüşten sonra, bir sonraki satırı hangi yükseklikten başlayarak yazacağını belirler. Bir yarım satır-periyodu, tam olarak ekrandaki yarım satır yüksekliğine karşı düştüğünden, sonuç olarak, iki rastere ilişkin satırlar kesinlikle birbirinin arasında gözükecektir.

Televizyon kullanılan sistem budur, fakat eğer elimizde duran bir görüntü (örneğin sayılarla kaplı bir ekran) varsa, o zaman

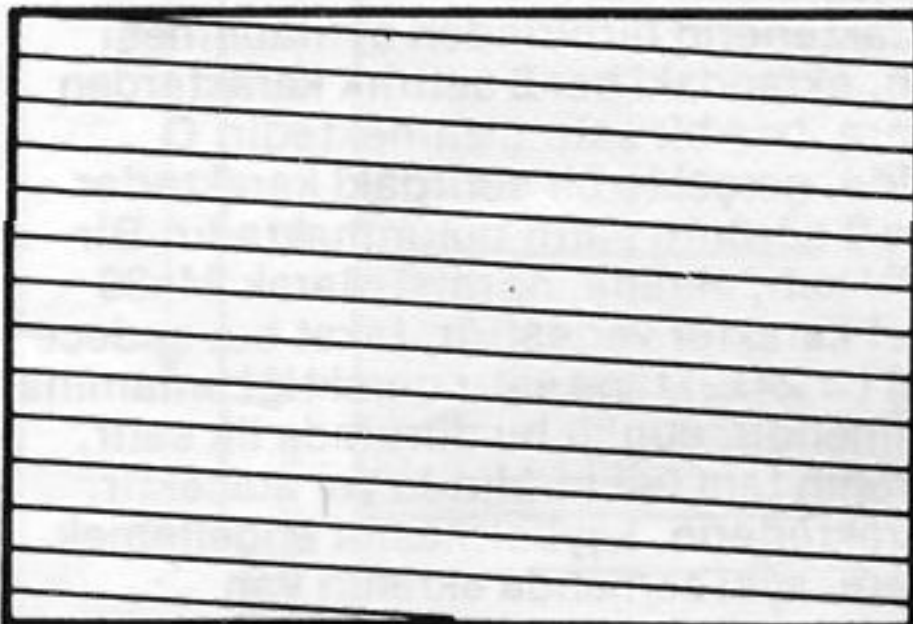
Şekil 1. Normal bir TV alıcısında görüntüyü oluşturmak için geçmeli tarama kullanılır. Bu, 2 tane birbirinin arasına geçer rasterin, ekrana birbirinin peşisıra yazılması demektir. Bu durum Şekil 1a da gösterilmiştir. Şekil 1b de, geçmeli tarama kullanmadan görüntü oluşmasını göstermektedir, burada aynı raster saniyede 50 defa yazılmaktadır. Bu şekilde, bir monitörde kırpışmasız bir görüntü elde edilir.

1a

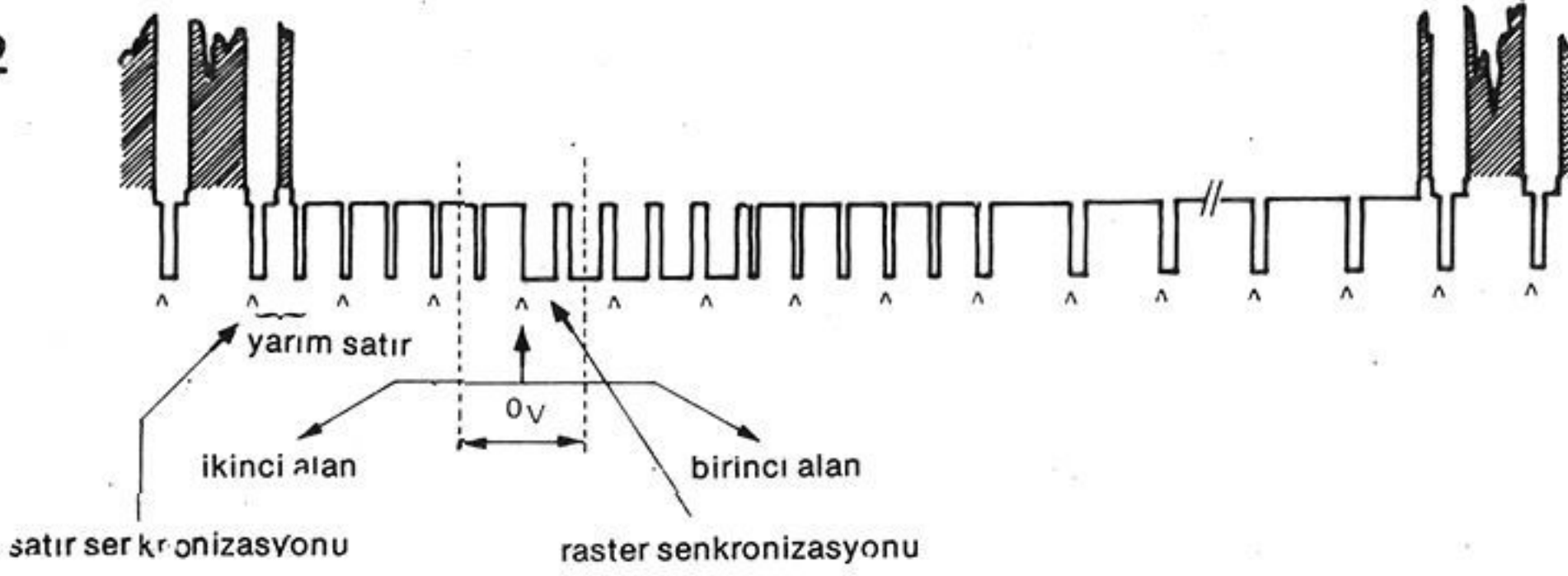


83082-1a

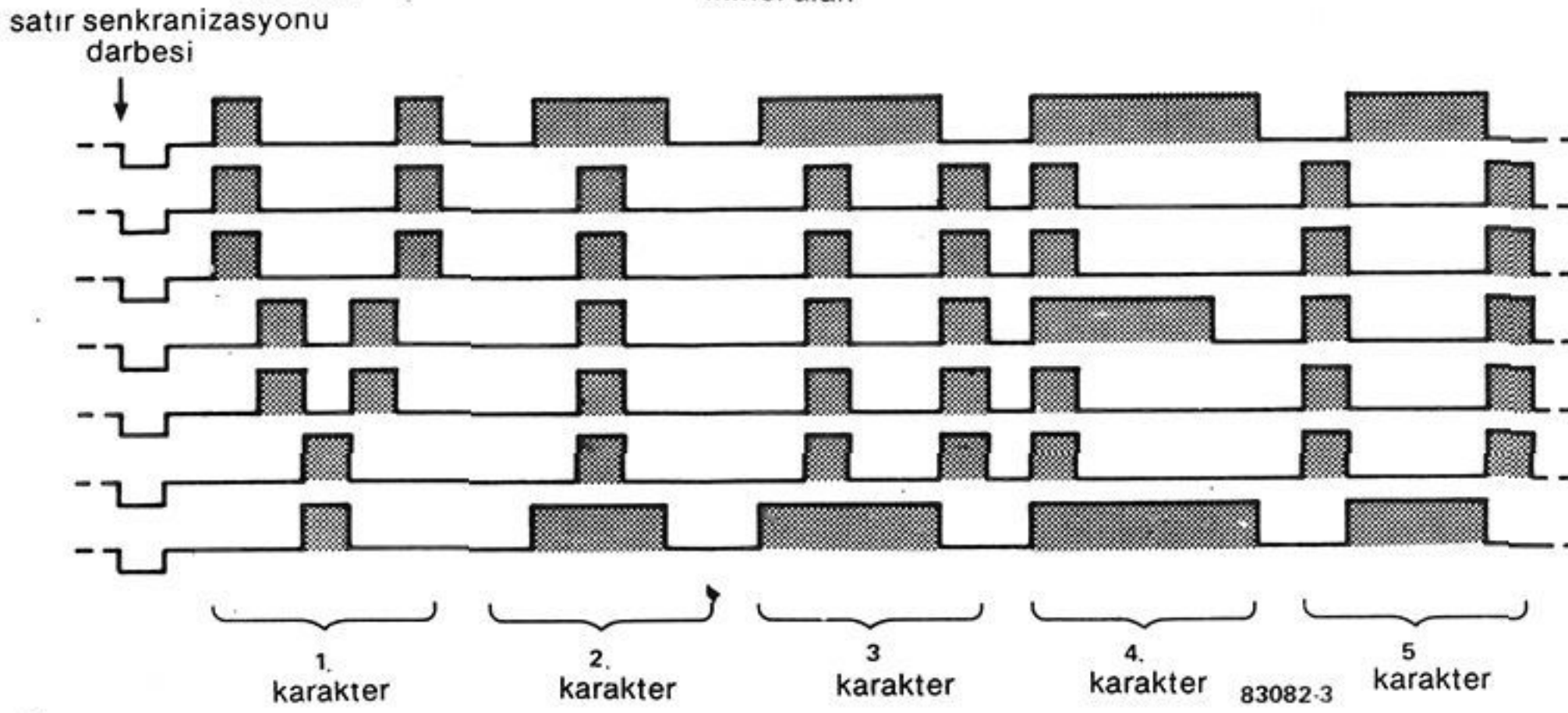
b



83082-1b



Şekil 2. Bir video işaretinin başlanması ve bitmesi (raster silme olarak da bilinir). Şekil a da birinci rasterin son buluşu (bu raster yarım satır ile bitmektedir) ve Şekil b de ikinci rasterin son buluşu görülmektedir.



Şekil 3. Bu şekil, karakterlerin ekranda nasıl oluştuğunu anlatmaktadır. Burada ard arda 7 tane video satırı ile katod ışınli tütün ışık modülasyonu yapmış olduğu noktalar görülmektedir. Satırları birbirine yakın yerleştirerek ve ışık modülasyonlarını karalıyarak, ekrana yazılmak istenen kelimeden ne olduğunu anlayabiliyoruz.

bu birbirinin içine geçmiş gözükten rasterler, rahatsız edici bir "atlama" etkisi yaratır ki, bilgisayar sistemlerine ilişkin monitorlarda bu durumdan sakınılması gerekir. Bununla beraber, bu etkinin oluşmasını önlemek için bir hile de mevcuttur. Elimizde, ekranda, yeterinden fazla bulunan satır sayısının yarısını kullanarak, aynı raster, katod ışınli tütün üzerine saniyede 50 defalık hız ile yazılabilir. Bu işlem kolayca "yazılım" yardımı ile, raster senkronizasyon darbelerinin, daima son satır senkronizasyon darbesinden sonra aynı zaman aralığı ile gözükmesini sağlatarak, gerçekleştirilebilir. Buna, geçmeli olmayan görüntü adı verilir ve bir normal TV alıcısı ile yada bir nonitor ile elde etmek mümkündür ve kırışmasız bir görüntü elde etmek için genellikle bu yöntem kullanılır (Şekil 1b).

Her bir karakter için çoğunlukla 5x7 yada 7x9 luk, noktalardan oluşan bir matris kullanılır. Ekrana, harflerden yada sayılardan oluşan bir satır yazma işlemi Şekil 3'deki gibi olmaktadır. Tüm bir sıradaki karakterler için belli bir anda, noktalardan oluşan sıranın biri yazılır. Böylece 5x7 lik bir matrisle, bir sıradaki karakterleri yazabilmek için 7 görüntü satırı gerekecektir. Şekil 3'de, gösterilen

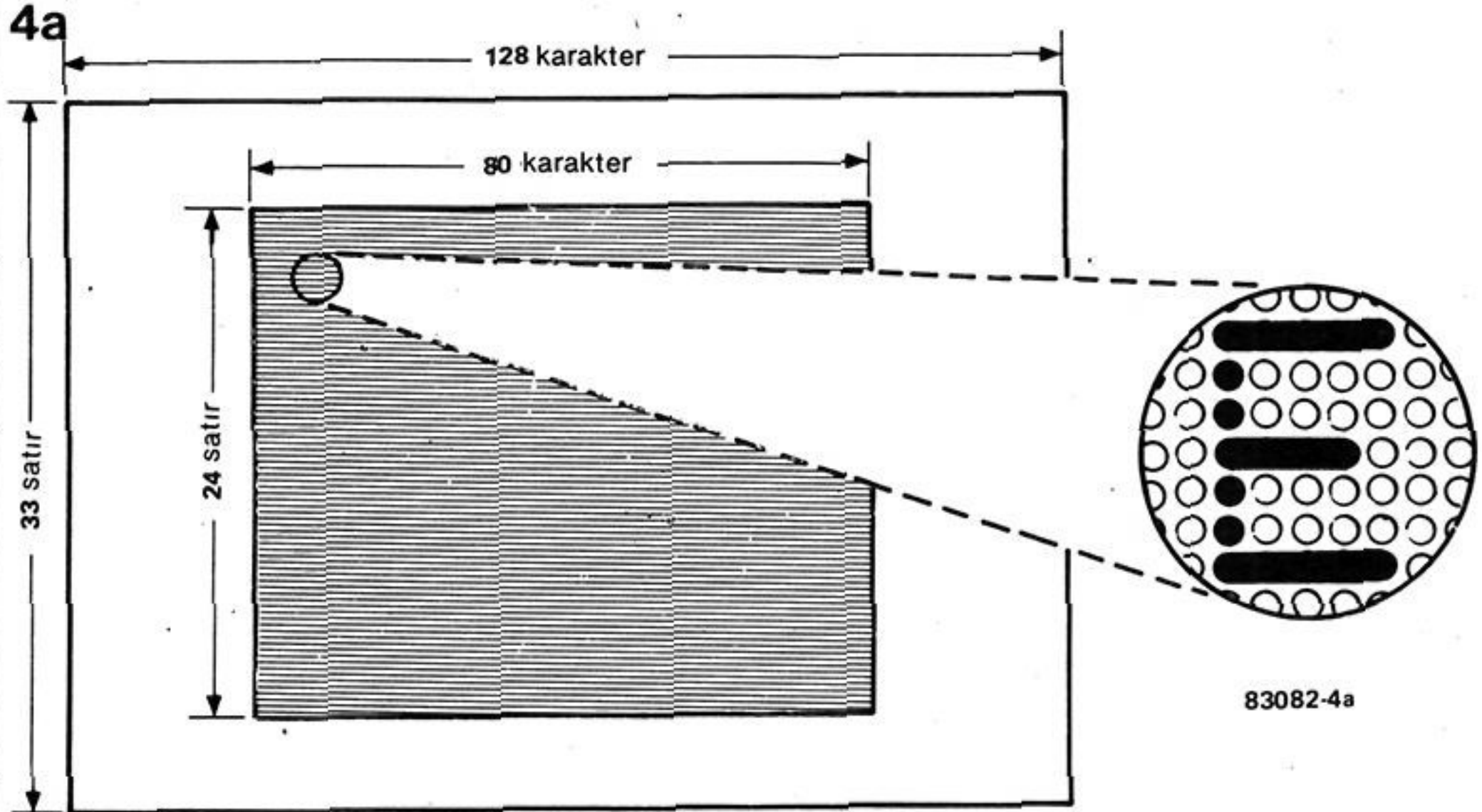
kelimeyi yazmak için gerekli modülasyon ile donatılmış, birtakım video işaretleri gösterilmiştir. Satır senkronizasyon darbesinden sonraki her bir darbe elektron demetinin ekranı aydınlatması anlamına gelmektedir. Açık olması için, darbeler taranmıştır ve karakterlerin ortaya çıkışını gösterebilmek için satırlar birbirine yaklaştırılmıştır. Diyagramın gösterdiği gibi, ekranda "VIDEO" kelimesi gözükcektir. VDU kartı, 5x7 matris yerine 5x8 nokta kümesi kullanmaktadır. Altta ilave satırın sağladığı avantaj küçük harflerin çok daha hassas olarak oluşturulabilmesidir.

Karakterlerin birbirinden ayrılabilmesi için, ekrandaki her 2 satırlık karakterden sonra, boş bir satır çizilmektedir. O halde, gerçekte bir satırdaki karakterler için 9 görüntü satırı bulunmaktadır. Bir VDU kartı, ekrana, normal olarak 24x80 adet karakter yerleştirir, fakat bu, sadece 216 (= 24x9) tane satır gerektiği anlamına gelmelidir, çünkü bu durumda ilk satır, ekranın tam üst tarafında yer alacaktır. Karakterlerin, kaybolmasını engellemek üzere, aynı zamanda ekranın yan taraflarında az bir miktar boş yere gereksinme vardır. O halde, bizim tam olarak istediğimiz şey, ekranın ortasında,

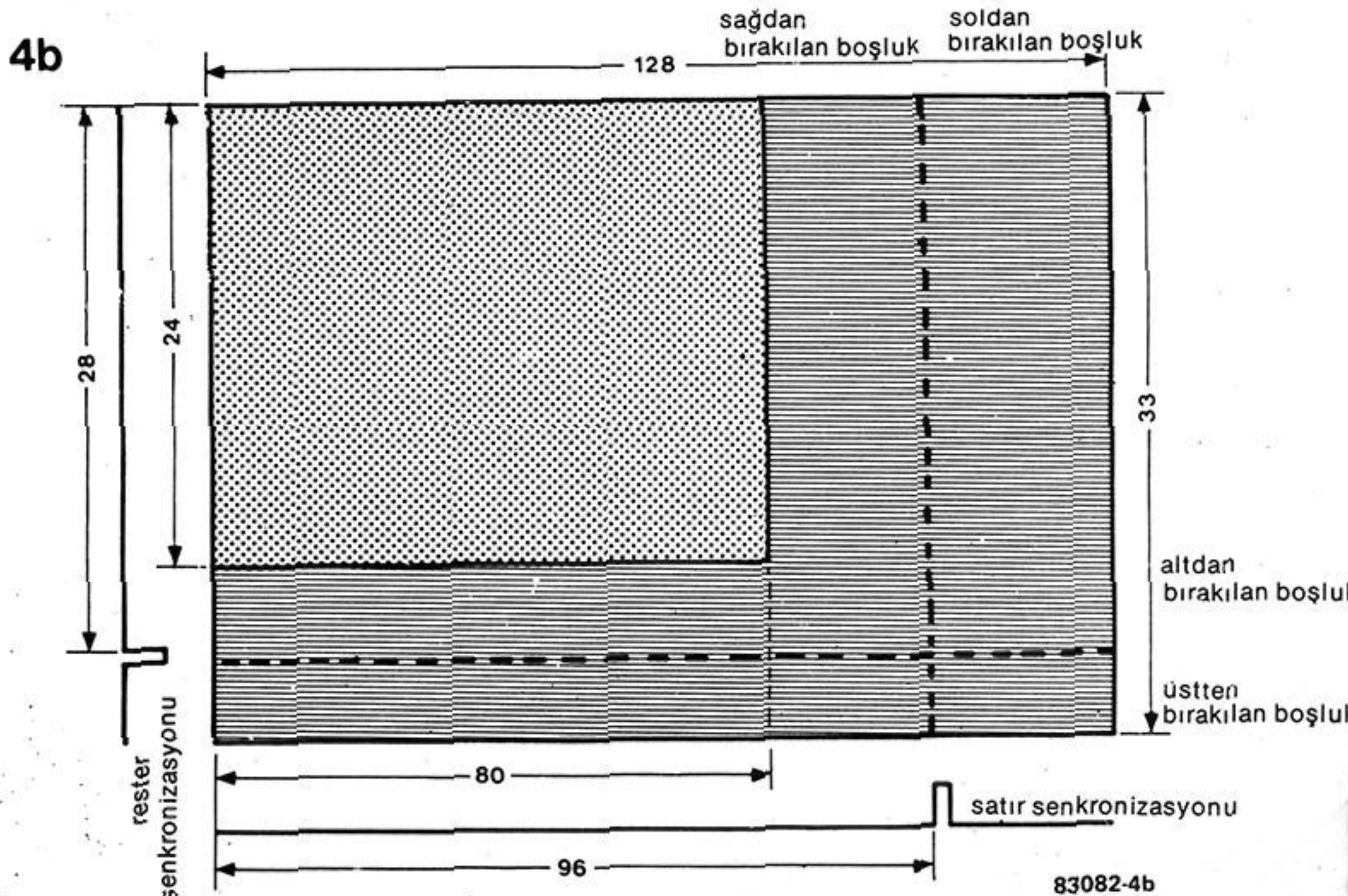
karakterlerin görüleceği dikdörtgen bir alan parçasıdır. Bunun ekranda nasıl görüleceği Şekil 4'de görülmektedir. Ekrana üzerine toplam olarak 297 satır (33 tane karakter satırı) ve 128 karakter yazılabilir. O halde ortadaki 80 karaktere ilişkin 216 satırlık bir alanı kullanmış oluruz. Diyagramda büyütülmüş olarak gösterilen kısım, VDU kartının, gerçek bir karakteri nasıl oluşturduğunu belirtmektedir. Buna göre, karakterler için 5x8 lik bir matris, karakterler arasında 3 noktalık bir boşluk, ve her bir karakter satırı arasında boş bir görüntü satırı bulunmaktadır. Bu adımda, bir monitorun badgenişliğinin, neden TV alıcısındaki 5,5 MHz den daha büyük olması gerektiğine bakabiliriz. Normal bir televizyonda, satır periyodu 64 us dir. Pratik olarak, bu sürenin bir kısmı bile, elektronik devrede kaybolmamaktadır, çünkü böyle bir kayıp kompanse edilmektedir. Bir satırda yer alan 80 karaktere ilişkin her bir noktanın devam ettiği süre 64 us/ 128 (satır başına düşen

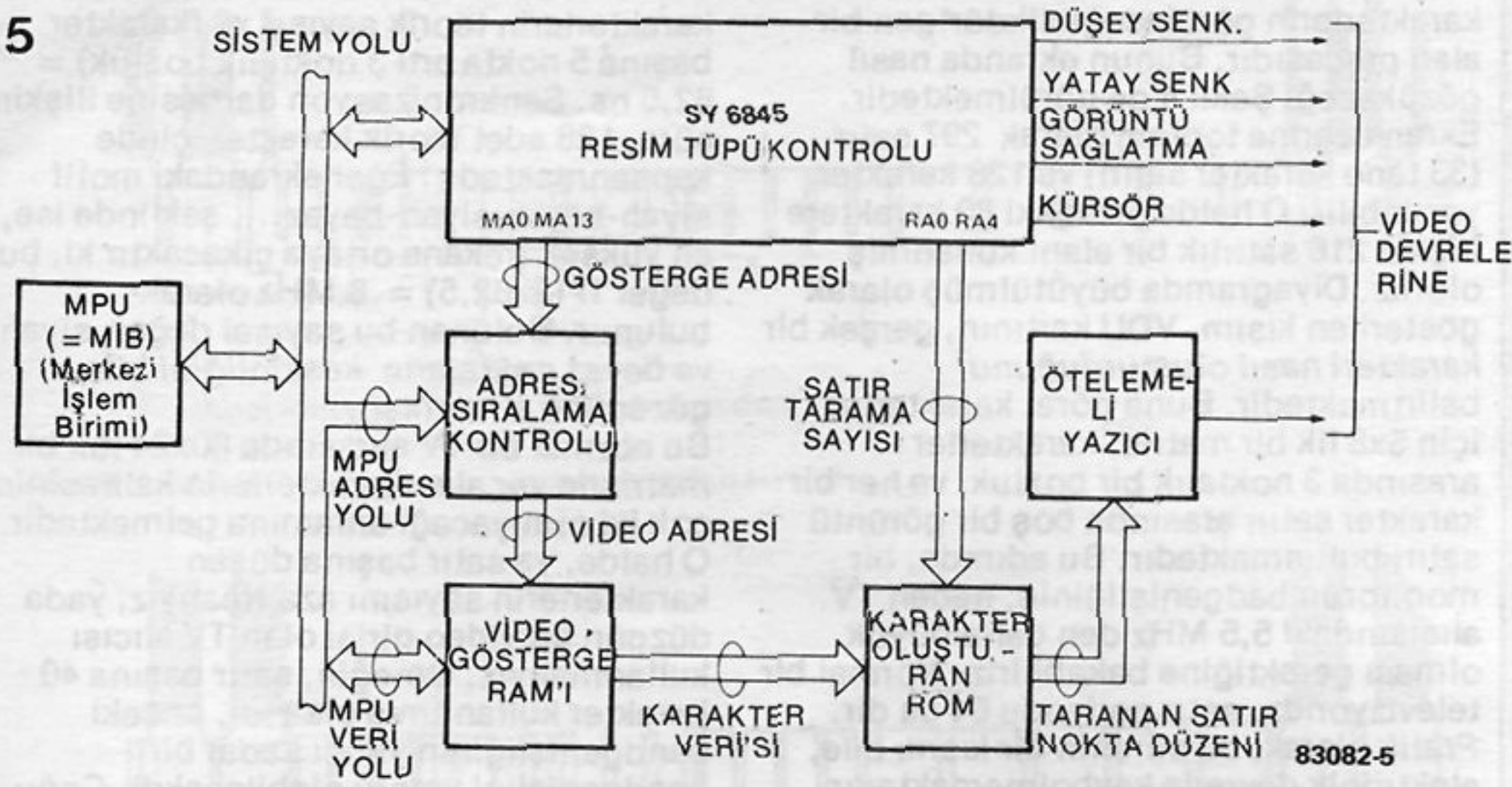
karakterlerin teorik sayısı) x8 (karakter başına 5 nokta artı 3 noktalık boşluk) = 62,5 ns. Senkronizasyon darbesine ilişkin süre, 128 adet teorik karakter içinde kapsamaktadır. Eğer ekrandaki motif siyah-beyaz-siyah-beyaz.... şeklinde ise, en yüksek frekans ortaya çıkacaktır ki, bu değer $1/(2 \times 62,5) = 8$ MHz olarak bulunur. Bulunan bu sayısal değer, siyah ve beyaz noktaların keskinliğini bile gözönüne almamıştır. Bu normal bir TV alıcısında 80x24 lük bir matrisde yer alan karakterlerin kalitesinin çok iyi olmayacağı anlamına gelmektedir. O halde, ya satır başına düşen karakterlerin sayısını azaltmalıyız, yada düzgün bir video girişi olan TV alıcısı kullanmalıyız. Örneğin, satır başına 40 karakter kullanılmış olsa idi, önceki bandgenişliğinin yarısı kadar bir bandgenişliği yeterli olabilecekti. Çoğu kez, arzu edilen diğer bir ekran görüntüsü, grafik sembolleridir. Elektor'un VDU kartı, 8x8 bir matris üzerinde özel grafik karakterleri

Şekil 4a. Elektor VDU kartında oluşan görüntü. En fazla, her bir satırı 80 karakterden oluşan 24 satır yazılabilir. Yanlarda bırakılan boşluklar hiç bir bilgi taşımaz. Büyütülmüş biçimde çizilmiş olan ekranın küçük bir kısmı, karakterler için kullanılan matris düzenini göstermektedir (5x8 lik bir matris ile, karakter satırlarını ayırmak için boş bir satır).



