

sağlam bir laboratuvar güç kaynağı8-05

Elektronik amatörü için tüm laboratuvarın temel elemanı, güvencileceği stabilize bir besleme kaynağıdır. Bu cihazdan istenen esas özellik, iyi stabilize edilmiş ve sürekli olarak ayarlanabilen bir gerilim vermesinin yanında, çıkışının kısa devre olması gibi, meydana gelebilecek ani hatalara karşı tümüyle korunmalı olmasıdır. Burada tanımlanan devre bütün bu koşulları basit ve ucuz bir şekilde yerine getirdiği gibi, yıllar boyu sorun çıkarmadan hizmet verecektir.

vobülatör8-12

Bir kuvvetlendiricinin frekans cevabı belirlenmek istendiği zaman, üzerine grafik çizilecek olan çok sayıda kareli kağıtla birlikte, bir dizi kontrol ölçmesini özenle yapmanın yanında, özellikle çok sabırlı olmak gerekir. Bu arada, tepeden-tepeye değerler, etkin gerilim değerleri, dB'ler ve logaritma vs. ile uğraşmak gibi sonuç değerlerini "yanılabilecek" nitelikte hataları yapma olasılığının fazla olduğu çok sıkıcı bir işle karşı karşıya bulunuruz. Bununla birlikte bir osiloskop varsa, frekans cevap eğrilerini doğrudan ekranda görüntülemek mümkündür, şu şartla ki, burada tanımlanan vobülatör olarak adlandırılan cihaza sahip olunsun.

mors öğretici.....8-17

Mors işaretlerini öğrenmek can sıkıcı bir iştir, bununla birlikte ezbere bilmek gerekir. İletimleri sırasında bunların ne anlam ifade ettikleri anlaşılabilir. Bunları öğrenmek, ilkokul çocuğunun çarpım tablosunu ezberlemesine benzer. Mors işaret üreticinin de prensibi budur.

CPU kartı8-20

Bu yeni CPU kartının en uygun tanımı şu şekilde olabilir: bağımsız bir, "eurocara" formatında tek-plaketli (single-board) bilgisayar. Kartın tam olarak üniversal olabilmesi için, büyük çaba gösterildi. 6502 mikro işlemcisinin seçilmiş olması doğaldır. Junior bilgisayardan çok iyi bilindiği gibi çok iyi denenmiş ve çeşitte donanımın ve yazılımın derhal bulunabilmesi gibi bir yarara sahiptir.

sayısal devrelerde köprüleme8-28

Sayısal devre tasarımında oldukça ihmal edilen önemli bir faktör kaynak hatlarını köprülemektir. Köprülemede bilinen en iyi yöntem bir IC'nin güç kaynağı bacakları arasına küçük bir kondansatör bağlamakla yapılanıdır. Bununla beraber, kaynak hatlarının kendileri girişim yapmada önemli bir rol oynarlar, ve bu yazıda anlatılan köprüleme konusu budur.

yalan detektörü8-30

servis8-31

zil yerine flaş ışığı8-35

Flaş ışığının sadece fotoğrafçılık için kullanılmadığı, bunların disko-ateşleri olarak kullanılmaya başlamasından evvel bilinmekteydi. Burada sunulan devrede elde taşınabilir ve bir batarya tarafından beslenen bir flaş, telefon ve kapı zili yerine kullanılmaktadır.

iki sesli elektronik metronom.....8-38

Metronomun müzik, dans ve mors kodu çalışmalarında diğer cihazların yanında hayati bir önemi vardır. Bazı insanların ritm için bir önseziye sahip olmalarına karşın diğerleri metronomla çalışmak zorundadır. Fakat metronom olmadan yapılan bir çalışma gerçekten çok zordur. Metronom, gerek bir kompozisyonun (Müzik parçasının) gerekse düzenli tekrarlanan sestonu dizilerinin (Morse örneğinde olduğu gibi) temposunu (Tempo=hız, italyanca) sabit tutan bir alettir.

yalancı stereo (pseudo stereo)8-42

Ekim 1983 sayısında yayınlanmış olan, kişisel FM radyo alıcısı Philips'in TDA 7000'sine dayanmaktaydı ve çok popüler olduğunu kanıtlamıştır. İyi haber şudur ki, bu IC'yi aynı kaynaktan TDA 3810 diye başka bir IC izlemiştir; bu IC kullanılarak, kişisel FM alıcısı tamamen farklı bir biçime sokulabilir.

üniversal terminal8-46

Bu sayıda, verilmiş olan CPU kartı ile Ekim sayımızda yayınlanmış olan VDU kartının birleşimi, ayrıca bir tuştakımı, bir monitör ve gerekli yazılımın ilavesi ile, sağladığı olanaklara göre gerçekten pahalı olamayan, üniversal bir terminalin oluşumuna yol açar. Terminalin, VT52 protokoluna göre çalışan bir RS232 bağlantısı mevcuttur, bu yüzden, bu tür bir bağlantıya sahip herhangi bir bilgisayara doğrudan doğruya bağlanabilir. Bir örnek, 16 bitlik Force II dir, ki bu terminal ile birlikte kullanıldığına mükemmel bir maliyet/performans oranı verir.

aktif hoparlör filtreleri-18-48

Aktif seçici filtreler ile ilgili bu yazı, çok sayıda filtre karakteristiği oluşturabilme yeteneğine sahip evrensel bir filtre devresini tanıtmaktadır.

ondalıktan-ikiliye dönüştürücü.....8-57

Bu yazıda açıklanan ev-yapımı dönüştürücü, örneğin bir bilgisayara yüklenebilen bir sekiz-bit ikili (binary) çıkış sağlayarak sizin programlanabilir cep hesap makinanızı çifte faydalı kılacaktır. Üstelik, çıkış kolayca 16 veya 24-bite çıkarılabilir.

müzik kutusu8-58

Bu basit, küçük devre eğlendirici müzikal bir silindir şeklinde oyuncak olarak kullanılabilir. Yuvarlatıldığında bir MÜZİK parçası çalacaktır.

applicator8-60

ZN415-komple bir GM radyo tünere



Dergimizin bu sayısında CPU kartı 6502 mikroişlemci tümleşik devresi ile kurulmuştur ve daha önceki Ekim sayımızda verilen VDU kartı ile birlikte bir bilgisayarı oluşturmaktadır. Gene bu sayımızda yeralan Universal Terminal yazısında ise bu devrelerin birbirlerine nasıl bağlanacağı gösterilmiştir. Öte yandan, bu sayımızda gene bazı temel yazılar verilmektedir.

Gelecek sayıdan seçmeler:

- video kuvvetlendirici
- buzlanma uyarıcısı
- simetrik güç kaynağı
- ışıklı telefon
- frekans - metre

SN74LS SERİSİ

MC1400BCP SERİSİ

DİYOTLAR

SO3N	97.-	Quad 2-in NAND o/c
05N	97.-	Hex Inverter o/c
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
73AN	130.-	Dual JK F.F
161AN	225.-	4-bit BINARY COUNTER
162N	225.-	BCD DECADE COUNTER
165N	265.-	8-bit SHIFT REGISTER
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
243N	290.-	Quad Bus transceiver noninvert
245N	430.-	Octal Bus transceiver, Noninvert
260N	165.-	Dual 5-in NOR
368AN	170.-	Hex INVERTER
390.-	290.-	Dual DECADE COUNTER
393N	290.-	Dual 4-bit BINARY COUNTER

4000	85.-	Dual 3-in NOR
02	85.-	Dual 4-in NOR
07	85.-	Dual Camp. Pair
12	85.-	Dual 4-in NAND
15	180.-	Dual 4-bit Static Shift Reg
16	115.-	Quad Analog SW/MUX
18	180.-	Divide-by-N COUNTER
20	180.-	14-bit BINARY COUNTER
21	150.-	8-bit Static Shift Reg
22	165.-	Octal COUNTER
24	142.-	7 Stage Ripple COUNTER
25	85.-	Triple 3-in NOR
27	135.-	Dual JK F.F
50	120.-	Hex Buffer
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
161	190.-	BINARY COUNTER (Asyn. Clear)
408	3.330.-	Binary to Phone Pulse Conv.
519	115.-	4-bit AND/OR Selector
530	370.-	Dual 5-in Maj. Log. Gate
541	235.-	Prog. OSCILLATOR-TIMER
549	1.325.-	Successive Approx. REGISTER
556	225.-	Dual BINARY To 1-of-4 DECODER
562	1.060.-	128-bit Static Shift Reg
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

HIZLI	BY201-400	25.-
	PFR854	78.-
AVALANŞ	PL10HZ	84.-
	G10HZR	982.-
	R10HZR	1473.-
3A	1N5401	35.-
	1N5402	42.-
	1N5404	47.50
6A	BY214-50	140.-
	BY214-100	160.-
	BY214-400	200.-
	BY214-600	220.-
	BY214-1000	255.-
12A	BYW88-400/R	425.-
	BYW88-600/R	476.-
	BYW88-1200/R	653.-
20A	RN820/R	460.-
	RN1120/R	490.-
	RN1220/R	515.-
40A	1N1184/R	640.-
	1N1188/R	750.-
	1N1190/R	835.-
	RP1240/R	1145.-
150A	KU1512MR	5640.-
240A	KU2404MR	6555.-
300A	TV3014M/R	17700.-

EPAŞ

LINEER ENTEGRELER

SFC2709	145.-
MC1710	170.-
MC1711	190.-
SFC2311DC	180.-
SFC2301ADC	180.-
MC1495L	2960.-
TDA3300	1800.-
TBA820	120.-

KÖPRÜ DİYOTLAR

10A 100V	BA36931	605.-
400V	BD36931	630.-
35A 100V	BA39931	830.-

VOLTAJ REGULATÖRLERİ

SFC2815EC (1.5A, +15V,Plast.)	210.-
TDB2905SP (1.5A,-5V,Plast.)	220.-
TDB2912SP (1.5A,-12V,Plast.)	220.-
TDB2915SP (1.5A,-15V,Plast.)	220.-
SFC2723EC (150mA,2-37V,Plast)	150.-

KÜÇÜK SİNYAL TRANSİSTÖRLERİ

BC182B	18.50	(300mW,50V,NPN,Plast.)
BC212B	18.50	(300mW,50V,PNP,Plast.)
BC238A	18.-	(300mW,20V,NPN,Plast.)
BC308B	18.-	(300mW,25V,PNP,Plast.)
2N3904	25.-	(300mW,40V,NPN,Plast.)
2N3906	25.-	(300mW,40V,PNP,Plast.)
2N5400	62.-	(350mW,120V,PNP,Plast.)
2N5550	62.-	(350mW,140V,NPN,Plast.)
BC414C	35.-	(240mW,45V,NPN,Plast.)
BC639	62.-	(800mW,80V,NPN,Plast.)
BC640	62.-	(800mW,80V,PNP,Plast.)
BC490	50.50	(1A,80V,PNP,Plast.)
BCY59-9	98.-	(390mW,45V,NPN,Metal)
2N2222	84.-	(500mW,40V,NPN,Metal)
2N2907	88.-	(500mW,40V,PNP,Metal)
2N1711	97.-	(800mW,50V,NPN,Metal)
2N1613	97.-	(800mW,50V,NPN,Metal)
2N1893	100.-	(800mW,80V,NPN,Metal)
BSV16	110.-	(3.2W,60V,PNP-Metal)

GÜÇ TRANSİSTÖRLERİ

BD140-16	90.-	(1.5A-10W,80V,PNP,Plast.)
BD244C	220.-	(6A-65W,100V,PNP,Plast.)
BD304B	195.-	(8A-55W,100V,PNP,Plast.)
MJE3055T	135.-	(10A-75W,60V,NPN,Plast.)
MJE2955T	140.-	(10A-75W,60V,PNP,Plast.)
BDX33C	240.-	(10A-70W,100V,NPN,Plast.)
BDX34C	280.-	(10A-70W,100V,PNP,Plast.)
2N3442	573.-	(10A-117W,140V,NPN,Metal.)
2N3055	240.-	(15A-117W,60V,NPN,Metal.)
2N3773	670.-	(16A-150W,140V,NPN,Metal.)
2N3772	705.-	(20A-150W,60V,NPN,Metal)
BUV61	2675.-	(24A-sW.300V,NPN,Metal)
BDX62	450.-	(8A-90W,60V,PNP,Metal)
BDX64	608.-	(12A-117W,60V,PNP,Metal)
BDX65	570.-	(12A-117W,60V,NPN,Metal)

TRİSTÖR-TRİAK-DİAK

BRY55-60	Tristör	80.-	(0.8A-60V,Plast.)
BRY55-200	"	125.-	(0.8A-200V,Plast.)
BRY54-600T	"	400.-	(3A-600V,Metal)
TYN610	"	260.-	(10A-600V,Plast.)
2N688	"	998.-	(25A-400V,Metal)
2N690	"	1100.-	(25A-600V,Metal)
2N692	"	1325.-	(25A-800V,Metal)
BTW50-1000	"	4985.-	(63A-1000V,Metal)
DK1312fB	"	14700.-	(130A-1200V,Metal,Hızlı)
BTA 06-600B	Triak	215.-	(6A-600V,Plast.)
TXAL 226M	"	205.-	(6A-400V,Plast.)
BTA 40-700	"	1565.-	(40A-700V,Metal)
DB3	Diak	45.-	(32V)

YÜKSEK FREKANS TRANSİSTÖRLERİ

BF395	25.-	BF173	110.-
BF259	90.-	BF178	115.-
BF458	128.-	BF241	35.*
BF167	110.-		

KATALOG, DERGİ VE KİTAP THOMSON KATALOGLAR

THOMSON KATALOGLAR

RF and Microwave Power	
Transistors	2.000.
Fast Recovery Rectifier Diodes	750.
Fast Switching Power Thyristors	850.

DERGİLER

Elektor (Türkçe)	400.-
Elektor (İngilizce)	600.-
Elektronik Dünyası	300.-
Elektron	150.-
Radyo Televizyon	150.-

(Bu dergiler için abone kaydı yapılır.)

ELEKTOR YAYINLARI

Junior Computer Book 1	3.100.-
Junior Computer Book 2	3.300.-
Junior Computer Book 3	3.300.-
300 Circuit Book	3.000.-
Digibook	3.400.-
Formant	3.300.-
SC/Computer Book 1	2.750.-
SC/Computer Book 2	3.000.-
Book 75	2.650.-
TV Games Computer Book	3.400.-
Elektronische Klänge	3.300.-
Riesen-Pocket, 273 Schaltungen	3.300.-
Messen-Was, Wo, Womit	3.200.-
Elektronik im Blickpunkt	3.500.-
Kursus Entwurftechnik	3.300.-
Le Son	3.100.-

Le Cours Technique	2.500.-
Publi-Déclac	2.750.-

ELEKTRONİK TEKNİK KİTAPLAR

Kendi Kendine Elektronik ve RAYOCULUK	500.-
Renkli TV Tekniği	1000.-
Televizyon Şemaları	400.-
Pratik Elektronik	500.-
Modeller İçin Radyo Kontrol	400.-
İngilizce-Türkçe Elektronik Teknik Lugat	1000.-
Elektrik Sembolleri	250.-
Yüksek Gerilim elemanları ve devre şemaları	250.-
Elektrik Kılavuzu	300.-
Bobinaj Kılavuzu	400.-
Bilgisayarlar ve Elektronik Hesaplayıcılar	400.-
Elektronik Dünyası Cilt 7	500.-
Elektronik Dünyası Cilt 8	500.-
Elektronik Dünyası Cilt 9	500.-
Radyo Televizyon Cilt 10	500.-
Radyo Televizyon Cilt 12	500.-
Radyo Televizyon Cilt 13	500.-
Radyo Televizyon Cilt 14	500.-
Radyo Televizyon Cilt 15	500.-
Radyo Televizyon Cilt 2	500.-
Transistör Karşılıkları TK 82	400.-
Lineer Tüm Devre Karşılıkları ve bağlantıları	500.-

- * 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.
- * Bu fiyatlarımız, yeni listemizin çıkış tarihine kadar geçerlidir.


THOMSON-CSF
YARI İLETKENLERİ
TÜRKİYE DİSTRİBÜTÖRÜ
EPAŞ ELEKTRONİK MAMÜLLERİ PAZARLAMA A.Ş.

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

Elektronik amatörü için tüm laboratuvarın temel elemanı, güvенеbileceği stabilize bir besleme kaynağıdır. Bu cihazdan istenen esas özelliklerle, iyi stabilize edilmiş ve sürekli olarak ayarlanabilen bir gerilim vermesinin yanında, çıkışının kısa devre olması gibi, meydana gelebilecek ani hatalara karşı tümüyle korunmalı olmasıdır. Burada tanımlanan devre bütün bu koşulları basit ve ucuz bir şekilde yerine getirdiği gibi, yıllar boyu sorun çıkarmadan hizmet verecektir.

laboratuvar güç kaynağı

Birkaç yıl öncesine kadar, stabilize kaynaklar hemen hemen tümüyle transistörlü regülatör devrelerini kullanmaktaydı. Sonra, büyük doğrulukta ve ucuz gerilim regülatörü tümleşik devrelerin gelişi ile, amatör için, o zamana kadar pahalı profesyonel cihazların sahip olduğu özellikleri veren bir besleme yapmak kolaylaştı. Bir gerilim regülatörünün işlevi temelde çifttir. İlk olarak, giriş geriliminin (yani şebekenin) değişimler göstermesine karşın, çıkış geriliminin sabit kalmasıdır. Bu durum için şebeke regülasyonundan söz edilir ve yapımcılar regüle edilmiş gerilimin, şebeke geriliminin % 10 değişmesine karşın düşen değişimini, genelde, yüzde olarak verirler. Şebeke regülasyonu, çıkış gerilim değişiminin şebeke gerilim ve değişimine oranı şekilde de rakamlandırılabilir. Öte yandan şebeke regülasyonu % 0,1 olarak verilen bir devre için (bu, burada tanıtılan devre için geçerli olan bir özelliktir) 10V luk bir şebeke gerilim değişimi, regüle edilmiş çıkış geriliminde 10V'un % 0,1'i kadar veya daha az bir değişim getirir ki bu da 0,01V demektir. Regülatörün ikinci işlevi, yük tarafından çekilen akımın değişimine karşın çıkış geriliminin sabit kalmasıdır. Burada yükte regülasyon söz

konusudur ki bu verilen bir çıkış akım değişimine (genellikle bu çıkış akımının alabileceği değer aralığı olur) karşın düşen çıkış geriliminin değişim yüzdesi şeklinde ifade edilir. Ayrıca burada tanımlanan devre için, çıkış gerilimi, çekilen akım 0 dan 5 A'e çıktığı zaman % 1 den fazla değişmeyecektir.

Çift regülasyon

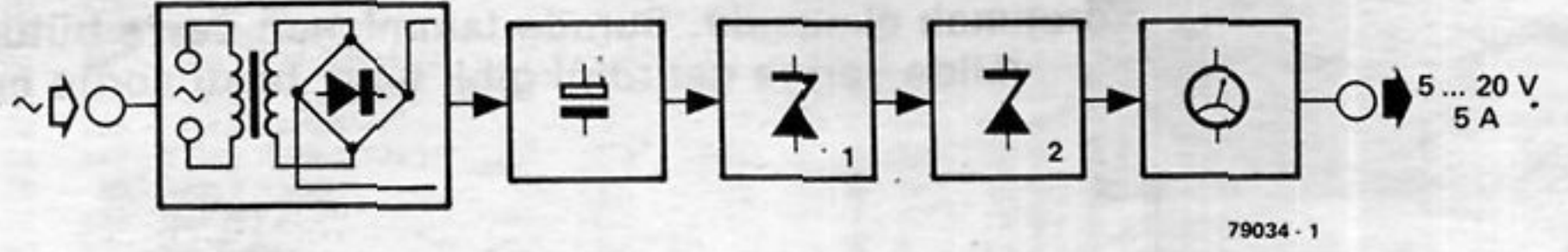
Stabilize beslemenin blok şemasında da görüldüğü gibi (Şekil 1'e bakın), devrenin tasarımı, regüle edilmemiş gerilim ile çıkış regülatörü arasında öngörülen bir ön-regülatör katı ile, alışılmamış biçimdedir. Bunun birçok gerekçesi vardır. İlk olarak, çıkış regülasyon katı, girişinde çok büyük gerilim değişimlerine uğramamalıdır, ve öte yandan, bu durumdaki devrenin ısı harcaması her iki regülatör katına dağılmıştır. Son olarak, ön-regülatör, devremizde regülatör olarak kullandığımız tümleşik devrenin giriş gerilimini sınırlar. Ön-regülatör katı bir yana bırakıldığında, stabilize beslemenin tasarımı tümüyle klasiktir: gerilim düşürücü bir transformatör, bir doğrultma köprüsü, bir süzme kondansatörü, seri olarak bağlanmış iki regülatör katı ve son olarak çıkışta gerilim veya akımı ölçen bir ölçü aleti. İlk regülatör katı bir akım sınırlayıcı kapsar, ikincisi ise kısa devreler ve aşırı ısı yüklerine karşı korunmalıdır. İlerde göreceğimiz gibi beslememiz ters ve geçici yüksek genlikli gerilimlere karşı da korunmalıdır. Kısacası her türlü kötü kullanıma karşı gerçek bir koruma düzenine sahiptir ki ona "sağlam" niteliğinin verilmesi gerekçesi budur.

Devre

Güç kaynağının prensip şemasının tümü Şekil 9'da verilmiştir. Devrenin iki ayrı kullanım şekli sunulmuştur: biri



1



Şekil 1. Laboratuvar regüle beslemesinin blok şeması.

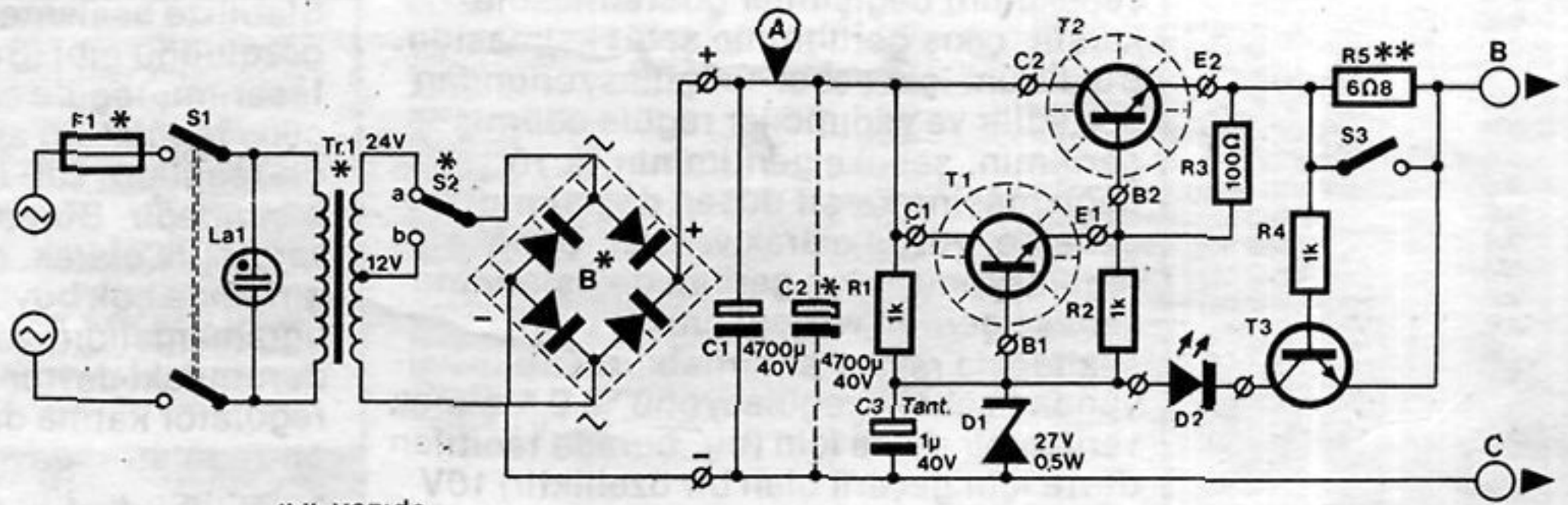
Özellikler

çıkış gerilimi: 5 ile 20V arasında sürekli olarak ayarlanabilir.
çıkış akımı : 2,5 veya 5 A
LED tarafından (gösterilen) akım sınırlaması: yapıma bağlı bir değerde sınırlar ve kısa devrelere karşı 5A de koruma vardır.
ölçme cihazı: anahtarlama ile U veya I nin ölçümü
yükte regülasyon: % 1
Şebeke regülasyonu: % 0,1 (şebeke değişimlerinin çıkışta oluşturduğu değişim)
gürültü seviyesi 75uF
gürültü seviyesi: 75uV
(1000 Hz de) dalgalılık gerilimi: 500uF

çekilen en büyük akım 5A olacak şekilde ve basit şekliyle 2,5A verecek şekilde tasarlanmıştır. Bu iki durum için de, çıkış gerilim P1 potansiyometresi yardımıyla 5 ile 20V arasında değiştirilebilir. Bu iki devre arasındaki farklar Tablo 1'de ayrıntısı ile gösterilmiştir. İlk bakışta garip gelecek olan regülatörlere özgü bir özellik te, çıkış gerilimi ne kadar küçük olursa ısıl harcama o ölçüde fazla olur. Bununla beraber, bunun nedenini kestirmek o kadar zor değildir: sabit giriş geriliminde, yük uçlarındaki gerilim ne kadar düşükse regülatör devresi üzerine düşen gerilim o kadar büyük olur ve bu gerilime karşılık gelen güç ısı şeklinde ortaya çıkar. O

Şekil 2. Prensipten tümü. Devrenin iki tür kullanım şekli vardır: biri en çok 5A verir, diğeri, daha basit, 2,5 de sınırlar.