Şekil 4b. CRTC kartının ekranı nasıl gördüğü anlatılmak isteniyor. Yazılacak kısım sol üst köşedeki kısımdır, diğer taraftan, görüntü yerinin geri kalan kısmı sağ alt tarafa doğru yer alır.





Şekil 5. VDU kartının blok diyagramı. En önemli kısımlar kontrolör (CRTC), video RAM'ı ve karakter ROM'u dur.

kullanmakta ve semboller yatay olarak birbiri peşisıra gözükmektedir. Düşey doğrultuda, bu noktalar birbiri üzerine de düşebilir, çünkü boş satır iptal edilmiş ve ekranın en altına kaydırılmış bulunmaktadır, öyle ki toplam satır sayısı aynı kalır.

VDU Kartı Nasıl Çalışmaktadır

İlk önce bir VDU kartının görüntüyü nasıl oluşturduğuna bakmamız gerekir, çünkü, olay, tam olarak Şekil 4a'daki gibi olmamaktadır. Şekil 4b bir parça değişiktir ve 80x24 adet karakterin kartın toplam bellek alanında ne kadar bir yer kapladığını gösterir. Asıl yazılan kısım başlangıçtır, buna karşılık tüm boş yerler ekranın sağına ve sonlarına doğrudur. Bununla beraber, biz ekranın tüm çevresinde kenarlarda boşluklar kalmasını istiyoruz ve bu işlem, yatay ve düşey senkronizasyon darbelerini bellek alanında nerede yer alacağını belirtmekle sağlanabilir. Bu, gerçekte, adres alanının en dip kısmının, ekranın üst tarafında olacağı anlamını taşır çünkü monitör, raster (ışıklı çerçeve) senkronizasyon darbesinden sonra gene ekranın üstünden itibaren yazmaya başlar. Benzer şeyler, ekranın sol ve sağında bırakılacak boşluklar için de geçerlidir fakat bu halde boşluklar satır senkronizasyon darbesine bağlıdır. Sayısal trafik CRTC (Katod ışın tüp kontrolör) tarafından kontrol edilir. Bu IC'nin şu görevleri bulunmaktadır:

- ekranda yazılacak olan karakterin adresinin yerini belirlemek
- sözkonusu karakteri ilgili nokta matrisine dönüştürmek
- Uygun zamanlarda yatay ve düşey senkronizasyon darbelerini yaratmak
- Bir satırın matris noktalarını monitörün video girişine göndermek

Ayrıca, yatay ve düşey senkronizasyon darbeleri, Elektorun VDU kartında olduğu üzere, bir kompozit (birleşik) video işareti oluşturmak üzere birleştirilebilir.

Kontrolörün, ayrıca, arzu edilen noktalar matrisini seçmek, satır başına düşen karakter sayısını ve görüntü başına düşen satır sayısını seçmek, geçmeli tarama ya da geçmeli olmayan tarama seçimini yapmak gibi diğer bazı işlevleri de bulunmaktadır. Bu arada, ekranda

görünmekte olan "kürsör"ü sürmek, ve VDU kartında tercih yapılabilen "light pen" e gelen bağlantıları kontrol etmek gibi görevleri de vardır.

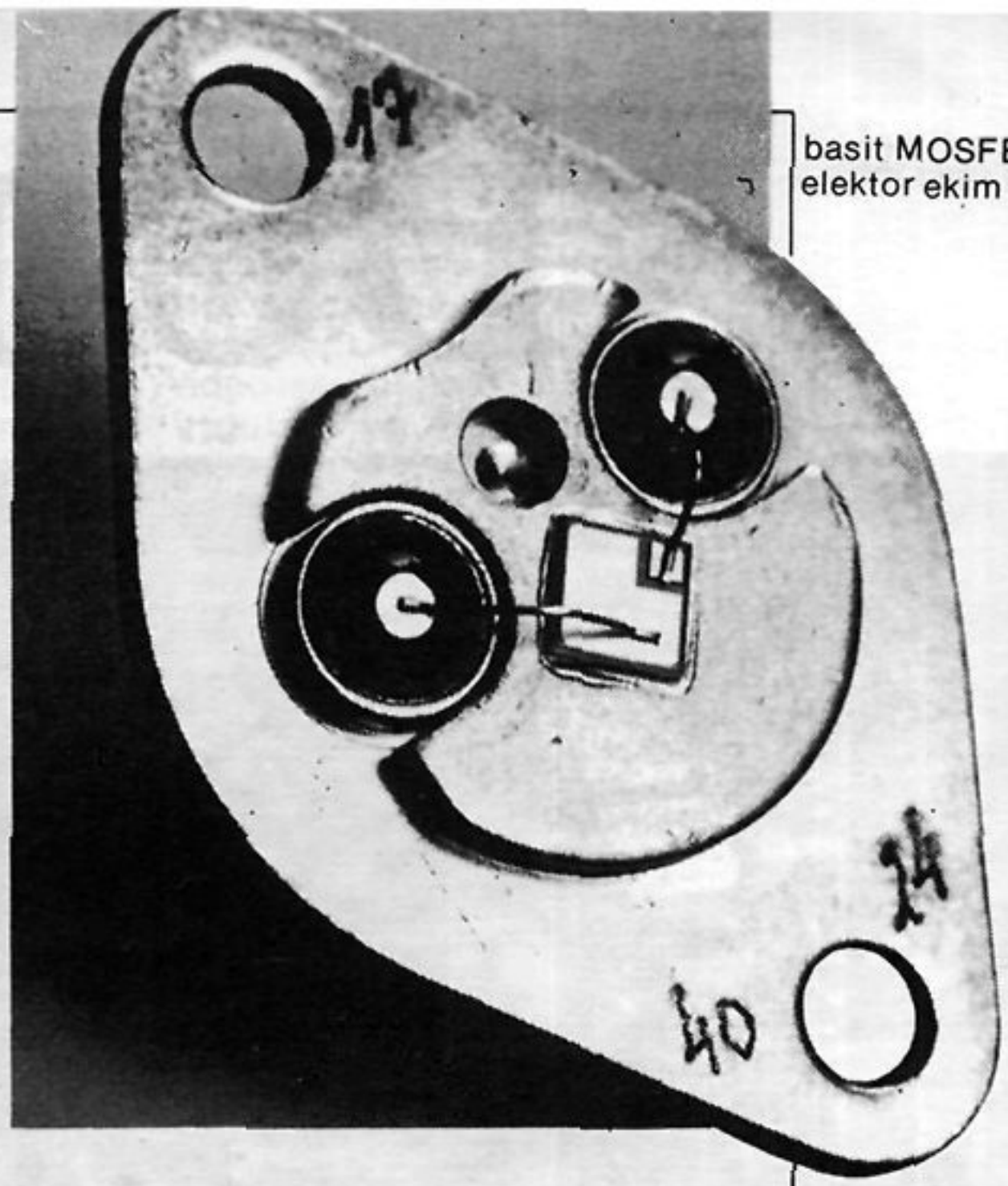
Şekil 5 deki blok şema, VDU kartının ana kısımlarını göstermektedir. Kart çok işlevli CRTC yanında, bir video, RAM'ı, bir karakter ROM'u da içerir. Video RAM'ı ekrana yazılabilecek tüm karakterleri saklar. Eğer ekrana 80x24 lık karakterler yazılacaksa o zaman 1920 (= 80x24) adet bellek gözüne gereksinim vardır, bu yüzden 2K lık bir RAM kullanılmıştır. ROM; grafik sembolleri de dahil olmak üzere, her bir karakteri oluşturan nokta düzeni hakkında bilgiyi içerir.

CRTC, adres ve veri yolu (aslında bunlar, sistem yolunu oluşturmak üzere birleştirilmiştir) üzerinden video kartı ile geri kalan bilgisayar sistemi arasındaki haberleşmeyi kontrol eder.

Ekranda çıkması gereken veri, kontrolör tarafından okunur ve video RAM'ındaki uygun bellek gözlerine yerleştirilir. RAM'daki veriyi (data'yı) okuyabilmek için; CRTC, belleğin tüm adres alanını tekrar ve böylece bir satırdaki 80 karakter birbirinin peşi sıra okunmuş olur. Veri, şimdi, karakter ROM'una gider ve orada bu karakterlere ilişkin nokta düzenleri belirlenir. Şekil 3 tekrar gözönüne alınacak olursa, bir karakterin 8 satır üzerine yazıldığı görülür. Elektor VDU kartı halinde, her bir 80 karakter serisi, 8 defa okunur ve her defasında tek bir görüntü satırına ilişkin nokta düzeni okunmuş olur. Tek bir satıra ilişkin noktalar daha sonra bir ötelemeli yazıcıya gönderilir ve oradan seri olarak çıkış yapar. Bu çıkışın, CRTC tarafından sağlanan senkronizasyon işareti ile birleşerek, tam (komple) bir video işareti elde edilir. Bu yazının amacı, bir VDU kartı ve monitörün çalışmasını kısaca anlatmaktır. Her ne kadar, açıklamalarımız sırasında özel olarak derginin bu sayısında çıkmış olan Elektor VDU kartına başvurulmuş ise de, sistemlerin çoğu benzer biçimde çalışmaktadır. Bununla beraber, şu anda bu konu hakkında herhangi bir sorunun açıklığa kavuştuğunu umuyoruz, böylece artık sizler, kendinize ait bir kart yaptığınızda ne umacağınızı bilmektesiniz.

Bütün amatör yapımcılar ellerindeki elektronik elemanların kullanılabilir olduklarını anlayabilmek için basit yöntemler ararlar. Bilhassa güçlü metal oksit alan etkili transistörleri veya sadece güçlü MOSALET (MOSFET) gibi pahalı transistörler açısından önemlidir. Bu gibi elemanların tam bir elektriksel kontrolü her ne kadar pahalı test cihazları gerektirirse de bir multimetre ile kontrolleri de sonuç verir. Anlatılan testler n-kanal elemanlar içindir, test uçlarının yer değiştirilmesi ile p-kanal elemanlar da kontrol edilebilir.

Multimetre en yüksek direnç kademesine (x10Mohm veya x100 Mohm) ayarlanarak geçit ve emetör arasındaki direncin sonsuz olup olmadığına bakılır. Test uçları tersine çevrilerek tekrar kontrol edilir.



basit MOSFET kontrolü

Multimetreyi en düşük direnç kademesine ayarlayın.

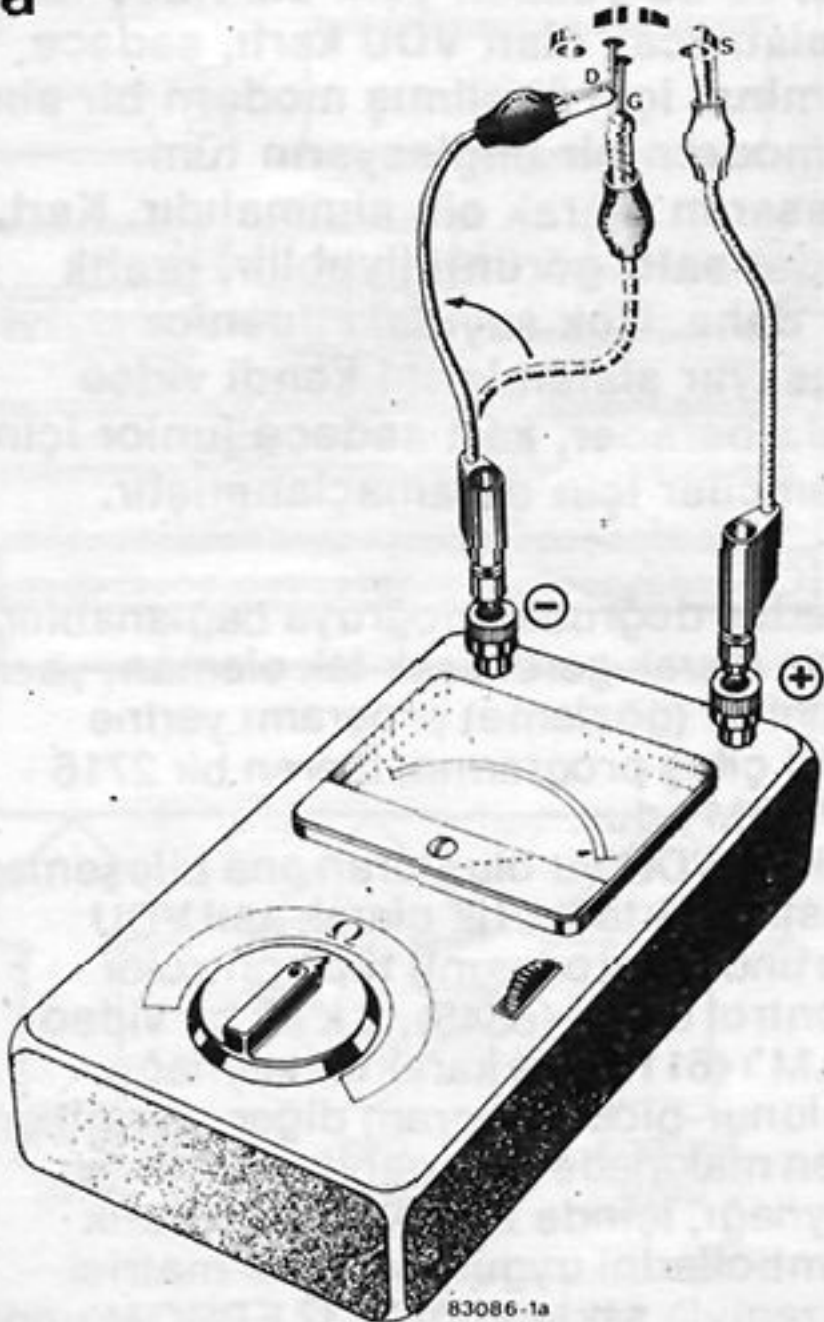
(Kırmızı) ucu + terminalden emetöre ve (siyah) ucu-terminalden geçite bağlayın. Geçit şimdi ön gerilimlendirilmiştir. Siyah ucu geçitten kaldırıp kollektöre bağlayın. Multumetre şimdi 0 ohm gösterecektir. (Şekil 1a).

(Siyah) ucu - terminalden emetöre ve (kırmızı) ucu + terminalden geçite bağlayın. Geçit şimdi ters öngerilimlidir. Ucu kollektöre ve pozitif olanı emetöre bağlayın. (Şekil 1b). Multimetre şimdi

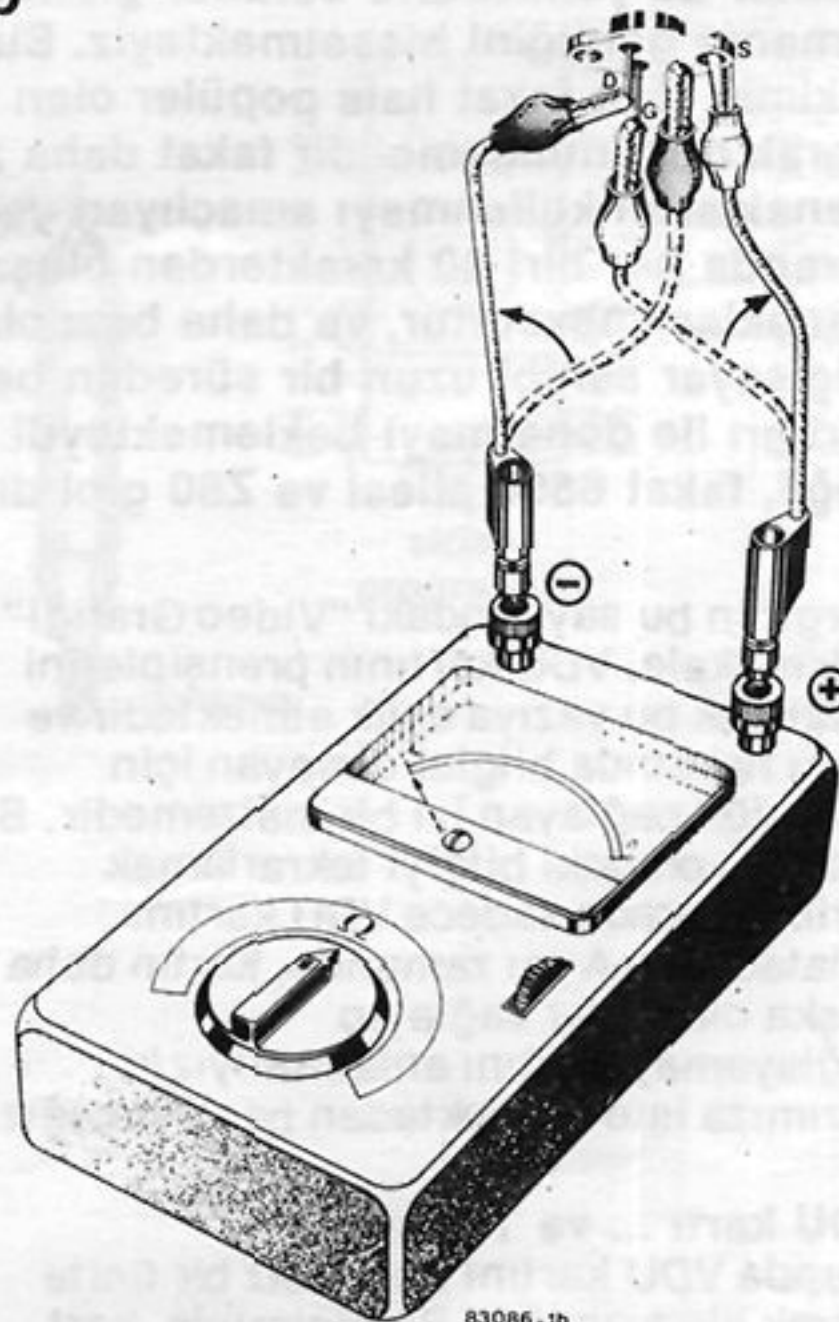
kollektör ve emetörün arasındaki eşit diyot yüzünden saptırma yapamayacaktır. Eğer şimdi + uç kollektöre, eksi olanı da emetöre bağlanırsa multimetre saptırma yapacaktır.

Eğer yukarıdaki kontroller tatminkar ise eleman kullanılmaya elverişlidir. Aylarca, örneğin; 25K135 ve 25J50 Mosfetleri ile yapılan deneyimler bunların çok güvenilir olduklarını göstermiştir, yukarıdaki testlerin olumsuz sonuçlarının görülmesi pek olası değildir.

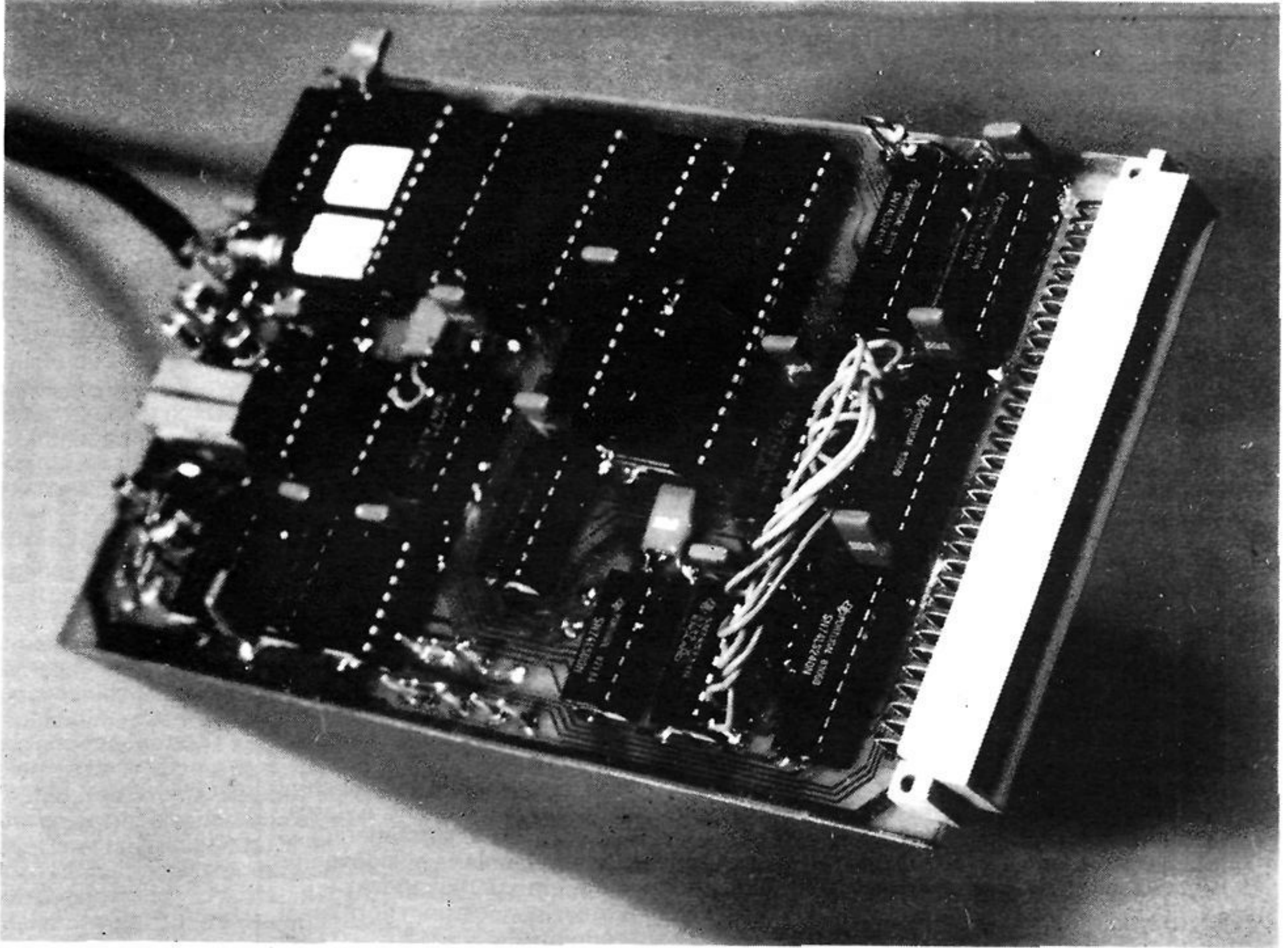
1a



b



VDU kartı



Elektor'da yeniliklerle beraber gitmek isteriz, ve bu yüzden yeni bir video kartına zamanın geldiğini hissetmekteyiz. Burada anlatılacak olan VDU kartı, sadece, eskimiş olan fakat hala popüler olan elekterminal için yapılmış modern bir alıcı olarak düşünülmemelidir fakat daha ziyade modern bir bilgisayarın tüm olanaklarını kullanmayı amaçlıyan yeni bir tasarım olarak ele alınmalıdır. Kart, ekranda her biri 80 karakterden oluşan 24 adet satır görüntüleyebilir, grafik olanakları mevcuttur, ve daha bazı olanaklar daha. Çok sayıdaki Juenior bilgisayar sahibi uzun bir süreden beri, bilgisayar sistemlerini kendi video kartları ile donatmayı beklemekteydi. Bununla beraber, kart sadece junior için değil, fakat 6800 ailesi ve Z80 gibi diğer işlemciler için de amaçlanmıştır.

Bilgisayar İçin Video

Derginin bu sayısındaki "Video Grafiği" adlı makale, VDU kartının prensiplerini anlatarak bu yazıya eşlik etmektedir ve konu hakkında bilgisi olmayan için bütünlük bağlayan iyi bir malzemedir. Bu yüzden, oradaki bilgiyi tekrarlamak yerine, burada sadece VDU kartını anlatacağız. Aynı zamanda, kartın daha başka olanaklar sağlayıp sağlayamayacağını anlatmalıyız ki, yazımıza işte bu noktadan başlayacağız.

VDU kartı ... ve Terminali

Burada VDU kartını bağımsız bir ünite olarak ele alacağız. Bu biçimiyle, kart, Junior bilgisayarın genişletme yolu

üzerine doğrudan doğruya bağlanabilir. İlave olarak gerekecek tek eleman, yazıcı monitör (gözleme) programı yerine VDU çıkış programını içeren bir 2716 EPROM'dur.

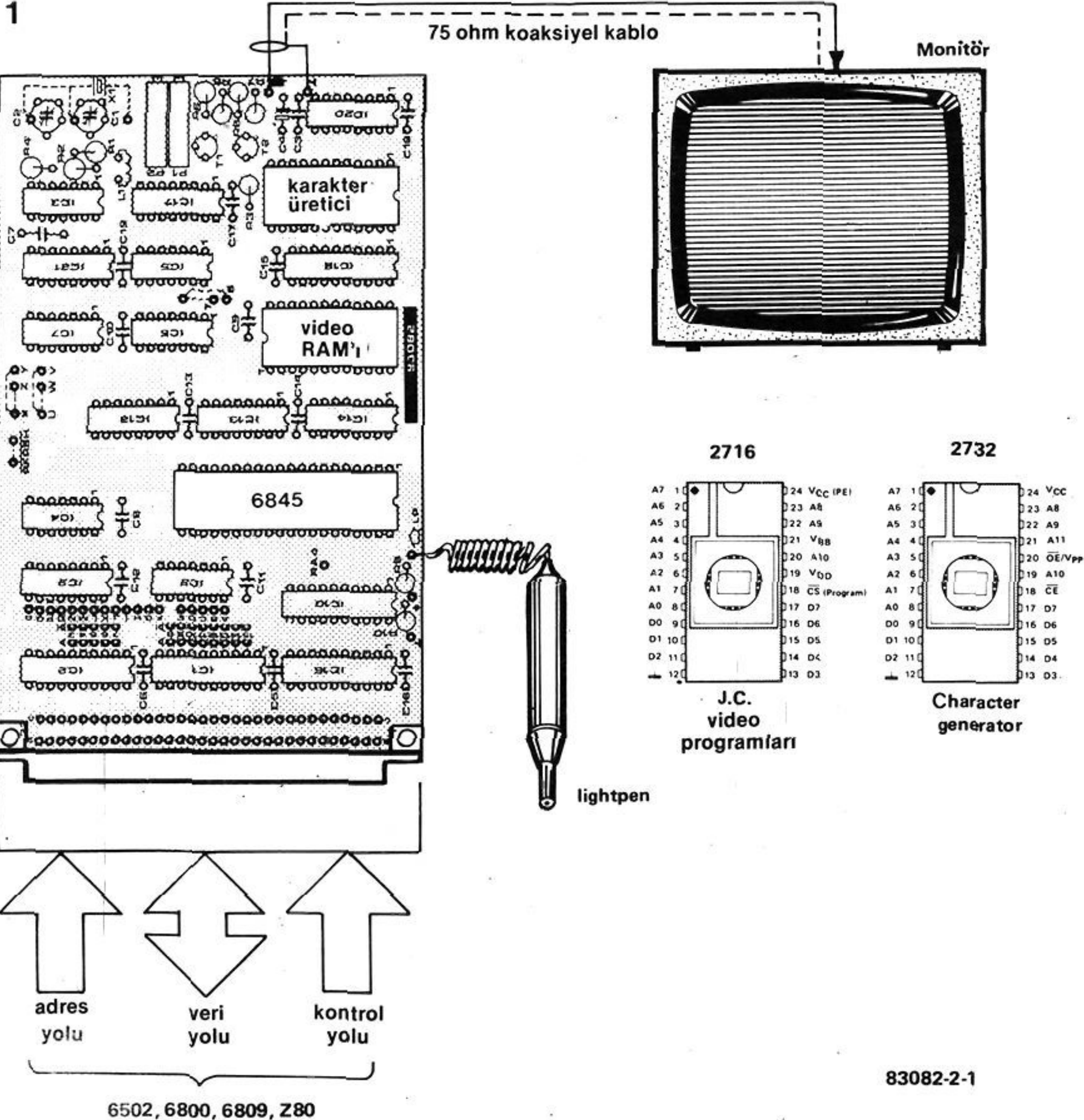
Şekil 1 VDU'yu oluşturan ana bileşenleri göstermektedir. İlk olarak asıl VDU kartında, katod ışınlu tüp kontrolör (kontrol edici) (6845), 2 k'lık bir video RAM'ı (6116), ve karakter kaynağı bulunur-blok diyagram diğer, ayrıntılara inen makalede bulunabilir. Karakter kaynağı, içinde tüm ASCII ve grafik sembollerini uygun noktalar matrisi düzeniyle saklandığı 2732 EPROM'undan oluşur. (Grafik olanağı, tesadüfen "poke"

komutu altında da vardır, fakat bu konuya sonradan döneceğiz). Kart, 75 ohm'luk video çıkışı üzerinden bir monitöre bağlanabilir. Kart üzerinde "light pen" bağlantısı da mevcut olmasına karşılık, şimdilik bu temel kart için bu amaca yönelik bir yazılım verilmemiştir. Bunu daha sonraki bir tarihte, temel sisteme katmak basit bir iş olacaktır. Diyagram aynı zamanda, Juniora ilişkin video programlarını içeren 2716'yı da göstermektedir. Ekran üzerindeki standart biçim (format) her biri 80 karakterden oluşan 24 satırdır ve gerekli bandgenişliği yüzünden, uygun bir monitör veya video girişi (normal anten girişi değil) olan bir TV alıcısı gerekecektir. Kart ayrıca, VDU plaketi bir Z-80 işlemcisine uydurabilmek için, bir ara bağlaşıma da sahiptir. Benzer şekilde, diğer 6502 işlemcisi kullanan bilgisayara ve 6800 ailesi de karta bağlanabilir. Kart üzerinde, tam olarak adres kod-çözme işlemi yapıldığından, sözü edilen işlemcilere sahip, hemen hemen tüm modern bilgisayarlara bağlanabilir, örneğin; AIM 65, SYM, VIC 20, VIC 64 ve benzerleri. Hatırlanması

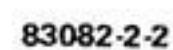
gereken bir nokta, VDU kartının, Elektor yol (bus) düzenini kullanmasıdır, eğer diğer sistemlerle birlikte kullanılacaksa, o zaman kullanıcı, bağlantıları ve video programlarını kendisi yapmalıdır. Video kartı tarafından yaratılan kompozit (birleşik) video işareti, herhangi bir monitöre uygulanabilir. Hem senkronizasyon darbeleri hem de kontrast ayarlanabilir. Ayrıca, bütün görüntü, açık (beyaz) bir zemin üzerinde siyah karakterler oluşturabilmek üzere tersine çevrilebilir. "Küresör"ün yanıp sönmesi yada sürekli olarak yanık kalması sağlanabilir. VDU kartı, C1, C2 ve L1'i içeren osilatör ile kullanılabileceği gibi, istenirse, bu elemanlar yerine, devre diyagramında noktalı olarak gösterildiği üzere 15 MHz'lik bir kristal yerleştirilebilir. Eğer kristal kullanılacak olursa, ekrandaki görüntü bir kaya kadar hareketsiz kararlı kalacaktır. Kart üzerindeki tüm zamanlama işaretleri, senkron olarak (eşzamanlı) saat darbeleri sağlanan bir TTL anahtarlama ile çalışır, bu pek de rastlanmayan bir durumdur. Bunun avantajı, bu kadar yüksek bir frekans ile

VDU kartı
elektor ekim 1983

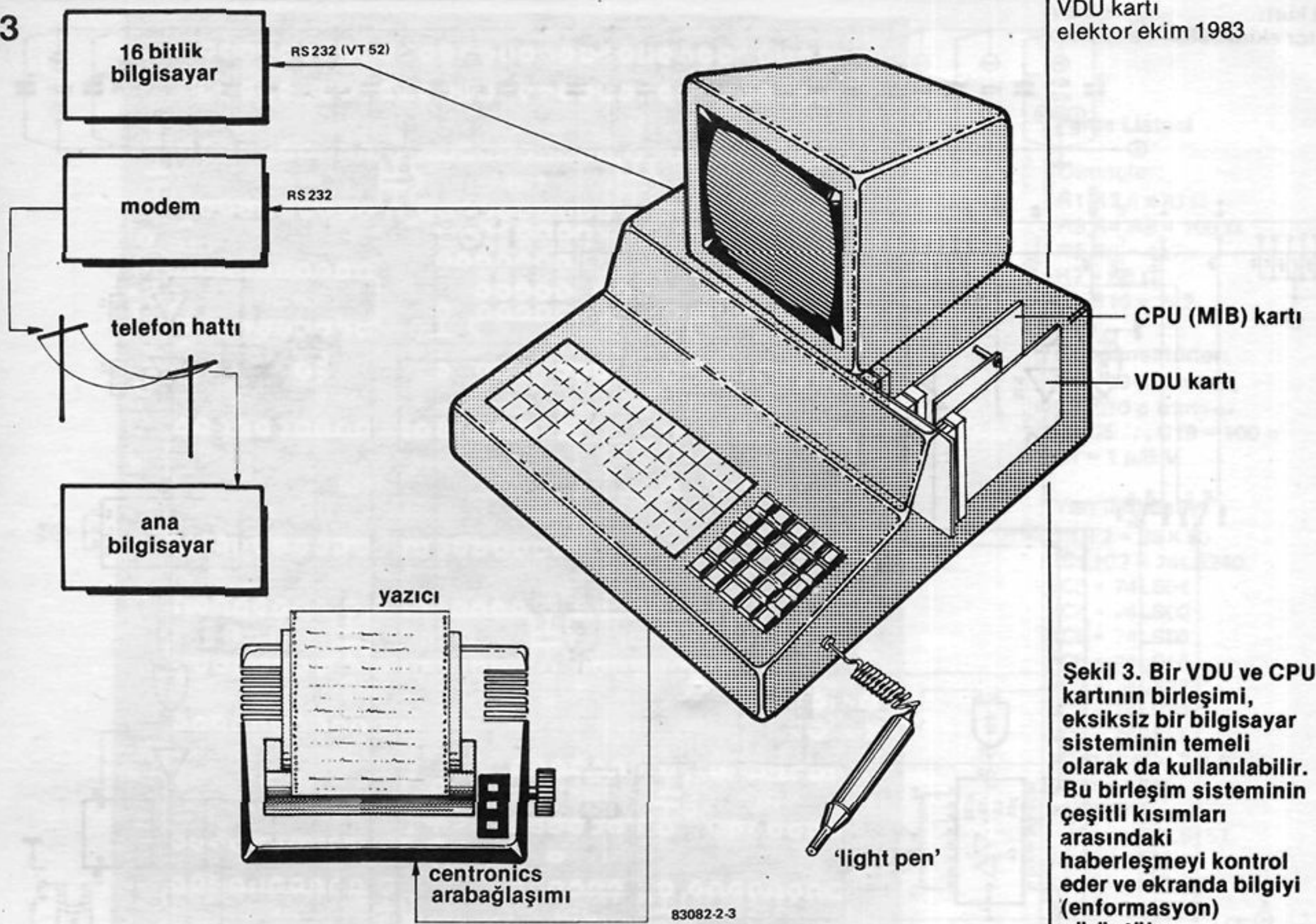
Şekil 1. Bu, VDU kartının anabilesenlerini gösteren bir taslak.



83082-2-1



6-46



Şekil 3. Bir VDU ve CPU kartının birleşimi, eksiksiz bir bilgisayar sisteminin temeli olarak da kullanılabilir. Bu birleşim sisteminin çeşitli kısımları arasındaki haberleşmeyi kontrol eder ve ekranda bilgiyi (enformasyon) görüntüler.

bile, zamanlama hatalarının oluşmamasıdır.

Görüldüğü üzere, daha buraya kadar ki açıklamalarımızdan, VDU kartı için birtakım olanakların mevcut olduğu anlaşılmaktadır, fakat ilerledikçe daha başkaları da ortaya çıkacaktır. VDU kartının devamı olarak, kısa bir süre sonra VDU kartını bütünleyici, bir CPU (BİB = merkezi işlem birimi) kartı makalesi yayınlayacağız. Bu iki kart birlikte, RS 232 ara bağlaşım ve VT 52 protokolüne göre çalışan universal bir terminal oluşturur ki, böylece hemen bütün bilgisayarlara bağlantı yapmak mümkün duruma gelir. Şekil 2'de böyle bir sistemin ana kısımları görülmektedir ve açıktır ki bu terminal RS 232 arabağlaşım ve herhangi bir bilgisayara bağlanabilir. CPU kartı, bir 6502 mikroişlemcisi, 2 tane VIA (çok yönlü arabağlaşım adaptörü), bir ACIA (asenkron haberleşme arabağlaşım adaptörü) bir EPROM ve bir RAM içerir. Plaket üstündeki bir takım devamlı bağlantılar sayesinde, aktarma (transfer biçimi formantı), hızı başlatma ve bitirme bit'lerinin sayısı ve kontrol bit'lerinin tipi ve sayısı, terminale bağlanacak herhangi bir bilgisayar için ayarlanabilir. Benzer şekilde, 8 tane farklı ekran-görüntü formatı için seçim yapılabilir.

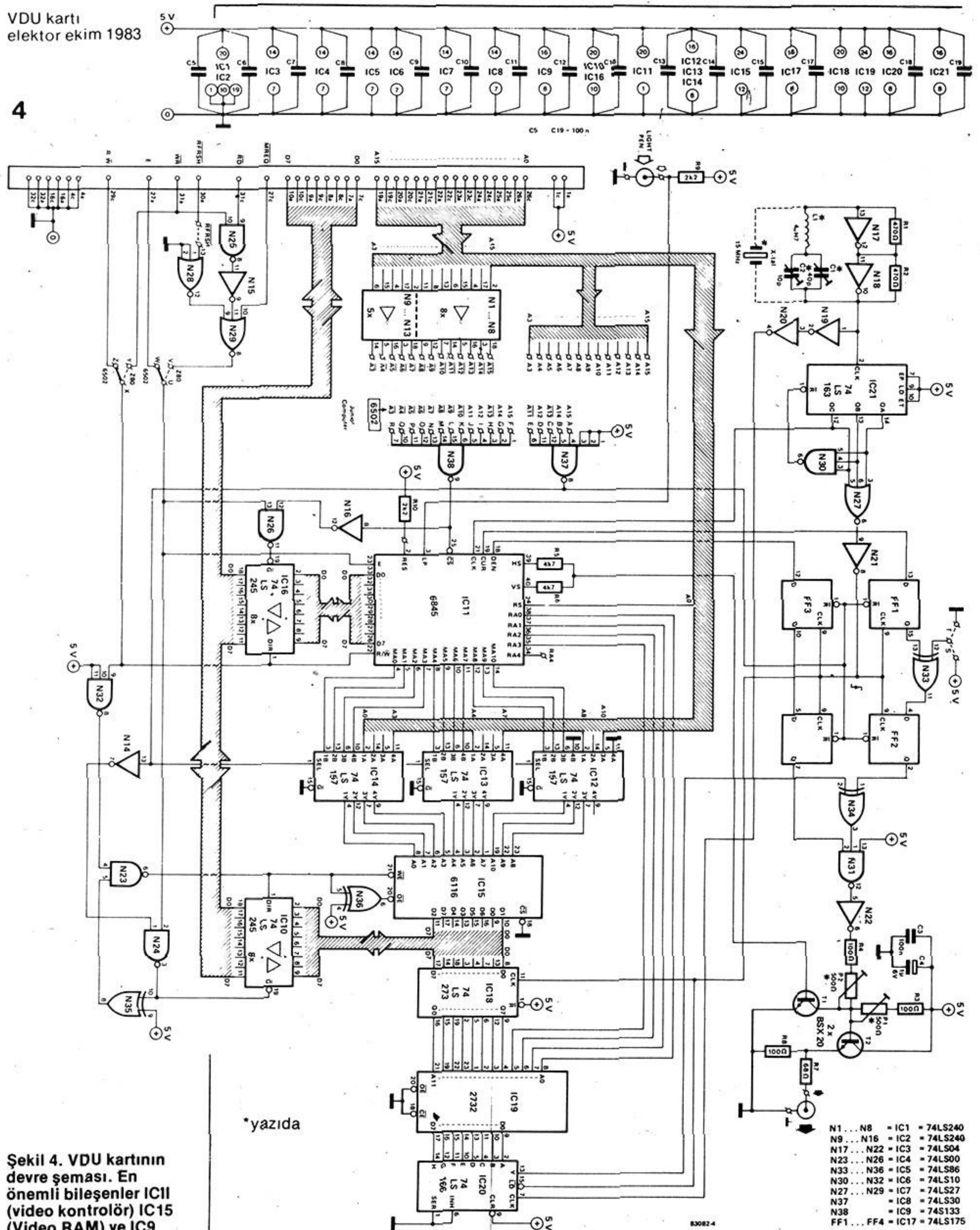
Eksiksiz bir terminal için gereken herşey bir VDU kartı, bir CPU kartı, bir monitör ve bir tuş takımından ibarettir. Terminal, örneğin bir modem yardımı ile telefon hatları üzerinden uzak bir yerde yer alan diğer bir bilgisayar ile haberleşebilir, fakat VT 52 protokolüne sahip olması nedeniyle, 16 bit'lik bir

bilgisayara doğrudan doğruya da bağlanabilir. Tabii ki, bir yazıcıya bağlantı yapabilme olanağı da tanınmıştır. Bundan başka, CPU ve VDU kartları beraberce, Şekil 3'de gösterildiği biçimde eksiksiz bir bilgisayar sisteminin temelini oluşturacak biçimde de kullanılabilir. Şekildeki örnek için kartlar 16 bitlik bir bilgisayara bağlanmışsa da, bu herhangi bir tipten bir bilgisayar da olabilirdi.

Terminal yazılımı, en fazla 8K'lık bir yaz-oku (RAM) tipi bir belleği ve 16K'lık salt oku belleği (ROM) olan CPU üzerindeki 2716 EPROM'una yerleştirilmiştir. Açık ki, daha şimdiden bu iki kartlı birleşik sistem için bir takım olanaklar mevcut olduğu anlaşılmakta ve kesinlikle, sözünü etmediğimiz daha birçok şey bulunmaktadır. Buna rağmen, bu noktaları, CPU kartına ilişkin makalenin ortaya çıkmasına kadar bekleteceğiz. (CPU kartı Aralık sayımızda yer alacaktır).

Kısaca VDU kartı

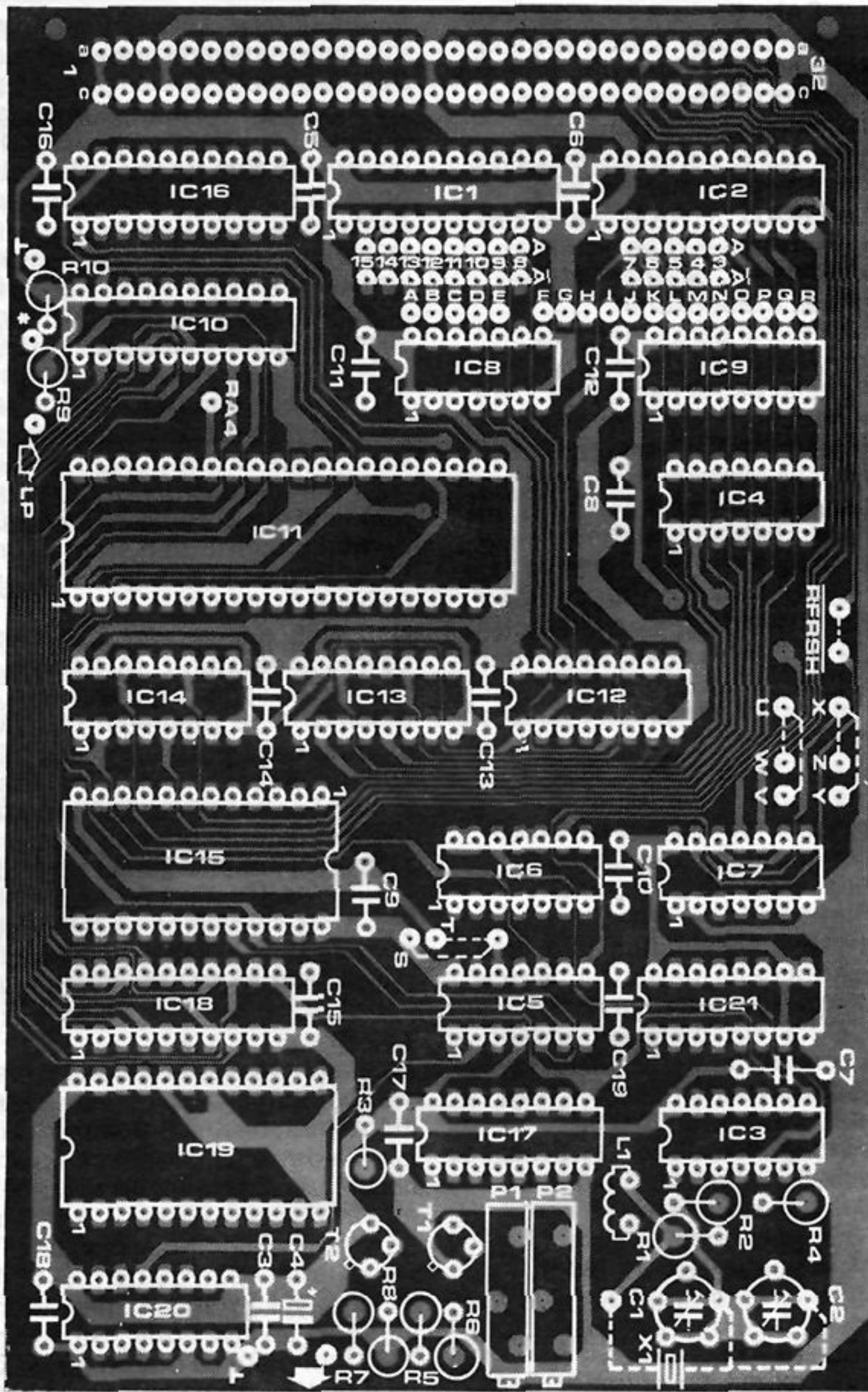
Şekil 4'de, VDU kartına ilişkin devre şeması gösterilmiştir. Şeklin solunda sistem yolu görülmekte ve burada A0...A10 adres hatlarının, 2'den 1'e çoğullayıcılar (çoklayıcılar) olan IC12 ...IC14'ün B girişlerine bağlandıklarını görüyoruz. Ayrıca A3, ... A15 adres hatları N1... N13 tarafından evrilmiştir. Adresler ya A3.....A15 hatlarına ya da evrilmiş olarak A3 A15 noktalarında mevcut olduğundan, adres kod-çözme işlemi eksiksiz olarak yapılabilir. Video RAM'ına ilişkin kod çözme işlemi N37 tarafından



Şekil 4. VDU kartının devre şeması. En önemli bileşenler IC11 (video kontrolör) IC15 (Video RAM) ve IC9 (karakter üretici)dir.

ve CRTC'ye ilişkin kod çözme işlemi ise N38 tarafından yürütülür. B iki mantık kapısı yanındaki sayılar Junior bilgisayarı ile kullanıma karşı düşmektedir. Bu halde, video RAM'ı D 000 D 777 arası bölgede ve CRTC D800...D80 arası bölgededir. N37'den kırmık = yonga - seçme işareti verildiğinde, video RAM'ı (IC 15), bilgisayar tarafından sistem yolu üzerinden adreslenir. Bu şekilde,

6116'nın adres girişleri, IC12 IC14 çoğullayıcılarının A girişleri üzerinden sistemin adres yoluna bağlanır. (Çoğullayıcının seçme girişleri mantık sıfırdadır). Aynı zamanda, IC10 veri yolu tamponu, N14 ve N24 üzerinden yetkilendirilir (enable). R/W hattının mantık seviyesi (konektörün 29 C nolu ucu) IC15'in, N32, N23 ve WE girişi tarafından yetkilendirilmesini garanti

**Parça Listesi****Dirençler:**

R1,R2 = 470 Ω
 R3,R4,R8 = 100 Ω
 R5,R6 = 4k7
 R7 = 68 Ω
 R9,R10 = 2k2

Kondansatörler:

C1 = 40 p trimmer
 C2 = 10 p trimmer
 C3,C5 ... C19 = 100 n
 C4 = 1 μ /6 V

Yarı iletkenler:

T1,T2 = BSX 20
 IC1,IC2 = 74LS240
 IC3 = 74LS04
 IC4 = 74LS00
 IC5 = 74LS86
 IC6 = 74LS10
 IC7 = 74LS27
 IC8 = 74LS30
 IC9 = 74S133
 IC10,IC16 = 74LS245
 IC11 = 6845
 IC12,IC13,
 IC14 = 74LS157
 IC15 = 6116
 IC17 = 74LS175
 IC18 = 74LS273
 IC19 = 2732
 IC20 = 74LS166
 IC21 = 74LS163

Diğerleri:

X1 = 15 MHz kristal
 (80x24 karakterlik bir
 görüntü düzeni için;
 eğer bu kristal
 kullanılırsa C1, C2 ve
 L1'e gerek yok)

L1 = 4.7 μ H
 64 uçlu erkek kohektör
 DIN, A ve C sıralarını
 kullanın.

**Şekil 5. VDU kartına
ilişkin elemanların
yerleştirilme düzeni.**

eder.