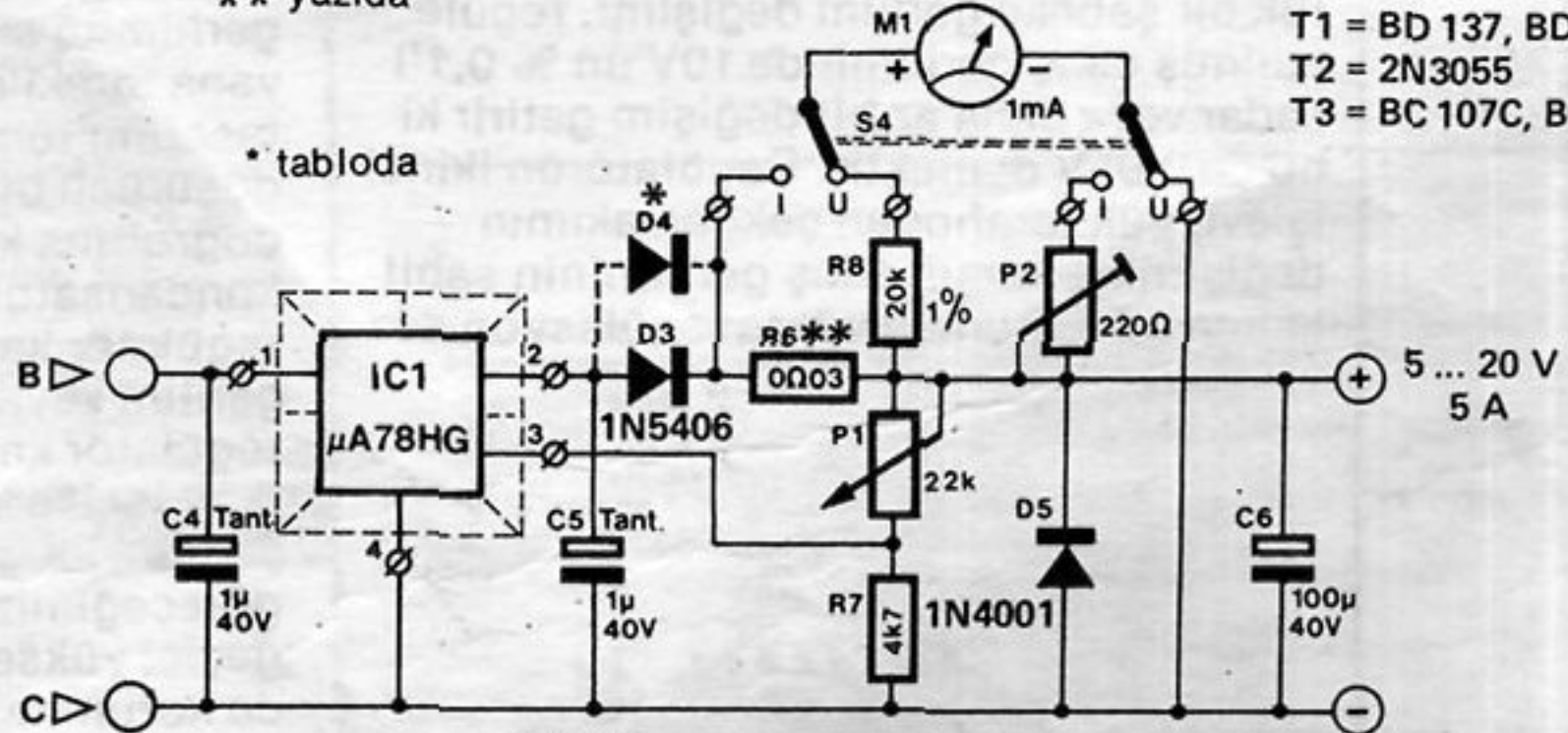
2



** yazıda

* tabloda

T1 = BD 137, BD 139
T2 = 2N3055
T3 = BC 107C, BC 547C

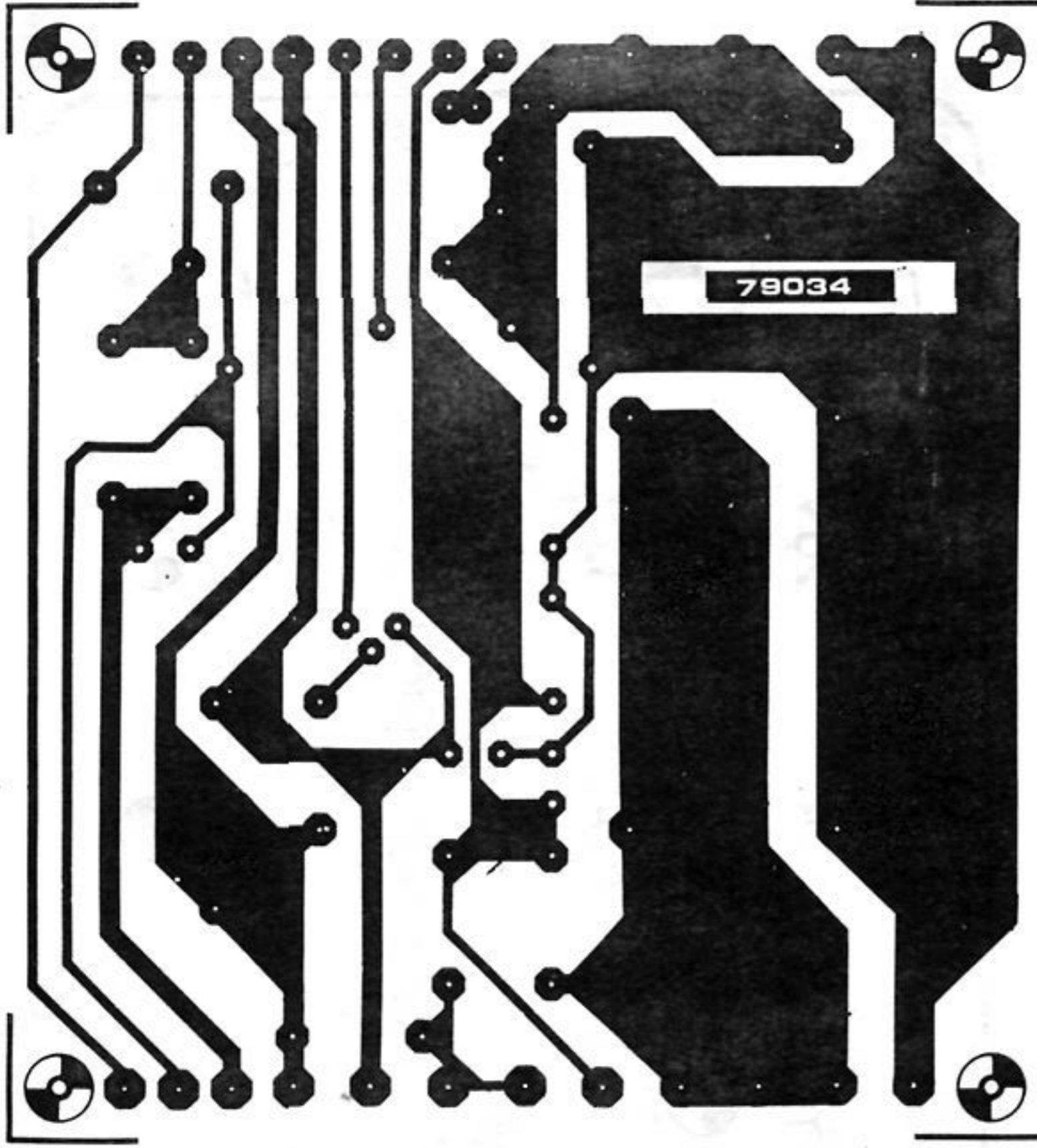


µA 78HG



alttan bakış

79034 - 2



sağlam bir laboratuvar
güç kaynağı
elektor aralık 1983

Şekil 3. Baskılı devre
plâketi ve elemanların
yerleştirilmesi oldukça
fazla sayıda elemanın
soğutulması
gerektiğinden,
devrenin tümü plâket
üzerinde değildir.

Parça Listesi

Dirençler:

R1,R2,R4 = 1 k

R3 = 100 Ω

R5 = 6 Ω 8 (yazıda)

R6 = 0.03 Ω (yazıda)

R7 = 4k7

R8 = 20 k, 1%

P1 = potansiyometre
22 k (25 k) lin

P2 = trimpot , 220 Ω
(250 Ω)

kondansatörler:

C1 = 4700 μ /40 V

C2 = 4700 μ /40 V (yazıda)

C3,C4,C5 = 1 μ /40 V tantal

C6 = 100 μ /40 V

Yarı iletkenler:

B1 Tablo 1'e bakın

D1 = zener diyot, 27 V/500 mW

D2 = LED

D3 = 1N5406

D4 Tablo1'e bakın

D5 = 1N4001

T1 = BD 137, BD 139

T2 = 2N3055

T3 = BC 107C, BC 547C

veya karşılığı

IC1 = μ A 78 HG (Fairchild)

Diğerleri:

F1 = Sigorta, Tablo 1'e bakın

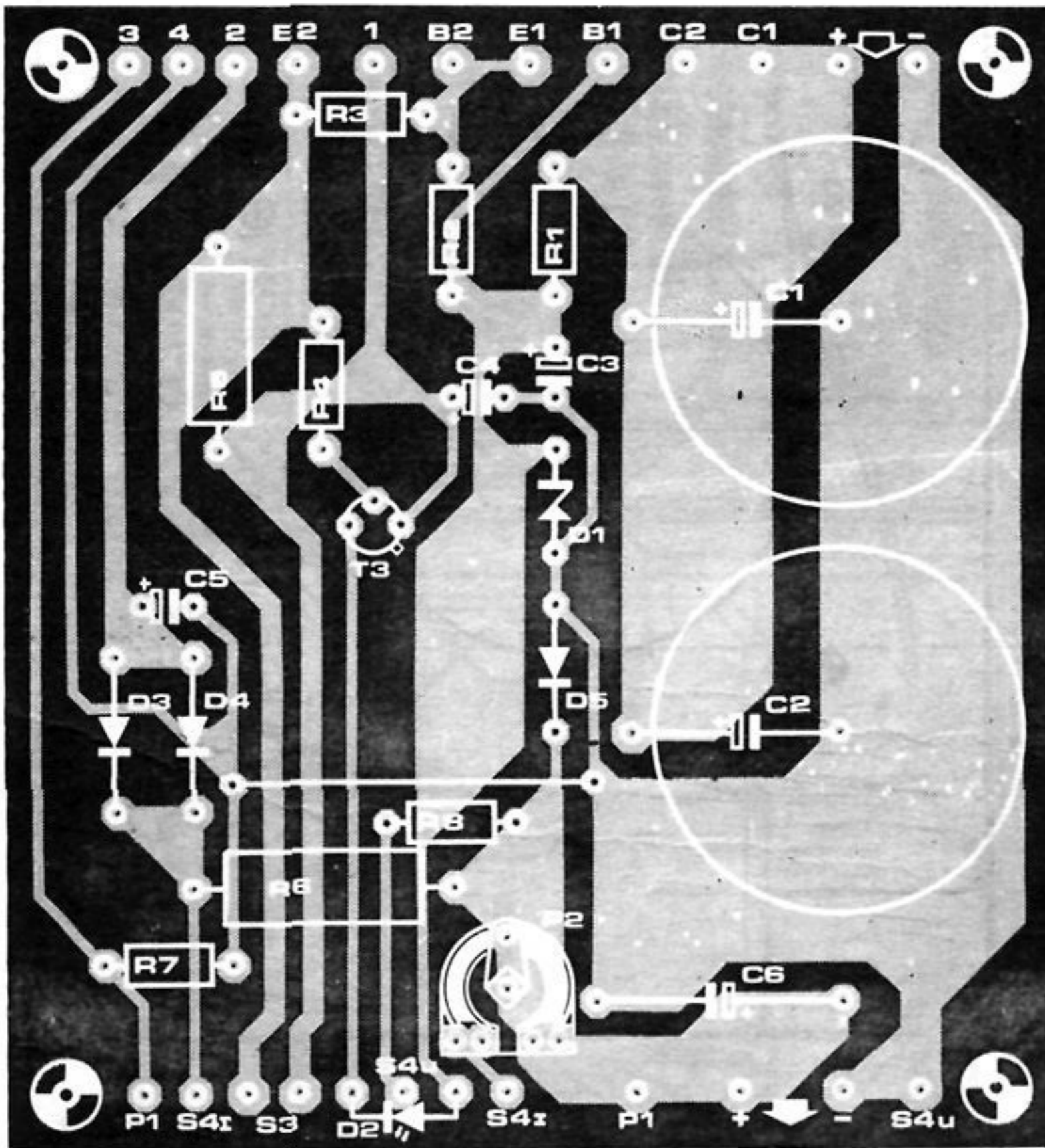
Tr1 = şebeke trafosu, Tablo
1'e bakın

S1,S4 = DP çift kutuplu anahtar

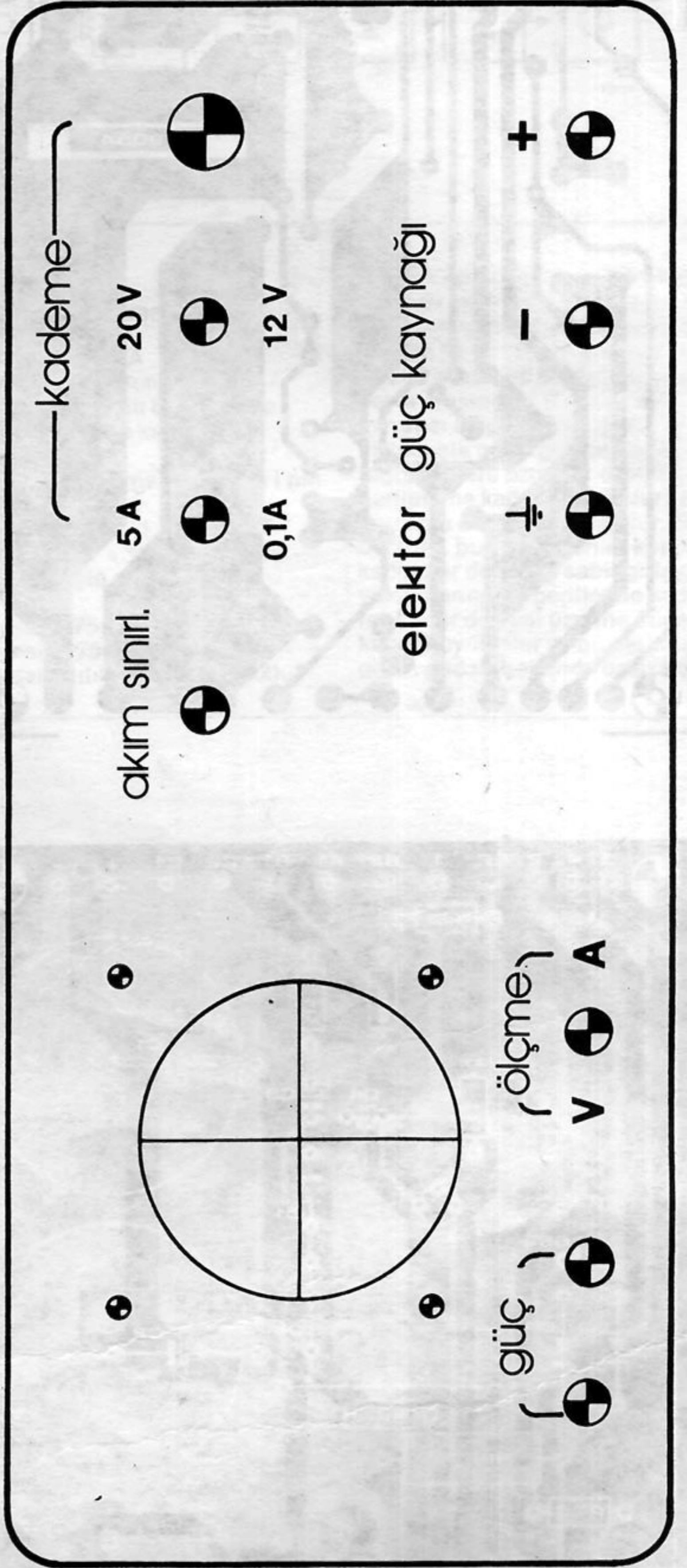
S2 = SP anahtar, Tablo 1'e bakın

S3 = SP anahtar , 5 A

La1 = akım sınırlama direnci
ile birlikte neon lamba

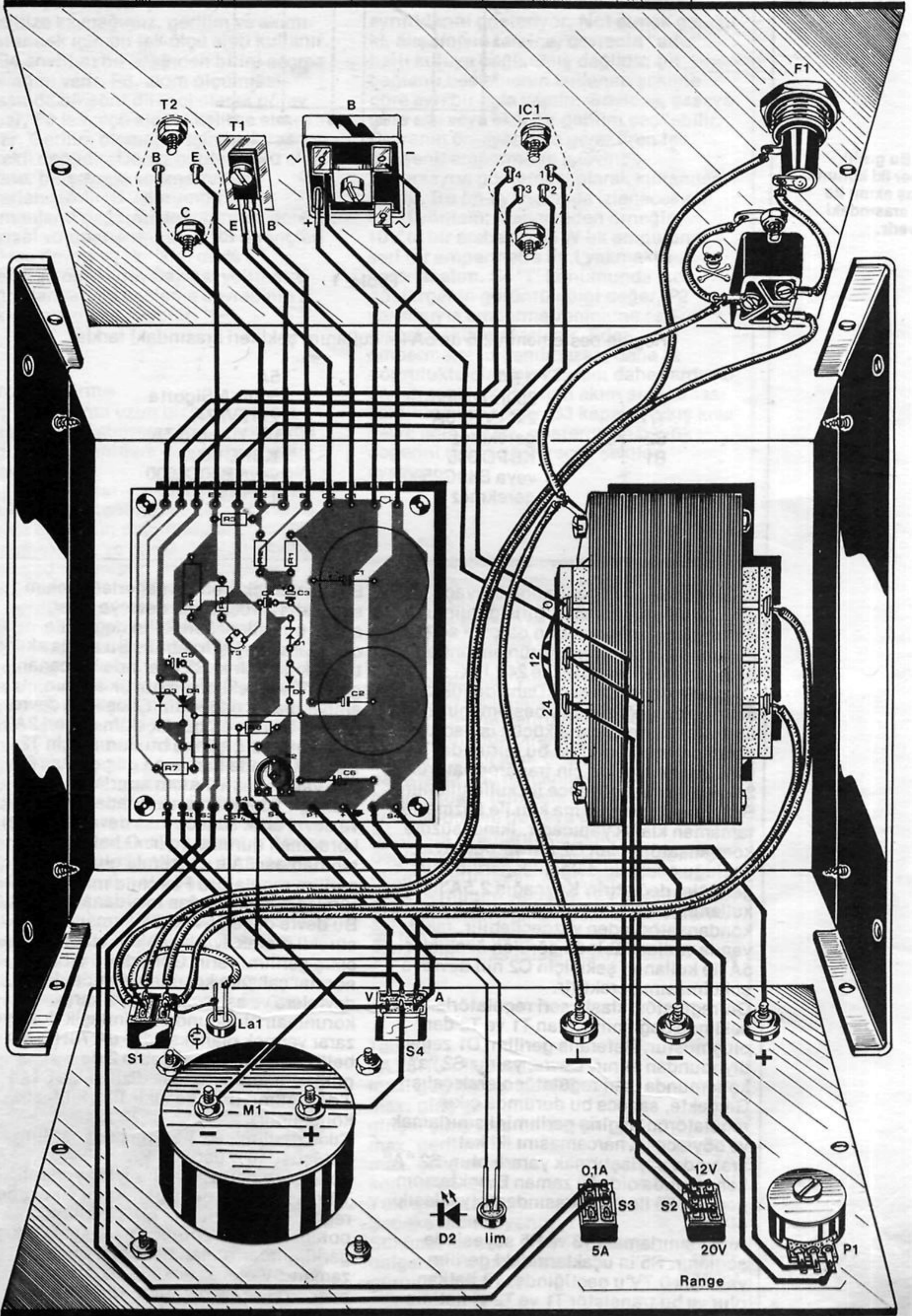


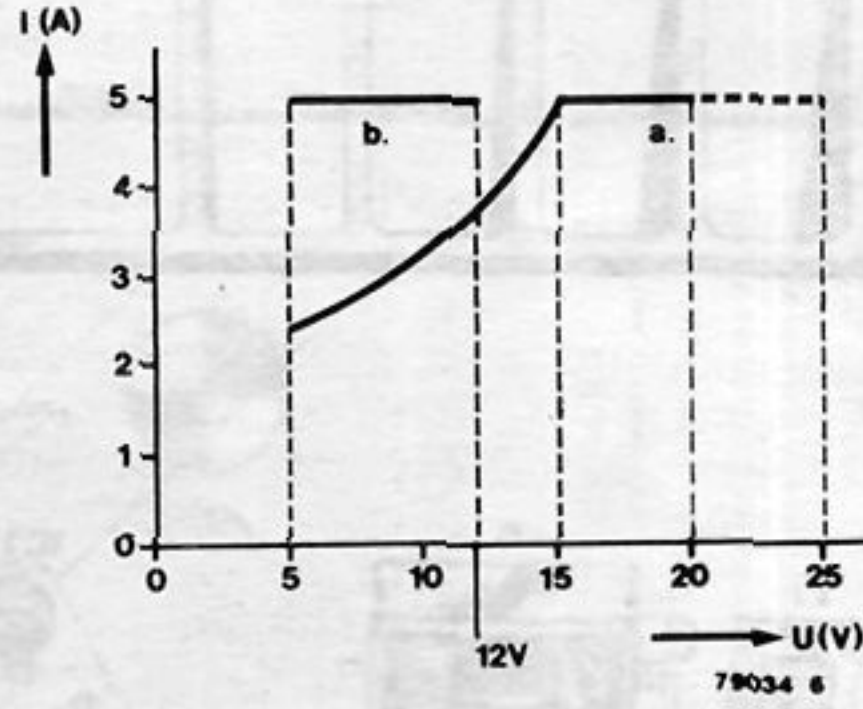
Şekil 4. Güç kaynağı
için önerilen ön yüz.



Şekil 5. Güç kaynağı
için önerilen bağlantı
şeması.

5





Şekil 6. Bu grafik S2'nin her iki konumu için, çıkış akımı ile gerilimi arasındaki ilişkiyi verir.

Tablo 1

Regüle beslemenin 2,5 ile 5A lik kullanım şekilleri arasındaki farklar

	2,5A	5A
F1	250mA Sigorta	500mA Sigorta
T1	2x12V/ 3,5A	2x12V/ 7A
S2	gerekmez	tek kutuplu 7A
B1	KBPC 005 veya B40C2500	KBPC 6005 veya B40C5000
D4	gerekmez	1N5406

halde düşük çıkış gerilimine ihtiyaç duyulduğu zamanlarda, giriş geriliminin de sınırlanmasının uygun olacağı açıktır. Bu amaçla, transformatörün sekonderi S2 ile anahtarlaran 12V ve 24V luk çıkışlarla donatılmıştır. Daha düşük bir akım çekileceği zaman, beslemenin 2,5A lik kullanım şekli daha küçük ısı sorunlar yaratacak olduğundan, bu durumda, her türlü çalışma şekli için transformatörün 24V luk sargısı güvence ile kullanılabilir. Beslemenin doğrultma katı ile süzme katı tamamen klasik yapıdadır. İkinci süzme kondansatörü olan C2 nin varlığı veya yokluğu çıkıştaki dalgalılık geriliminin genliğini değiştirir. Kaynağın 2,5A'lik kullanım şekli için söz konusu C2 kondansatöründen vazgeçilebilir, fakat yanda verilen tabloda görülen özellikler 5A ile kullanım şekli için C2 nin devreye sokulmasını gerektirir.

Ön-regülatör, klasik seri regülatörler şeklinde bağlanmış olan T1 ve T2 den oluşmuştur. Referans gerilimi D1 zener diyodundan alınır. Devre, yalnız S2 "a" konumunda iken regülatör olarak çalışır. Gerçekte, sadece bu durumda çıkış regülatörünün giriş gerilimini sınırlamak ve böylece ısı harcamasını iki kat arasında paylaşmak yararlı olur. S2 "A" konumunda olduğu zaman B noktasının gerilimi 25 ile 26 V arasındadır (yaklaşık olarak).

Akım sınırlaması T3 ve R5 sayesinde sağlanır. R5'in uçlarındaki gerilim yaklaşık 0,7V'u geçtiğinde, T3 iletken olur ve bu transistör T1 ve T2'yi ilettime sokarken, D2 led'inin yanmasını sağlar.

Elemanlar için verilen değerlerle, akım sınırlaması 100mA da devreye girer, ancak bu eşik değeri R5'in değeri ile oynayarak değiştirilebilir. Bu arada akılda tutmak gerekir ki R5 üzerinde harcanan güç 0,7 kez çekilen en büyük akımın amper olarak değeridir. Çıkış kısa devre olduğu zaman en büyük akım değeri 2A'ı geçmemelidir, çünkü bu durum için T2 transistöründe harcanan güç çoktan 60 W'a yaklaşmıştır. Akım sınırlama olanağı, S3 kapatılarak ortadan kaldırılır, ve devre artık sadece kısa devrelere karşı korunmalı duruma gelir. O halde, akım sınırlaması 5A'e getirilmiş olur. Çıkış gerilim regülatörü Fairchild'in uA 78HG tümleşik devresinden meydana gelmiştir. Bu devre değeri 5V ile 24V arasında sürekli olarak ayarlanabilen stabilize bir çıkış gerilimi verir. Görüldüğü gibi, normal çalışma koşulları altında, kısa devrelere ve aşırı ısı yüklerine karşı korunmalı olduğundan, tümleşik devreye zarar vermek olanaksızdır. uA 78HG nin belli başlı özellikleri Tablo 2'de gösterilmiştir ve bacak dizilişi ise Şekil 2'de verilmiştir (4 bacaklı T0 3 kılıfı söz konusudur).

Çıkış gerilimi, R7 ile değişken gerilim bölücüsünü oluşturan P1 potansiyometresi yardımıyla ayarlanır. Tümleşik devre çıkış gerilimini o şekilde regüle eder ki, bunun giriş gerilimi potansiyometrik bölücü üzerindeki çıkış geriliminden alınan gerilime, bu her zaman 5V olacak şekilde "kumanda eder". D3 ve D4 diyotları, tümleşik devreye çıkışı üzerinden bir gerilim

uygulandığı zaman ve bu giriş gerilimini aştığında, tümleşik devreyi korumaya yarar; bu durum örneğin bu kaynaktan bir bataryayı doldurmak amacıyla yararlanıldığında meydana gelebilir. 2,5A lik kullanım şekli için bu diyotların birinden vazgeçilebilir. D5 diyodu beslemenin çıkışına girebilecek her türlü negatif gerilime karşı devreyi korur. Stabilize kaynağımız, gerilim ve akımı göstermek için bir tek ölçü aleti kullanır. ve S4 anahtarı bu ikisinden birini seçme olanağını verir. R6, akım ölçülmesi sırasında bir şönt direnci olarak görev yapar, P2 ise ölçü aletini kalibre etmeye yarar. Gerilim ölçmeleri için kalibrasyon gerekli değildir. Döner bobinli ölçü aleti yerine, bir sayısal voltmetreden yararlanılabilir. Bu durumda bazı elemanların değerini değiştirmek gerekir. Sayısal voltmetrenin R7 ve R8 dirençleri 0 (kısa devre) ve 1k, ikisi de %1 toleranslı olmalıdır. Sayısal voltmetre doğrudan regüla besleme devresinin A noktasından beslenebilir.

Gerçekleştirme

Güç kaynağının uzun bir süre tasasız olarak kullanılabilmesi için, yapımında öngörülen ayrıntılara dikkat edilmesi tavsiye edilir.

Bu proje için hazırlanan baskılı devre Şekil 3'de gösterilmiştir. Oldukça fazla sayıda elemanın soğutulması gerekmektedir ve bunlar baskılı devreye monte edilmemiştir. B1 doğrultma köprüsünün, T1 ve T2 transistörlerinin ve IC1 gerilim regülatörünün soğutulmasına özel bir dikkat göstermek gerekir.

Tümleşik devre için 50W lık bir güç harcamasının söz konusu olduğunu ve bu harcamaya elverişli boyutlarda soğutucu seçilmesi gerektiğini hatırlatırız.

Benzer şekilde, T2 için de önlem alınması gerekir, çünkü bunun üzerinde harcanan güç de 60W'ı bulmaktadır. Doğrultma köprüsü ile T1 transistörü bu tür bir sorun çıkarmayacak ve bunların cihazın kutusuna monte edilmesi ile soğutma işlemleri tamamlanmış olacaktır. Ayrıca soğutulacak elemanların birbirinden elektriksel olarak yalıtılması unutulmamalıdır (mika plaketi ve silikonlu yağ ile) ki burada IC1 istisna oluşturur; bu eleman yalıtılmaksızın monte edilebilir.

R6 şönt direncini kendiniz yapmanız gerekecek. En basit yöntem 0,60 mm

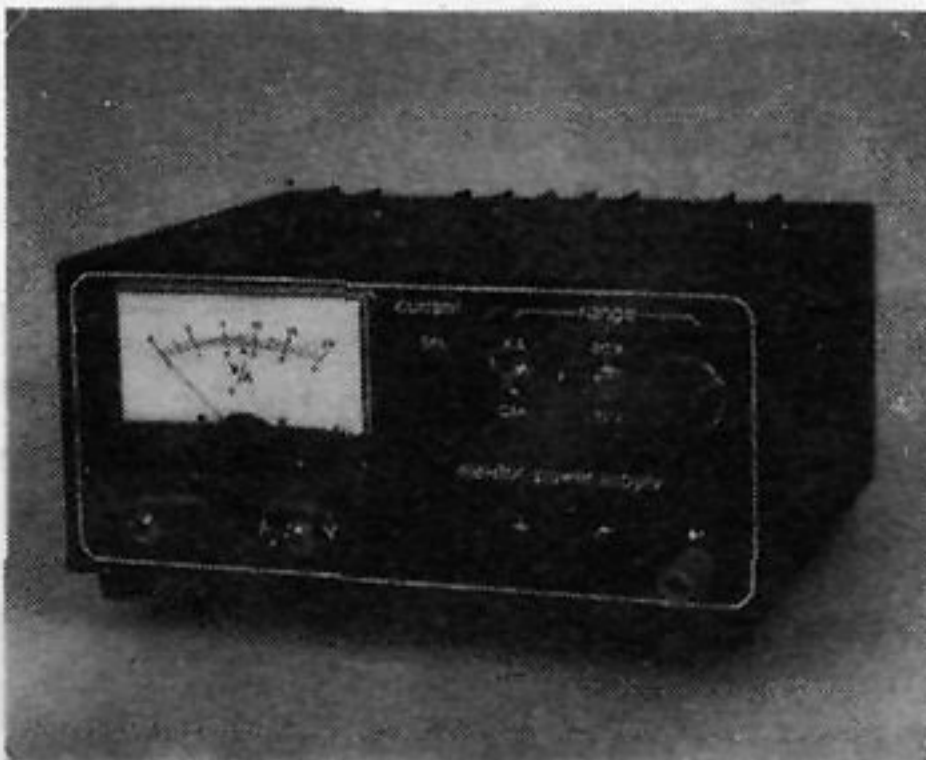
çapındaki emaye bakır telden 36 cm almak ve bunu 1W lık (örneğin 10k luk) bir direnç üzerine sarmaktır. Bu tür beslemede bu şekilde sarılmış bir direncin endüktansı ihmal edilebilir: Bağlantı kablolarının, kaynağın verebildiği en yüksek akım değeri olan 5A'in akmasına yetecek çapta olması sağlanmalıdır. Şekil 5 bağlantının ayrıntılarını gösteriyor. Not etmek gerekir ki, alışılmışın tersine, devrenin "sıfır" hattı kutuya bağlanmış değildir; bu bağlantı beslemenin kullanım şekline göre ayrı bir uçla yapılır. Böylece, şaseye göre artı veya eksi bir gerilim seçilebilir. Devrenin ön-ayarlamaya gerektiren tek bileşeni, ampermetre işlevinde kalibrasyon göstergesi olarak kullanılan P2 dir. Bu ön-ayarlamada izlenecek en basit yöntem; beslemeden örneğin, 10V'ta bir arabanın 45 W lık ampulunu, seri bir ampermetre ile, yakmakta yararlanalım. S4 "I" konumunda iken, göstergenin görüntülediği değer, P2 yardımıyla ampermetreninkine eşit olacak şekilde ayarlanır. Eğer ampermetre kullanılmazsa, daha az doğrulukta olan bir yöntem daha vardır, o da; ilk regülatör katının akım sınırlaması kaldırıldıktan sonra (S3 kapalı), çıkış kısa devre edilir ve P2, gösterge en büyük değerini (5A'i) gösterecek şekilde ayarlanır.

Kullanım

Regüle beslemeden yararlanmak oldukça pratik olmakla beraber, ortaya çıkabilecek tek sorun S2 nin kullanımınıdır (bu sorun sadece kaynağın 5A lik kullanma şeklinde var olacaktır). Daha önce söylendiği gibi, düşük bir çıkış gerilimi altında, yüksek bir çıkış akımı gerektiren kullanım şeklinde, bu anahtar "b" konumuna getirilmelidir. Bu anahtar "a" konumunda bırakılırsa, bu tür bir kullanım şekli için, üzerinde 50W tan daha fazla güç harcanması söz konusu olduğundan, tümleşik devrenin ısı koruma düzeni devreye girer. Bu durumda anahtarın konumunu değiştirerek, harcama kabul edilebilir bir düzeye getirilebilir ki bu işlemin etkisi çıkış gerilimini yaklaşık 12V'ta sınırlamak şeklinde ortaya çıkar. Şekil 6'daki grafik, S2 nin her iki konumu için, gerilim ile çıkış akımı arasındaki ilişkiyi veriyor. ◀

Tablo 2:

uA 78HG nin özellikleri	
max. güç harcaması (25° C)da :	50W
max. giriş gerilimi:	40V
girişle çıkış arasına düşen	
max. gerilim:	25V
max. çıkış akımı:	7A
kontrol gerilimi:	4,8V...5,2V
Yükte regülasyon:	% 1
Şebeke regülasyonu:	% 11
Sükûnet akımı:	10mA
dalgalılık zayıflatması:	60dB
gürültü seviyesi:	7SuV



Bir kuvvetlendiricinin frekans cevabı belirlenmek istendiği zaman, üzerine grafik çizilecek olan çok sayıda kareli kağıtla birlikte, bir dizi kontrol ölçmesini özenle yapmanın yanında, özellikle çok sabırlı olmak gerekir. Bu arada, tepeden-tepeye değerler, etkin gerilim değerleri, dB'ler ve logaritme vs. ile uğraşmak gibi sonuç değerlerini "yanılabilecek" nitelikte hataları yapma olasılığının fazla olduğu çok sıkıcı bir işle karşı karşıya bulunuruz. Bununla birlikte bir osiloskop varsa, frekans cevap eğrilerini doğrudan ekranda görüntülemek mümkündür, şu şartla ki, burada tanıtilan vobülatör olarak adlandırılan cihaza sahip olunsun.

vobülatör

(L. Köppen)

Vobülatör amatör elektronik meraklısının sahip olduğu temel cihazlar arasında, genellikle bulunmaz ve bunun nedeni de basittir, çünkü bu tür bir cihaz normal olarak çok pahalıdır. Bununla beraber yaklaşık sonuçlar veren bir cihazla yetinilebilir (büyüklük ölçmesini mutlak bir doğrulukta yapmak daha da önem kazanır). O halde amatörün işine yarayacak olan vobülatörü ölçme cihazlarının arasına katmamak için hiçbir neden yoktur.

Neden vobülatör

Vobülatör tam olarak nedir? Bu soruya cevap verebilmenin en basit yolu, bir kuvvetlendiricinin frekans eğrisinin, alışılmış biçimde, nasıl çıkarıldığına bakmaktır. Şekil 1 genellikle kullanılan yöntemi gösteriyor. Kontrol edilmek istenen kuvvetlendiricinin girişine, bir sinüs üreticiden alınan işaret gönderilir. Sonra bir alternatif voltmetre yardımıyla kuvvetlendiricinin çıkışındaki işaretin genliği ölçülür. Giriş işaretinin genliğinin sabit olduğundan tamamen emin olduktan sonra, belirli sayıda farklı frekanstaki giriş işaretleri için, çıkış işaretinin genliği ölçülür. Arkasından ölçülen değerler, frekansların absise (yatay eksen), genliklerin (gerilimlerin) ordinata (düşey eksen) taşındığı bir grafiğe aktarılır. Böylece kuvvetlendiricinin frekans eğrisinin gidişinin nasıl olduğu hemen görülür: düz ise kesim frekansı nedir? vs. Böyle hareket ederek, her yeni bir ölçme yapılmak istendiğinde, sinüs üreticinin frekansı elle değiştirilmek zorunda kalınır. Şüphesiz ki, eğer mümkün olsaydı, bunun otomatik olarak yapılması daha basit olurdu. Öte yandan, birkaç nokta ile yetinmek yerine, tüm frekans bölgelerini tarayabiliriz. Bu bize kuvvetlendiricinin frekans eğrisinde

bulunabilecek küçük çukur ya da tepeleri atlamamamıza olanak verir. Bu nedenle frekansı sürekli şekilde artan bir işarete ihtiyacımız vardır. Diğer bir deyişle, bir vobülatöre...

Şekil 2 de, bir kuvvetlendiricinin frekans cevabını osiloskop ekranında görüntülemek için, vobülatörden nasıl yararlanacağımızı görüyoruz. Gerçekte vobülatör iki işaret verir: biraz önce sözünü ettiğimiz ve kuvvetlendiriciyi süren işaret ve giriş işaretinin frekansıyla değişen bir gerilim. x olarak adlandırılan bu sonuncu işaret osiloskobun yatay sapmasına kumanda etmeye ayrılmıştır (X kuvvetlendiricisi). Spotun düşey sapması, kuvvetlendiricinin çıkış işaret genliğiyle orantılı bir gerilimin işlevidir. Bu gerilim, kuvvetlendiricinin çıkış işaretini doğrultup süzerek kolaylıkla elde edilebilir. O halde osiloskop ekranında görüntülenmiş eğri kuvvetlendiricinin frekans eğrisinden başka birşey değildir. Genlik ordinat, frekans ise absistedir.

Doğrusal değil fakat logaritmik

Okurlarımızın birçoğunun şüphesiz bildiği gibi, bu grafiklerde alışılmış olarak logaritmik bir frekans eksenini kullanılıyor. Bu durumda sorun, vobülatör tarafından verilen işaretle dış temel zaman giriş işareti (x) arasında logaritmik bir ilişkinin kurulduğundan nasıl emin olunacağını bilmektir. Mümkün olan bir çözüm, X işaretinin frekansı logaritmik olarak artarken, süpürme frekansının lineer olarak arttırmaya bırakılır ve frekans (zamana bağlı olarak) üstel olarak arttırılır. Böylece osiloskobun yatay sapması sabit kaldığı sürece frekans ile X gerilimi arasında logaritmik bir ilişki kurulur. Bu gösterir ki, çizgi parlaklığı düzgün kalır ve daha da önemlisi, osiloskobun temel zaman (doğrusal) üretici kullanabilir

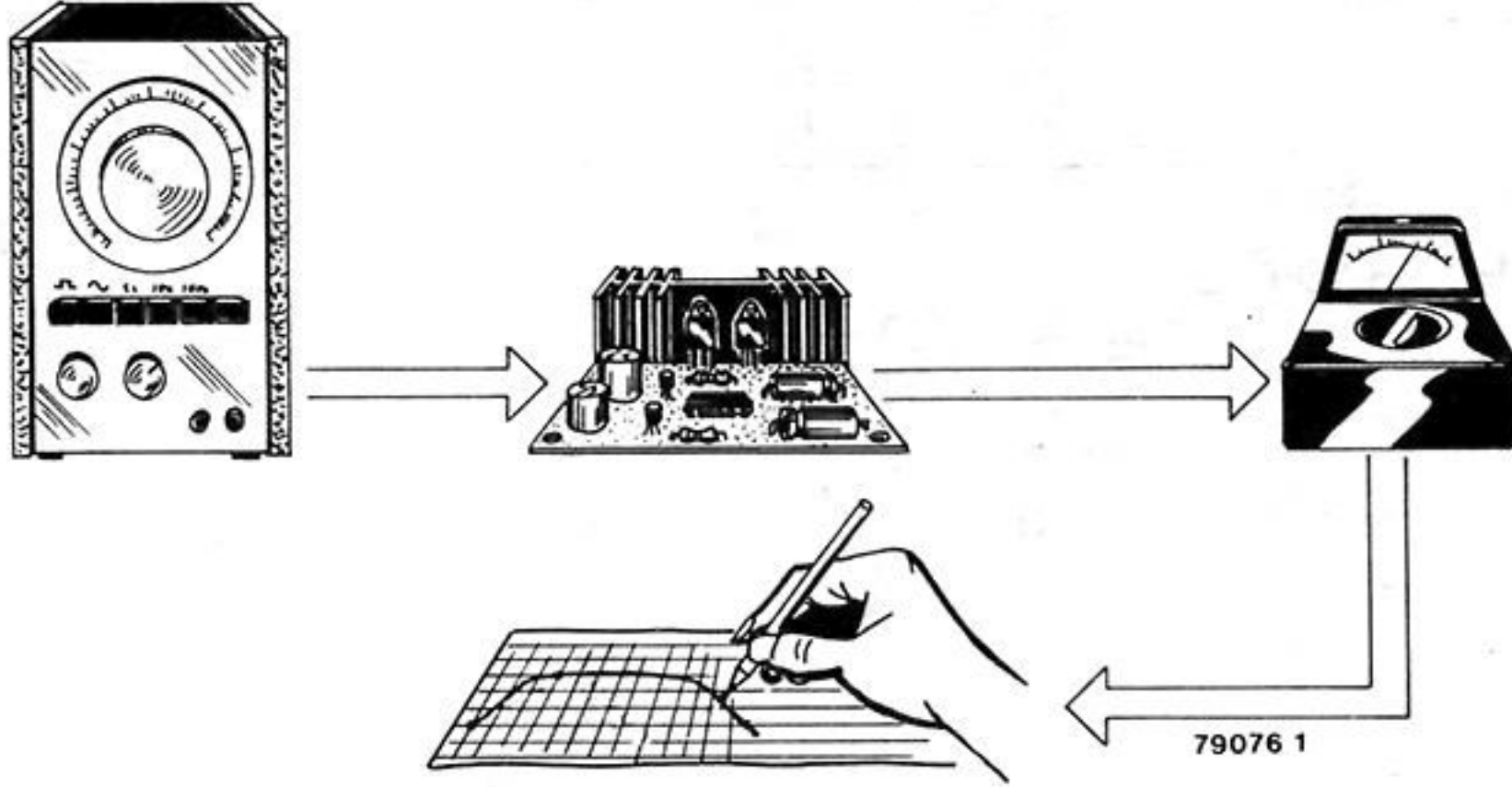
(çünkü her osiloskop X girişine sahip değildir). İşaret etmek gerekir ki frekans eğrisinin düşey eksenini logaritmik bir ölçeğe sahip olmalıdır, burada tanımlanan devrenin sağlayamadığı bir kolaylıktır bu. Bununla beraber, logaritmik bir Y eksenine sahip olmak bir vobülatörün işlevlerinin arasında değildir; onun işi sadece ölçme işlemine gerekli işaretleri elde etmeye dayanır.

Prensip şeması

Şekil 3'deki blok şema vobülatörün temel tasarımını gösteriyor. Bir testere dişi üreticini tetiklemek için asimetrik kare dalga veren bir osilatörden yararlanılıyor. Testere dişi osilatörü de osiloskobun X girişi için kumanda gerilimi verir. Bu X geriliminden, aynı zamanda, üstel bir dönüştürücü aracılığıyla VCO ya kumanda etmekte yararlanılır. Bu dönüştürücüden çıkan işaret X

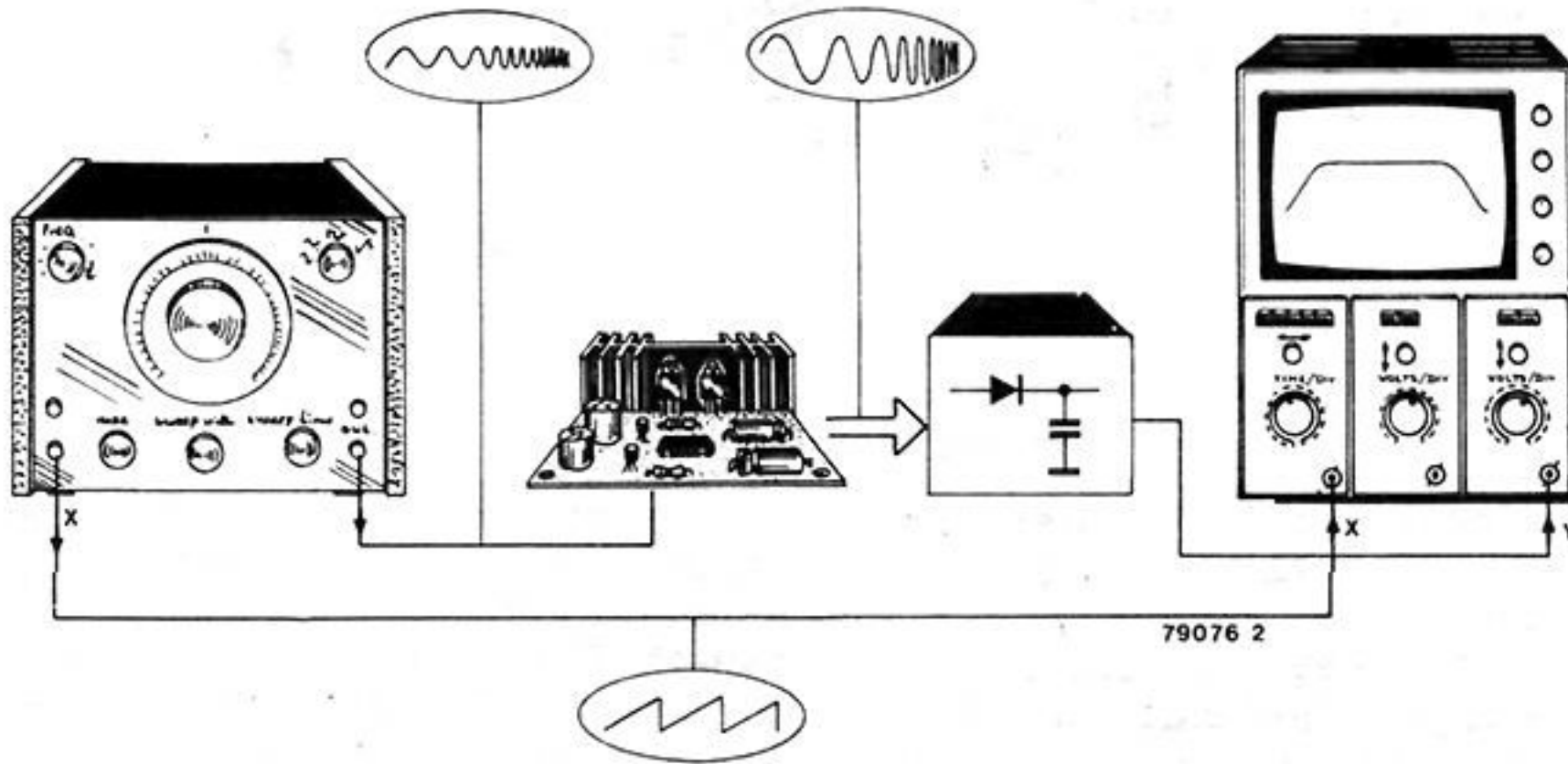
vobülatör
elektör aralık 1983

1



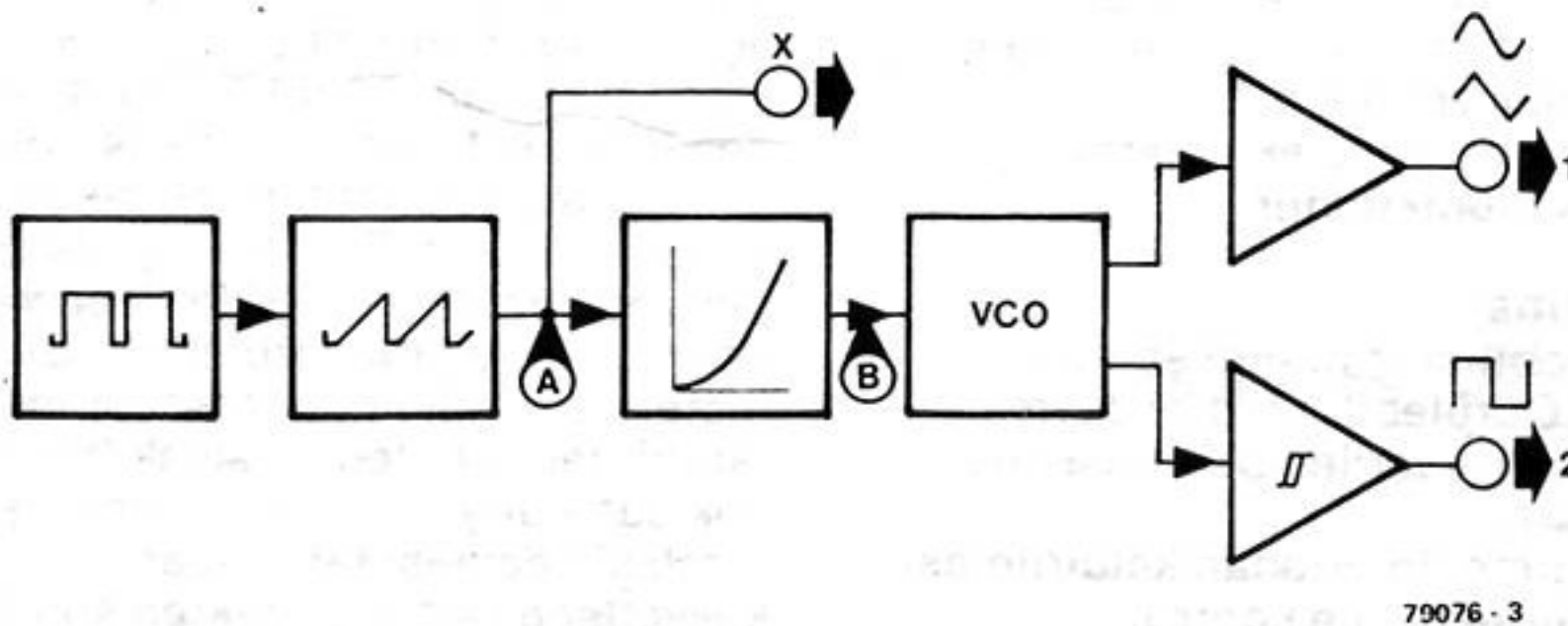
Şekil 1. Bu şekil, bir alçak frekans üretici ile alternatif akım voltmetresinden yararlanarak, bir kuvvetlendiricinin frekans cevabının çıkarılışında izlenen temel yöntemi gösteriyor.

2

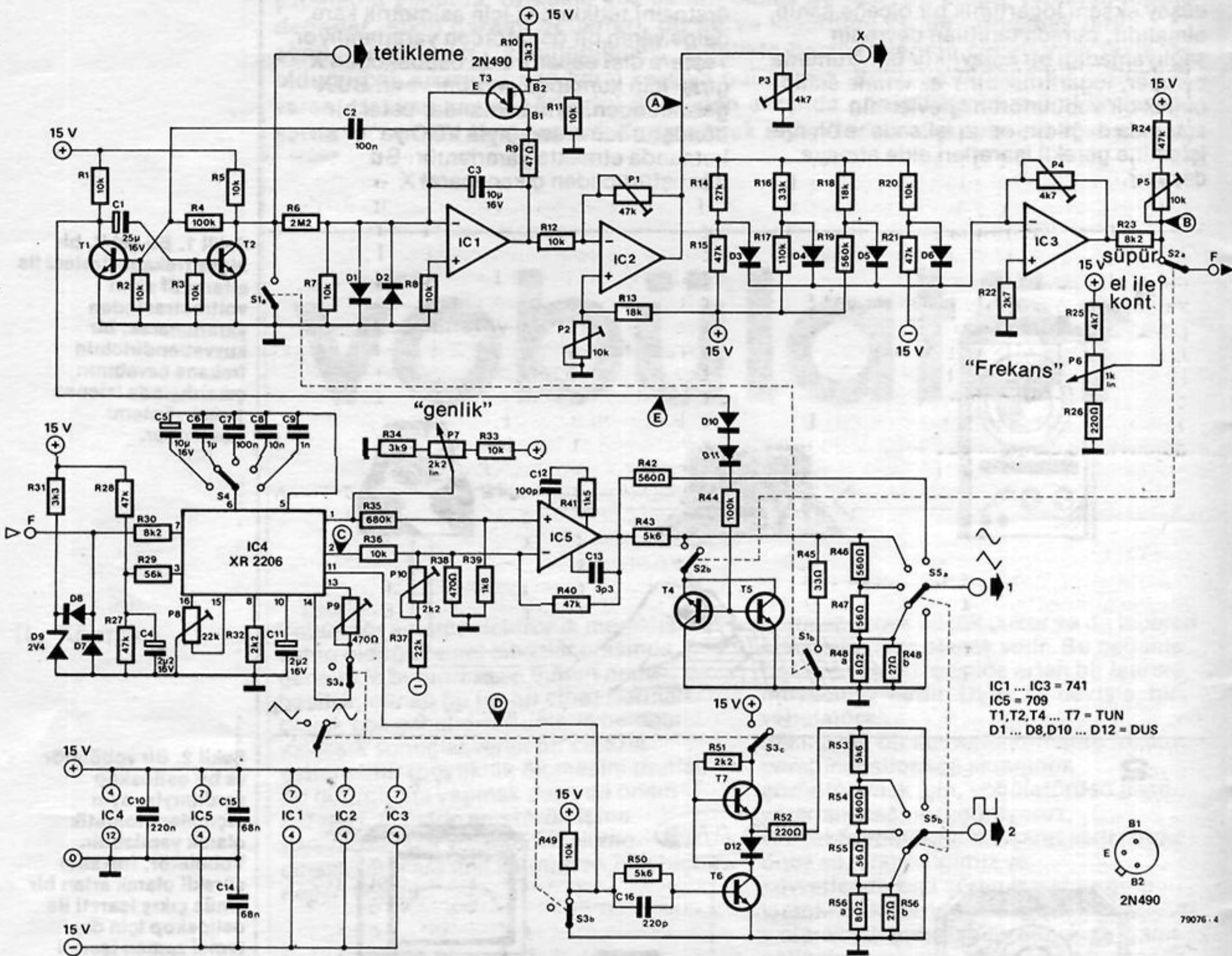


Şekil 2. Bir vobülatör ve bir osiloskop yardımıyla, aynı ölçmeler otomatik olarak yapılabilir. Vobülatör, frekansını sürekli olarak artan bir sinüs çıkış işareti ile osiloskop için dış temel zaman işareti olarak kullanılan bir testere dişi işareti üretir.