Eğer CRTC, sistem yolu üzerinden adreslenecek olursa, o zaman N38, CS girişine bir mantık sıfır gönderir. Böylece, işlemci, 6845'in yazıcılarına, sistem yolu üzerinden ulaşma olanağı bulur. Bu arada, IC16 veri yolu tamponu da N16 ve N26 yardımı ile yetkilendirilir gerçekte IC 16, eğer VDU kartı bir light pen ile kullanılacaksa gereklidir. Eğer böyle bir kullanım olmayacaksa, ve veri sadece yol (bus) üzerinden CRTC'e yazılıyorsa, o zaman IC16 gereksiz kalacağından, 6845 veri hatlarına doğrudan doğruya 8 adet ile bağlanabilir. İşlemci, video RAM'ına giriş yaptığında ekranda herhangi bir taramanın görünmemesi için, N37 adres kod çözücü, FF1....FF4 iki duraklılarını sınırlar.

VDU kartının zamanlaması, N17 ve N18 üzerine kurulmuş osilatör tarafından kontrol edilir. Bu asilatör, nokta frekansı olarak adlandırılan ve değeri burada kullanılmış olan ekran düzeni için 15 MHz olan frekansı sağlar. Nispeten yüksek sayılabilecek bu frekansda kararlılığı

sağlayabilmek için bir bobin kullanmak gereklidir. Optimum performans elde edebilmek için C1, C2 ve L1 yerine osilatörde 15 MHz'lik bir kristal kullanılabilir. IC21, osilatör frekansını 8'e böler. Bu IC (tümdevre), bir senkron sayıcı olup sayma işlemi yediye ulaştığında N30 tarafından sıfırlanmaktadır. Sıfırlama işlemi IC tarafından bir sonraki saat darbesinde yapıldığından, böylece IC etkin olarak 8'e kadar saymış olur. QC çıkışı kontrolör için gerekli olan karakter frekansını sağlar. CRTC, bu çıkış işareti frekansında, 000'dan 7FF'e kadar sürekli olarak sayar (video RAM'ının tüm bölgesi). Şimdi işlemcinin video RAM'ına ulaşması söz konusu olmadığından, IC12'nin MAO... MA 10 adres çıkışları 6116'nın adres girişlerine çoğullayıcılar üzerinden bağlanır, böylece tüm RAM adreslerine sürekli olarak ulaşılmış olur. Bundan sonra RAM sürekli olarak veri sağlar ki, bunlar IC18 "latch"ine yerleştirilir. "Latch", RAM'ın çıkışlarında kararlı veri elde etmek için gereklidir ve bu koşul sağlanana kadar saat darbeleri

uygulanmaz. Daha sonra RAM'a diğer bir adres sağlandığı sırada, "Latch" in çıkış verisi de aynı anda kullanılabilir. 'Latch' saat darbesi, N21 üzerinden sağlanır. "Latch" içindeki bilgi, IC19 karakter üretici için, bir adres görevi görür. CRTC 2732'e görüntülenecek olan her karakterin satır adresleri (RAO.....RA3) aynı anda sağlar, öyle ki o anda ekrana yazılacak olan satırın noktaları, bir anda video hattına verilmek üzere okunur. IC20, nokta bilgisini paralelden seri biçimde (formata) dönüştürür. Kullanılan yüksek frekanslar ile herhangi bir zamanlama hatasının önüne geçmek üzere ötelemeli yazıcılar senkron olarak çalıştırılmışlar ve bunların saat işareti N19 ve N20 üzerinden osilatörden alınmıştır. Seri nokta bilgisi IC'nin Y çıkışında gözükür. N34, N31, N22 ve T1 ile T2 etrafındaki devreden oluşan video karıştırıcı katı, IC20'den gelen Y işareti ile, CRIC (39 ve 40 nolu uçlar) tarafından sağlanan satır ve raster senkronizasyon darbelerini birleştirir. Önceden ayarlanan P1 ve P2 potansiyometreleri, senkronizasyon darbelerinin büyüklüğünü ve nokta genliğini ayarlamakta kullanılır. Dikkat edileceği üzere, bu ayarlardan her birinin diğeri üzerinde etkisi vardır ve bu durum, ayarlar yapılırken görülecektir. CRTC'nin ayrı ayrı ele alınması gereken iki önemli işareti daha mevcuttur. Bunlar DEN ve CUR olarak gösterilen işaretlerdir. CUR (sor) çıkışı, ekrandaki "kürsör"ün konumunu ve DEN(Display ENable = görüntü yetkilendirme) çıkışı, CRTC'nin ne zaman ekranın aktif bölgesinde olduğunu belirler (ayrıntıları açıklayan makalede "görüntü oluşması" kısmına bakınız). İkinci işaret, ekranı aktif bölge dışında tamamen karanlık tutmak için gereklidir. Her iki işaret, video işareti ile birleştirilmelidir (N34 ve N31 üzerinden), fakat bu iş derhal yapılamaz, çünkü RAM'a adres sağlanması ile nokta bilgisinin EPROM çıkışlarında görünmesi arasında bir süre

farkı bulunmaktadır. Bu gecikme, birkaç yüz nano saniyedir, ve bu yüzden CUR ve DEN işaretleri, nokta işaretine göre oldukça erken ortaya çıkmış olacaktır. Problemi hafifletmek için, DEN ve CUR işaretleri nokta işareti ile karıştırılmadan önce iki bütün karakter süresi kadar geciktirilir.

N33'ün 12 nolu ucundaki köprüler, kullanıcının ekran üzerinde parlak (aydınlık) yada karanlık "kürsör" seçebilmesine olanak tanır. Bu ise, bir anlamı bile ekrandaki görüntünün ya normal yada negatif (fotograf tekniğinde olduğu gibi) olması demektir, çünkü eğer karanlık bir "kürsör", kullanmak istersek, o zaman ekrandaki tüm nokta işaretleri de N34 tarafından evrilir. "J" köprüsü normal bir görüntü (karanlık fon) için ve S köprüsü evrilmiş bir görüntü (aydınlık fon) için kullanılır.

N15, N25, N28 ve N29, Z80 arabağlaşım devresini oluşturur. Bu kapılar, Z80 tarafından sağlanan işaretlerin, 6502'den gelen R/W ve yetkilendirme işaretleri ile uyumlu olmasını garanti eder. Eğer Z80 kullanılıyorsa, U-V ve X-Y linkleri kullanılmalıdır. Eğer Z80'nin tazeleme (RFSH) işareti kullanılıyorsa o durumda N28'in 13 nolu ucundaki noktalı köprü yapılır, ya da başka bir seçim olarak, bu uca dıştan tazeleme işareti uygulanabilir. 0502 ve 6800 ailesinden işlemciler için, U-W ve X-Z bağlantıları yapılmalıdır.

Yapım

Başka bilgisayar projeleri, (örneğin Junior bilgisayar için) yapmış olan meraklılar, özellikle Şekil 5'deki Elektor baskılı devresi kullanılacak olursa, video kartını yapmakta hiçbir zorlukla karşılaşmayacaklardır. Bu şekil, çift taraflı plaket için sadece elemanların nasıl yerleştirileceğini göstermektedir. Tüm IC'lerin iyi kaliteli soketlere monte edilmesi tavsiye edilir. Bu durum, IC3 ve IC20 için oldukça önemlidir, fakat daha iyisi bu IC'lerin baskılı devre üzerine lehimlenmesi olacaktır, çünkü bunlar yüksek frekans ile ilişkilidir. T1 için, parça listesinde BSX20 olarak yazılmışsa da BC547B'de uygundur. Çeşitli tel bağlantıları (Z 80 arabağlaşımında ve normal ya da verilmiş görüntü seçiminde) bağlamayı unutmamaya dikkat edilmelidir ve aynı şey adres kod çözücü bağlantıları için de geçerlidir. Eğer osilatörde kristal kullanılacak olursa, L1, C1 ve C2 plaket üzerinden çıkarılabilir. Eğer VDU kartı, genişletilmiş Junior bilgisayar ile kullanılacaksa, o zaman üç adet EPROM gereklidir. Bunlardan biri, karakter üreticini içeren 2732 ve diğer ikisi TMV ve PMV video programlarını içeren 2716'lardır. Bunlardan son ikisi, TM ve PME EPROM'larının yerine gelmiştir ve TM ile PM yazılımlarını içerdiklerinden Junior bu iş için en kötüsü değildir. DOS Junior ile bir tane 2732 karakter üretici, ve bir tane de video programlarını (DOSVT) içeren 2716 kullanılır. 2716, arabağlaşım kartındaki IC5'e ilişkin sokete monte edilir. DOS Junior için bir CMOS, 6116 RAM'ı gereklidir ve aynı kart üzerinde IC4 soketine yerleştirilir. Kart

Ok
RUN*BEXEC#

OS-650 Tutorial disk five - Sept. 16, 1981

- 1 > Directory
- 2 > Create a new file
- 3 > Change a file name
- 4 > Delete file from diskette
- 5 > Create blank data diskette
- 6 > Create data diskette with files
- 7 > Create buffer space for data files
- 8 > Single or dual disk drive copier
- 9 > Enter OS-650 system

Type the number of your selection
and depress RETURN ? ■

üzerinde birkaç değişiklik yapılmalıdır.
— IC4'ün 18 nolu ucu 20 nolu uca
birleştirilir.
— Şu bağlantılar yapılır.
M-J, 6-1, 1'-G'-J'-L', O'-M'-
VDU kartı ile düzgün bir biçimde
çalışabilmesi için, DOS Junior
(genişletilmiş Juniordan farklı olarak) de
bazı yazılım değişiklikleri yapılmalıdır.
Bunun için, Junior için uygun olacak bir
V3.3 disket ve bir elekterminal veya başka
bir seri 1/0 cihazı gereklidir.

İlk önce, disketin bir kopyası Utility 8
yardımı ile çıkarılır ve bu kopya A
sürücüsü (drive) içine yerleştirilir.
Bundan sonra Tablo 1'deki verilmiş olan
değişiklikler yapılır ve Junior
tuştakımından şu komutlar girilir:

<RST>

<AD> A200

<DA>

ve Tablo 2'deki "bootstrap" değişiklikleri
verilir. Daha sonra;

<AD> A311

<DA> FFFF (video çıkışı 1)

FFFF (video çıkışı 2)

A2FE (video çıkışı 1)

E1F3 (centronil çıkışı 1)

girişleri izler ve Tablo 3 ile devam edilir.

Bunlar yapıldıktan sonra, VDU kartını
uygun yeni bir V 3.3 disketine sahip
olmuş oluruz.

Eğer yeterince ilgi olursa, bütün bir

Tablo 1.

AXCA 0200 = 39,1

AXCA 2000 = 39,2

AXGO 0200

— DISKETTE UTILITIES —

SELECT ONE:

1) COMPAR

2) TRACK 0 READ/WRITE

? 2

— TRACK ZERO READ/WRITE UTILITY —

COMMANDS:

Rnnnn — READ INTO LOCATION nnnn

Wnnnn/9999,P — WRITE FROM nnnn FOR p PAGES
WITH 9999 AS THE LOAD VECTOR

3 — EXIT TO OS-65D

COMMAND: RA 200

— TRACK ZERO READ/WRITE UTILITY

COMMANDS:

Rnnnn — READ INTO LOCATION nnnn.

Wnnnn/9999,P — WRITE FROM nnnn FOR p PAGES
WITH 9999 AS THE LOAD VECTOR

E — EXIT TO OS-65D

COMMAND? E

AXCA AA00 = 01,1

AX

Tablo 1. Burada,
"floppy disk"ine ilişkin
0 izinin, (track) \$A200
adresinden başlayan
RAM belleğine ve 1
izinin \$AA00
adresinden başlayan
RAM'a nasıl aktarıldığı
görülmektedir.

Tablo 2.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A200:	A9	01	8D	5E	26	20	BC	26	A9	2A	85	FF	20	54	27	86
A210:	FE	20	67	29	20	79	2E	A0	BF	20	EC	22	F0	03	88	D0
A220:	F8	8C	00	23	A2	01	8E	C6	2A	4C	41	22	EA	EA	EA	EA
A230:	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA
A240:	EA	A9	00	8D	F7	EF	8D	D2	EF	20	35	F4	20	30	F3	20
A250:	61	27	20	73	2D	0D	0A	0A	2A	44	4F	53	20	4A	55	4E
A260:	49	4F	52	20	43	4F	4D	50	55	54	45	52	20	20	56	32
A270:	2E	30	2A	0D	0A	0A	43	4F	50	59	52	49	47	48	54	20
A280:	42	59	20	45	4C	45	4B	54	4F	52	00	A9	2E	8D	7C	FA
A290:	A9	FF	8D	7D	FA	A9	00	8D	7A	FA	A9	FC	8D	7B	FA	4C
A2A0:	E6	2A														

Tablo 2. Burada,
"bootstrap" kısmını
değiştirmek için gerekli
veri bulunmaktadır.

olasılıkla, bu konu ile ilgili olarak daha
ayrıntı ile uğraşacağız, özellikle
CRTC'nin çalışması ve ilgili yazılım
açısından.
EPROM'lar, önceden programlanmış
olarak, genişletilmiş Junior için ESS 522
ve DOS Junior için ESS 521 şeklinde,
Technomatic LTD tarafından sağlanabilir.
Devre 5 V'luk tek bir kaynakla çalışmakta
ve yaklaşık olarak 450 mA kadar bir akım
çekmektedir. Sisteme ilk enerji
verildiğinde, sıfırlama butonuna
basılarak, sistem başlangıç konumuna
getirilmelidir. P1 ve P2'yi ayarlamak için
ilk olarak bunlar orta konumlarına
getirilmelidir. Daha sonra, P1 ve P2,
ekranda temiz bir görüntü elde etmek
üzere ayarlanır. Eğer bir monitor yerine
bir TV alıcısı kullanılmış ise,
bandgenişliği genel olarak çok büyük
olduğu için, kontrast kontrolü tümüyle
geriye doğru çevrilmelidir. C1 ve C2
trimer kondansatörleri ekranda ki
görüntüyü kararlı tutmak üzere, frekansı
ayarlamak için kullanılır. Eğer osilatörde
15 MH'z'lik bir kristal kullanılmış ise, bu
son ayar işlemi gereksizdir.

Tablo 3.

AXGO 0200

— DISKETTE UTILITIES —

SELECT ONE:

1) COMPAR

2) TRACK 0 READ/WRITE

? 2

— TRACK ZERO READ/WRITE UTILITY —

COMMANDS:

Rnnnn — READ INTO LOCATION nnnn.

Wnnnn/9999,P — WRITE FROM nnnn FOR p PAGES
WITH 9999 AS THE LOAD VECTOR

E — EXIT TO OS-65D

COMMAND? WA 200/2200,8

— TRACK ZERO READ/WRITE UTILITY —

COMMANDS:

Rnnnn — READ INTO LOCATION nnnn.

Wnnnn/9999,P — WRITE FROM nnnn FOR p PAGES
WITH 9999 AS THE LOAD VECTOR

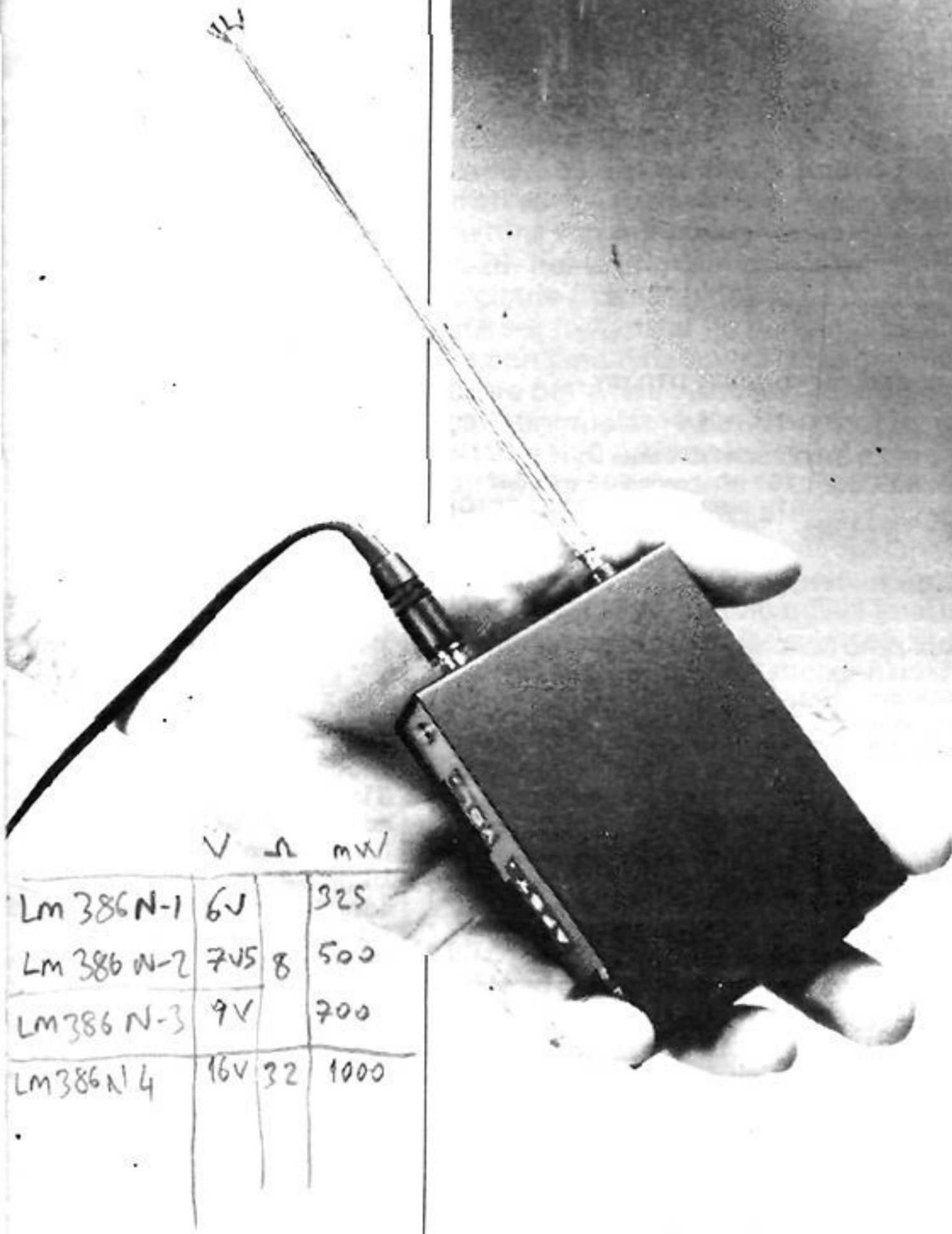
E — EXIT TO OS-65D

COMMAND? E

AXSA 01,1 = AA00/8

AX

Tablo 3. Burada,
değişikliğe uğratılmış
olan "bootstrap"ın
nasıl tekrar "floppy
disk"e yazıldığı
görülmektedir.



V Ω mW

Lm 386 N-1	6V		325
Lm 386 N-2	7V5	8	500
Lm 386 N-3	9V		700
Lm 386 N-4	16V	32	1000

minik FM alıcısı

minyatür
yüksek
kaliteli
FM radyo

Elektor dergimizin İngilizce Mayıs sayısında hemen hemen tek başına bir FM alıcısı yapma olanağı veren, Philips (ve RTC tarafından kullanıma sunulan) TDA 7000 tümleşik devresini tanıtmıştık. Tüm Avrupa'da bu IC'nin ilgi görmesi ve geniş bir uygulama alanı bulması karşısında, biz de kayıtsız kalamazdık ve bunun için söz konusu tümleşik devre etrafında kurulu, özel bir çekiciliğe sahip bir devre hazırladık. Uzun süreli uğraşımızın sonunda çok iyi kalitede,

9V luk bir pille çalışan, bir alçak frekans kuvvetlendiricisiyle birlikte 30 cm² lik bir plakete yerleştirilebilen Küçük bir FM radyosu ortaya çıktı.

TDA 7000'in piyasaya çıkışı büyük yankılar uyandırmakla kalmadı, kısa zamanda çok geniş uygulama alanı buldu. Bunun haklı gerekçeleri vardı: Tümleşik devremiz 18 bacaklı ve bir alıcı yapmak için gerekli olan üstünlüğe hemen hemen sahiptir. Kullanılan diğer elemanlar bir rezonans devresi ile birkaç küçük kondansatör ile sınırlıdır. Montajın tümü büyük boylu bir posta pulu büyüklüğündedir; girişi bir antene bağlanırken çıkışı küçük bir kuvvetlendiriciyi sürer.

Devrenin prensip şeması Şekil 1 de verilmiştir ki bu şema biraz önce sayılan elemanları kapsar. Daha basidini yapmak zordur. Bu prensip şeması hakkında derinlemesine inceleme yapmak isteyenler, daha önce (Mayıs 1983'te) ki yazımızı okuyabilirler.

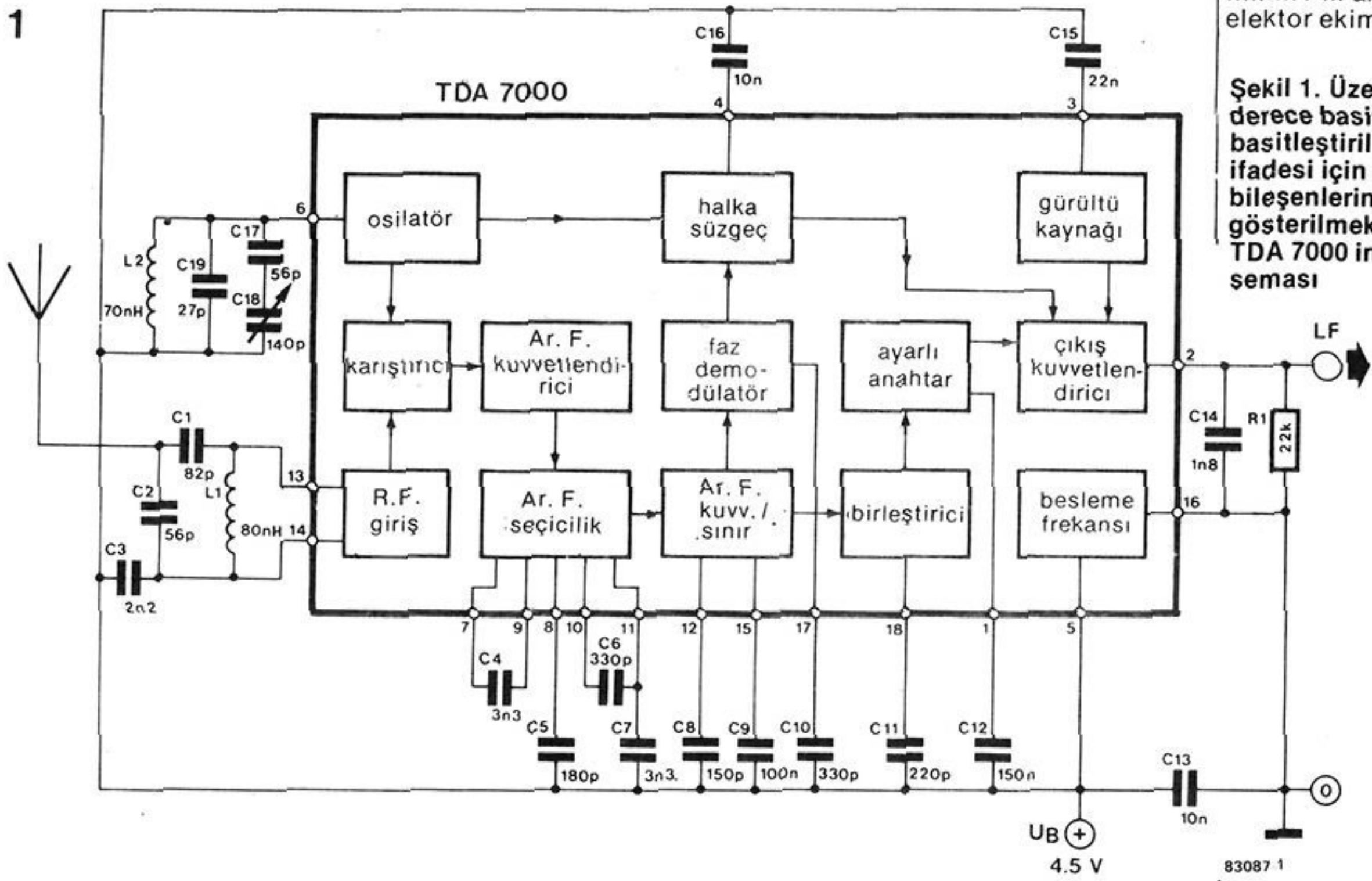
Piko mu, mikro mu yoksa mini mi?

İlk yazımıza olan tepkiler iki ayrı noktada birleşiyor: hayranlık ve Elektor'da alışılmış bir özellik olan baskılı devrenin bulunamamasından doğan hayal kırıklığı. Amatörleri düşünerek, Philips ve RTC nin sunduğu şekilleri tekrar ele aldık, fakat bunlar kimseyi tatmin edemedi: oysa biz istekleriniz doğrultusunda bir baskılı devre hazırlamalıydık. Bunu başardık ta! Sorun, temel ve hemen hemen tek bir işlevi olan ve sonuçta bir alıcının yapılmasına olanak verecek olan bu tümleşik devreyi nasıl kullanacağımız şeklindeydi. Bu meşhur alıcı, neye benzemeliydi?