3



Şekil 3. Vobülatörün blok şeması. Logaritmik bir frekans ölçeği elde etmek için, testere dişi işaretinin ani değeri ile VCO'nun frekansı arasında üstel bir ilişki vardır.



Şekil 4. Vobülatörün tüm şeması. Üstel dönüştürücü bir diyot ve direnç şebekesi şeklinde gerçekleştirilmiştir.

gerilimininkine oranla üstel bir frekansa sahiptir. Blok şema çeşitli çıkış işaretleri salan ara katlar ile tamamlanır. Vobülatör iki çıkışa sahiptir: birincisi sinüs ya da üçgen işaretlerden birinin seçilmesi olanağını verir. İkincisinde ise sadece kare dalga işareti bulunur. Üçgen ve kare dalga işaretleri devrelerin frekans eğrisini belirlemede kullanılmamasına karşın, belirli sayıdaki diğer bazı uygulamalarda yararlı olabilir. Devre bir "el ile kontrol" işaretli anahtar içerir. Buna basıldığında, üreticinin frekansını, tüm frekans bandını otomatik olarak taramak yerine, bir potansiyometre ile sürekli olarak değiştirmek mümkündür.

Ayrıntılı şema

Şekil 4'de vobülatörün tüm şeması verilmiştir. Görülebildiği gibi devre işlevleri aşağıda verilen belirli sayıda anahtar içerir:

- S1: süpürmenin ortadan kaldırılması
- S2: süpürme/ el ile kontrol
- S3: sinüs dalgası / üçgen
- S4: frekans bandı
- S5: çıkış zayıflatıcısı

Bu işlevlerin daha ayrıntılı bir tanımı bu yazıda, daha sonra verilecek. Asimetrik kare dalga işaretini veren osilatör T1 ve T2 transistörleri çevresinde kurulmuştur. Bu osilatörün çıkışı R6 ve R7 direnç köprüsü ile zayıflatılır, sonra birbirlerine ters yönde bağlanmış D1 ve D2 diyotları tarafından gerilimce sınırlandırılır. O halde bu işaret, IC1 tümleşik devresi ile T3 tek jonksiyonlu transistörü (UJT) etrafına kurulmuş olan testere dişi dalga üreticini tetiklemek için kullanılır. C3 kondansatörünün uçlarındaki gerilim belirli bir değere ulaştığı zaman, T3 transistörü iletme geçer. Bu IC1 tümleşik devresinin çıkışında bir negatif darbe oluşması sonucunu verir. Testere dişi dalganın periyodu yaklaşık 10S'dir ki bu yeterince uzun bir süre gibi görülebilir. Bu arada, testere dişi dalganın frekansının, VCO tarafından üretilen en alçak frekanstan çok daha düşük olması önem taşır. IC2 tümleşik devresi tarafından kuvvetlendirilip evirildikten sonra, testere dişi dalgası, osiloskop için dış temel zaman işareti olarak kullanılır. A noktasının tepeden tepeye gerilim değeri

16V dur.

Şimdi de, bu testere dişi dalgadan hareketle bir üstel gerilim üretilmesi söz konusudur. Bu amaçla, D3...D6 ve R14...R21 den oluşmuş bir diyot ve direnç şebekesinden yararlanılır. Bu şebeke, temelde, bir gerilim zayıflatıcısı oluşturur ki bunun giriş geriliminin değeri, zayıflatma zincirine giren dirençlerin ne değerde olduğunu belirler. Aynı şekilde, tüm üstel dönüştürücülerle birlikte, diyot-direnç şebekesi sadece yaklaşık üstel bir işaret verir. Bu düzenin yararı eşsiz bir ısı kararlılığına sahip olmasıdır. IC3 tümleşik devresi şebekenin çıkış gerilimini kuvvetlendirir. Üstel karakteristiğin ayarlanması P4 ve P5 potansiyometreleri ile mümkündür. Ayarlama işlemi buyazının daha ilerisinde incelenecektir. P4 ve P5 in çok doğru olarak ayarlanmış olduğu varsayılırsa, B noktasında testere dişi dalgayla eş zamanlı ve zamanla üstel olarak artan bir işaret bulunacaktır.

Osilatör

Gerçek süpürme işareti, XR2206 türünde bir fonksiyon üretici olan IC4 tarafından üretilir.

Girişi, aşırı yüksek gerilimlere karşı D7...D9 diyotları ve R31 tarafından korunmalıdır.

Tümleşik devrenin aynı frekanslı işareti üreten iki çıkışı vardır. S3 anahtarının konumuna göre, 2 bacağından üçgen veya sinüs işareti, 11, çıkış bacağından ise simetrik kare dalga alınacaktır. Bant komütatörü aşağıdaki beş banttardan birini seçme olanağını verir: 1-10Hz, 10-100Hz, 100Hz-1 kHz; 1-10kHz, 10-1000kHz. P7 potansiyometresi sinüs/ üçgen çıkışının genliğini değiştirme olanağı verir. S2 "süpürme" konumunda iken, osilatörün frekansına üstel dönüştürücünün çıkışı tarafından kumanda edilir. Bu anahtar "el ile kontrol" konumuna getirilirse, devre, frekansı P6 potansiyometresi yardımıyla ayarlanan klâsik bir fonksiyon üretici şeklinde çalışır. IC5 tümleşik devresi sinüs/ üçgen dalga çıkışını kuvvetlendirir. Bu işlemsel kuvvetlendirici yüksek genlikli giriş işaretleriyle çalışma yeteneğinde olmalıdır. Bu nedenle alışılmış 741(IC1...IC3) lere göre çok daha küçük bir yükselme zamanına sahip bulunan 709 seçilmiştir. Sinüs/ üçgen dalga genliğini belirleyen kumanda gerilimi yalnızca IC4 ün 1 ucuna gönderilmez, fakat aynı zamanda R35 direnci aracılığıyla IC5 in evirmeyen girişine de gönderilir. Bu, kumanda geriliminin C noktasındaki doğru bileşen üzerindeki etkisini dengeler. Sinüs/ üçgen dalga çıkışı bir zayıflatıcıyı sürer. S5 komütatörü sayesinde, çıkış işaretinin genliği 20 şer dB lik adımlarla değiştirilebilir. Komütatörün konumu ne olursa olsun, devre kısa devrelere karşı korunmalıdır.

Ters - paralel olarak bağlanmış T4 ve T5 transistörleri, gerilimce regüle edilmiş bir sınırlayıcı oluştururlar. E noktasındaki gerilim yükseldiği zaman T4 ve T5 transistörleri bir baz akımı alırlar ve

sinüs/ üçgen dalgaları transistörlerin doyma gerilimleriyle sınırlanacak şekilde sırasıyla negatif ve pozitif yarı-periyotlarda iletimde olurlar. Bu, testere dişi dalganın inen kenarları süresince işaretin yok olmasını sağlar. İşte bu gerekçeyle E noktasının gerilimi testere dişi işaret üreticini tetikleyen kare dalga osilatöründen alınır. XR2206 tümleşik devresi aynı zamanda, (11 ucundan) bir kare dalga işareti salar ki bu işaret T6 ve T7 çevresinde kurulmuş devre tarafından kuvvetlendirilir. Bu devre pek alışık olunmayan bir biçimde olmasına karşın, temel olarak TTL tümleşik devresinin bir "totem-pole" çıkışının klasik elemanlarla yapılmış eşdeğeridir. D12 diyotunun şu etkisi vardır: T6 doymaya girdiği zaman, T7 nin baz gerilimi emetöründekinden daha düşüktür: dolayısıyla T7 doymaya girecek şekilde, bu transistörünün baz gerilimi emetöründekinden yüksek olur. Kare dalga çıkışı da anahtarlanabilir bir zayıflatıcıdan alınabilir; bununla birlikte, sinüs/ üçgen dalga çıkışının aksine, testere dişi dalganın inen kenarları süresince işareti yoketme söz konusu değildir, çünkü kare dalgayı süpürme işleminde kullanmak pek düşünülmez.

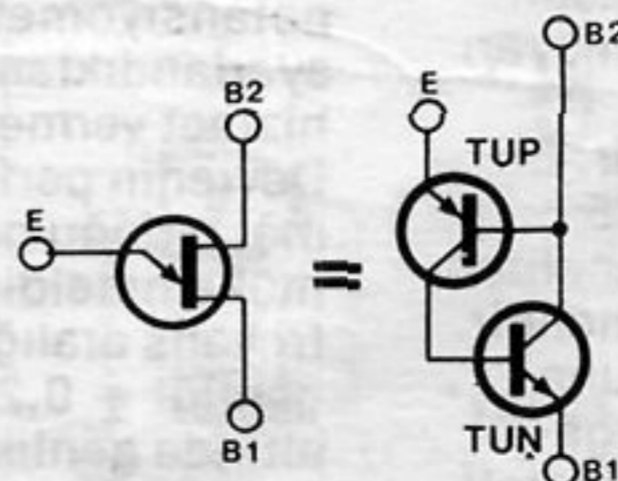
Tetikleme çıkışı

Devreye, x çıkışı ve iki fonksiyon üretici çıkışına ek olarak, eğer osiloskobun dış temel zaman girişi yoksa, kullanılabilecek olan bir tetikleme çıkışı eklenmiştir. Tetikleme çıkışında bulunan işaret, süpürme süresi boyunca üst seviyede kalır ve bu durumda osiloskobun eşzamanlama girişine gönderilmelidir. Tetikleme çıkışı, aynı zamanda, testere dişi dalganın inen kenarı süresince çizginin kaybolmasını sağlamak için donatılmış olan osiloskobun Z girişini sürdüğü zaman kullanılır.

S1 basmalı butonu kapalı olduğunda, sürüpmeyi önler. Eğer bir süpürme sürerken bu basmalı buton kapatılırsa, süreç yarıda kalır ve 1 çıkışında var olan işaret ortadan kalkar.

S3 komütatörü 1 çıkışındaki işaretlerden birini seçme olanağı verir: sinüs veya kare dalga. Aynı anda, girişe ve çıkışa kare dalgayı anahtarlar. Bu işaret sadece S3a üçgen dalga konumunda olduğu zaman

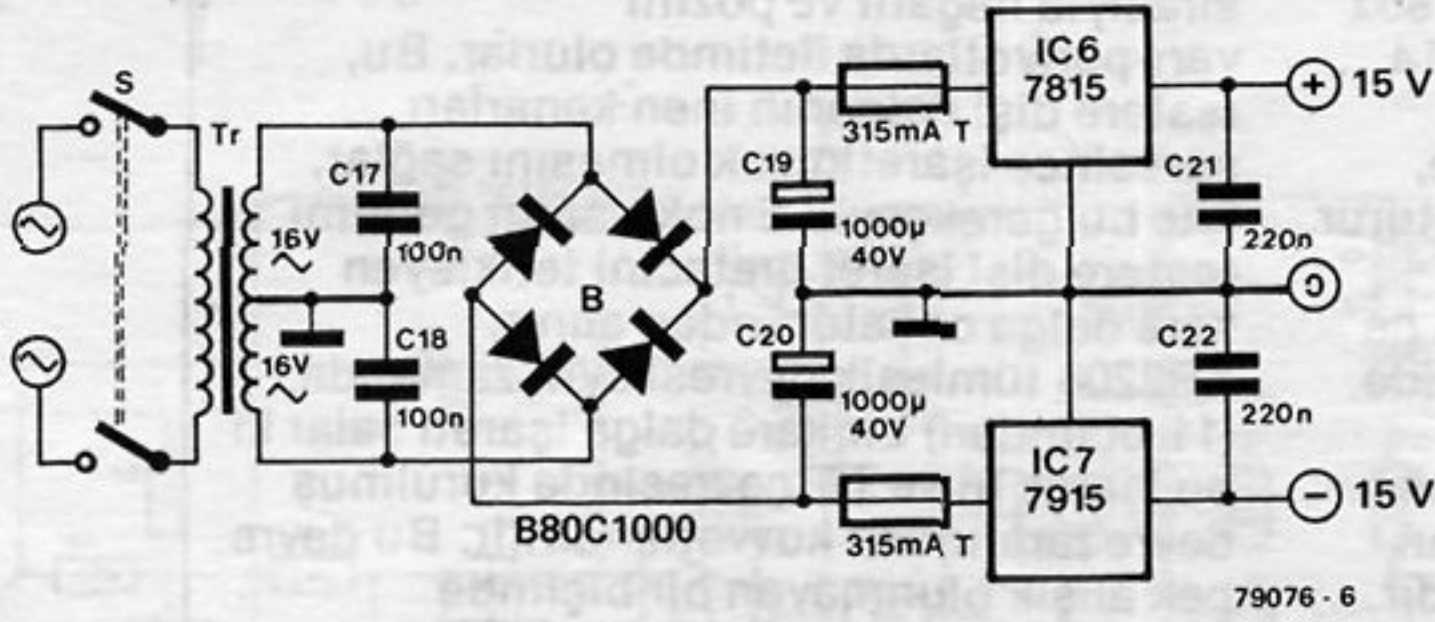
5



79076 - 5

vobülatör
elektör aralık 1983

Şekil 5. Eğer arzu edilirse, testere dişi üreticinin ünijonksiyon transistörünü iki tranzistorla değiştirmek mümkündür.



Şekil 6. Vobülatöre çok iyi uyan bir beslemenin şeması

vardır. B udurum, iki çıkış arasındaki ilişkiyi kaynaklanan ve sinüs dalgasının üzerine binmiş parazit darbelerini yok eder.

Gerçekleştirme

Vobülatörün yapımı çok özen gerektirir. Özellikle IC5 tümleşik devresinin etrafında bulunanları özenle monte etmeniz tavsiye edilir. Gerçekte, bu işlemsel kuvvetlendirici çok kısa bir yükselme zamanı elde etmek için alt-dengeliştir. Bu demektir ki işlemsel kuvvetlendiricinin osilasyon eğilimi vardır, işte bu sakıncayı ortadan kaldırmak için R38 direnci eklenmiştir. C14 ve C15 kondansatörleri tümleşik devrenin olabildiğince yanına monte edilmelidir.

Üreteçten "el ile kontrol" konumunda yararlanırken frekansı değiştirmeye yarayan P6 için çok türlü bir potansiyometre kullanmak yararlı olabilir. Bu sayede, doğru bir ayarlama olanağı elde edilir.

Devrede kullanılmakta olan unijonksiyon transistörün, bazı bölgelerden tedarik etme zorluğunu göz önüne alarak, onu aşağıdaki tiplerden biriyle değiştirme olanağının var olduğu hatırlatılır: 2N492, 2N1671, 2N2418, 2N2420, 2N2422.

Dahası, Şekil 5'te de görülebildiği gibi, UJT iki transistörle de değiştirilebilir. Vobülatörü beslemek için, 300mA'lık +15 ve -15V gerilimlerine sahip olmak gerekir. Şekil 6, baskılı devre kullanarak gerçekleştirilen butür bir beslemenin şemasını gösteriyor.

Ölçekleme işlemi

Vobülatör ayarlanabilir sekiz potansiyometreye sahiptir ki bunların tümü ölçekleme işlemine başlamadan önce yarı-konuma getirilirler. Aynı uyarı P6 (frekans) ve P7 (genlik) potansiyometreli için de geçerlidir. En küçük zayıflamaya sahip olacak S5 komütatörüne konum verilir. S2 anahtarı "el ile kontrol" konumuna getirilmelidir. Eğer S3 anahtarı "üçgen" konumuna getirilirse, 1 çıkışından üçgen dalga işareti ile 2 çıkışından kara dalga işareti alınır. Eğer S2 anahtarı diğer konumda ise, kare dalga işareti yok olmalıdır. P7 potansiyometresi yardımıyla, üçgen

dalganın genliği, en azından 10 oranında, değiştirilebilmelidir. Eğer durum böyle değilse, R33 için çok küçük bir değer seçmek gerekecektir. Aynı şekilde, P6 potansiyometresi sayesinde, frekans, en azından 10 oranında değiştirilebilmelidir. Eğer durum böyle değilse R25 ve R26 dirençlerinin değerleri küçültülmelidir. Üçgen ve sinüs dalga işaretlerinin simetrisi P8 potansiyometresi ile ayarlanabilir ki bu durumda, sinüs dalgasının distorsiyon oranı P9 potansiyometresiyle oynayarak minimum seviyeye indirilebilir. Bu ayarlamalar için bir osiloskoba sahip olmak kaçınılmaz koşuldur.

Vobülatör en azından 5 dakika süresince "ısındığı" zaman, 1 çıkışında (üçgen/ sinüs dalga) doğru bileşeni (offset gerilimi) sıfır yapmak için, P10 potansiyometresini ayarlamak gerekir. Genliğin değeri, P7 potansiyometresi ile değiştirilirse, bu offset gerilimi sıfırda kalmalıdır. Bununla beraber eğer bu gerilim değişirse, R35 direncinin değerini değiştirmek gerekecektir.

Fonksiyon üretici ve çıkış katlarını ayarladıktan sonra, P1....P5 potansiyometrelerini ayarı ile ayar işlemi tamamlanır. A noktasındaki testere dişi gerilimini, P1 potansiyometresi yardımıyla tepeden tepeye 16V'a ayarlamak gerekir ki bu durumda P2 nin rolü, testere dişi geriliminin OV çevresinde tam simetrik olmasını sağlamaktan başka birşey değildir. Eğer ihtiyaç duyulursa, testere dişi dalganın genliği, osiloskobun X girişine gönderilmeden önce, P3 potansiyometresi ile zayıflatılabilecektir. P4 (genlik) ve P5 (doğru gerilim seviyesi) potansiyometreleri B noktasındaki üstel gerilim +2,75V ile +0,54V arasında değişecek şekilde ayarlanır. Farkedilecek ki, P5 in ayarı P4 ününü etkiler. Bu iki potansiyometre doğru olarak ayarlandıktan sonra, vobülatör birçok hizmet vermeye hazır hale gelecektir. Devrenin performansı, özellikle ucuza mâl olduğu göz önüne alınırsa, mükemmeldir. 5Hz ile 100kHz arasındaki frekans aralığı içinde, süpürme işaretinin genliği $\pm 0,25$ dB de sabit kalır; 5 Hz in altında genlik hafifçe artar: Bu üreticinin frekans karakteristikleri de son derece kararlıdır ve 1 çıkışındaki offset geriliminin ayarı, sıcaklığa bağlı olarak, çok hafif bir sapma gösterir.

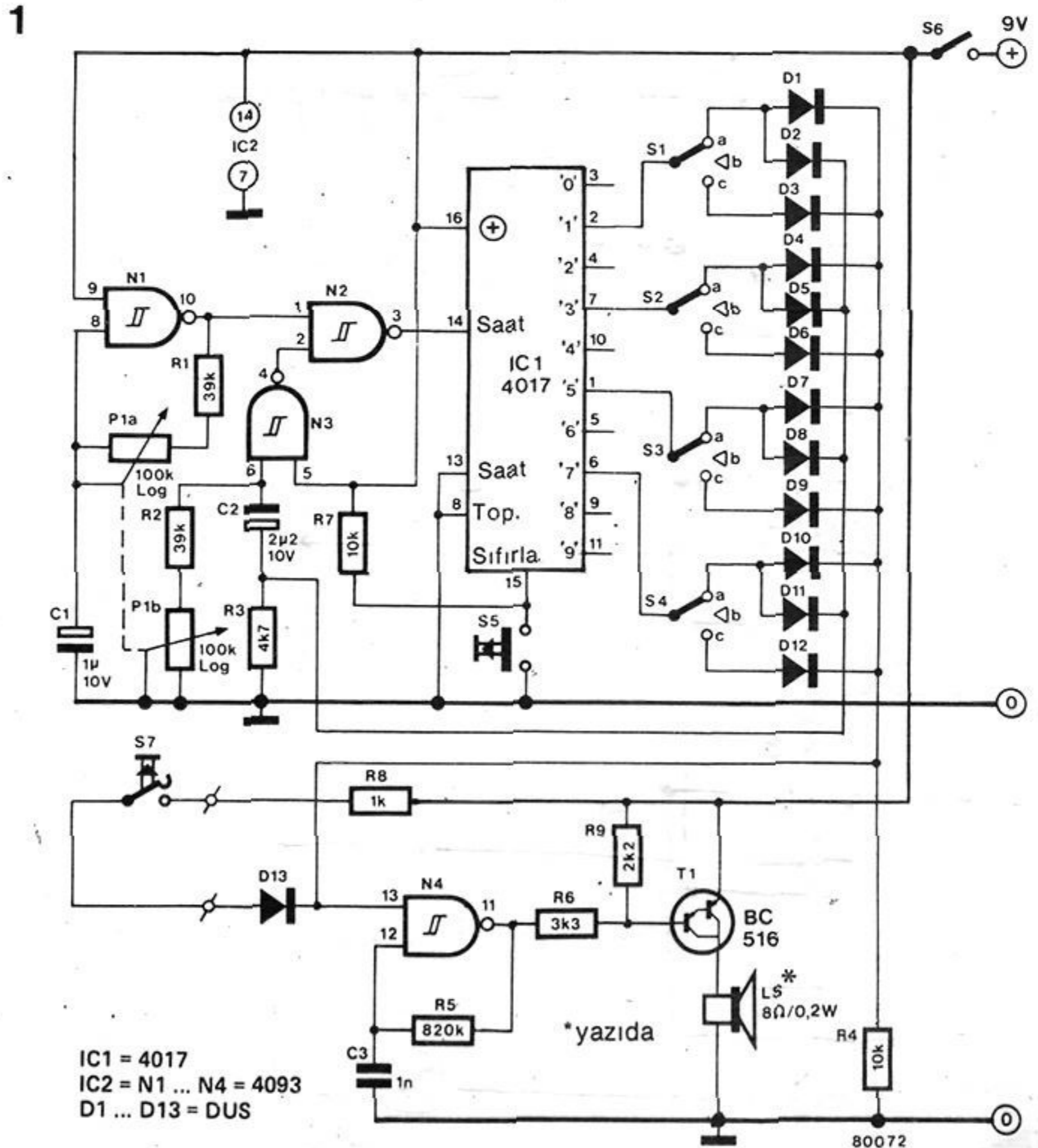
Mors işaretini öğrenmek can sıkıcı bir iştir, bununla birlikte ezbere bilmek gerekir. İletimleri sırasında bunların ne anlam ifade ettikleri anlaşılabilir. Bunları öğrenmek, ilkökul çocuğunun çarpım tablosunu ezberlemesine benzer. Mors işaret üreticinin de prensibi budur.

mors öğretici

Mors işaret üretici, dört anahtarla seçilmiş, verilen bir işareti sürekli olarak tekrarlar. Mors alfabesinde, herbir harf bir sesi nokta ve çizgi ile gösterir. İki nokta (ya da iki çizgi) arasındaki aralık saat üretici (Şekil 1 deki N1) tarafından

belirlenir; frekansı istenilen zorluk düzeyine uyarlanır. IC1 bir ondalık sayıcıdır. IC5 basıp-bırakmalı tuşuna basıldığında, çıkışları saat işaretinin çıkan kenarlarıyla adım adım üst seviyeye çıkar.

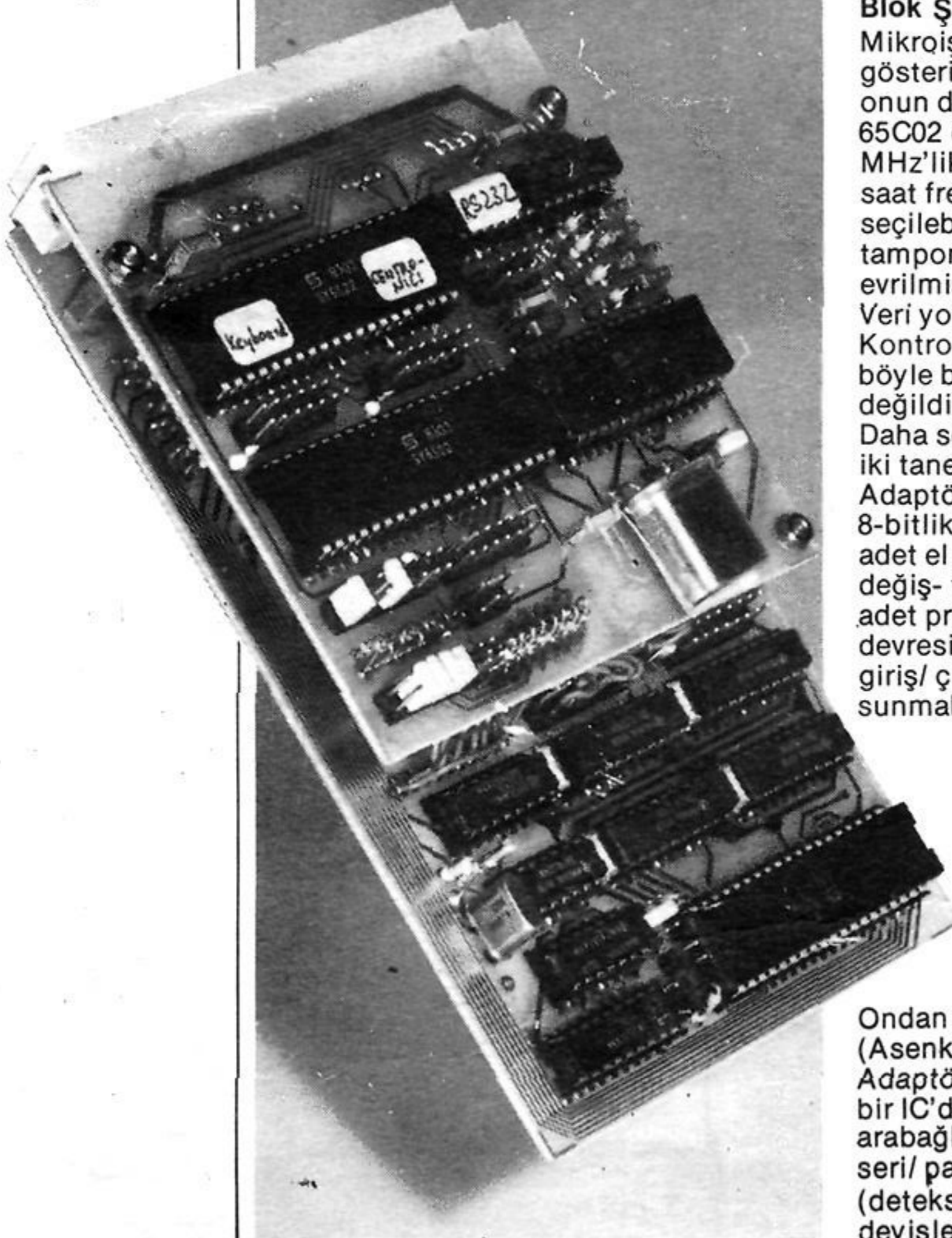
Şekil 1. Mors işaret üreticinin tam şeması



Bu yeni CPU kartının en uygun tanımı şu şekilde olabilir: bağımsız bir, "eurocard" formatında tek-plaketli (single-board) bilgisayar. Kartın tam olarak üniversal olabilmesi için, büyük çaba gösterildi. 6502 mikro işlemcisinin seçilmiş olması doğaldır. Junior bilgisayardan çok iyi bilindiği gibi, çok iyi denenmiş ve çeşitte donanımın ve yazılımın derhal bulunabilmesi gibi bir yarara sahiptir.