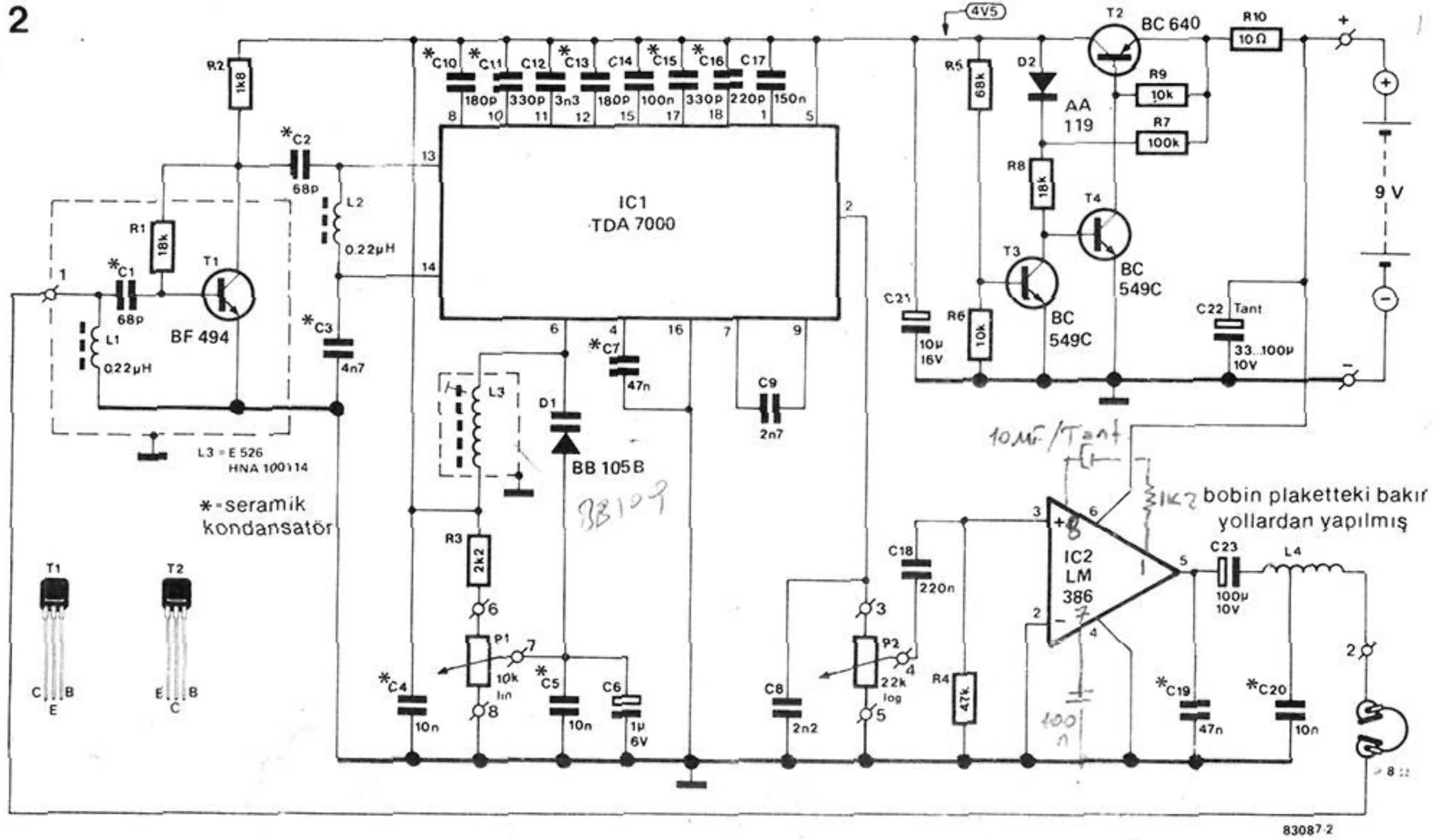
Alışlagelmiş bir FM alıcısına mı? Çok çok küçük bir radyo modeline mi? Yoksa

Lm386 nin 1 ile 8. bacağı arasında hiç eleman yok ise kazanç = 20,
pin 1. ile pin 8 arasında 10uF tantal-
1k2 direnç seri bağlı ise kazanç = 50
En yüksek kazanç 200'de ise
10uF tantal pin 1. pin 8'e 2g'ant

boyundan beklenmeyecek kalitede bir cihaz mı oluşturulmalıydı? Bir sürü benzer sorular! Bununla beraber, tümleşik devrenin büyüklüğü, kişiyi küçük bir devre yapmaya itiyor. Çeşitli gerekleri ve karakteristikleri üst üste koyup inceledikten sonra bir noktada anlaşmaya vardık. Philips'in önerdiğinden daha küçüğünü yapmanın pek çekici olmayacağı kanısına vardık: Önce amacımıza tam olarak uymayan plaketten vazgeçmek gerekiyordu. Bunun sonucunda daha büyük, ama daha kaliteli ve Mayıs denemesindeki sakıncaları kapsamayan bir cihaza ulaştık. Bunu da bir alacak frekans kuvvetlendiricisiyle de donatmak gerekecekti tabii. Hepsi,



Şekil 1. Üzerinde, son derece basit bir alıcının basitleştirilmiş şekilde ifadesi için gerekli bileşenlerin gösterilmekte olduğu TDA 7000 in prensip seması



Şekil 2. Alıcının şeması. Kapasite diyotlu bir akort şebekesi ve bir yüksek frekans ön-kuvvetlendiricinin eklenmesi, kullanma rahatlığı ile performansı iyileştiriyor.

üzerine pilin, dinleme başlığının ve antenin de bağlandığı tek bir parça oluşturacak bütünlüktedir.

Prensip şeması

Başlamadan önce bir uyarı: TDA 7000 kullanmaya karar verdikten sonra, bu tümleşik devrenin yaratıcıları tarafından hazırlanan tümleşik devreye ilişkin belirli karakteristik özellikler değiştirilemeyeceğinden, prensip şemasına sadık kalmak gerekecektir. Bu nedenle, göz önüne aldığınız devre ne olursa olsun, hepsi de gerçekte birbirinin benzeridir. Şekil 2 deki devreyi, Mayıs'ta yayınlananla karşılaştırırsanız, birkaç

farklılıkların yanında birçok benzerlik bulacaksınız. Farklılıklar giriş ve osilatör çevresinde çok belirgindir. Önceki, bir besleme gerilimini kararlı kılma devresi ile bir alçak frekans kuvvetlendiricisi de eklendiğini belirtelim.

Devre küçük bir hoparlörü herhangi bir sakınca olmaksızın kabul eder, ama tanıtıcı broşüründe kulaklıktan kullanılıyor (Bundan böyle "walkman" den söz edilmeyeceğe benziyor). Kulaklık kullanılması, bunun bağlantı kablosu anten olarak iş göreceğinden, yararlıdır. Alçak frekanslı bir kuvvetlendirici yapmanın en basit şekli, bu amaçla tasarlanmış bir tümleşik devreden

yararlanmaktadır: LM 368 (IC2). Bu devre bilinen bir ses kalitesi özelliği gösterir ve çıkış gücü bir kulaklık için çok çok fazla, (0,5 W'lık) küçük bir hoparlör içinde rahat rahat yeterli şiddettedir. Öte yandan, kendisi dışında önemsiz üç eleman (R4, C19 ve C20) kullanılmasıyla küçümsenemeyecek bir yarar sunar. Alçak frekans kuvvetlendiricisi hakkında söyleyeceklerimiz bundan ibaret. Fakat başka bir sorun var: Tanıtıcı broşürlerde birtakım karakteristikler gözümüze çarptı ki bunlar bizi tatmin etmekten uzaktı. 7pV luk bir duyarlık fortatif bir cihaz için sınır gösteriliyordu. Fakat gezildiği zaman anten her zaman aynı doğrultuda kalmaz ki, daha yüksekçe bir duyarlık kötü sonuçlar doğurmasın. Üstelik en ufak bir hareket dinlenen istasyonu kaybettirebilir.

Bundan dolayı bir yüksek frekans kuvvetlendiricisi (T1) öngördük. Söz konusu kuvvetlendirici katı çok basit olup, duyarlığın 1 uV'un altına düşmesini sağlar. Kuvvetlendirici katın girişi kulaklığın kablolarından birine bağlıdır ki bu sayede anten görevi yapar. L4/ C1 şebekesi ise iki işlevi yerine getirir: IC2 nin çıkış işaretinde var olan istenmeyen işaretleri yok eder ve yüksek frekans kuvvetlendirici girişi ile alçak frekans kuvvetlendirici çıkışı arasında yok edilmesi kaçınılmaz olan bağlaşmayı ortadan kaldırır. Şimdi, osilatörle ilgilenmenin tam zamanıdır. Bu topluluk da, bobinden başlayarak birtakım iyileştirme işlemine uğratılabilir. Okuyucularımızın çoğunun kendi başlarına bobin sarmaktaki güçlüklerini bildiğimizden, her yerde var

minik FM alıcısı
elektör ekim 1983

$L_2 = N 0,50 - 0,60 \text{ mm}$
2,5-3mm çapında nüvesiz
çiplak bobin 3-4 sipir
 $L_3 = 0,80 \text{ mm}$ 5mm çapında
nüveli mandren üzerine 12 sipir
 $L_1 = 6 \text{ mm}$ çapında mandren
üzerine 30-35 sipir $0,20-0,25 \text{ mm}$

Parça listesi

Dirençler:

R1, R8 = 18 k
R2 = 1k8
R3 = 2k2
R4 = 47 k
R5 = 68 k
R6, R9 = 10 k
R7 = 100 k
R10 = 10 Ω
P1 = 10 k ten turn pot
P2 = 22 k log pot

Kondansatörler:

C1, C2 = 68 p seramik,
C3 = 4n7 seramik
C4, C5, C20 = 10 n seramik
C6 = 1 $\mu/6 \text{ V}$
C7, C19 = 47 n seramik
C8 = 2n2
C9, C12 = 3n3
C10, C13 = 180 p seramik
C11, C15 = 330 p seramik
C14 = 100 n
C16 = 220 p
C17 = 150 n
C18 = 220 n
C21 = 10 $\mu/6 \text{ V}$
C22 = 220 $\mu/10 \text{ V}$
C23 = 100 $\mu/6 \text{ V}$

Yarı iletkenler:

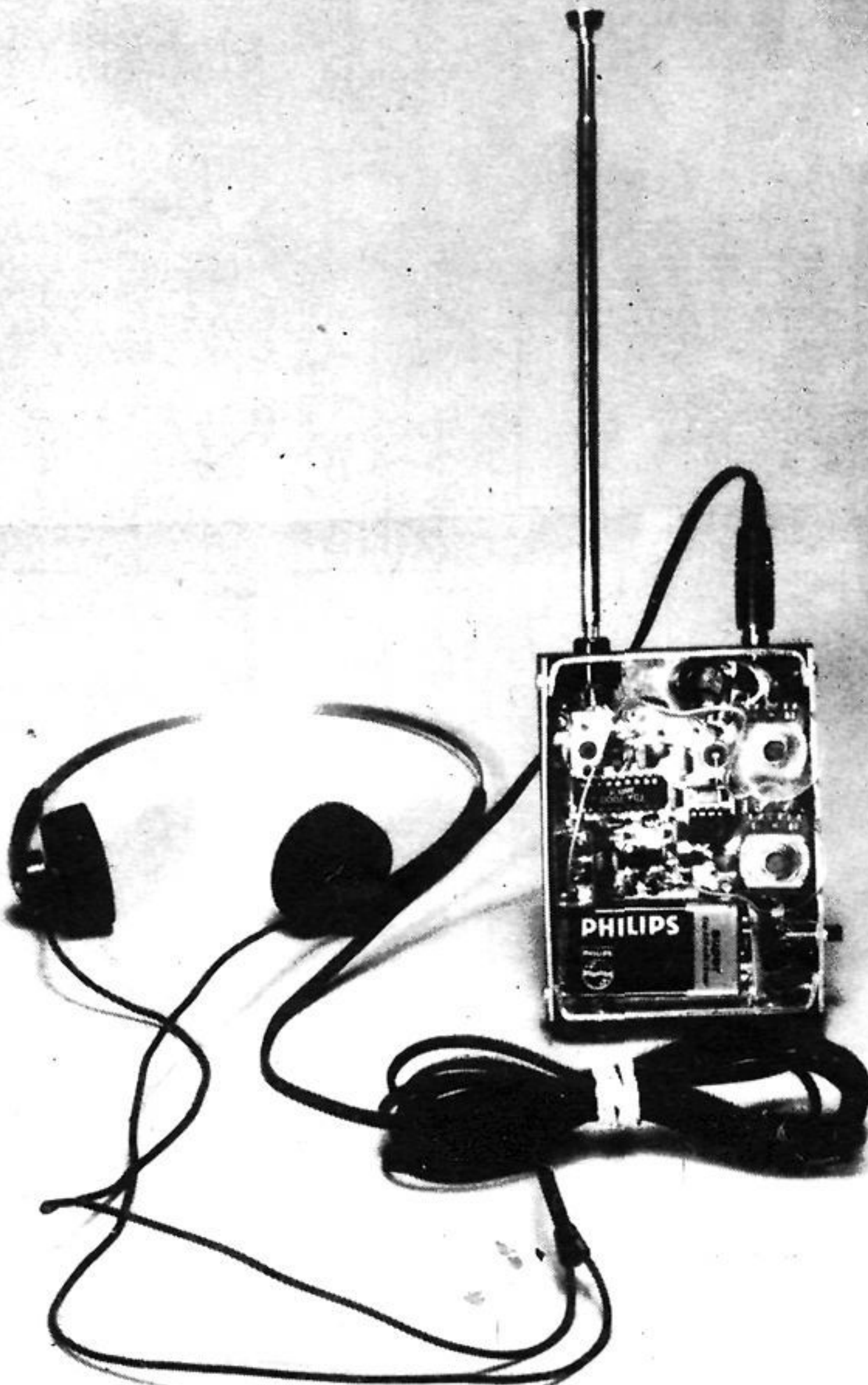
D1 = BB 105
D2 = AA 119
T1 = BF 494
T2 = BC 640
T3, T4 = BC 549C
IC1 = TDA 7000
supplier: Technomatic Ltd.
IC2 = LM 386

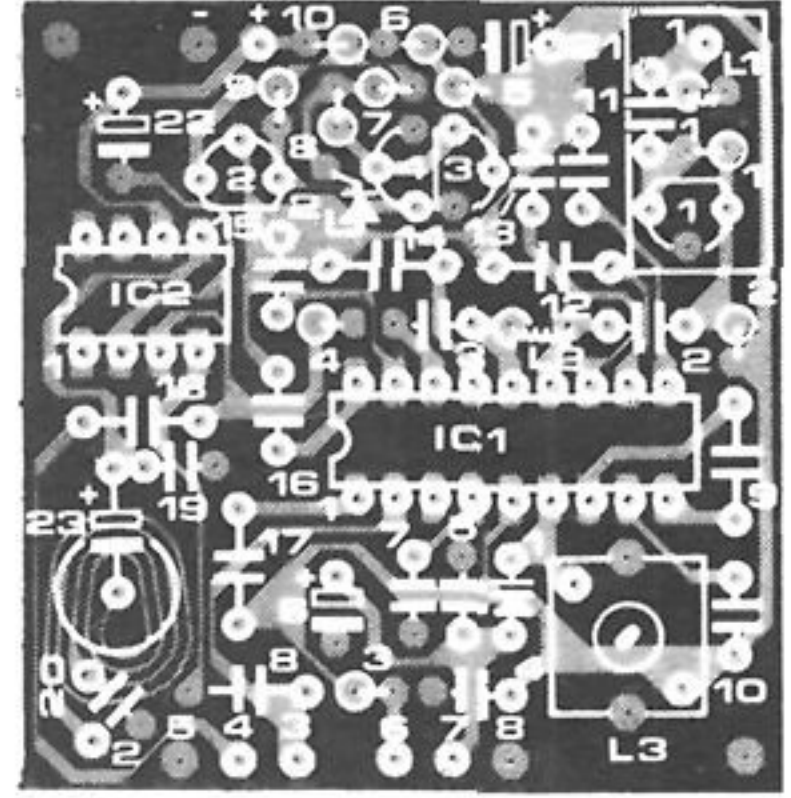
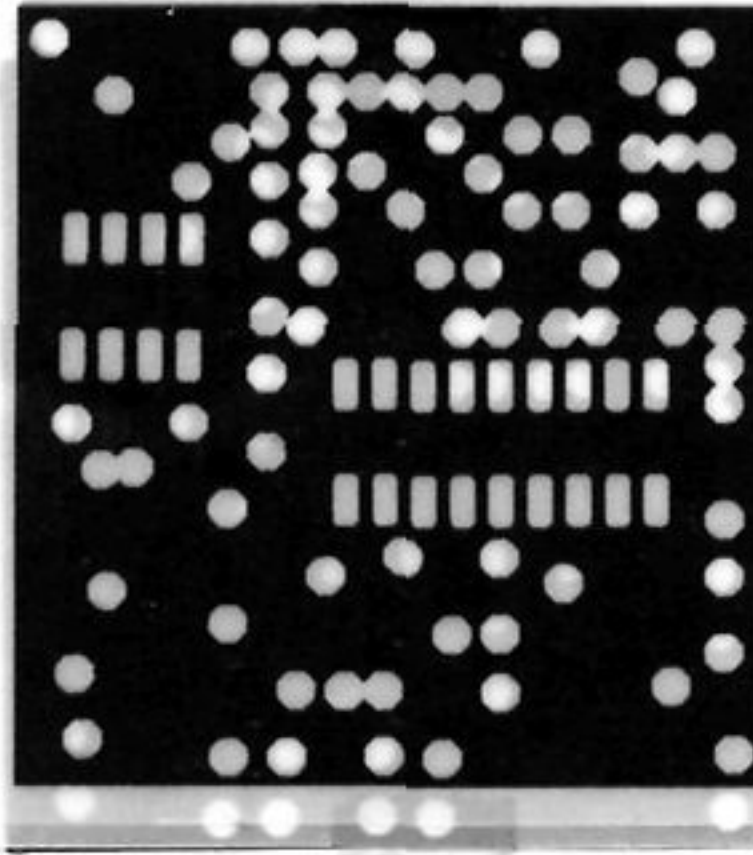
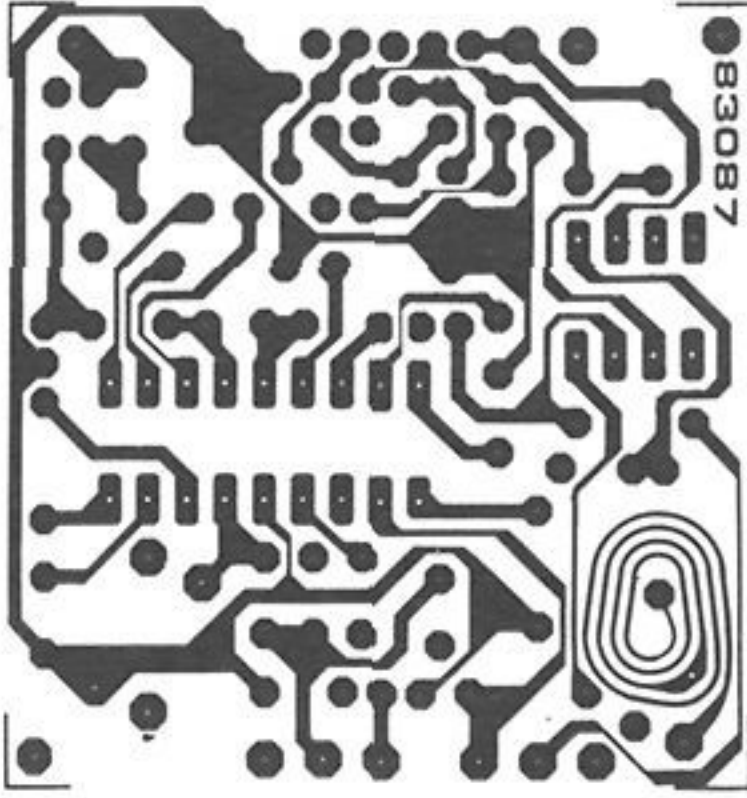
Bobinler:

L1, L2 = 0.22 μH (coil on
Toko former)
L3 = E 526 HNA 100114
(Toko)
L4 = Bobin baskılı devredeki
bakır yollardan oluşur

Diğerleri:

8 Ω empedanslı kulaklık





olan (Toko) self standardını seçtik. Şimdi de, "frekans uyarılama" ayarına geçelim. Bir akort kondansatörünün kullanılması iki sorun çıkarıyor: varlığı ve kullanma rahatlığını arttırmak için uyarılama ayarına belirli bir atalet kazandırmak için bir mekanik düzenin oraya sokulmasının yararı. Kapasite diyotu + 10 turlu (P1) potansiyometre ikilisi bu sorunları halleder.

Akort geriliminin her denemede kararlı kalmasını garanti etmek için kaçınılmaz olan, besleme gerilimini regüle eden bir düzen ekledik. Her zaman bir araba aküsü taşımak zorunda kalmanızı istemediğimizden, (T2, T3, T4) den oluşan ayrı bir regülatör katı seçtik ve fakat tümleşik devreli değil. Hatta, pil tarafından verilen gerilim 5,5'a kadar düşse de, regülatör katı devreye hale çok kararlı 4,5 V luk bir gerilim vermeye devam eder. Böylece pilin en uygun bir biçimde kullanılması sağlanmış olur. Şema hakkında söyleyecek pek az şey kaldı ki bunlardan biri de; TDA 7000'in 3 nolu bacağını biryere bağlamadık, çünkü düşündük ki, susturma (squelch) eylemine giriş sırasında suni gürültü yayınından pekala vazgeçilebilir. Bu gürültü üreticini yerleştirmek isteğinde olanlarınız 22nF lık küçük bir kondansatörü, artı besleme hattı ile 3. bacağı arasına bağlamalısınız.

Baskılı Devre Hakkında

Şekil 3, alıcının plakettinin her iki yüzünü gösteriyor. 5x5 cm lik plaket boyutları elemanların çok sık bir biçimde monte edilmesine neden oluyor, ama bu demek değildir ki montajı yapabilmek için kuyumcu olmak gerek. Pilin de içinde bulunduğu kutu, ceketin iç cebine sığabilecek büyüklükte oluyor. Montajın yüksek frekanslar bölgesi pek az sorun çıkarıyor. Fakat burada osilatör katında kullanılan bobinin (L3) tip numarasını hatırlatmak gerekir: Toko'nun E526HNA-100114'ü söz konusu. L4 bobini sizi pek sıkımayacak: çünkü baskılı devre üzerinde çizilidir.

Girişteki elemanlar topluluğu ile osilatör katının birbirine çok yakın olacak şekilde yerleştirilmemeleri tercih edilir (İstenmeyen etkileşmelerin önüne geçmek için). Bu nedenle T1'in

çevresinde bulunan bölge bir blendajla çevrelenir (Bu amaçla bir bakır tabakasının da yararlanılabilir). Bu blendaj için öngörülen yerleştirme plakette gösterilmiştir. Elemanların bulunduğu yüz, şasi görevini yerine getirmek üzere bakırla kaplanmıştır. Şasiye bağlanacak tüm noktalar, bu nedenle, eleman tarafına, diğerleri ise her zamanki gibi alt yüze bağlanacaktır. Bu son adı geçen (şasiye bağlı olmayan noktalar) şasi içinde oluşturulmuş bir adacığın karşısındadır. Montajın yapımı tamamlandığı zaman, geriye (sırasıyla P1 ve P2 olan) akort ve volüm potansiyometrelerini, pili ve kulaklığı bağlamak kalır. Bunlara karşılık gelen bağlantı noktaları açıkça gösterilmiştir.

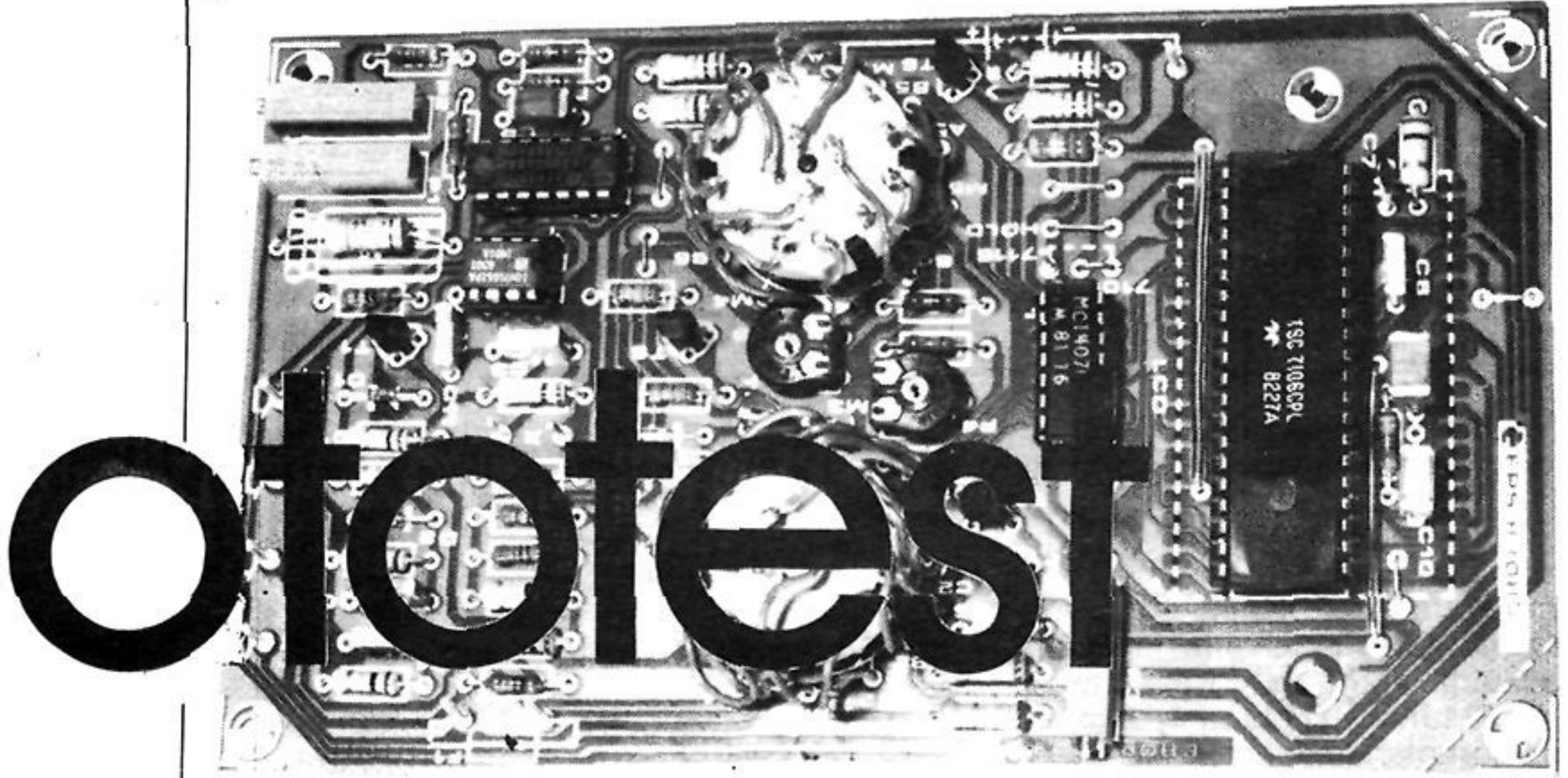
Bitirmeden

Çoğunlukla, bir alıcının yapımına girişildiği zaman, bu alıcının kalibrasyonu ve ayarlanması özel bir çaba gerektirir. Fakat çok şükür ki TDA 7000 de böyle bir şey söz konusu değil. Ayarlanacak hiçbir şey yok. Gerilime bağlanmasından itibaren çalışmalıdır. Geriye sadece FM bandına ulaşmak için (87,5...-104 MHz) L3 bobininin çekirdeğiyle oynamak kalır. En basit yöntem, bir frekansmetreden yararlanmaya dayanır, fakat frekansmetreniz yoksa, başka bir alıcının gösterdikleriyle mukayese ederek, bundan yararlanma yoluna gidilir. Biz radyomuzu dinleme zevkini saatlerce tattık. Duyarlık çok çok yeterli ve ses kalitesi gerçekten çok iyi. Sadece bir fakatımız var: o da; ne yazık ki alıcımız monofonik özellikte. Zaten herşeye birden sahip olunamaz ki!!! Ama herşeye rağmen setereo bir düzen yapmayı hayal edene kim engel olabilir. İkincisi de bacak bacağa aynı şekilde monte edilecek.

Son bir uyarı: Kulaklığın kablolarını anten olarak kullanmak çok pratik, fakat 60 cm lik (yada 30 cm lik) çok iyi sonuçlar veriyor. Bu açıdan alıcımız bir istisna oluşturmuyor, bu tür antenler her yerde rahatlıkla bulunabilir. Söz konusu antenler, kulaklık alçak frekans çıkışı ile şasi arasına bağlandığından, daha önce öngörülmüş bağlantı noktalarına lehimlenir. (L1/ C1 düğüm noktası)

Şekil 3. Baskılı devre. İşaret etmek gerekir ki baskılı devremiz iki yüzlüdür ve elemanların tarafında, şase görevini yüklenen bir bakır yolu vardır.

En değerli yardımcımız olan multimetre içten yanmalı bir motorun denenmesi söz konusu olduğu zaman, ne yazık ki yetersiz kalır. Bu amaçla, dayanıklı, kullanışlı ve hareketli parçaları bulunmayan bir cihaz oluşturulması gerekiyor. Ototest cihazı, bütün bunları yerine getirmesinden başka çok az multimetrede raslanın ilave özellikler de kapsıyor; bunların içinde yüksek bir akım kademesi, motorun dönüş hızı ile eksantrik açısının görüntülenmesi ve ayrıca bir aracın çalışmasının derinlenmesine incelenmesi için hemen hemen kaçınılmaz olan, gerekli elemanlar.



Bu oto-test cihazı sayesinde, daha dün, uzmanlık işi olan bazı işlevler kolaylıkla yerine getirilebilir. Şunu da belirtmek yerinde olacaktır ki cihazımız otonun elektrik donanımından bile yararlanmayı gerektirmiyor. Uygulamalar gösteriyor ki, alışılmış bir multimetre, bazı gerçeklerden dolayı, içten yanmalı motorlara uyarlanmış değildir.

. Multimetre çok kademeye sahiptir. Bu özelliği, bir kademeden diğerine geçilmesi gerektiğinde, ellerin motor yağına bulaşmasının dışında, önemli bir sakınca meydana getirmez.

. Bir multimetrenin en yüksek akım kademesi yaklaşık 1 Amperdir. Bir park lambası ampulünün 2 Amper çektiği bilirse, sorun anlaşılacaktır.

Kaportanın kapağı açıldığı andan itibaren multimetremiz işe yaramaz hale gelecektir.

. Alışılmış multimetrelerde, küçük değerli dirençleri ölçmek için bir kademeye çok nadir olarak rastlanır. Skala da kolaylıkla okumaya olanak vermeyecek biçimde sık ölçeklenmiştir.

. Dayanıklılık: veya başka bir şekilde ifade edersek, kaportanın altına yerleştirilen ve 3000 tur/ dakika hızla

dönen bir motorun regülatörünün çıkış gerilimini göstermekle yükümlü bir multimetrenin davranışı nasıldır?

. Motorun dönme hızının ölçülmesinden bahsederken... sizin multimetreniz, eksantrik açısını ölçmeye olanak vermiyor, değil mi?

Bu sıralamadan sonra, arabayı test etme cihazının, fiyatının da pek fazla olmamasına karşın çok özel bir cihaz olduğu konusunda kuşkuya düşmemek gerekir. İşte Elektor'un oto-testi multimetrenizin yerine getiremediği işlevleri kapsıyacak şekilde tasarlanmıştır. Tablo 1'e göz atıldığında, cihazın olanakları hakkında bir fikir edinilebilir ki bunlardan biri, baskılı devrenin üzerine elemanların yerleştirilmesi ile sıvı kristalli göstergenin kullanılmasına dayanan sağlamlığıdır. Bu sağlamlığın denenmesi için cihazı 1 metrelik bir yükseklikten beton zemin üzerine bırakmak işten bile değildir.

Oto-Testin Kademeleri

Devrenin yaptığı işlerin büyük bölümü, intersil olarak 3,5 rakamlı, örneksel/ Sayısal çevirici şeklinde üretilen 7106 tarafından yerine getirilir. Bu devre doğrudan sıvı kristalli göstergeye kumanda etmek yeteneğindedir ve ayrıca kendine özel saat osilatörü ile iç referanslı gerilim kaynağına sahiptir. Test-otonun olabildiğince basit olmasını sağlamayı arzu ettik. Bu nedenle, bazı çıkış prizlerini çok işlevli yaptık. Bunun, uygulama açısından, ideal bir çözüm olduğu çabuk anlaşılır.

Direnç kademesi

Bir direnç ölçmek için, S1 komütatörü A

Tablo 1

Oto test kademeleri

	maksimum kademe	tolerans
akım	20 A	10 mA
gerilim	20 V 200 V	10 mV 100 mV
direnç	200 Ω 20 k Ω	0.1 Ω 10 Ω
dev. /dak	7000 dev. /dak	10 dev /dak.
açı	90°	0.1°

konumuna getirilirken, ölçme kabloları COM ve R noktalarına bağlanır. T4 ve T5 transistörleri tarafından oluşturulan sabit bir akım 7106 (IC3) ün 32 ve 1 uçları arasındaki referans geriliminden türemiştir. Bu sabit akım R bağlantısına aktarılıp, ölçülen dirençten akar. Bu akışın sonucunda direncin uçları arasında düşen gerilim ölçülür ve gösterge, artık direncin değerini gösterir. S2 anahtarını oynatmakla, iki ayrı direnç kademesine karşılık gelen iki ayrı doğru akım değerlerinden biri seçilebilir. S2 komütatörü A konumunda iken, akım 10uA dir. (R20 ve P4 tarafından belirlenir); B konumunda iken, akım (R21 ve P5 tarafında) 1mA'le sınırlanmıştır. Her zaman hata yapma olasılığı olduğundan, ters veya yanlış bağlantı sonucu cihazın zarar görmesinin önüne geçmek için, COM ile R arasına F1 sigortası eklenmiştir. Böylece bir yanlış bağlantı meydana geldiğinde atarak devreyi koruyacaktır.

Gerilim kademesi

Bir gerilim ölçmek istendiği zaman, ölçü kabloların COM ve + uçlarına takılır.

Gerilimin gösterilmesi S1B konumunda iken R1'den R5'e kadar olan dirençlerin oluşturduğu gerilim bölücü şebekesinin yardımıyla elde edilir. (R31 in etkisi ihmal edilebilir) S2 sayesinde iki gerilim kademesi daha yerleştirilmiştir ki bunlar 20V ile 200V tur.

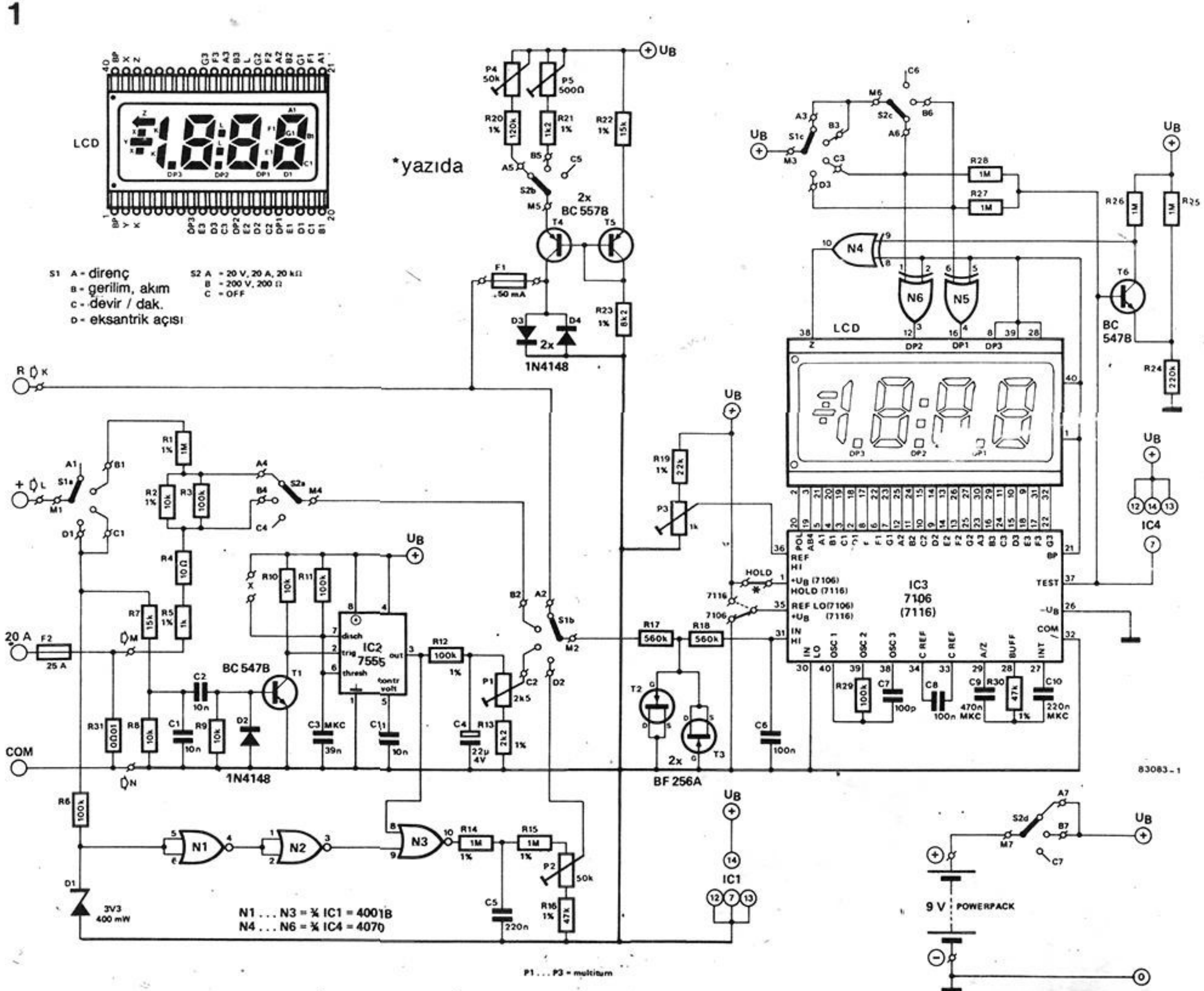
Akım kademesi

Akım ölçülmesi durumunda, ölçü kabloları COM ve 20A uçlarına takılır. Burada tek bir kademedan fazlasına gerek duyulmamıştır. Her türlü oto elektrik uygulamaları için rahatça yeterli bir kademedir. Akım değerinin görüntülenmesi, 20A'lık şönt direnci olan R31 in uçları arasına düşen gerilimden türetilerek elde edilir. Fakat 20A lik bir şönt nerede bulunur?

20A'e dayanacak yetenekle bir şönt direnci masraflı olması muhtemel bir elemandır. B unedenle uygun şönt direncini kendimiz yapma yoluna gidebiliriz. 1,5 mm lik bir bakır telin direnci, 100 m uzunluk için 1,01 ohm değerindedir. Bize 0,01 ohm luk bir direnç gerektiğine göre, bu telden 99 cm uzunlukta bir parça almamız yeter ve şönt sorunu da halledilmiş olur. İşte, çok iyi bir kesinlik garanti eden şönt elde etme

ototest
elektör ekim 1983

Şekil 1. Oto-testin basitliği karmaşık bir tümleşik devre olan IC3'ün kullanılmasıyla sağlanır. Bu A/D dönüştürücü işlevin büyük bölümünü yerine getirir.



yönteminin açıklaması; az önce sözü edilen bakır telden 1,2 m bir uzunluk alın. Bu telden 1 A geçirin ve bir voltmetre yardımıyla, bu telin, üzerindeki gerilim düşümünün tam olarak 0,01 V'u gösterdiği parçasını tesbit edin. Lehimleme için her iki ucuna 1'er cm ekleyin. Tele bir bobinin şeklini verip, Şekil 2 de gösterilen bağlantıları yerine getirin. Öngörülen yerine koyulması şartıyla, telin çapının pek önemi yoktur. Oto-testin ölçü kabloları doğrudan bu bobine lehimlenmiştir (M ve N noktaları arasındaki uzunluk, tamı tamamına, deneysel olarak saptanan kadardır). Eğer bu şekilde hareket edilmezse, çok önemli hatalar ortaya çıkacaktır; bir taraftan çünkü şönt direnci çok ufak bir değere sahiptir ve diğer taraftan çünkü, ölçülen değerlerin içinde bazı temas dirençleri de yer alacaktır.

İşte çok ekonomik şekilde 20A'lık şöntün elde edilmesi; fakat bunun da sakıncalı bir tarafı vardır. 0,01 ohm'lık bir dirençten 20A değerinde bir akımın akması 4 W'lık bir gücün açığa çıkmasına yol açar. Şönt bobini 4W'lık bir elektrik ocağı gibi davranır. Eğer soğutma yeterliyse, harcanan bu güce bağlı olarak sıcaklığın artmaması, dolayısıyla en önemlisi direncin değerinin bu sıcaklıkla artmaması önem taşır. Dışarıya çok soğuk olsa da yerine getirilmesi gereken sıkıcı bir durumdur. Ne yazık ki bu soruna ucuz bir çözüm yoktur. Bununla beraber ölçmeler mümkün olabildiği kadar kısa bir sürede (örneğin iki veya üç saniyede) yapılırsa, kabul edilebilir bir yaklaşıklıkta ölçü yapıldığı ümit edilebilir. Ölçülen akım ne kadar küçükse, ortaya çıkacak sorun o oranda az çetinlikte olur. İşaret etmek yerinde olur ki, bakır tel yerine direnç teli de, daha pahalı ve her yerde bulunması mümkün olmamasına rağmen rahatlıkla kullanılabilir. Bu değiştirme işlemi sıcaklık katsayısını yaklaşık 50 kez

iyileştirir. Bu şartlar altında gerekli direnç telinin uzunluğunu yeniden hesaplamak gerekecektir.

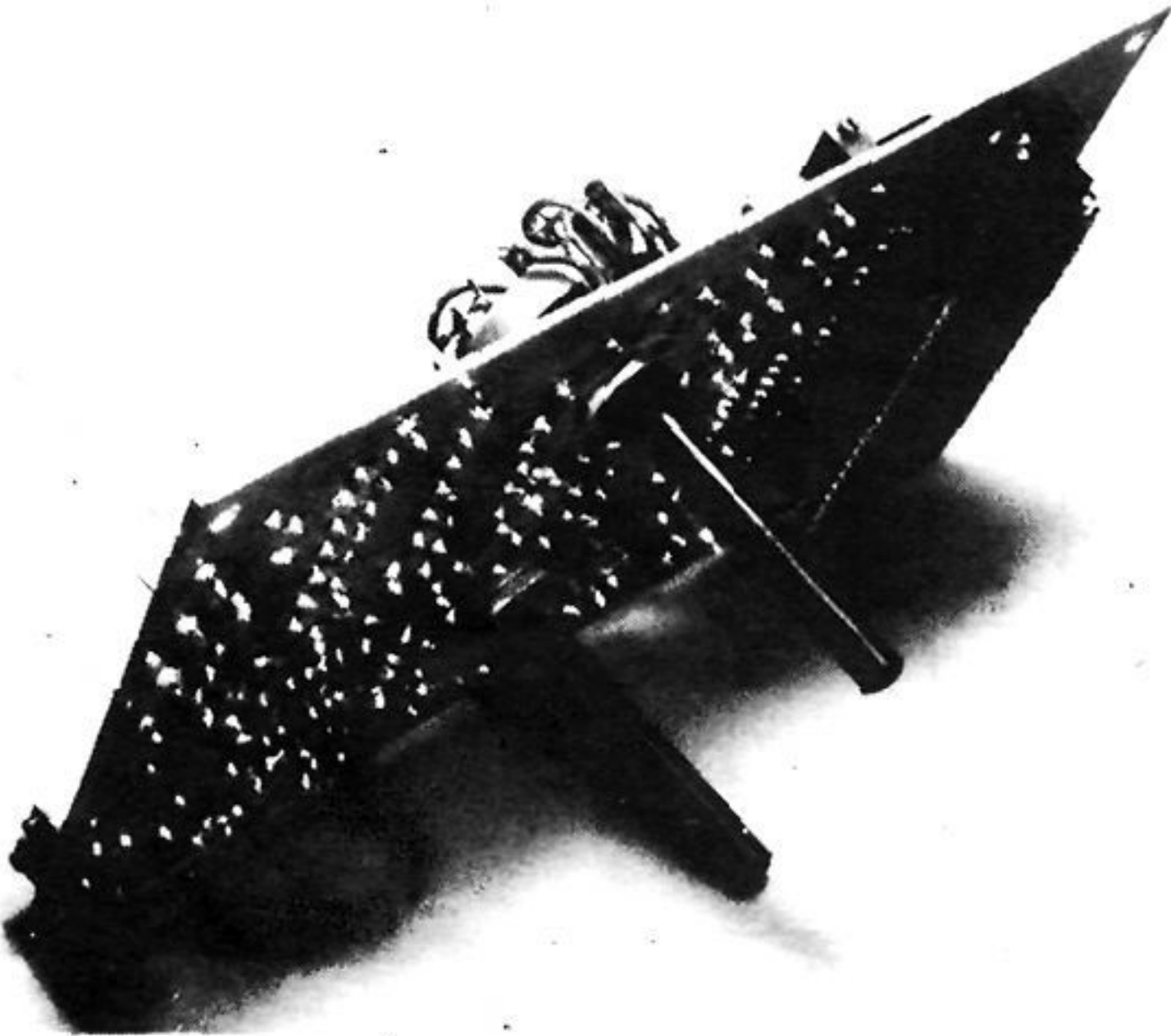
Tür/dakika sayısının ölçülmesi

Arabanın ateşleme kontak anahtarının uçları, motorun dönme hızının belirlenmesi için işaret kaynağını oluşturur. Test edilecek araca oto-test cihazı Şekil 3'ün gösterdiği şekilde bağlanır. COMkablo su aracın şasesinin herhangi bir tarafına bağlanabilir. Şekil 4'deki işaretler kesici kontak noktaları (platin) tarafından oluşturulan eğrileri gösteriyor. Platin açık olduğu zaman oto testin giriş uçları, R7 T1 aracılığıyla, titreşimli ikili devreyi (IC2) harekete geçiren artı bir darbe alır. IC2'nin çıkışındaki işaret bir dikdörtgen dalgadan ibaret olup, darbenin genişliği sabit ve 3,9 ms değerinde kalır. İşaretin frekansı ise, kontak noktalarının açılma frekansından ibarettir. Söz konusu işaret o şekilde oluşur ki, C4 kondansatörünün dolma seviyesi, kontak noktalarının durum değiştirme frekansı ile, dolayısıyla motorun dönüş hızıyla, doğrudan orantılı olsun. Sonuçta C4'ün uçlarında bulunan gerilim ölçülür ve dönüş hızı olarak görüntülenir. P1 ayarlayıcısının varlığı montajı ölçeklemeye olanak verir: bu konuya yeniden döneceğiz.