CPU kartı . . .

6502 üzerine
kurulmuş,



Bu yeni CPU kartı, Elektor mikroişlemci programı içinde, en çok yönlü olan birim, şeklinde gözönüne alınabilir. Ve bu da sebepsiz değildir. Bununla beraber, karakteristiklerine daha yakından bakmadan önce, ne gibi uygulama olanakları sunduğunu görelim: bu şekilde çok yönlülüğü üzerinde bir parça fikir sahibi olabilirsiniz:

Tek - plaketli kontrol bilgisayarı, şu amaçlar için:

- makina kontrolü
- işlem görmede (processing) koruyucu
- Mors kod-çözücü
- telefon seçici
- benzetimleyici (simulator) veya 'emulator' (öykünümleyici)

Diğer uP kartları ile birlikte:

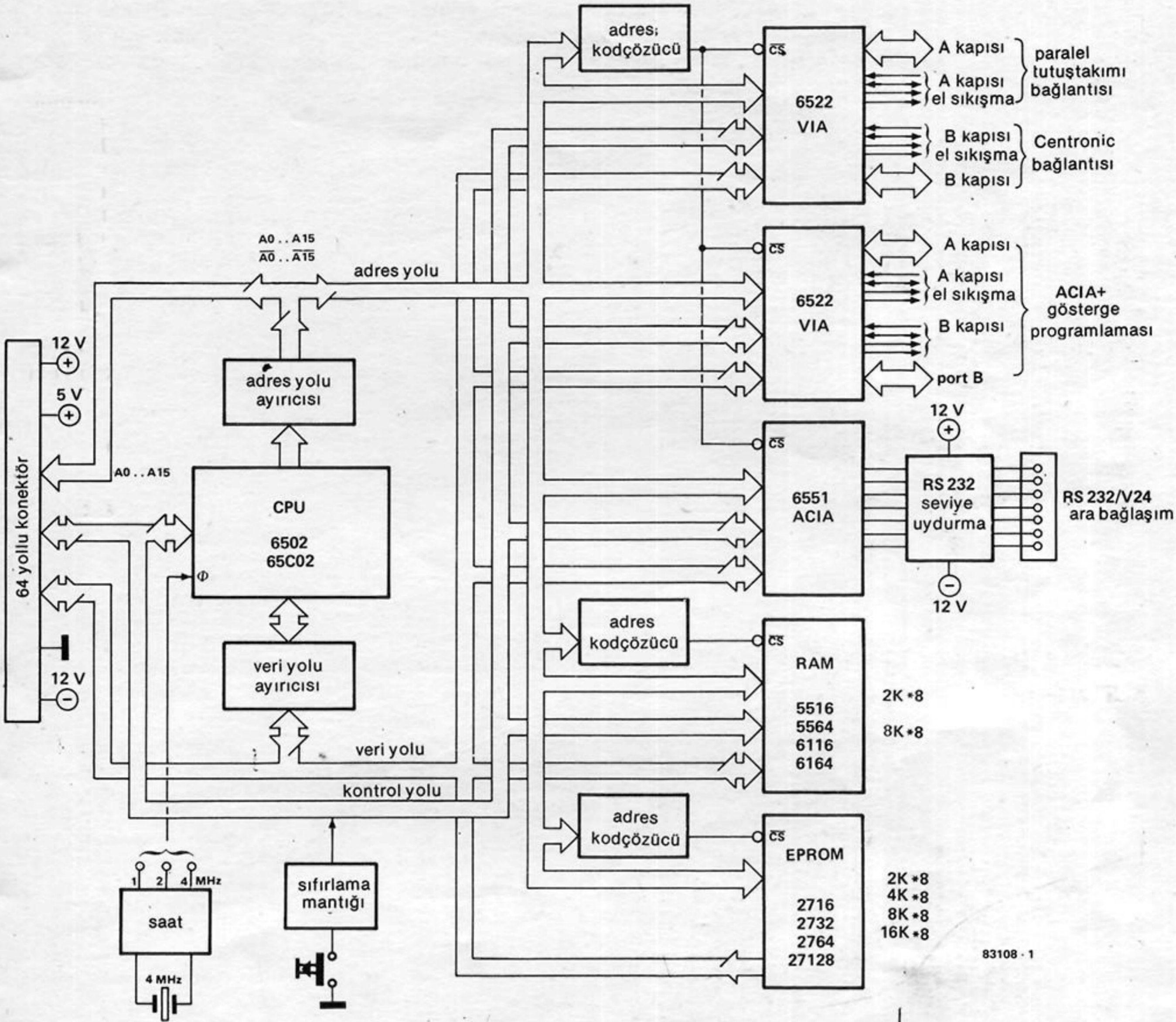
- VDU kartı ile birlikte: Üniversal bir terminal (bu sayıdaki aynı adlı yazıya bakınız)
- VDU kartı dinamik RAM kartı ve bir floppy (flopi) disk arabağlaşımı ile birlikte: bir akıllı terminal (Ekim 1983 sayımızdaki "VDU kartı" yazısına bakınız, bu düzen orada, daha önceden önerilmiştir).

Blok Şema

Mikroişlemci, Şekil 1'in sol tarafında gösterilmiştir: bu, ya 6502 tipinden veya onun düşük güçlü CMOS türü olan, 65C02 olabilir. Saat devresi, 1,2, ve 4 MHz'lik frekansları üretir: gerekli olan saat frekansı, bir tel köprüsü yardımı ile seçilebilir. Adres yolu tam olarak tamponlanmıştır ve ya doğrudan yada evrilmiş biçimiyle kullanılmaya hazırdır. Veri yolu da tam olarak tamponlanmıştır. Kontrol yolu, tamponlanmamıştır, fakat, böyle bir şey normal olarak gerekli değildir.

Daha sonra, 6522 veya 65C22 tiplerinden iki tane VIA'lar (Çok yönlü Arabağlaşım Adaptörü) izler. Kısaca, bu IC, iki tane 8-bitlik çift yönlü giriş/ çıkış kapısı, dört adet el sıkışma hattı (ki bunlarla, veri değiş- tokuş kontrol edilmektedir), iki adet programlanabilir 16-bitlik zaman devresi veya sayıcılar, ve 8-bitlik seri giriş/ çıkış ötelemeli yazıcısı, sunmaktadır.

Ondan sonraki, 6551 veya 65C51 ACIA (Asenkron Haberleşme Arabağlaşım Adaptörü) tümleşik devresi de çok yönlü bir IC'dir. Bu IC, burada, RS 232/ V24 arabağlaşımı için kullanılır (band hızı, seri/ paralel çevirme, hata sezme (deteksiyonu) ve benzeri işler). Başka bir deyişle, ACIA, seri veri aktarımını



83108 - 1

Şekil 1. CPU kartının blok şeması. Bağlantıların çok sayıda oluşuna dikkat ediniz.

Üzerinde, kontrol yolu, tamponlanmış adres ve veri yolları, $\pm 12V$ ve ∓ 5 sonlandırılmış bulunan, 64 yollu bir

CPU Kartının Özellikleri

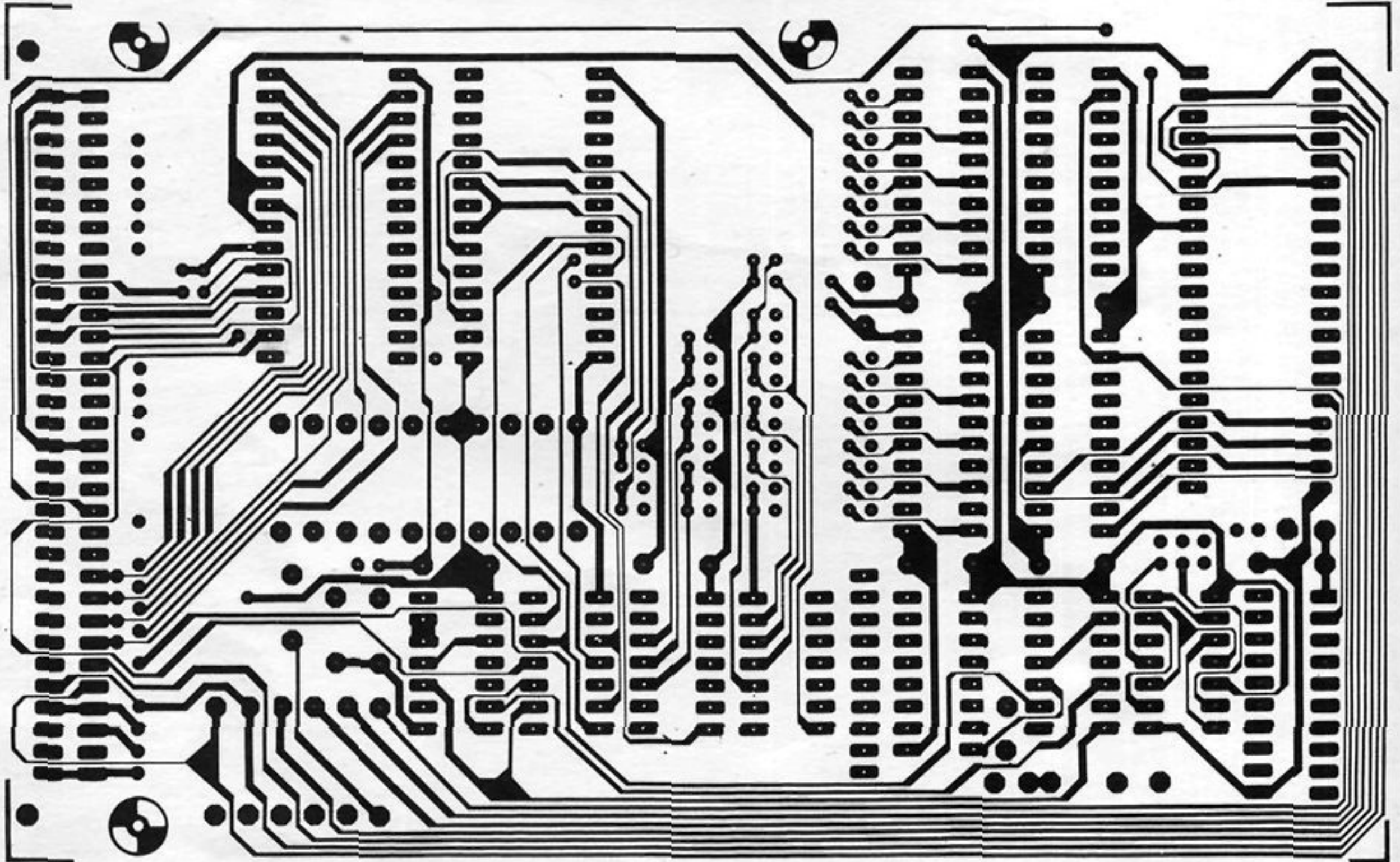
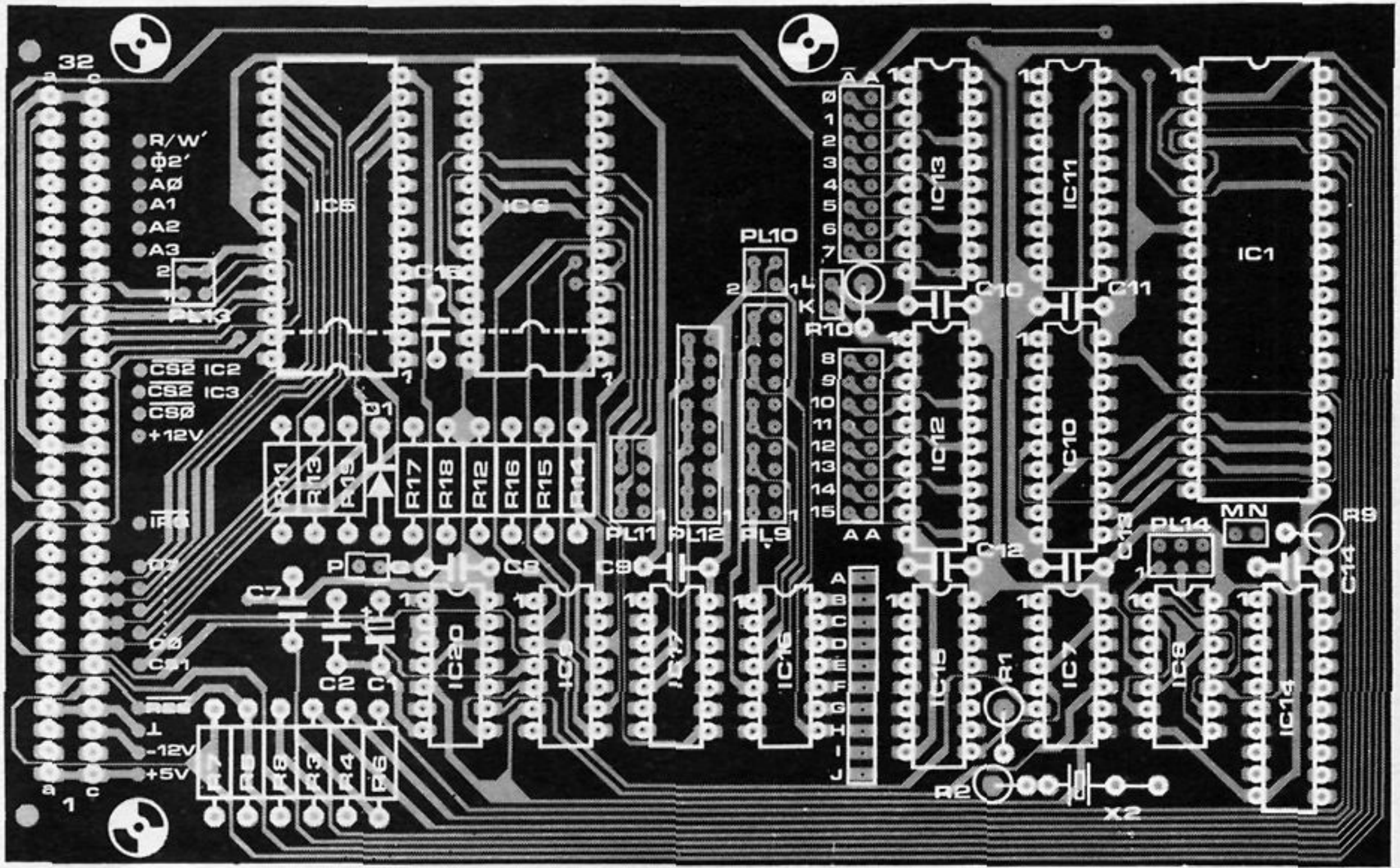
- 6502/65C02 CPU
- 2 x 6522 V1A
- 1 x 6551 ACIA
- 2 veya 8k RAM
- 2,4,8 veya 16k EPROM
- eksiksiz adres kod çözme
- tam olarak tamponlanmış adresve veri yol
- 64-YOLLU Elektor yolu
- DMA olanağı
- 1,2 ve 4 MHz lik saat frekansları
- 4 adet 8-bitlik kapılar
- 4 adet 16-bitlik zamanlayıcılar
- İki adet veri kapısı
- sekiz adet el sıkışma hattı.
- paralel tuştakımı bağlantısı
- Centronic bağlantısı
- RS 232 bağlantısı
- TÜM G/C hatları, konektörler üzerinde sonlandırılmıştır.

düzenler. Gerekli olabilecek herhangi seviye uydurulması sağlatılmak için, (RS 232 pozitif ve negatif bir kaynaktan beslenerek çalışır), 6551 ile RS 232 konektörü arasında ilave birtakım kapılar bağlanmıştır.

Kard üstünde, bir tane RAM-IC için ve bir tane de EPROM -IC için, yer bulunmaktadır. RAM için 2 kbyte'lık yada 8 kbyte lık CMOS bellek den birisi seçilebilir. Ayrıca EPROM için de birçok olanaklar mevcuttur: 2, 4, 8 veya 16 kbyte.

VIA'lar ve ACIA'nın, ortak bir adres kodçözücüsü varken, bellek -IC lerinin her biri, kendilerine ait bir adres kodçözücüsüne sahiptir. Ayrıca, EPROM dışında, tüm IC'ler adres ve veri yollarına bağlanmıştır. EPROM ise kontrol yoluna bağlıdır.

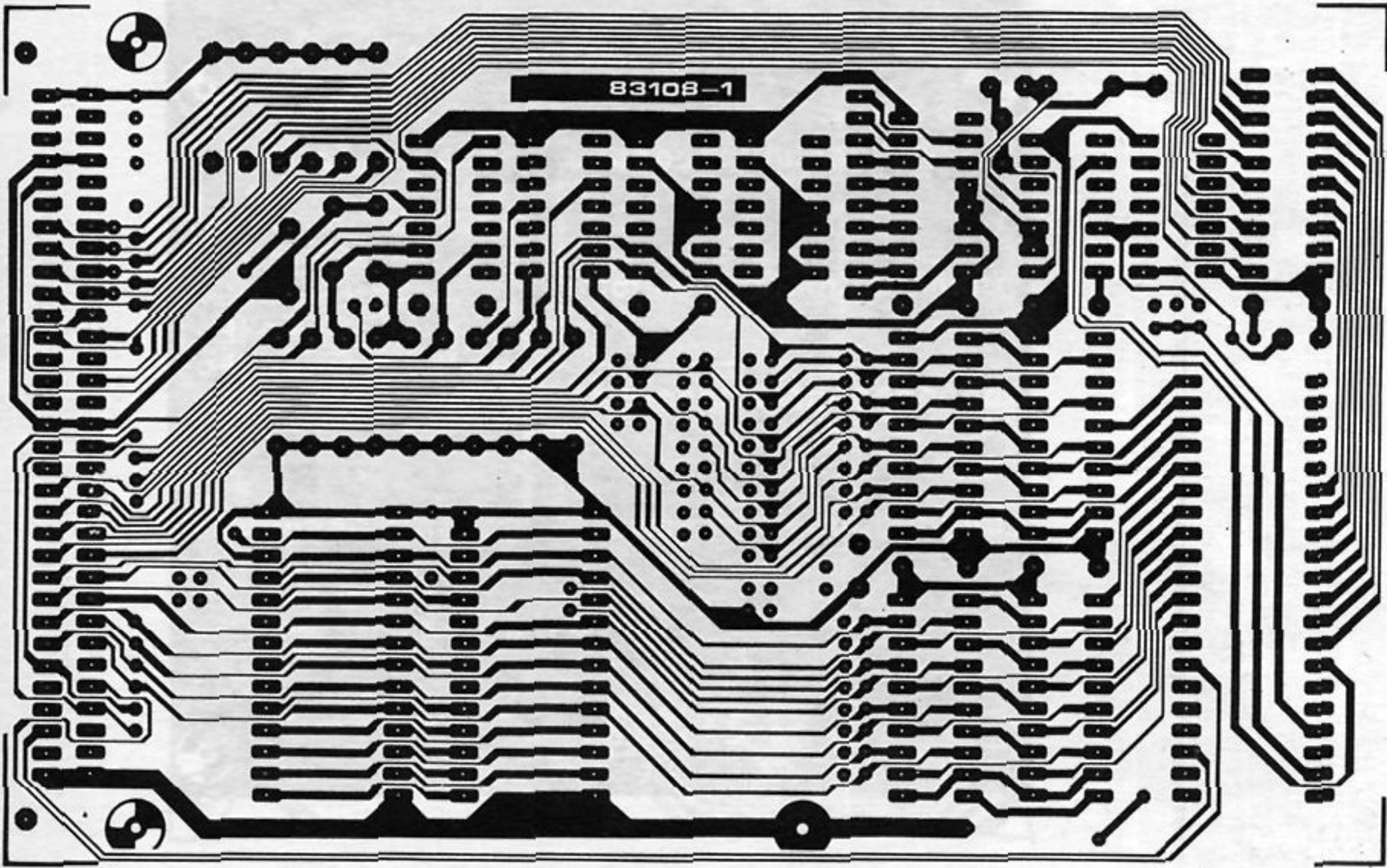
Bir sıfırlama (reset) devresi, sisteme güç kaynağı uygulandığında, bilgisayarın otomatik olarak sıfırlanmasını garanti eder. Ayrıca, el ile sıfırlama yapmak da olanaklıdır.



Şekil 3. CPU, RAM, EPROM, saat ve sıfırlama mantığını üzerinde bulunduran, çift taraflı ana baskılı devre.

Şekil 3 ve 4'de gösterilmiştir. Tekplaketli bir bilgisayar için, iki tane mi? diye sorabilirsiniz. Maalesef, kartı tam anlamıyla üniversal (ki bu durum, kartı önceden programlıyabilmek için, kısa devre fişlerinin kullanımını gerekli kıldı) yapmak için, kararlılığımızdan dolayı, tüm CPU'yu, "euro card" formatına uyan tek bir plaket üzerinde toplıyamadık, ve sonunda, tek bir büyük (eurocard) plaket ile bir diğer küçük plaket üzerinde

uzlaşmamız gerekti. Her iki plaket de, çift taraflıdır, bu yüzden, herhangi bir elemanı monte etmeden önce, delik içi kaplamaların kusursuz olup olmadığını bir multimetre yardımı ile kontrol ediniz. Eğer kusursuz ise, tüm dirençleri, kondansatörleri, kristalleri, IC soketlerini, ve konektörleri, ilişkili oldukları yerlere lehimleyiniz. 64- yollu konektör dışında, ki bu DIN 41612

**Parça listesi**

Dirençler:
R1, R2, R11 ... R16 =
470 Ω
R3 ... R10, R18, R19 =
5k6
R17 = 10 k
R20 ... R23 = 39 k

Kondansatörler:
C1 = 47 μ /6 V elektrolitik

C2, C7 ... C25 = 100 n
seramik
C3 ... C6 = 1 n seramik

Yarı iletkenler:
D1 ... D16 = 1N4148
IC1 = 6502 (65C02)
IC2, IC3 = 6522 (65C22)
IC4 = 6551 (65C51)
IC5 = 5516, 5564
IC6 = 2716, 2732, 2764,
27128

IC7 = 74LS04
IC8 = 74LS74
IC9 = 74LS01
IC10 ... IC13 = 74LS240
IC14 = 74LS245
IC15 = 74S133
(74 ALS133)
IC16, IC17 = 74LS30
IC18 = 1488 (SN75188)
IC19 = 1489 (SN75189)
IC20 = 74LS06

Diğerleri:

X1 = kristal 1.8432 MHz
X2 = kristal 4 MHz
64 yollu konektör erkek
(DIN 4162)
2 tane kapalı bağlantı
bloğu 40x2 tane bacaklı
8624-A-102 *
(10-89-1801)
1 tane kapalı bağlantı
bloğu 16x2 tane bacaklı
8624-A-102 *

(10-89-1321)