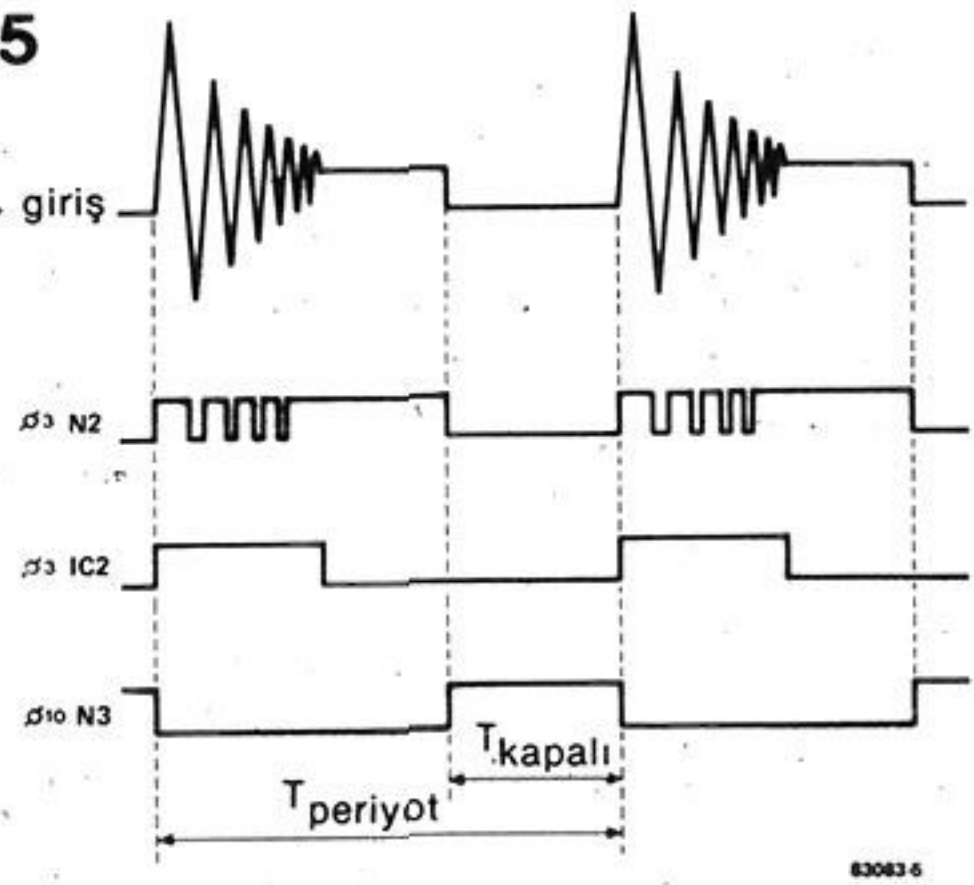
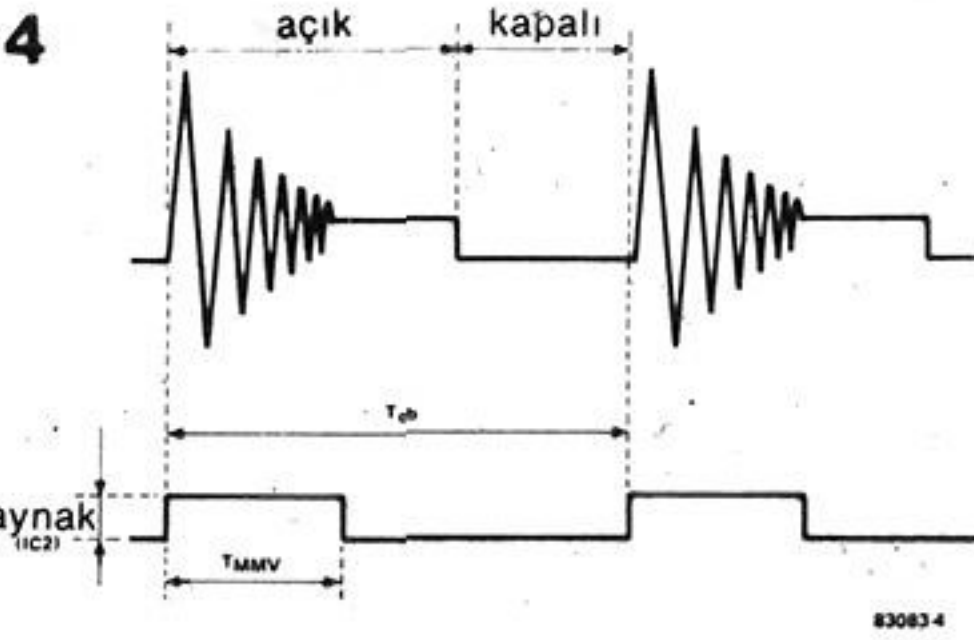
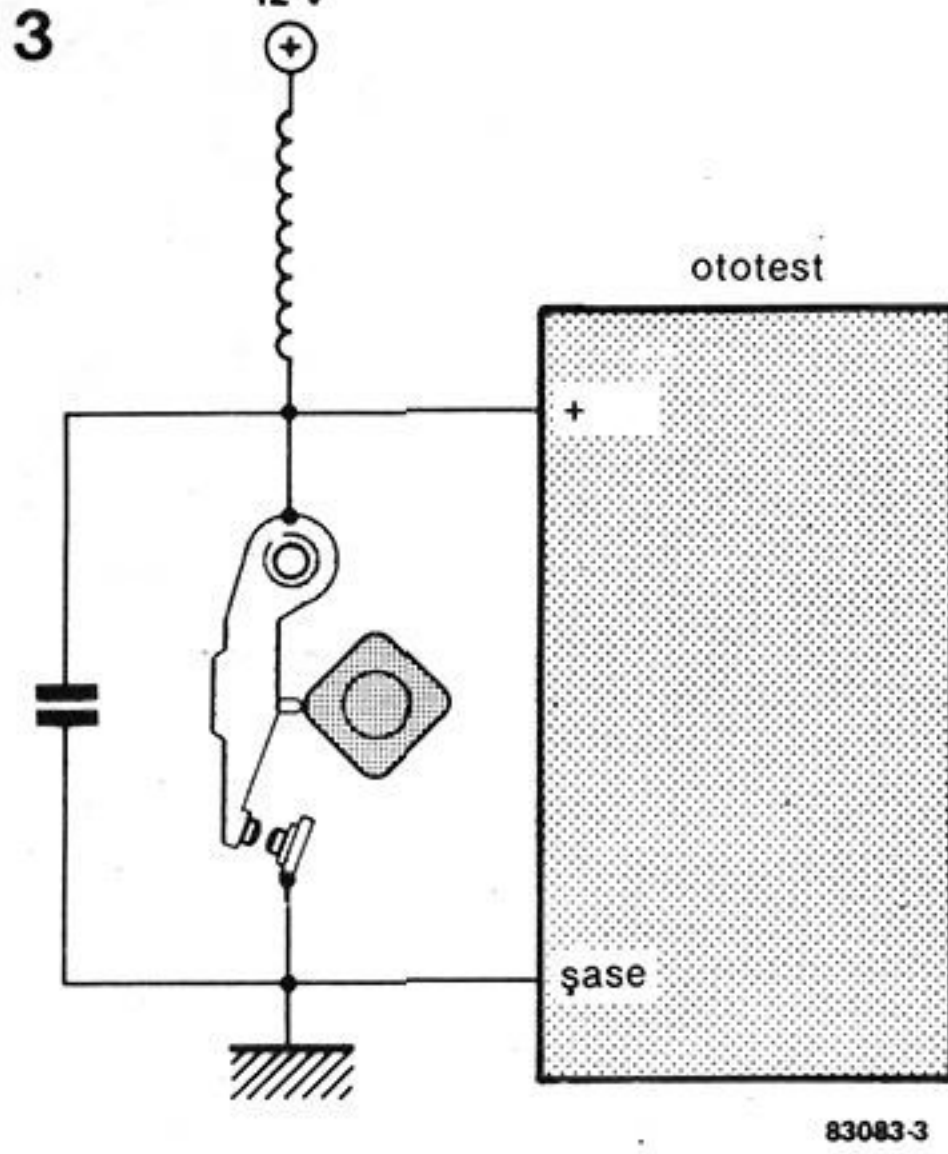
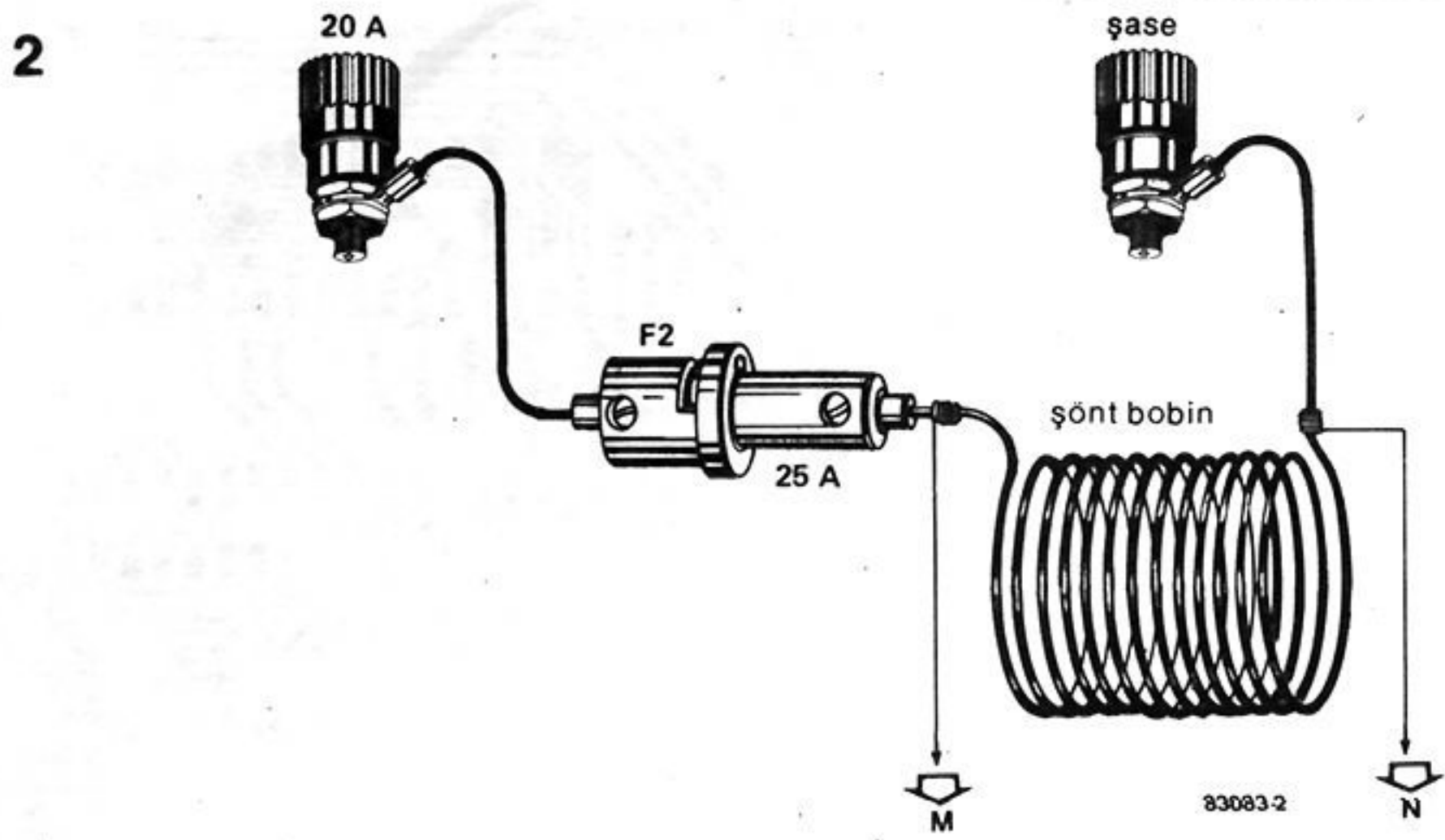
Bu prensibin kullanılmasının bir yararı vardır: test edilecek aracın (4-6) silindiri, olmasının pek fazla önemi yoktur. Bu alet, çeşitli tip motorlarla çalışır, sadece R13'ün değerini uyarlamak ve P1'in ayarının değiştirilmesi yeterlidir ("ölçekleme" ye bakın).

Eksantrik açısının ölçülmesi

Buraya gelmişken, niçin hemen eksantrik (ya da kontak) açısı kavramını açıklamayalım? Mekaniğe düşkün tüm Elektor okuyucuları bilir ki, içten yanmalı bir motorda bujilerin ateşlemesine kumanda eden platindir. Eğer maksimum etkinlik isteniyorsa, ilk olarak platinin kontaklarının zamanında açılması, ikinci olarak, gereken süre kadar kapalı kalması çok büyük önem taşır. Bu çeşitli elemanlar eksantrik açısı ve platin kontaklarının doğru konumu tarafından belirlenir. Özetleyelim: Eksantrik açısı, kontakların kapalı kalma süresi boyunca, eksantrik tarafından katedilen açıdır. Bu koşullar içinde, hiç kimse, kontakların yanlış konuma getirilmesini veya bunların yırtılmasının eksantrik açısını değiştirdiğini öğrenince şaşırmayacaktır. Şüphesiz ki oto-test kontak noktalarıyla ilgili kusur sayısını ortaya çıkaracaktır. Eksantrik açısını ölçme devresi, devir sayısını ölçme devresiyle aynı uçları ve aynı birkaç bileşeni paylaşır. Bu arada, kontak noktaları tarafından çıkarılan işaretin şekli konusunda ek bir sorununuz var. Dönüş hızının ölçülmesi için olanların aksine, kontakların hangi anda kapandığını bilmeye ihtiyacımız var, öyle ki bundan eksantrik açısını çıkarabilelim. Bu gerekçeyle işaret sıçramalarını kaldırmak için R6 ve D1 yardımıyla gerilimi sınırlamamız ve tersine çevirmemiz gerekiyor. İşaretin tersine çevrilmesini N1.....N3 kapıları



Şekil 2. Akım kademesinin yaklaşıklığı, 20A lik şöntün üretilmesinde gösterilen özene bağlıdır.



yardımla yapılır ve sıçramaların kaldırılması devir sayısını ölçen devre yardımıyla yerine getirilir. Açık ölçme devresinin işlevleri, Şekil 5 deki eğriler dikkatle incelenirse, daha anlaşılır hale gelir. Yukarıdaki eğri, kontak noktalarından alınması ümit edilebilen (sıçramaları da içeren) işaretin şeklini gösteriyor. Hemen bunun altındaki eğri, (D1, N1 ve N2 yardımıyla) tepesi kırılarak elde edilmiş işareti temsil ediyor; bu işaret N2 nin çıkışından alınmıştır (3. uç), 7555 tek kararlısı çıkan kenarla harekete geçer ve 3. ucundan darbe genişliği 3,9 ms olan tam bir dikdörtgen darbe çıkarır. Bu işaret, N3'ün çıkışındaki işaretle birlikte son işareti yani sıçramalardan arınmış ve tersine dönmüş işareti vermek için "VEYA" mantık işlevine uğrar. Tümleştirmeden sonra, C5 kondansatörünün uçlarındaki gerilim eksantrik açısına karşılık gelir. 7106 bu değeri okur ve eğer P2 ile yapılan ölçekleme doğru ise, A/ N dönüştürücü eksantrik açısını gösteren bir görüntü çıkarır. P2 nin hareketli ucundaki 50 mV luk bir gerilim seviyesi, 50,0 derecelik bir görüntü verir.

A/D Dönüştürücü ve Görüntülenme

7106 A/ D dönüştürücü hakkında bazı uyarılar: Tam ölçekli bir görüntü elde etmek için 7106 nın 30 ve 31 uçlarındaki gerilim seviyeleri 200 mV olmalıdır. Eğer pil tarafından sağlanan gerilim çok azalır, T6 transistörü ile N4 kapısı 1'in üst sol bölgesinde bir ok görünmesini sağlarlar. Devrenin akım harcaması 45 mA ile 2,5 mA mertebesinde olduğu için, küçük 9V luk pillerin makul bir süreyle kullanılabileceği anlaşılır. Önemli uyarı; Cihazın araç aküsü ile beslenmesi söz konusu olamaz çünkü böyle bir bağlantı COM ile 1 uçları arasında kısa devreye yol açacaktır. Eğer gerekirse, 7116, 7106 yerine kullanılabilir. Bu arada bu iki tip arasında birkaç ufak farklılıklar vardır. 7116 nın bir "HOLD" girişi vardır: (1) Eğer kullanılan tümleşik devre bir 7116 ise, baskılı devre üzerine öngörülen köprü, görüntüyü donduracak şeklinde bir anahtarla değiştirilir. Bu söylediklerimiz yalnızca 7116 için geçerlidir, 7106 nın 1 ucu + U6 besleme ucundan ibarettir ve bu durumda

Parça listesi

Dirençler:

R1,R14,R15 = 1 M 1%
R2 = 10 k 1%
R3,R6,R29 = 100 k
R4 = 10 Ω
R5 = 1 k 1%
R7 = 15 k
R8...R10 = 10 k
R11,R12 = 100 k 1%
R13 = 2k2 1% (2k21)
R16,R30 = 47 k 1% (47k5)
R17,R18 = 560 k
R19 = 22 k 1% (22k1)
R20 = 120 k 1% (121 k)
R21 = 1k2 1% (1k21)
R22 = 15 k 1%
R23 = 8k2 1% (8k25)
R24 = 220 k
R25...R28 = 1 M
R31 = 0,01 Ω yazıda
P1 = 2k5 10 tur tirimpot
P2 = 50 k 10 tur tirimpot
P3 = 1 k 10 tur tirimpot
P4 = 50 k tirimpot
P5 = 500 Ω tirimpot

Kondansatörler:

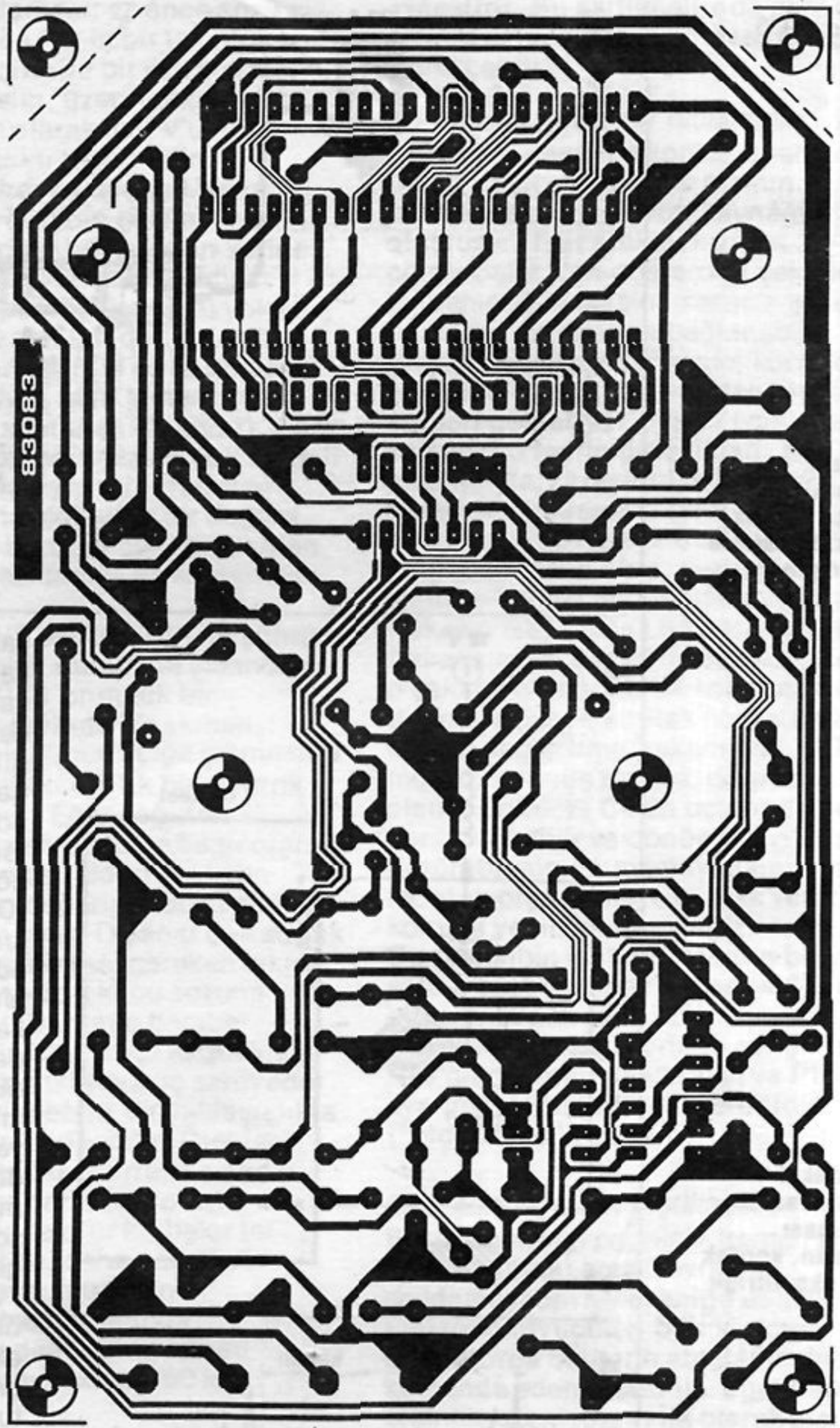
C1,C2,C11 = 10 n
C3 = 39 n (MKC)
C4 = 22 μ /4 V
C5 = 220 n
C6,C8 = 100 n
C7 = 100 p
C9 = 470 n (MKC)
C10 = 220 n (MKC)

Yarı iletkenler:

D1 = 3V3/400 mW
zener diyet
D2...D4 = 1N4148
T1,T6 = BC 547B
T2,T3 = BF 256A
T4,T5 = BC 557B
IC1 = 4001B
IC2 = 7555
IC3 = 7106 (7116)
IC4 = 4070

Diğerleri:

F1 = 50 mA sigorta
F2 = 25 A oto sigortası
LCD = sıvı kristal
gösterge NDP 530-
035A-S-RF-PIC
(Norse Tel:
0734-884588)
1.5 mm çaplı bakır tel



anahtarı yerine koymak gerekir (Noktalı olarak gösterilmiştir). İkinci bir anahtar daha vardır ki bu da kullanılan dönüştürücüye (7106 veya 7116 ya) göre konum değiştirmelidir. T2 ve T3 FET'leri çok küçük kayıplı diyotlar şeklinde görev yaparlar ve R17 ile R18 le birlikte, tümleşik devreye zarar verebilecek çok yüksek gerilimlere karşı girişi korurlar:

Ondalık noktanın göstergedeki yeri SIC ile S2C anahtarları ile N5 ve N6 kapıları tarafından belirlenir.

Oto-Testin Montajı

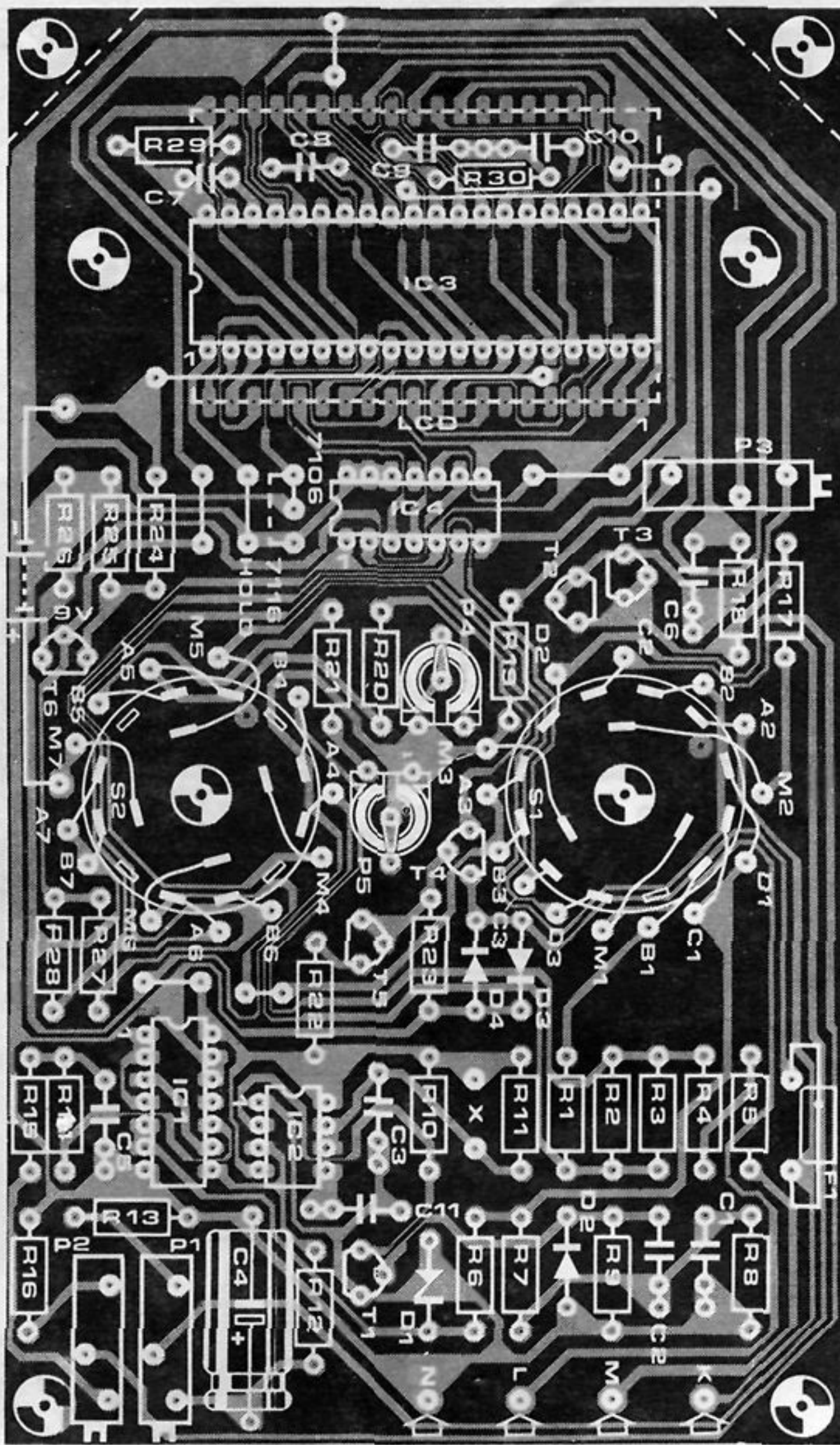
(Şönt dışındaki) hemen tüm elemanlar Şekil 6'da resmi verilen plaket üzerinde yer almışlardır. Montajın yapımı büyük ölçüde sadeleştirilmiştir. LCD göstergesi, 1 ucu P3'e yönelecek şekilde kenardaki bakır yolu üzerine, yerleştirilmesi için bir destek bandının kullanılması tavsiye olunur. Şekil 7, iç yerleştirme şemasını veriyor. Ateşleme ve statik elektriğin yaratacağı ani parazitlerden korunmak için (eğer plastikten ise) kutunun içi, alüminyum

kağıtla kaplanır. Bu blendaj da plaket üzerinde N noktasına bağlanır (ama 1 yani OV noktasına değil). Bu arada içe kaplanan alüminyum kağıdın, yüzü bakır kaplı olan plaket ile veya kablo bağlantılarıyla kısa devre meydana getirmemesine dikkat etmelidir. Eğer metal bir kutu seçilirse, kutu N noktasına bağlanmalıdır.