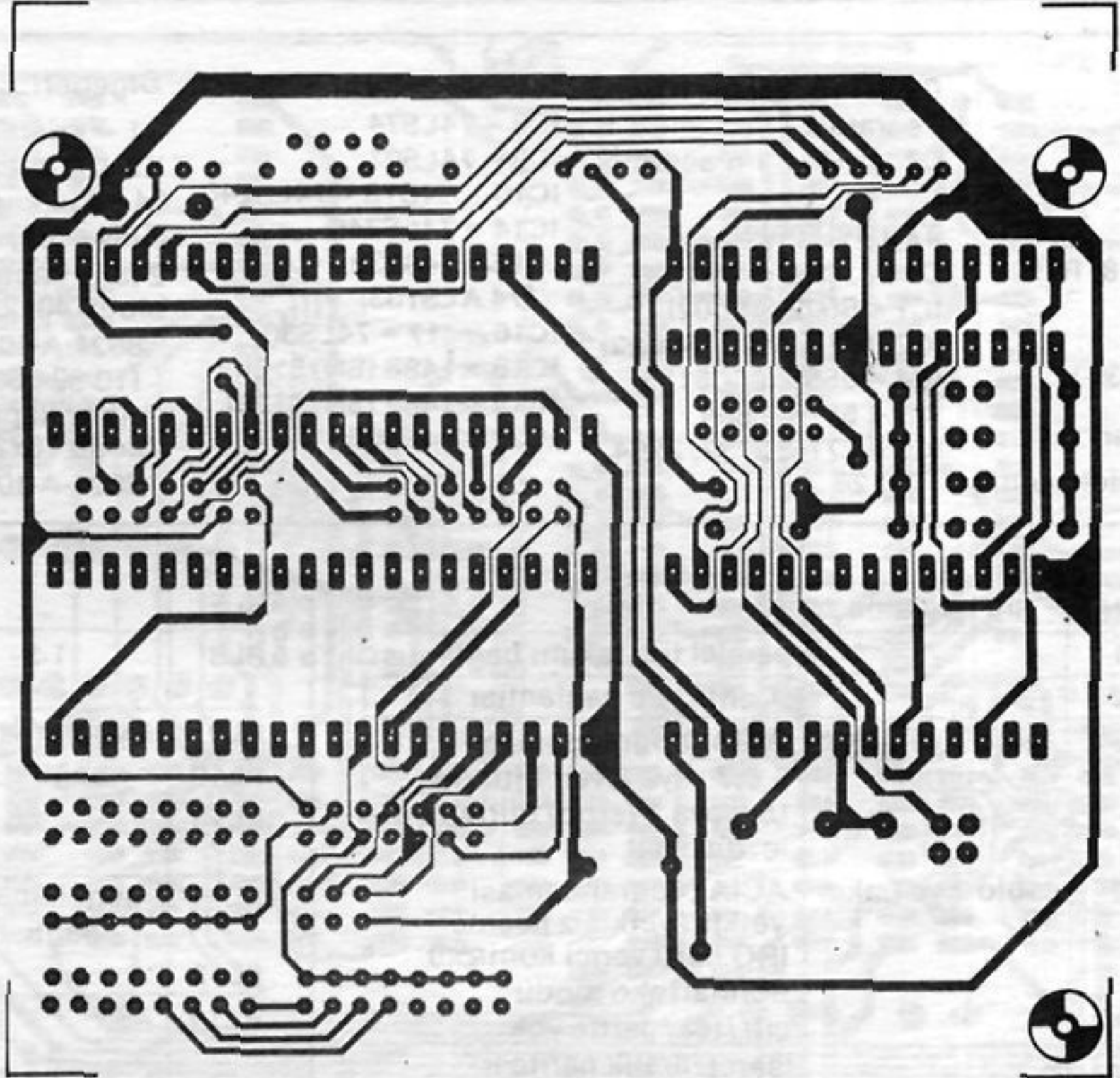
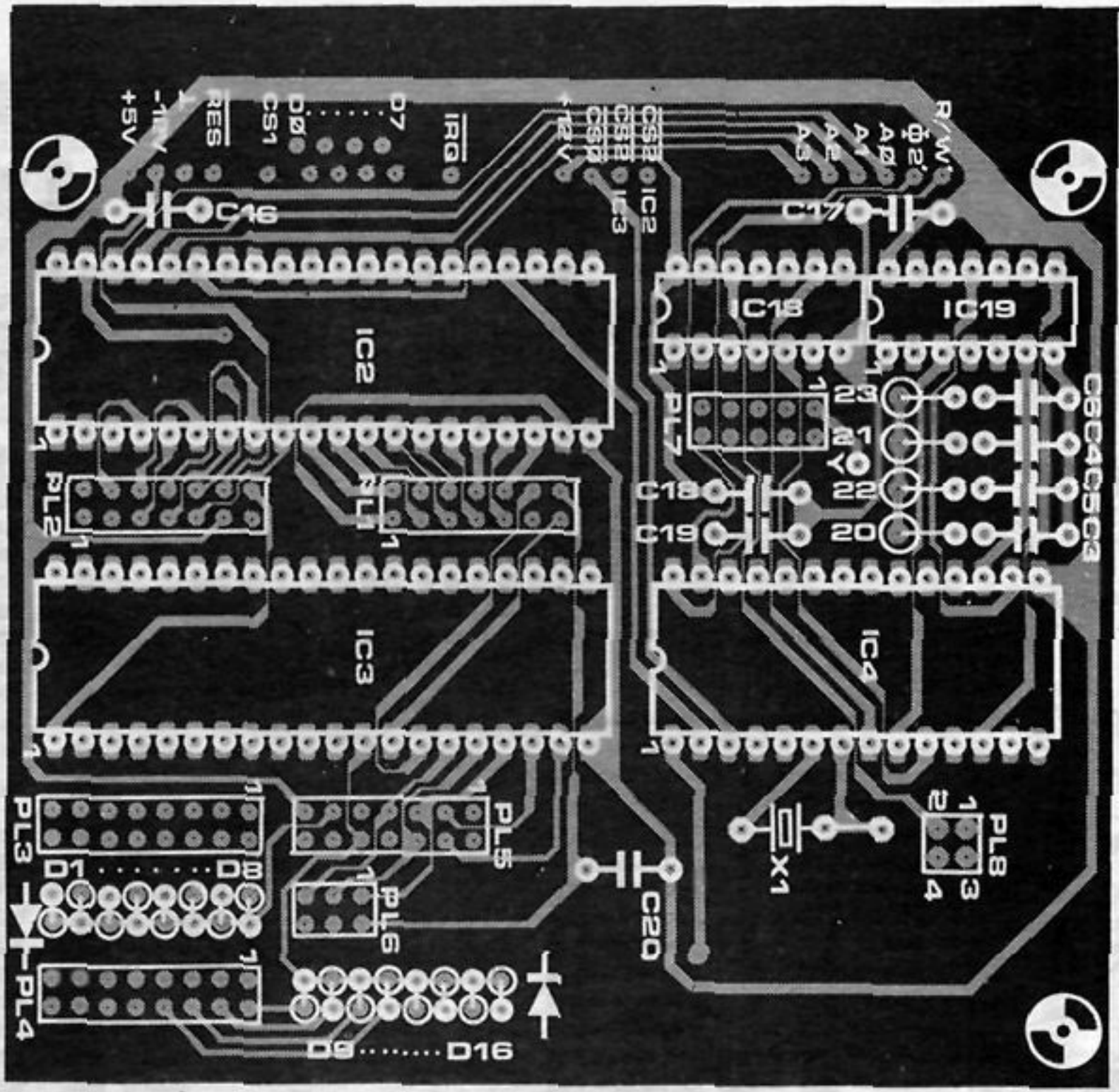
25 tane kısa
devre fişi
no. 7859 **Available from
Technomatic Ltd.**Tablo 1**

konektör	ara bağlama	işlev		
PL1	--	paralel tuş takımı bağlantısı	PL7	--
PL2	--	Centronic bağlantısı	PL8	1-2 3-4
PL3	tablo 2'ye bakın	ACIA programlaması 5,6,7 veya 8 veri bitleri 1, 15, veya 2 (stop) durma bitleri iç/dış saat	PL9	uygulamaya bağlı
PL4	tablo 2 ye bakın	ACIA programlaması yetkili/yetkisiz kesme IRQ hattı verici kontrolü normal/eko modu çift/tek/parite yok işaret/aralık paritesi	PL10	
PL5	--	kapı ve kontrol hatlarının çıkışı.	PL13	
PL6	bu sayıdaki "üniversal terminal" in yazısına bakın	görüntü formatı: sadece VDU kartı ile birlikteyken.	PL11	uygulamaya bağlı
			PL12	
			PL14	5-6 1-2 3-4
				M-N
				P-Q
				RS232 bağlantısı
				düşük hızlı modem
				yüksek hızlı VT52 terminali
				RAM adres kodçözmesi
				(bu sayıda yayınlanmış olan
				"üniversal terminal" yazısında
				bir örnek verilmiştir
				EPROM adres kodçözme.
				"üniversal terminal"
				bakınız.
				saat frekansı
				4 MHz
				2 MHz
				1 MHz
				eğer dıştan bir saat kullanılacak
				olursa, birbirine bağlayınız.
				el ile sıfırlama için yaylı bir
				puşbuton kullanın, aksi halde,
				otomatik sıfırlama için, (sisteme
				güç uygulandığında) bir tel köprüsü
				atınız.

normunda erkek konektör olmalıdır, kısa devre fişleri beraberinde sağlanan bağlantı bloklarından (terminal strips) kullanılması tavsiye edilir: örnekler, malzeme listesinde gösterilmiştir. Herşey, bir kere lehimlendikten sonra,

IC'leri ait oldukları soketlere oturtunuz. Eğer 2716 veya 2732 EPROM'u kullanılmışsa, 24- bacaklı IC, buna ilişkin 1 nolu bacak, soketin 3 nolu bacağı ile eşleşecek biçimde yerleştirilir. Daha sonra, kendinizin kişisel

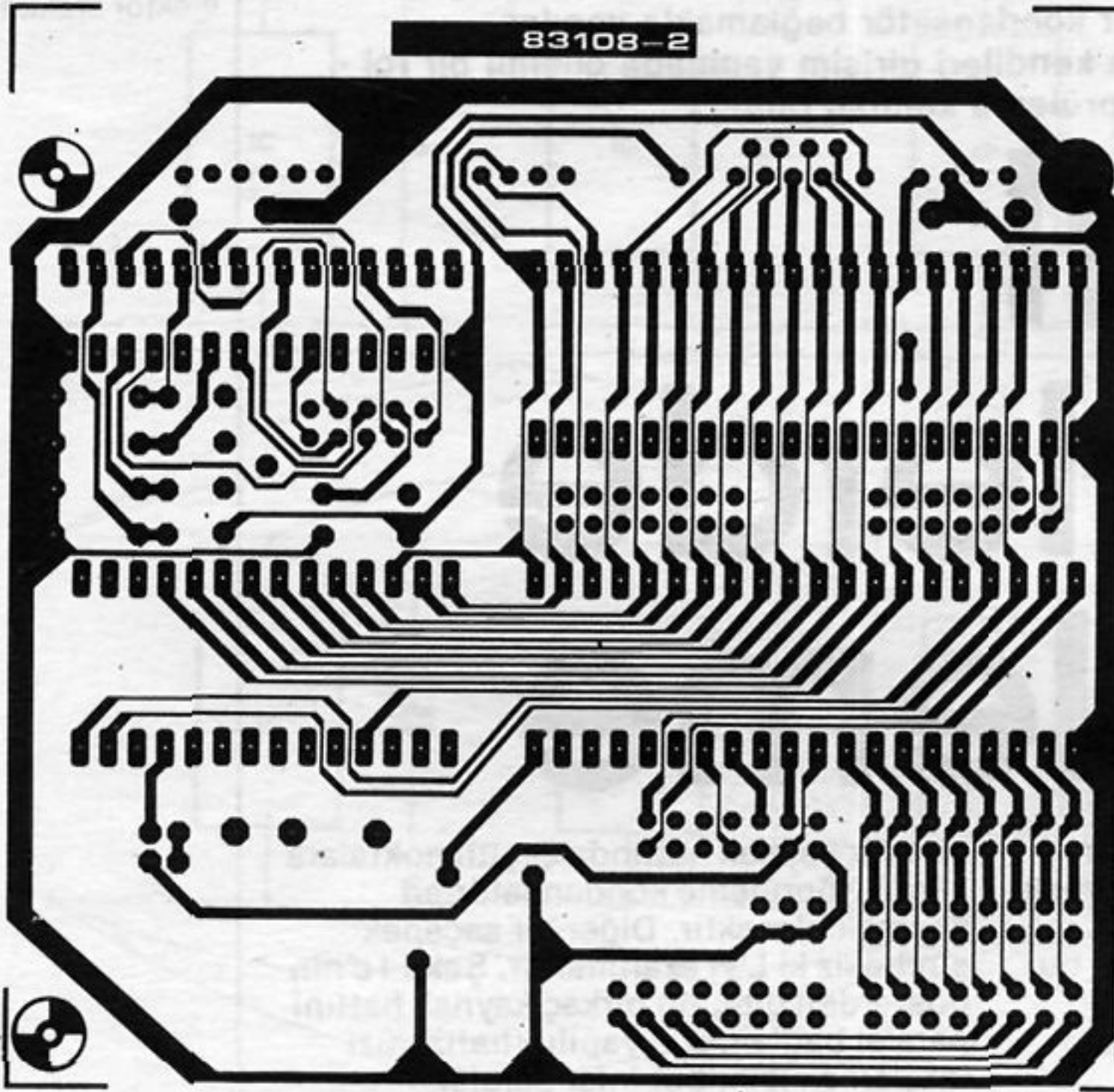
Tablo 1. CPU kartının, çeşitli ön programlama olanakları: gerekli olan tüm bağlantılar kapsanmıştır.



Şekil 4. VIA'ları ve
ACIA yı içeren
yardımcı baskılı devre
plaketi.

gereksinimlerinize bağlı olarak, ve Tablo 1 den yararlanarak, kısa devre fişlerini uygun biçimde yerleştiriniz. Sonra, üç adet ayırıcı halka kullanarak, küçük plaketi, büyüğünün üzerine monte ediniz. Her iki plaket arasındaki, D0... D7 AO... A3, CS0, CS1, CS2, 2, J2, R/W, RES, 1RQ, +12V, +5V ve 1 gerekli bağlantıları, kısa uzunlukta teller kullanarak yapılmalıdır. En son olarak IC'leri, küçük plaketin

üzerine monte ediniz ve uygun yerlere, kısa devre fişlerini yerleştiriniz, RS232 ninkine benzer olarak, uygun konektörler, gerekli oldukça, ilave edilebilir, N59 adres kodçözücüsünü, kısa tellerle bağlamayı unutmayınız. Böylece CPU kartı tamamlanmış olur. EPROM ve RAM için seçilecek olan bellek kapasitesi, ve EPROM'un içereceği programın seçimi, açıktır ki, uygulamaya ve CPU kartının işlev göreceği sistemin



Tablo 2

konektör	bacak numaraları	fonksiyon (işlev)	konektör	bacak numaraları	fonksiyon (işlev)
PL3	1-2	stop bitlerinin sayısı 0 (= açık) 1 (= kapalı)	PL4	1-2 3-4 5-6	parite biti
	3-4 5-6	sözcük uzunluğu		— — 0	yok (— = üstünde durmayın)
	0 0	8 bit		0 0 1	tek
	0 1	7 bit		0 1 1	çift
	1 0	6 bit		1 0 1	çizgi
	1 1	5 bit		1 1 1	boşluk
	7-8	baud hızı üretici		7-8	mod.
	0	dıştan		0	normal
	1	içten		1	eko
	9-10 11-12 13-14 15-16	baud hızı		9-10 11-12	verici kontrolleri
0 0 0 1	50 baud	0 0	verici kesmesi yetkisizi kılındı.		
0 0 1 0	75 baud	0 1	RTS-seviyesi yüksekte, devre dışı		
0 0 1 1	109.92 baud	1 0	verici kesmesi yetkili kılındı.		
0 1 0 0	134.58 baud	1 1	RTS-seviyesi alçakta,		
0 1 0 1	150 baud		verici devrede.		
0 1 1 0	300 baud		RTS-seviyesi alçakta,		
0 1 1 1	600 baud		verici devrede.		
1 0 0 0	1200 baud		RTS-seviyesi alçakta, kesildi		
1 0 0 1	1800 baud	13-14	IRQ - kesme		
1 0 1 0	2400 baud	0	yetkili kılındı (izin var)		
1 0 1 1	3600 baud	1	yetkisiz kılındı (izin yok)		
1 1 0 0	4800 baud	15-16	alıcı + kesmeler		
1 1 0 1	7200 baud	0	yetkisiz (izinsiz)		
1 1 1 0	9600 baud	1	yetkili (izinli)		
1 1 1 1	19200 baud				
0 0 0 0	16 dıştan bağlanan saat				

Tablo 2. ACIA
programlamasının,
PL3 ve PL4
konektörlerindeki kısa
devreler yardımı ile
genişletilmesi.

büyüklüğüne bağlı olacaktır.
Böylece CPU kartı tamamlanmış olur.
Son olarak, sizin özel dikkatinizi, Tablo
1'e çekeceğiz. Bu tabloda, özel

uygulamalar için, hangi bağlantıların
yapılması gerektiği açıkça belirtilmiştir,
ve bunun, bu kadar çok yönlü, bir CPU
kartı için önemi, abartılamaz!

Sayısal devre tasarımında oldukça ihmal edilen önemli bir faktör kaynak hatlarını köprülemektir. Köprülemede bilinen en iyi yöntem bir IC'nin güç kaynağı bacakları arasına küçük bir kondansatör bağlamakla yapılır. Bununla beraber, kaynak hatlarının kendileri girişim yapmada önemli bir rol oynarlar, ve bu yazıda anlatılan köprüleme konusu budur.

Sayısal devrelerde köprüleme

Sayısal devrelerde güç kaynağı gerilimi devrenin doğru çalışmasını garanti etmek için oldukça dar sınırlar arasında bulunmak zorundadır. TTL devrelerde bu durum özellikle kritiktir, ve kaynak nominal değer alan + 5 V'dan + ya da - %5'den daha fazla sapmamalıdır. Kaynağı bu % 5 sınırları içinde tutmanın gerçek bir zorluğu yoktur, fakat biz devrede bu % 5'den daha büyük hiçbir gerilim darbesi olmamasını da sağlamalıyız.

Herhangi bir tel, ki buna güç hatları da dahildir, kendi öz-endüktansına ve direncine sahiptir. Direnç genellikle bir sorun değildir. Kaynak hatları kolaylıkla biraz kalınca yapılır, ve bu zorluk böylelikle giderilir. Öz-endüktans kolayca görülemez.

Sayısal devrelerde gerçekte oluşan nedir? Şekil 1 a'da gösterildiği gibi, güç kaynağı hatları burada bir direnç ile seri bağlı bir öz-endüktans ile temsil edilebilir. Eğer şekildeki IC kapanırsa bu durum güç kaynağı hatlarında akan akımda ani ve büyük bir değişime neden olur. Herbir hattaki öz-endüktans gerilimi $U = L \frac{dj}{dt}$ formülü ile hesaplanabilir. IC'nin anahtarlama kenarları çok kesin olduğu için, akım oldukça çabuk değişir ($\frac{dj}{dt}$) bu değişimin ölçüsüdür. Bu herbir hattaki gerilimin de çok fazla değişmesi demektir (böyle bir kaynak hattının oldukça düşük öz-endüktansı nedeniyle). Bu gerilim değişimleri kaynağın müsaade edilen sınırları aşmasına neden olabilir ve IC düzgün bir şekilde çalışmaz.

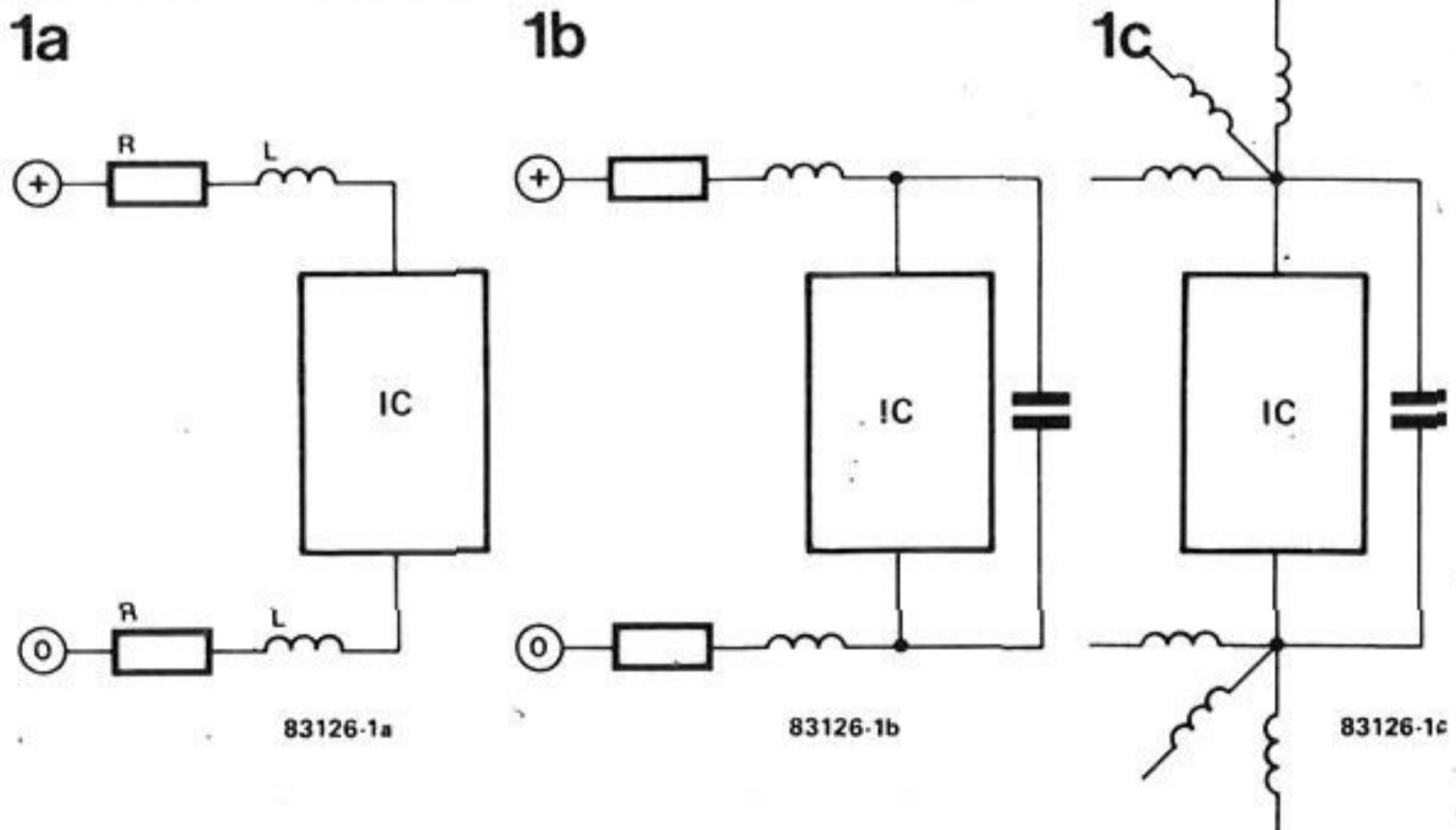
Bu sorunu mümkün olduğu kadar azaltmak için çoğunlukla Şekil 1 b de görüldüğü gibi, IC'nin karşısına bir köprüleme kondansatörü bağlanır. Bu yolla gerçekte bir iletim hattı yaratılmış olur, bunun empedansı $Z = \frac{L}{C}$ 'dir. Bu formül bize hattın empedansını olabildiğince nasıl azaltabileceğimizi gösterir: C'yi daha büyüterek veya L'yi azaltarak. Büyük kondansatörler çözümlerden biridir, fakat bunlar genellikle ucuz değildir. Ayrıca, bu büyük kondansatörler yüksek frekanslarda (yaklaşık 1000MHz) iyi değildir. Daha iyi

bir fikir kaynak hattında çeşitli noktalara küçük köprüleme kondansatörleri koymak olacaktır. Diğer bir seçenek şüphesiz ki L'yi azaltmaktır. Şekil 1 c'nin gösterdiği gibi, bu birkaç kaynak hattını paralel bağlamakla yapılır (hafızanızı tazelemek için: bobinler paralel bağlandığı takdirde öz-endüktans azalır). Bunu başarmak için kaynak alanı veya kaynak "ızgarası" kullanabiliriz. Birden fazla IC var olduğu zaman (Şekil 2'ye bakın) görevde bir kolaylık söz konusu değildir. Soldan sağa gittiğimizde kaynak hattı ne kadar artarsa, girişim o kadar kötü olur. Her bir IC sadece kendi ürettiği girişim ile değil, fakat kendisinden önceki tüm IC'ler tarafından üretilenlerle de karşılaşmak zorundadır. Burada kaynak ızgarası iyi bir çözüm olacaktır. O zaman durum Şekil 2b'de gösterildiği gibi olur. Bu, kaynak hatlarının öz-endüktansını mümkün olduğunca düşük tutmanın bir yoludur. Şekil 3a'daki Şekil bir sayısal devrede kaynak hatlarının baştan sona tam bir düzenlenmesini göstermektedir. Bu yalnızca bir değil, fakat iki ızgara kullanmaktadır, bunlardan biri pozitif kaynak, diğeri de toprak içindir. Bu kurulumda her IC kendi köprüleme kondansatörüne sahip olmak zorunluğunda değildir. Her iki IC'de bir

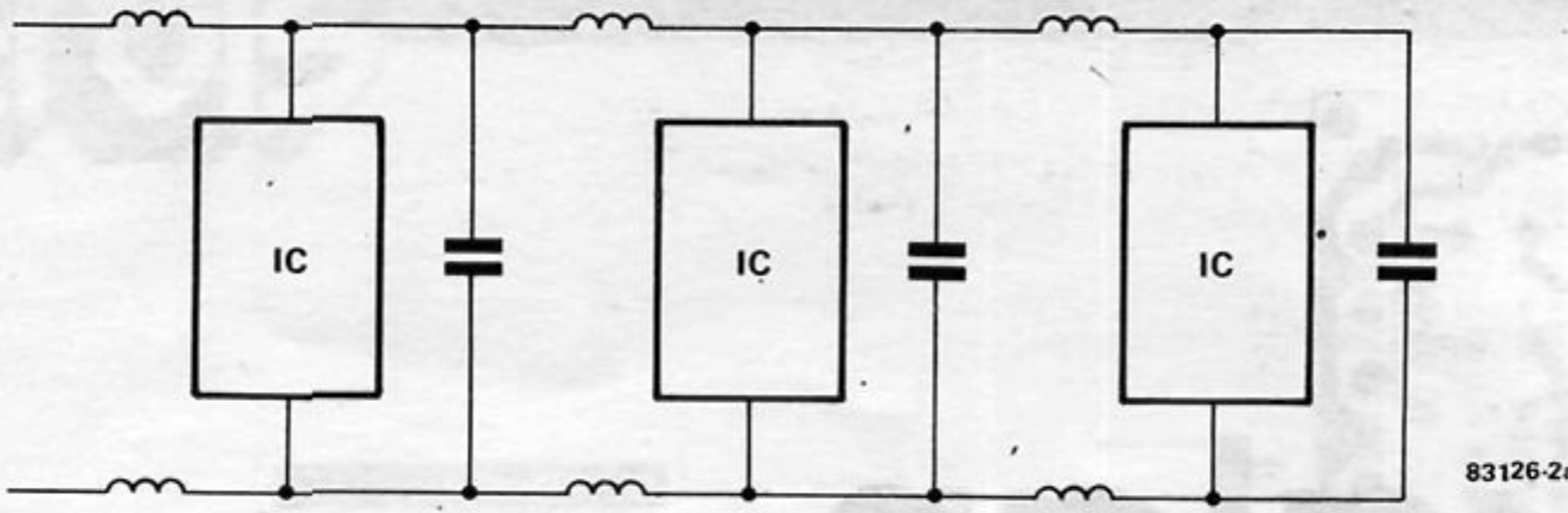
Şekil 1a. Bir sayısal devrede kaynak hattı öz-endüktans ile seri bir direnç olarak düşünülebilir.

Şekil 1b. Burada gösterildiği gibi bir IC'nin kaynağı bir kondansatör ile köprülenebilir.