Plaketin boyu, piyasada satılmakta olan çeşitli boyutlardaki kutulara yerleştirilmeye elverişli olmalıdır. Komütatörün eksenleri, plaketin üzerinde bu amaçla açılmış olan deliklerden geçmelidir

Kalibrasyon

Kalibrasyon işlemine başlamadan önce, S1 komütatörü B konumuna, S2 komütatörü A konumuna getirilir ve R1 direnci bir tel yardımıyla kısa devre edilir. Sonra + ile COM uçları arasına 150 mV luk bir referans doğru gerilimi uygulanır. P3 potansiyometresiyle oynayarak göstergede 150,0 okunması sağlanır. Daha sonra R1'in kısa devre durumu

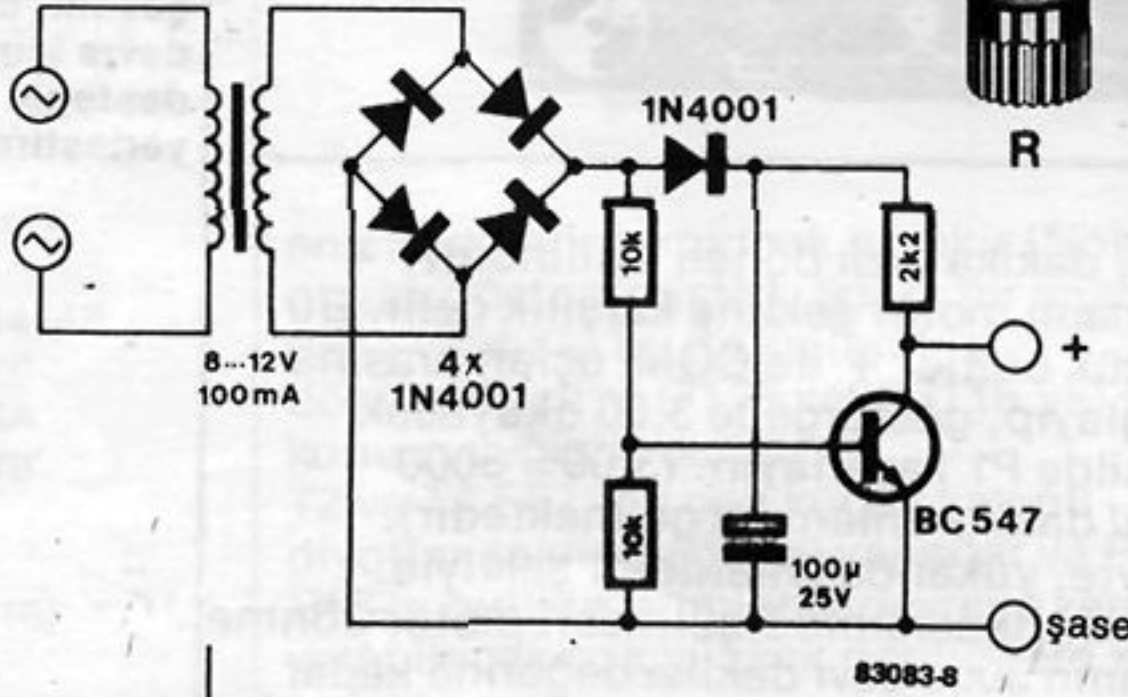
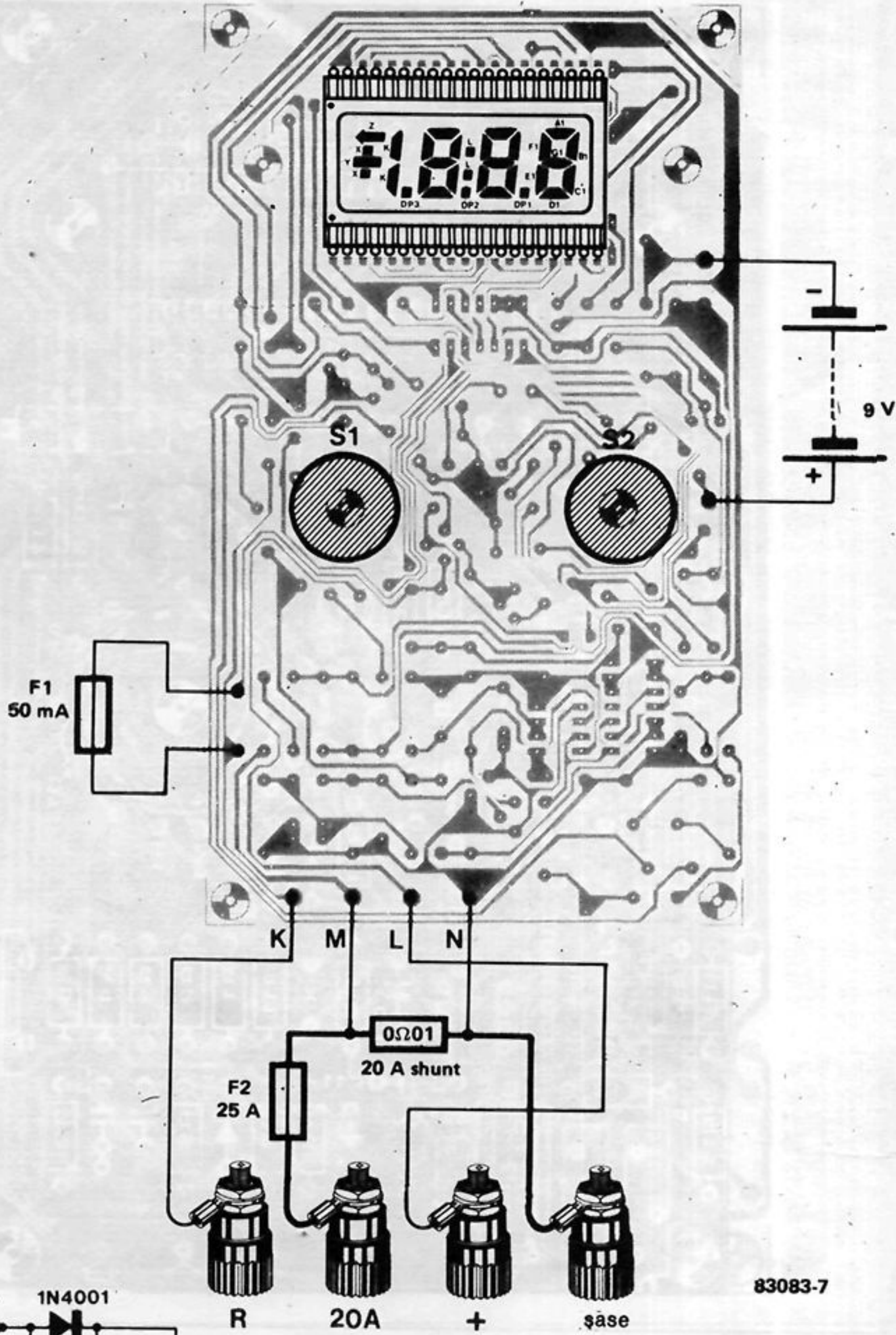


Şekil 6. Oto-testin tüm elemanları (20A lik şönt dışında) plaket üzerine yerleştirilir. ICD göstergesi bakır yolların bulunduğu yüze takılır. En iyi çözüm, bunu tümleşik devre için satılan desteğin üzerine yerleştirmektir.

kaldırılır ve S1 ile S2 A konumuna getirilir. COM ve R uçları arasına değeri bilinen (10 kohm civarında) bir direnç bağlanır. Konulan bu direncin değerini göstergede okuyacak biçimde P4 ayarlanır. Seçilen direnç 10 kohm ise, gösterge 10,00 göstermelidir. Benzer bir ayarlama da 100 ohm luk bir direnç kullanırken, S2 yi B konumuna getirmekle yapılır. P5 potansiyometresi, gösterge 100,0 gösterinceye kadar ayarlanır. Bundan sonraki adım eksantrik açısının ölçülme kademesinin ayarıdır. Oto-testin giriş uçları her türlü bağlantıdan bağımsız olduğundan, S1 komütatörü D konumuna getirilir, (S2 nin konumunun önemi yoktur) göstergede, 90,00 okuyacak şekilde P2 ile oynanır. Bu 90 derecelik bir eksantrik açısına karşılık gelir. Şimdi de motor hızının ölçülmesinin ayar işlemine geelim. Bunun için bize Şekil 8 de verilen küçük toplama devresi gerekiyor. Bu devre frekansı 100 Hz olan bir darbe işareti üretir ki bu 3000

dev/ dakika hızlı dönen 4 silindirli / 4 zamanlı motor şekline karşılık gelir. Bu küçük üretici + ile COM uçları arasına bağlayıp, göstergede 3,00 okuyacak şekilde P1'i ayarlayın. (3,00= 3000 dev/ dakika anlamına gelmektedir). Devre, yukarıda anlatıldığı şekliyle, eksantrik açısının ölçülmesi, motor dönme hızının 3000 dev/ dakika değerine kadar mümkündür. Bununla beraber, bu ölçmeyi daha yüksek motor hızlarında gerçekleştirmeyi arzu edersek, devrede çok küçük bir değişiklik yapmak yeterli olur: Plaketin "x" şeklinde işaretli noktaları arasında 100 Klık seri dirençler ile bir anahtardan oluşan eleman grubu yerleştirilir. Pratikte bu tür bir değişikliğe pek seyrek gerek duyulur, çünkü eksantrik açısı, çoğunlukla az yüksek dönüş hızlarında ölçülür. Yükselen hızlardaki testlerde, eskimiş platinlerin bir kavrama yayını ortaya çıkarma olanağı doğacaktır, fakat kesin sonuç alınamayacağı ortadadır, çünkü otomatik ateşlemenin ilerleme ve geri kalma mekanizmaları kararsız bir görüntü

Şekil 7. Oto-testin iç yerleştirme planı. Şönt direncinin bağlanma şekli yazıda anlatılıp, Şekil 2 de gösterilmiştir.



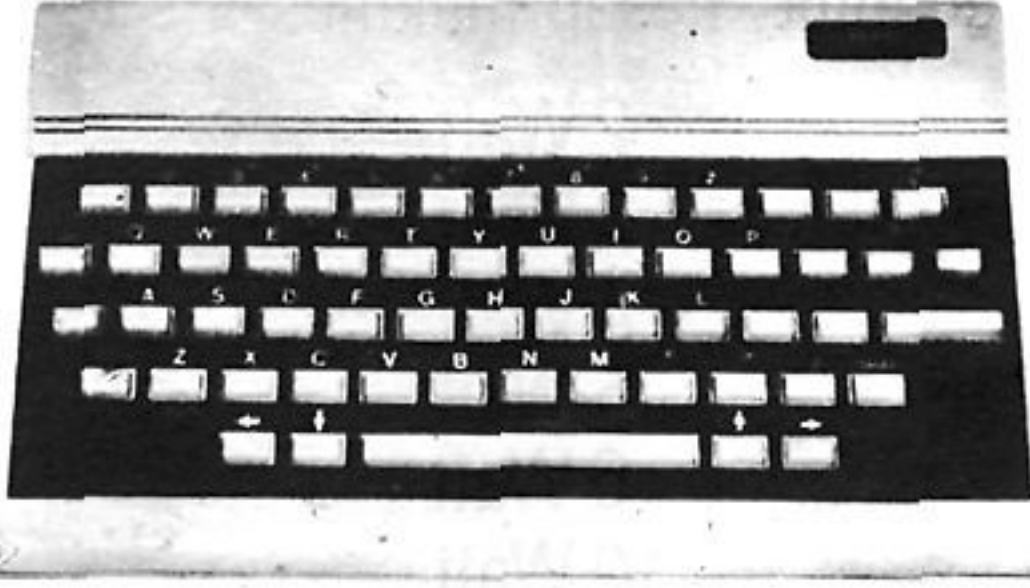
Şekil 8. Tuç sayısı kademesini ölçeklemeye olanak veren yardımcı devre.

meydana getirebilirler. Bu sorun, eğer varsa supap, karbüratör ve hatta kapalı emme devresi sorunlarıyla daha da vahimleşebilir. Zayıf dönme hızlarında, kontak noktalarının ayarlanmasının yararı ya da zararı hemen anlaşılacaktır. İşaret etmek gerekir ki, belli bir motorun eksantrik açısı, üreticisi tarafından belirlenir ve söz konusu aracın bakım kılavuzunda da yer alır. Genel olarak, üretici tarafından belirlenenleri daha iyi hale getirmek mümkün olmadığı gibi yararlı da değildir. Oto-testin kalibrasyonu işini böylece bitirmiş olduk, fakat bütün motorların 4

silindiri yoktur ki!!! Değişik bir motor söz konusu olduğunda R13'e başka bir değer vermelidir. R13'e 1k5 değerini vermekle P1'i 16 ile 42 mV değerleri arasında ayarlama olanağı bulunduğunu bildikten sonra, önemli bir sorunun çıkmayacağını anlarız. Şekil 8'deki toplama devresi, her türlü motorun ayarlanmasında kullanılabilir (9 silindirli/ 7 zamanlı) motorla dışında). 5 silindir/ 4 zamanlı bir motor söz konusu olduğunda, 100 Hz, 2400 dev/ dakika lık bir dönüş hızına karşılık gelir; göstergede 2,40 okuyacak şekilde P1 ayarlanır. 6 silindirli bir motor durumunda, 100 Hz 2000 dev/ dakika bir hızı temsil eder ve gösterge 2,00'i göstermelidir. R13 için 1k5 ve P1 için 1k değeri (16 mV ile 26mV arasında ayarlama alanı) sözünü ettiğimiz motorlar için uygundur. Oto-test, pozitif şase'li veya negatif şase'li olsun, her türlü araçta kullanılabilir. Pozitif şase durumunda, ölçü kablolarının kutuplarının ters çevirmek gerekir.

ORIC-1 16K/48K

Bilgisayar dünyası ile tanışmak için ideal çözüm



- * Renkli, sesli, müzikli
- * Microsoft basic, forth, machine code dilleri
- * 4 renkli yazıcı, 3" mikro disket sürücü ve modem
- * Çok sayıda Türkçe oyun, eğitim ve iş programları
- * Türkçe ve İngilizce kullanıcı El Kitapları
- * Bilgisayarla birlikte ücretsiz 4 oyun programı
- * Ücretsiz öğretici program listeleri
- * Servis ve bakım garantisi

ORIC -1 16K: 110.000.- TL 48K: 150.000.- TL 4 Renkli printer/plotter: 140.000.- TL

**ORIC -1 Avrupa'nın ve Türkiye'nin EN EKONOMİK
Ev, Eğitim ve İş Bilgisayarıdır.**

Türkiye Distribütörü: ALBİM BİLGİ İŞLEM İTH. ve TİC. A.Ş.

Başçavuş Sok. Yazıcıoğlu İş Hanı 2/54-65
Kadıköy - İstanbul
Tel: 338 77 55 - 338 30 82

İzmir Büro: Yalı Cad. 446/1
Karşıyaka - İzmir
Tel: 23 21 75

ÖZEN

RADYO-TV ELEKTRONİK EVİ

Her türlü elektronik malzeme
radyo-teyp-televizyon parçaları
ve endüstriyel elektronik malzemeleri
ile hizmetinizdedir.

HER TÜRLÜ ELEKTRONİK YAYINLARI
MÜESSESEMİZDEN TEMİN EDEBİLİRSİNİZ

AEG-TELEFUNKEN-DRALORIC-
MOTOROLA
YARIİLETKENLERİ YETKİLİ SATICISI

HAYDAR KÖSEOĞLU VARİSLERİ ve ORTAKLARI

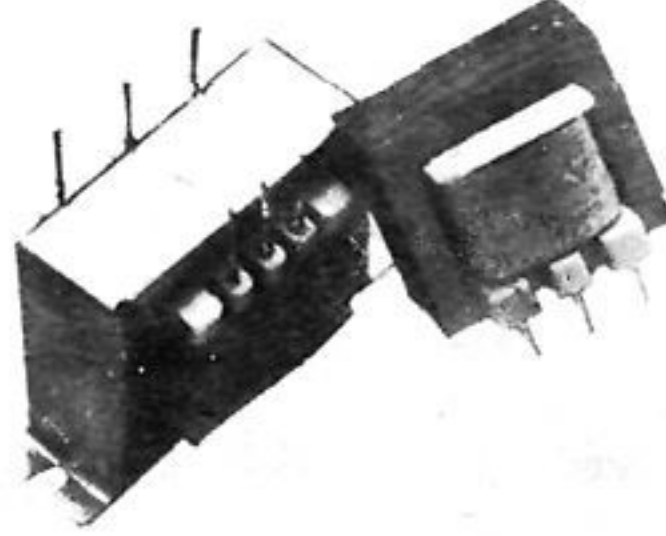
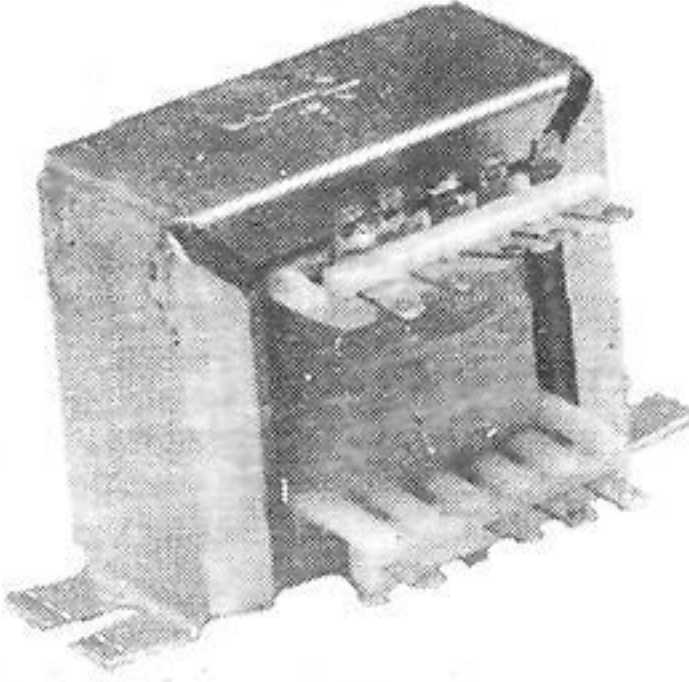
Anafartalar Caddesi, Konya Sokak No. 11/A-B
Telefonlar : 11 51 52 - 11 64 24 ANKARA



Transformatörleri

Küçük Güçte Şebeke trafoları

(Radyo, teyp, adaptör, hesap makinesi v.s için)



2 Watt
3 Watt
4 Watt
5 Watt
6 Watt
10 Watt
15 Watt

Ürünlerimiz, tümüyle kendi imalatımızdır.

SİM TİCARET Koll. Şti.

Yüksekkaldırım Caddesi Aşan Han 49-51 Kat 3 No. 17-20-21 Karaköy-İstanbul Telefon: 149 98 56

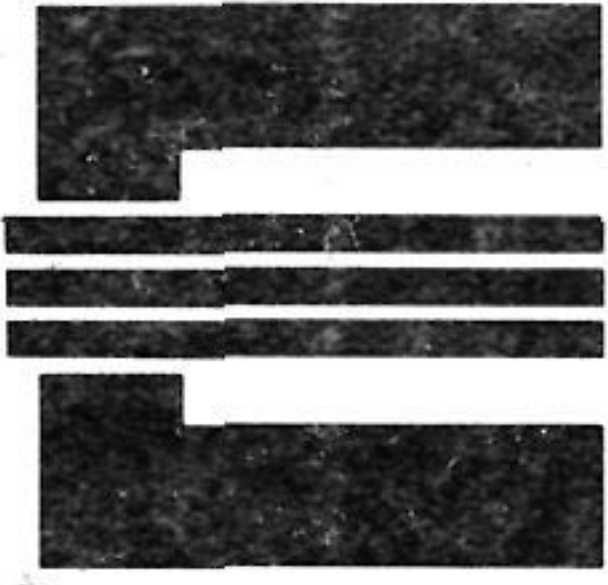
ZEKİ ELEKTRONİK

Zeki Bostan

TELEVİZYON-RADYO- TEYP VE
VOLTAJ REGÜLATÖR PARÇALARI
CMOS - TTL ENTEGRELER
ENDÜSTRİYEL TİP PARÇALAR

Ankara Elektronik Pasajı Konya Sokak No: 17 Kat: 1/7
Anafartalar - ANKARA

Tel: 12 48 36



empa

elektronik mamulleri pazarlama a.ş.

- * Mikroişlemciler ve çevre donanımları
- * Hafıza elemanları
- * Analog-Dijital çeviriciler
- * Dijital - Analog çeviriciler
- * Lineer entegre devreler
- Voltaj regülatörleri
- Operasyonel amplifikatörler
- Radio-TV entegre devreleri
- Endüstriyel entegre devreler
- * Dijital entegre devreler
- CMOS-LS-HC-TTL serileri
- * Optoelektronik devre elemanları
- * Piezoelektrik kristaller
- * Konnektörler
- * Entegre devre soketleri
- * Havya, pompa, lehimleme ve lehim sökme istasyonları
- * Teknik kitaplar
- * Karbon film dirençler
- * Metal oksit film dirençler
- * Metalize polyester kondansatörler
- * Seramik disk kondansatörler

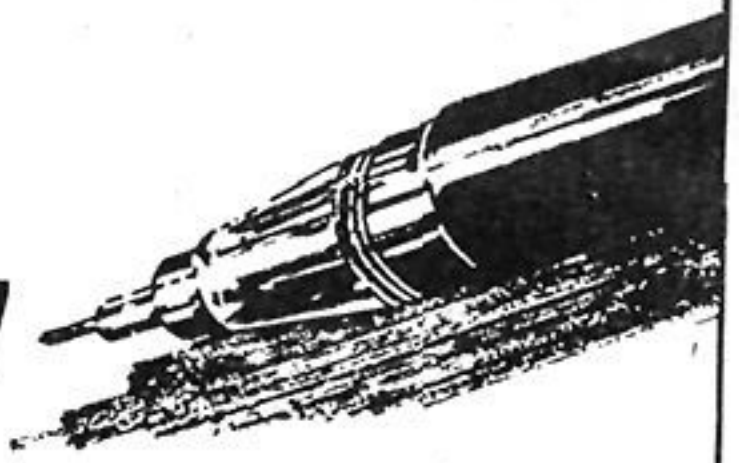
HİZMETTE LİDER!..

Merkez : Refik Saydam Cad No: 89/5 Şişhane/İST.
Tel: 143 65 49 - 149 72 90 Telex: 24429 Kısa Tr.
Ankara Şube: Ataç Sok. No: 26/C Kızılay/ANKARA
Tel: 31 64 05

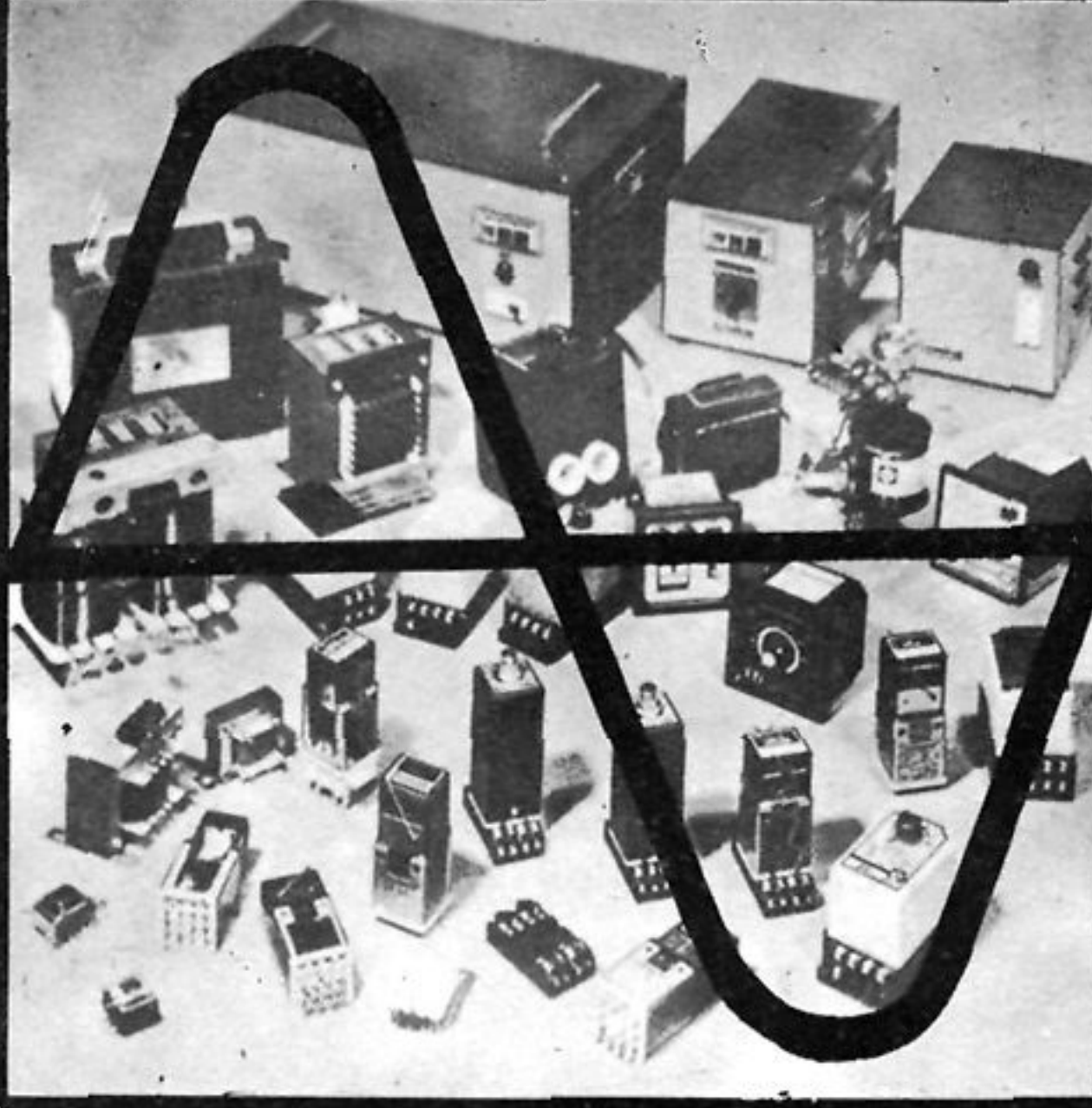


eti elektroteknik
eti elektroteknik

TİCARET VE SANAYİ LTD. ŞTİ.



DUYUYORUZ



KALİTEMİZLE,
ve ULUSLARASI TEKNOLOJİ



MARKAMIZLA, 1.000.000.- \$'I AŞAN İHRACATIMIZLA
"INTERNATIONAL TROPHY FOR TECHNOLOGY"
RÖLE VE TRANSFORMATÖR SANAYİ...



BAŞARILI
İHRACATÇILAR
ÖDÜLÜ

ULUSLARARASI
TEKNOLOJİ
ÖDÜLÜ

GENEL DİSTRİBÜTÖR :



CİRE

ENDÜSTRİ MALZEMELERİ İHRACAT
VE PAZARLAMA ANONİM ŞİRKETİ.

Boğazkesen Cad. No. 168 Beyoğlu - İstanbul
Tel. : 149 50 60 - 149 01 72 Telex : 24786 cire tr





www.diyaudiotr.com

forum.diyaudiotr.com