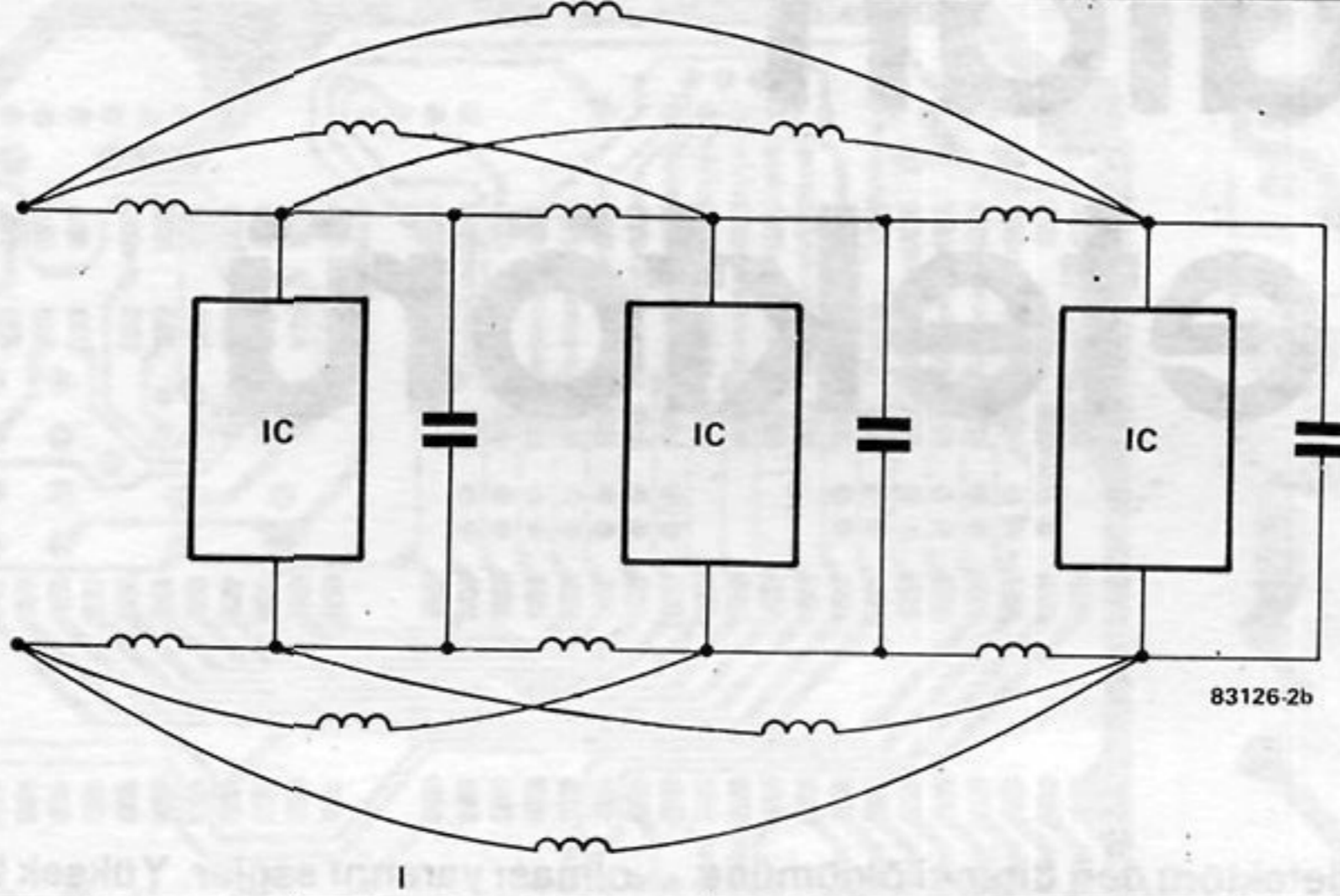
Şekil 1c. Birkaç kaynak hattını paralel bağlayarak öz-endüktans azaltılabilir.



2a



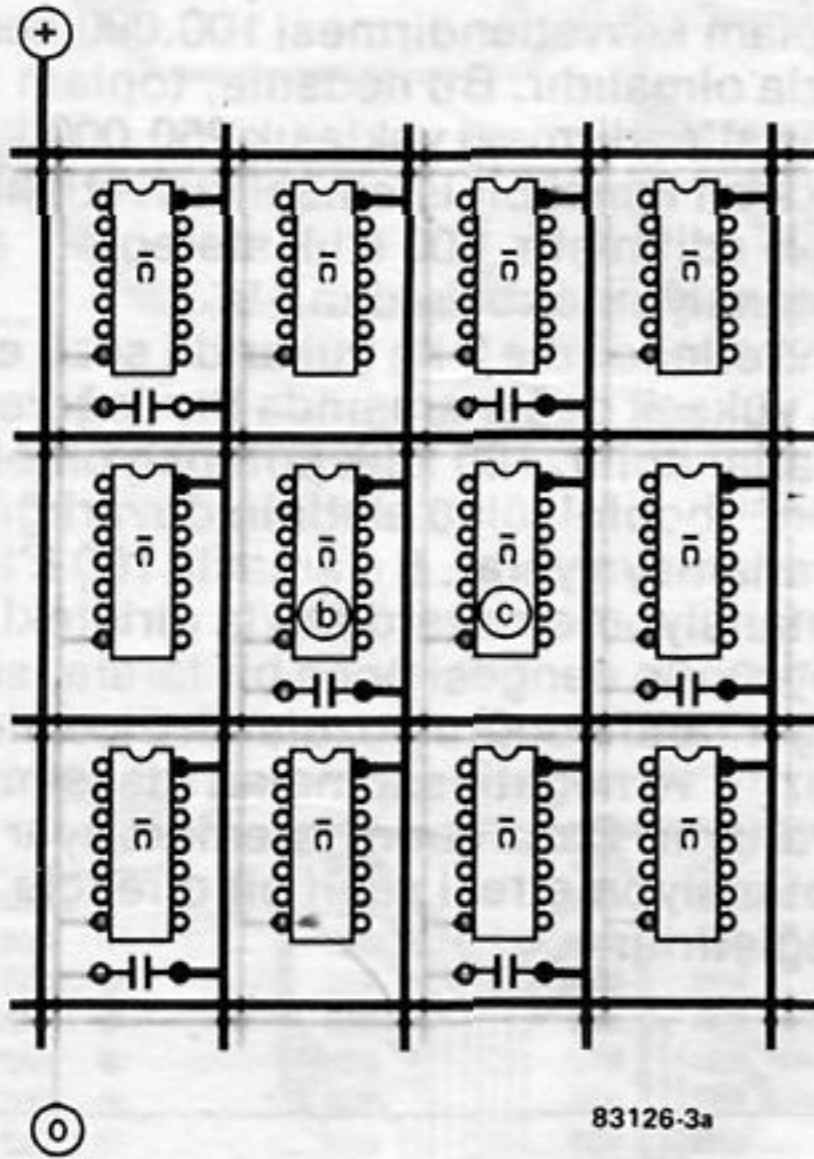
2b



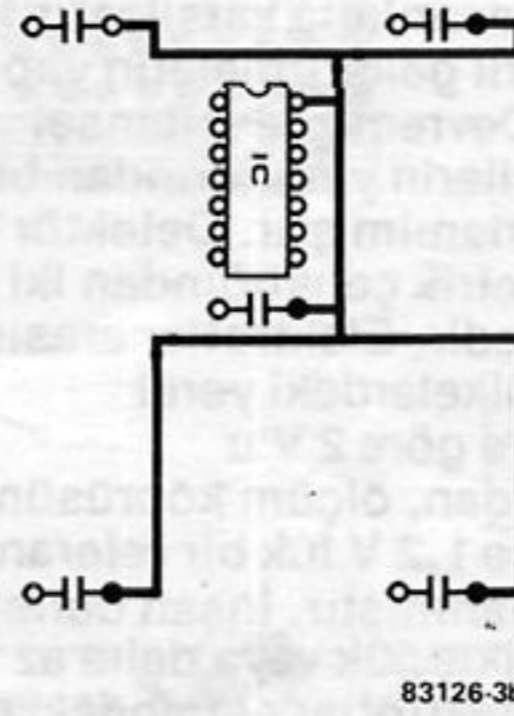
sayısal devrelerde
köprüleme
elektor aralık 1983

Şekil 2a. Bu aynı kaynak hattı üzerine birbiri ardı sıra birkaç IC'nin monte edilmesi ile oluşan bir durumdur. Bu düzen her bir IC'nin kendi köprüleme kondansatörü bulursa bile tavsiye edilmez.

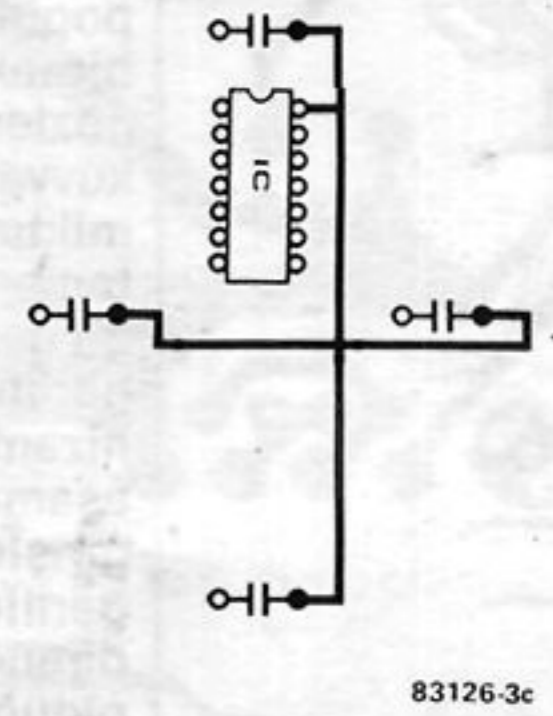
3a



3b



3c



Şekil 2b. Kaynak hatlarının öz-endüktansını oldukça azaltmak için kaynak alanları veya kaynak ızgaraları kullanılabilir.

(b) see 3b
(c) see 3c

⊙

83126-3a

83126-3b

83126-3c

kondansatör yeterlidir. Kondansatörlü bir IC ve kondansatörsüz bir IC için bu durum Şekil 3b ve 3c'de ayrı ayrı gösterilmektedir. Şekil 3b nin çizimi burada belirtilen tüm noktaları kullanmaktadır: IC bağlantılarına daha fazla kaynak hattı ve hemen hemen doğrudan IC'nin kaynak bağlantıları üzerinde bir köprüleme kondansatörü. Diğer durumda (Şekil 3c) görüyoruz ki kendi kondansatörüne sahip olmayan IC çevresinde bulunan dört IC'nin kondansatörlerini kullanır. Çok kaynak hattı ile birleştirildiği zaman bu mükemmel bir köprüleme sağlar. Her bir devre veya baskılı devrede biraz büyükçe bir kondansatör (10....47u) oldukça ortada bir yere konulmalıdır. Bu kondansatör baskılı devre kaynak hattı direnci yüzünden oluşabilecek alçak

frekans gerilim değişikliklerini bastırır. Bunun YF köprülemesi ile ilgisi yoktur, fakat onun kadar önemlidir. Diğer nokta: sayısal devrelerde çoğunlukla geniş bir alan mevcuttur ve burada, şekil 3a'daki gibi, kaynak hatlarının tüm bölümleri aynı uzunluktadır. Bu demektir ki tüm endüktanslar eşittir. Eğer tüm köprüleme kondansatörleri de aynı değere sahipse bir merdiven devresi kurulur, ve bu da gerilimin yükselmesine neden olur! Bu yüzden: Farklı değerde kondansatörler kullanın.

Gelecekte herhangi bir yerde kullanma amacıyla saklamak için, burada açıklanan teknik işin teorisine fazla girmemiştir. Bu çalışma gelecek sefer bir sayısal devre kurduğumuzda, hattâ bu sadece bir deneysel devre bile olsa, denemeye değer.

Şekil 3a. Bu, iki kaynak ızgarası kullanan son derece iyi bir düzendir. Bu düzen öyle iyi çalışır ki biz sadece her iki IC için bir köprüleme kondansatörüne ihtiyaç duyarız.

Şekil 3b. Bu şekil 3a'nın bir dekaplaj kondansatörlü bir IC'yi gösteren bir parçasıdır.

Şekil 3c. Şekil 3a'daki ızgarada kondansatörsüz bir IC.

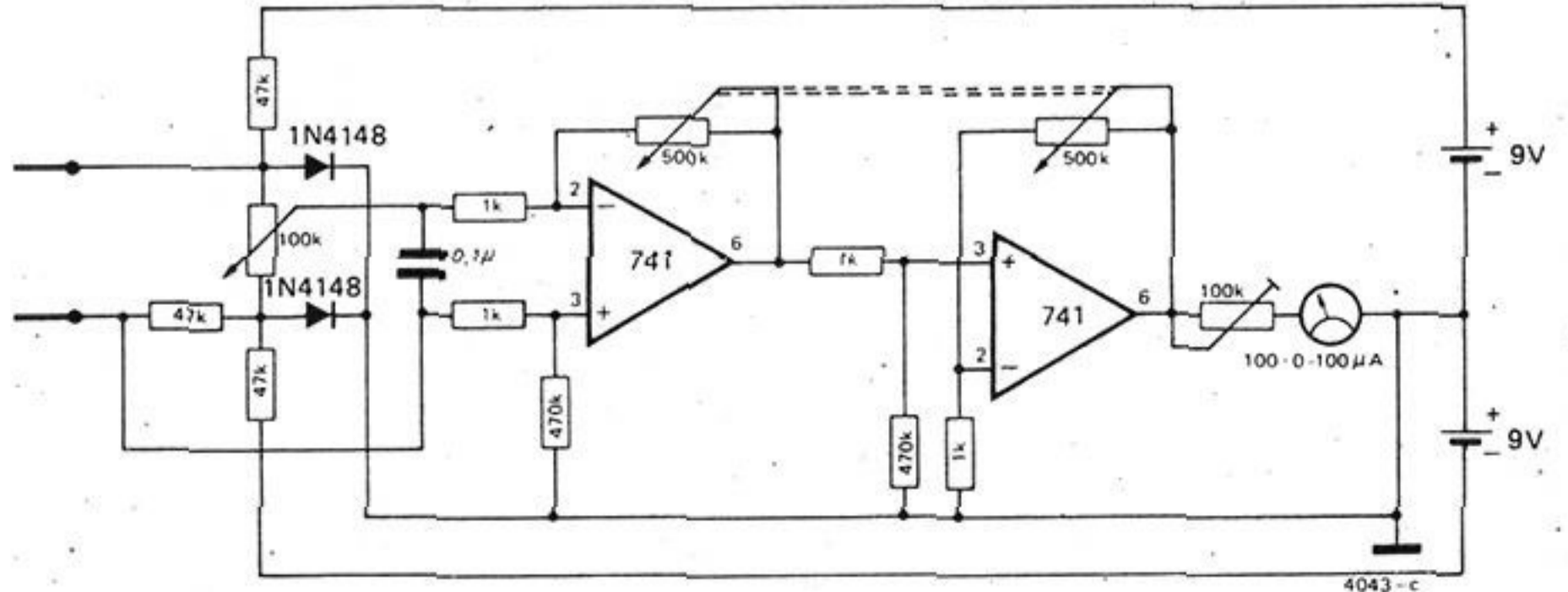
yalan detektörü

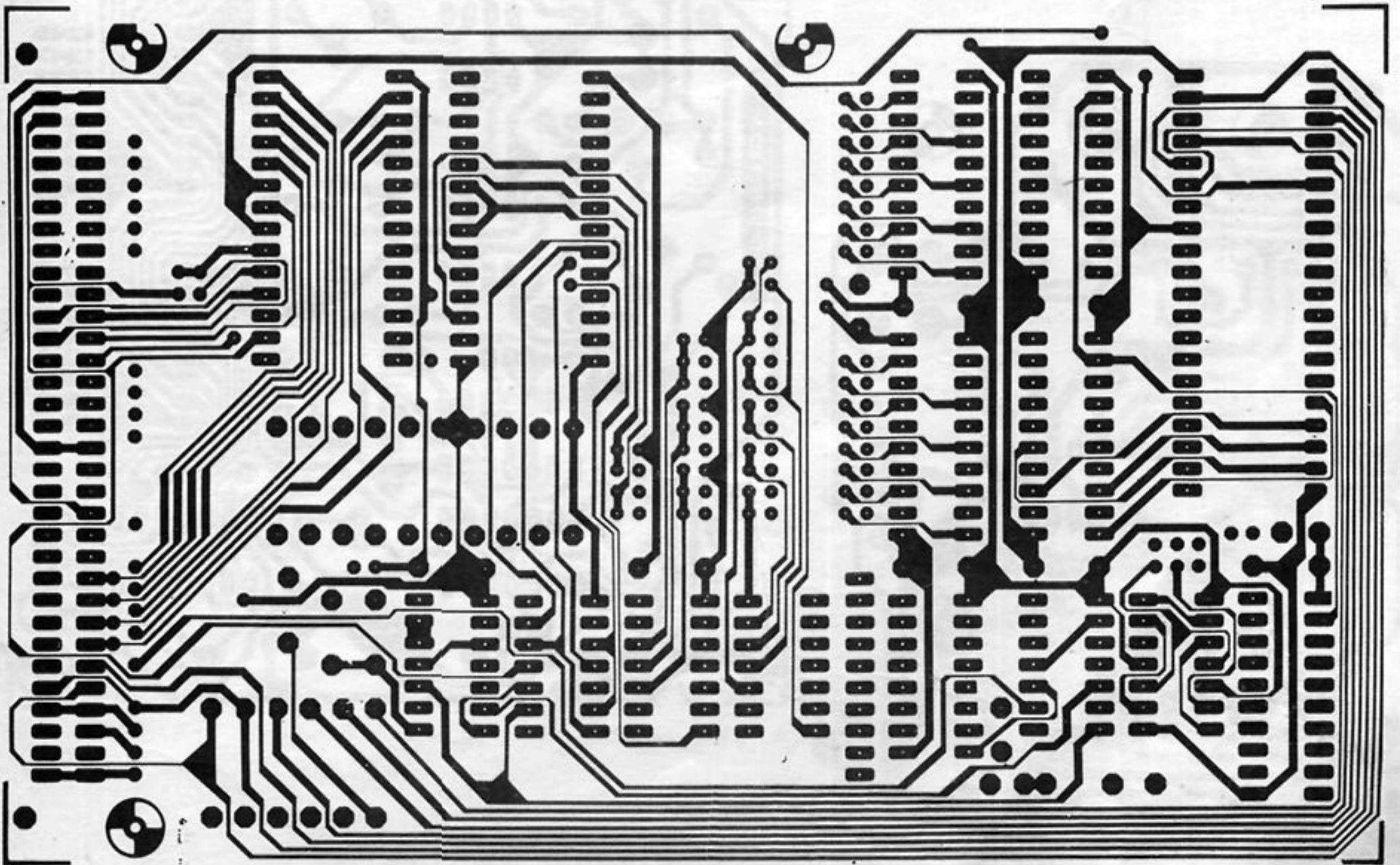
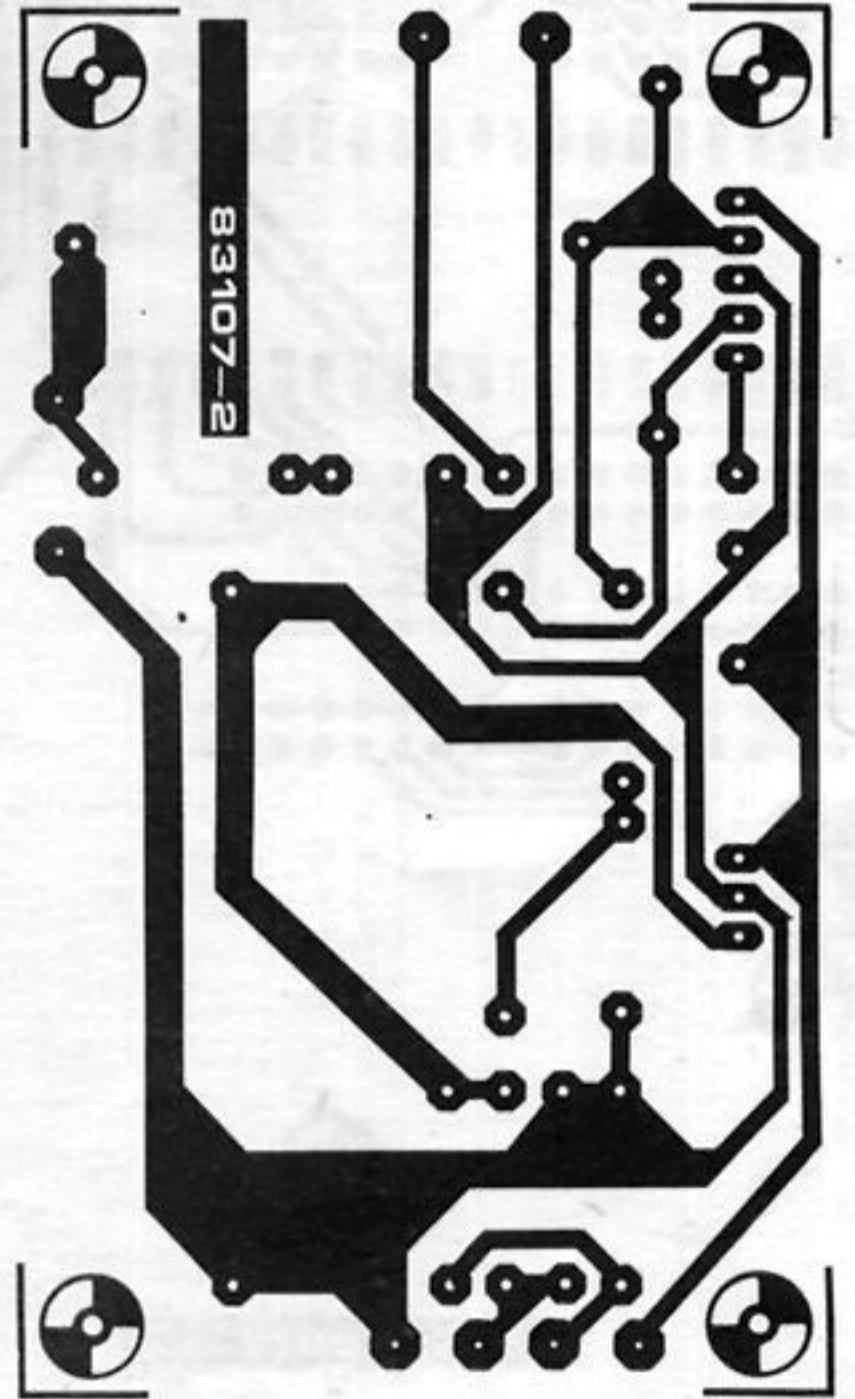
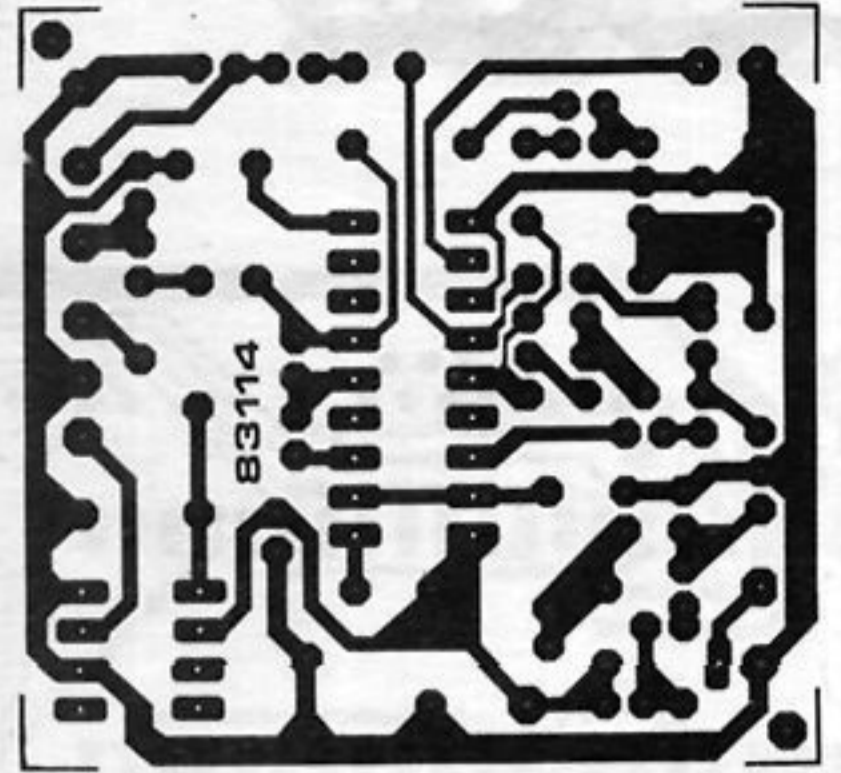
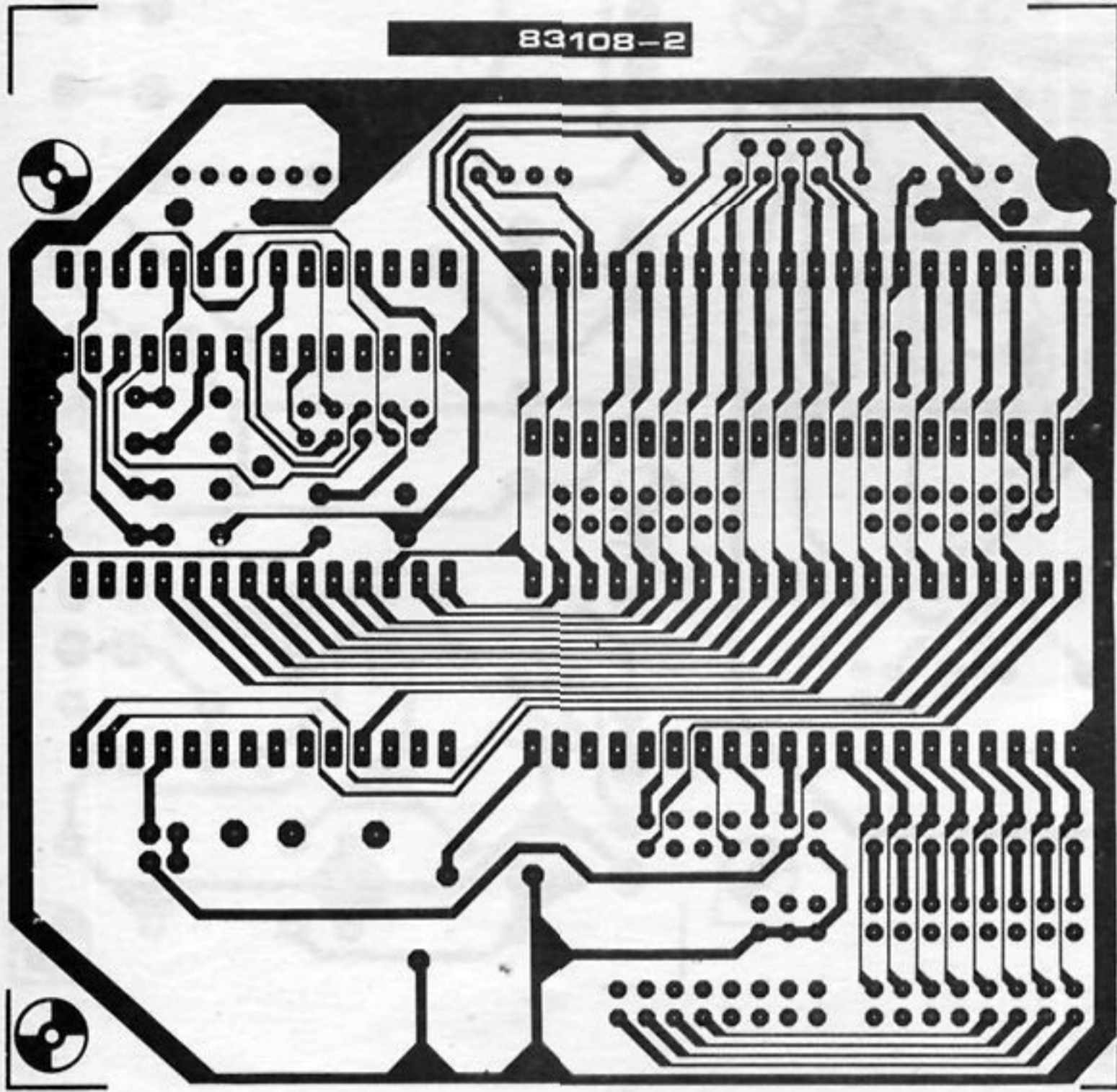
Bu yalan detektörü, deri direnci ölçümüne dayanan alışlagelmiş yöntemle çalışmaktadır. Bu açıdan bir yenilik yapılmamıştır. Fakat, bir kaç yıl önce popüler olan tasarımlarla karşılaştırılırsa, bir takım yararlı geliştirmelerin yapıldığı gözlenebilir. Devremizde işlemsel kuvvetlendiricilerin yararlarından bol miktarda yararlanılmıştır. Detektör tamamen simetrik çalıştığından iki adet pil gerekmektedir. Elektrotlar arasındaki gerilim, bazı ülkelerdeki yerel nizamnamelere göre 2 V'ü aşamayacağından, ölçüm köprüsünün girişine sadece 1,2 V luk bir referans gerilimi uygulanmıştır. İnsan derisinin direnci genellikle 50k veya daha az olduğundan elektrotlar arasındaki gerilim en fazla 0,6 V olacaktır. Ölçüm köprüsünün yapısı ayrıca referans gerilimin pil geriliminden bağımsız

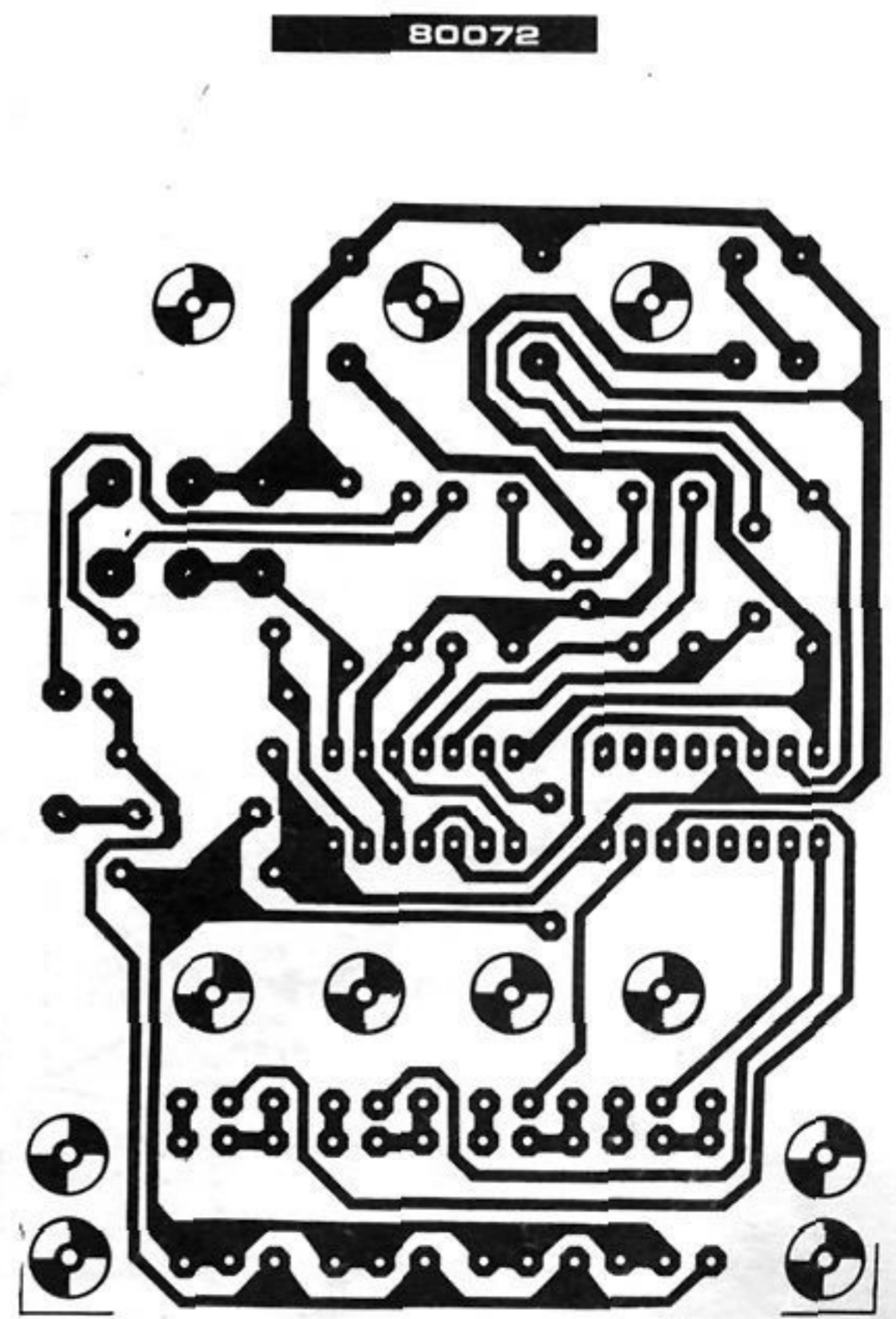
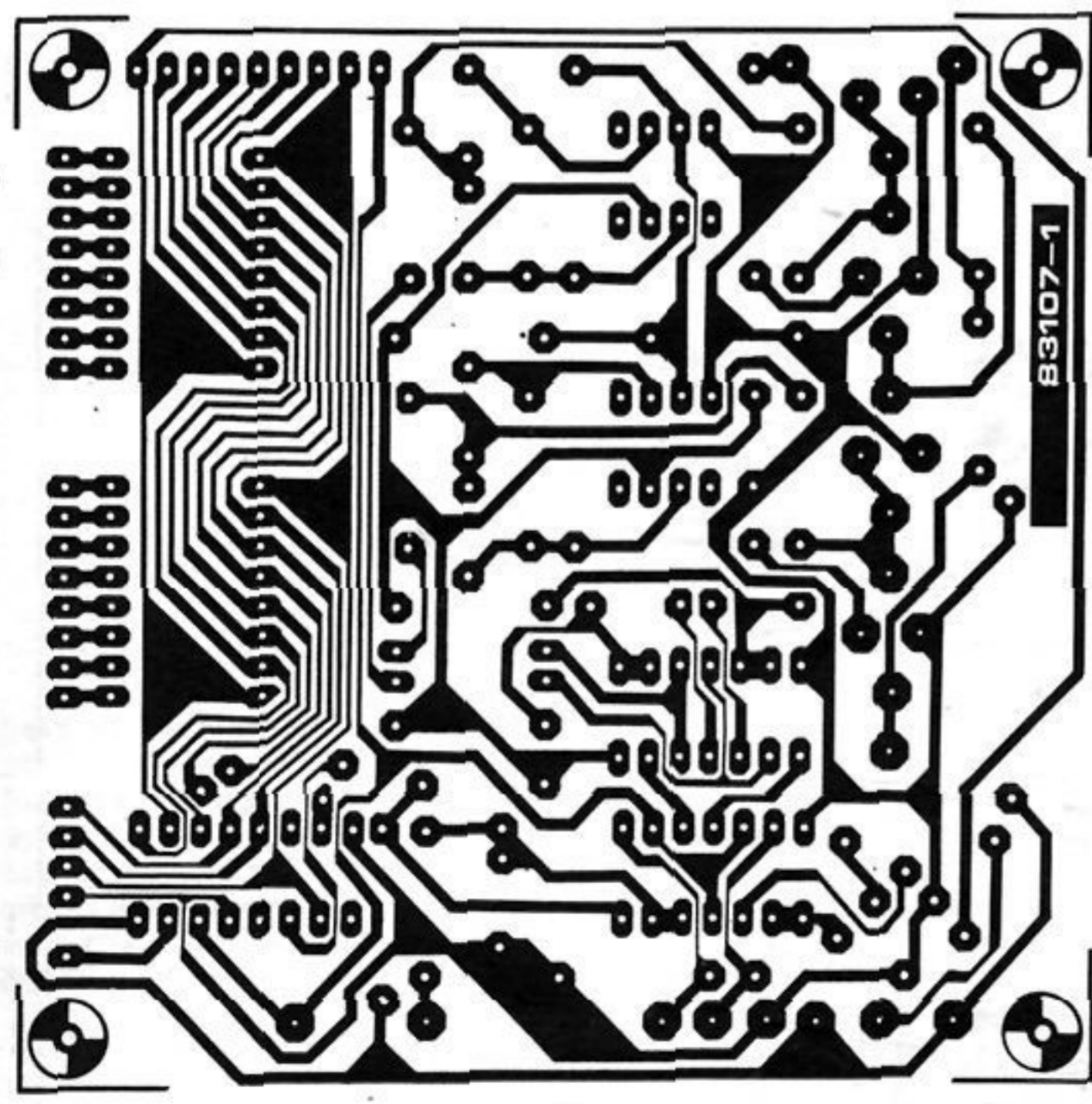
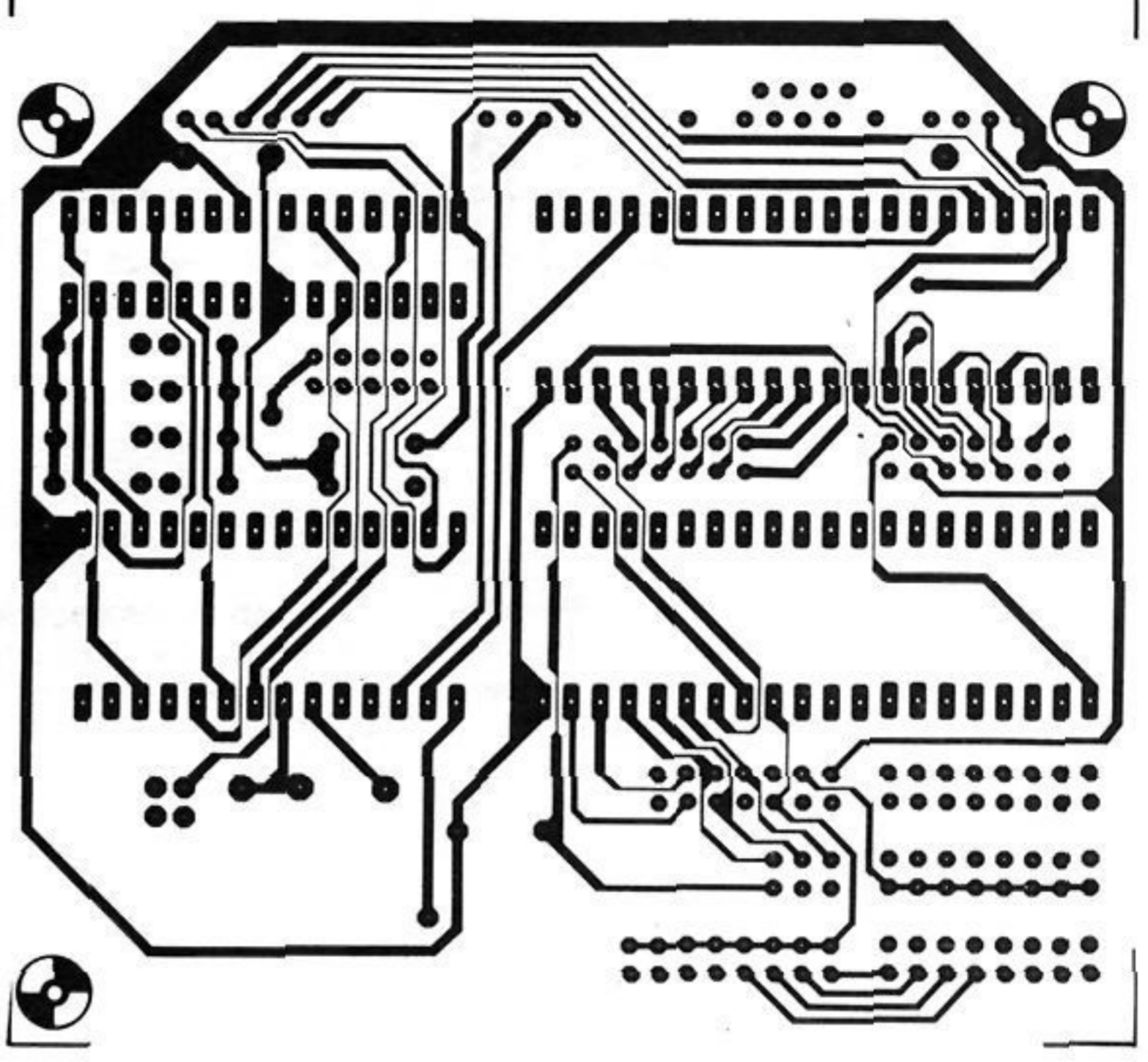
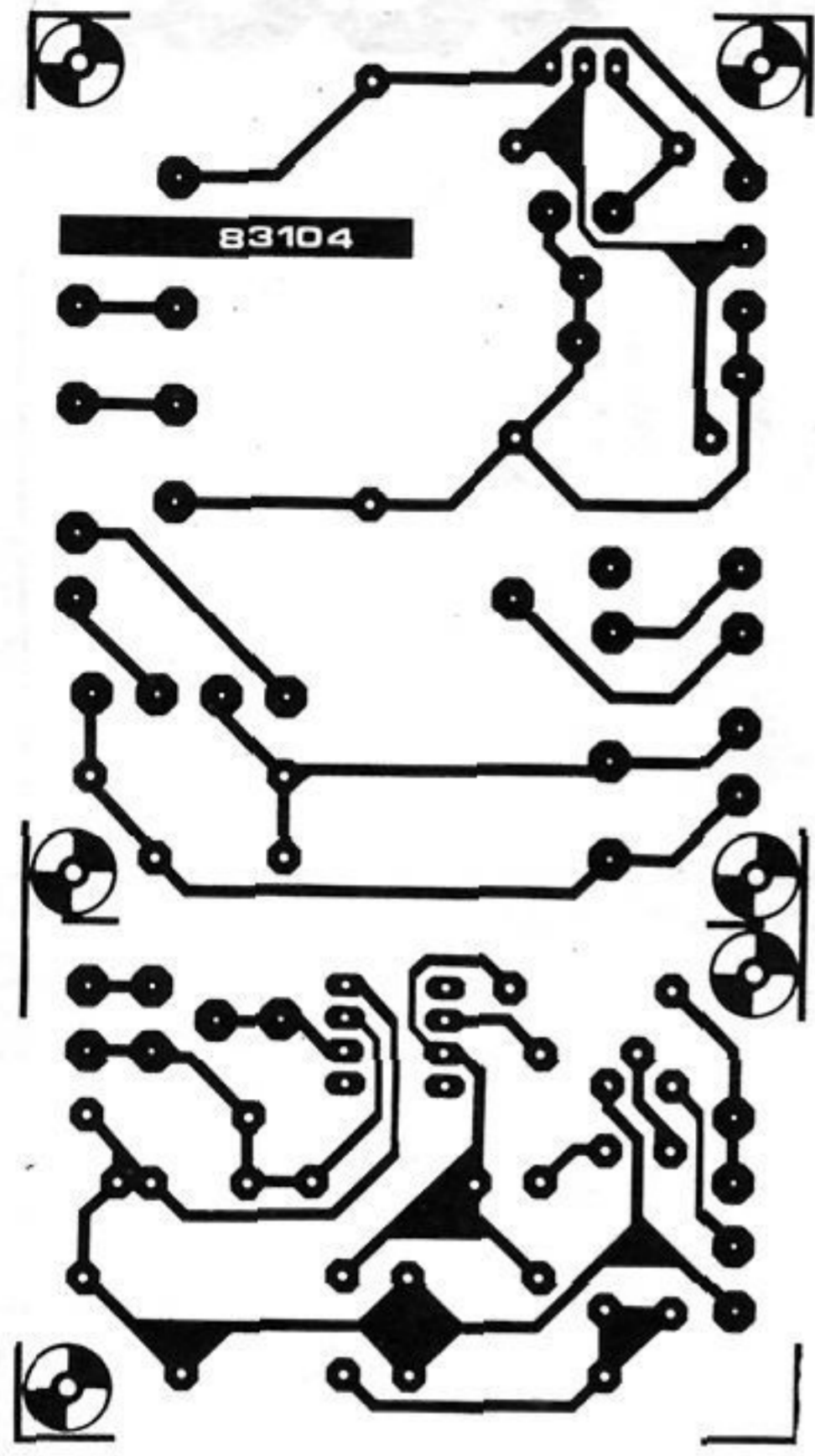
olması yararını sağlar. Yüksek bir duyarlık elde edebilmek için detektörün toplam kuvvetlendirmesi 100.000 kereden fazla olmalıdır. Bu nedenle, toplam kuvvetlendirmeyi yaklaşık 250.000 kereye çıkaran ikinci bir işlemsel kuvvetlendirici ilave edilmiştir. 500 k'lık stereo potansiyometre yardımıyla kuvvetlendirme 0 ile yukarıda sözü edilen en yüksek değer arasında bir değere ayarlanabilir. 100 k'lık potansiyometre ise döner bobinli ölçü aletinin duyarlığını ayarlamaya yarar. Bu amaçla 100 k'lık potansiyometre yardımıyla girişteki köprü'nün dengesi önce bir tarafa, sonra diğer tarafa doğru bozularak ölçü aletinin pozitif ve negatif sapmaları maksimuma ayarlanır. Daha sonra istenirse ayar potansiyometresi sabit bir dirençle değiştirilir.

Şekil 1. Yalan detektörünün şeması.

1







Flaş ışığının sadece fotoğrafçılık için kullanılmadığı, bunların disko-ateşleri olarak kullanılmaya başlamasından evvel bilinmekteydi. Burada sunulan devrede elde taşınabilir ve bir batarya tarafından beslenen bir flaş, telefon ve kapı zili yerine kullanılmaktadır.

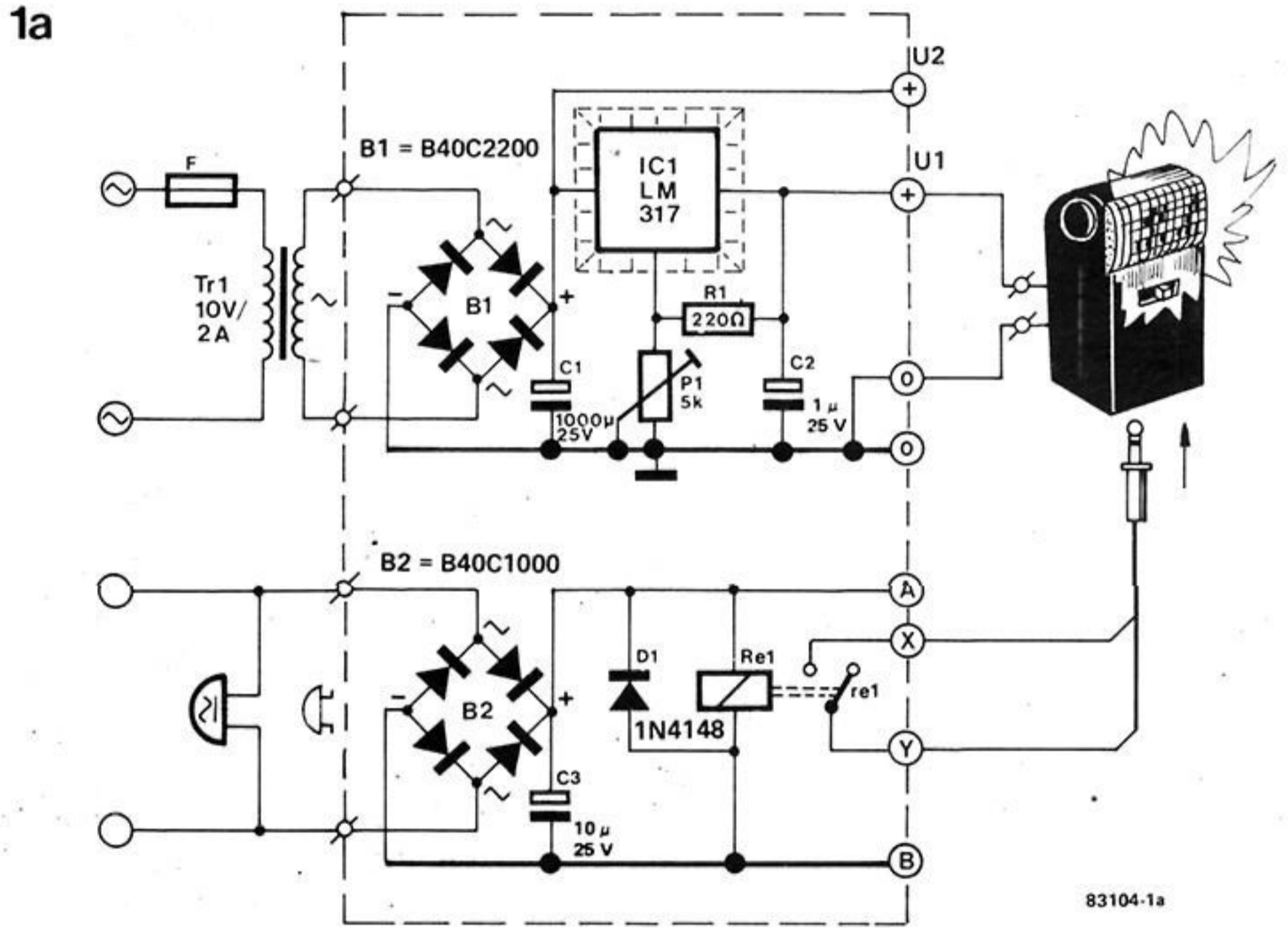
zil yerine flaş ışığı

lütfen kapıyı
açırmısınız?
Şimşek çaktı..

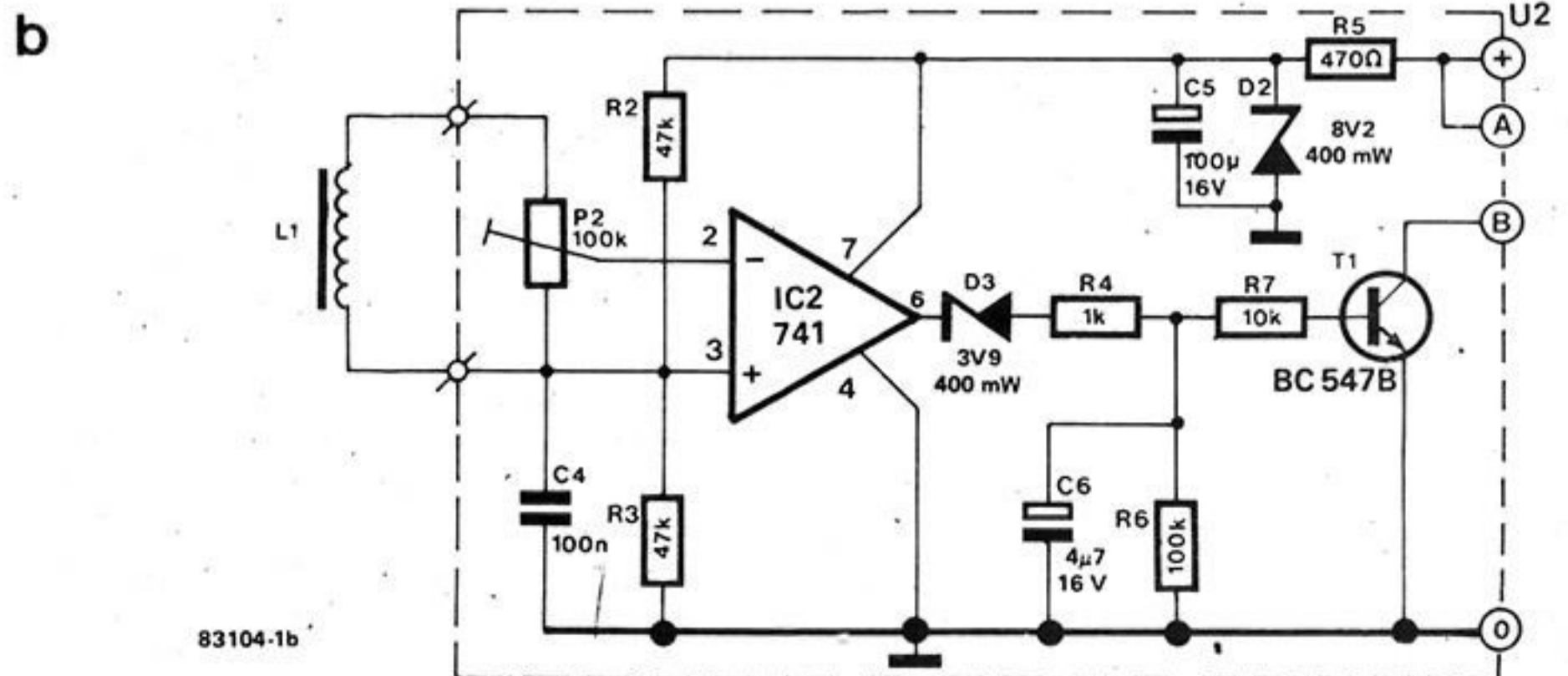
Ağır işitenler genellikle kapı ya da telefon zilini duyamazlar. Fakat aynı zamanda normal işitenler de bazı zamanlar bu sorunla karşı karşıya kalırlar. Özellikle 1000 W'lık bir elektrik süpürgesi çalışırken. Aynı zamanda sonun kadar açılmış bir Hi-Fi sistemi söz konusu olduğu zaman da, komşuların protesto-telefonlarının zilini en azından

görmek, bunların polis çağırımlarını önlemek için gerekli olabilir. Ev ya da telefon zili için optik yardımcılar gerçi uzun zamandır kullanılmaktadırlar. Fakat bunların sık rastlanılan bir eksikliği, ancak bunlara doğru bakıldığında farkedilmeleri aksi takdirde dikkat çekmemeleridir. Buna karşılık bir flaş ışığı kimsenin gözünden kaçmaz.

Şekil 1a. Bu devrede
şebeke kısmı kapı zili
dönüştürücüsü ve flaş
çaktırma rölesi
bulunmaktadır.



Şekil 1b. Telefon zili
dönüştürücüsü.
Bunun kullanılması
durumunda Şekil
1a'daki B2 ve C3
çıkartılır ve aynı adlı A
ve B uçları birbirine
bağlanır.



Şekil 2. Flaş-zili için
baskılı devre kapı zili
devresinde iki bağlantı
kısımı
gereksizleşmektedir.

Parça listesi

Dirençler:

- R1 = 220 Ω
R2, R3 = 47 k
R4 = 1 k
R5 = 470 Ω
R6 = 100 k
R7 = 10 k
P1 = 5 k trimpot
P2 = 100 k trimpot

Kondansatörler:

- C1 = 1000 μ /25 V
elektrolitik
C2 = 1 μ /25 V
elektrolitik
C3 = 10 μ /25 V
elektrolitik
C4 = 100 n seramik
C5 = 100 μ /16 V
elektrolitik
C6 = 4 μ 7/16 V
elektrolitik

Yarı iletkenler:

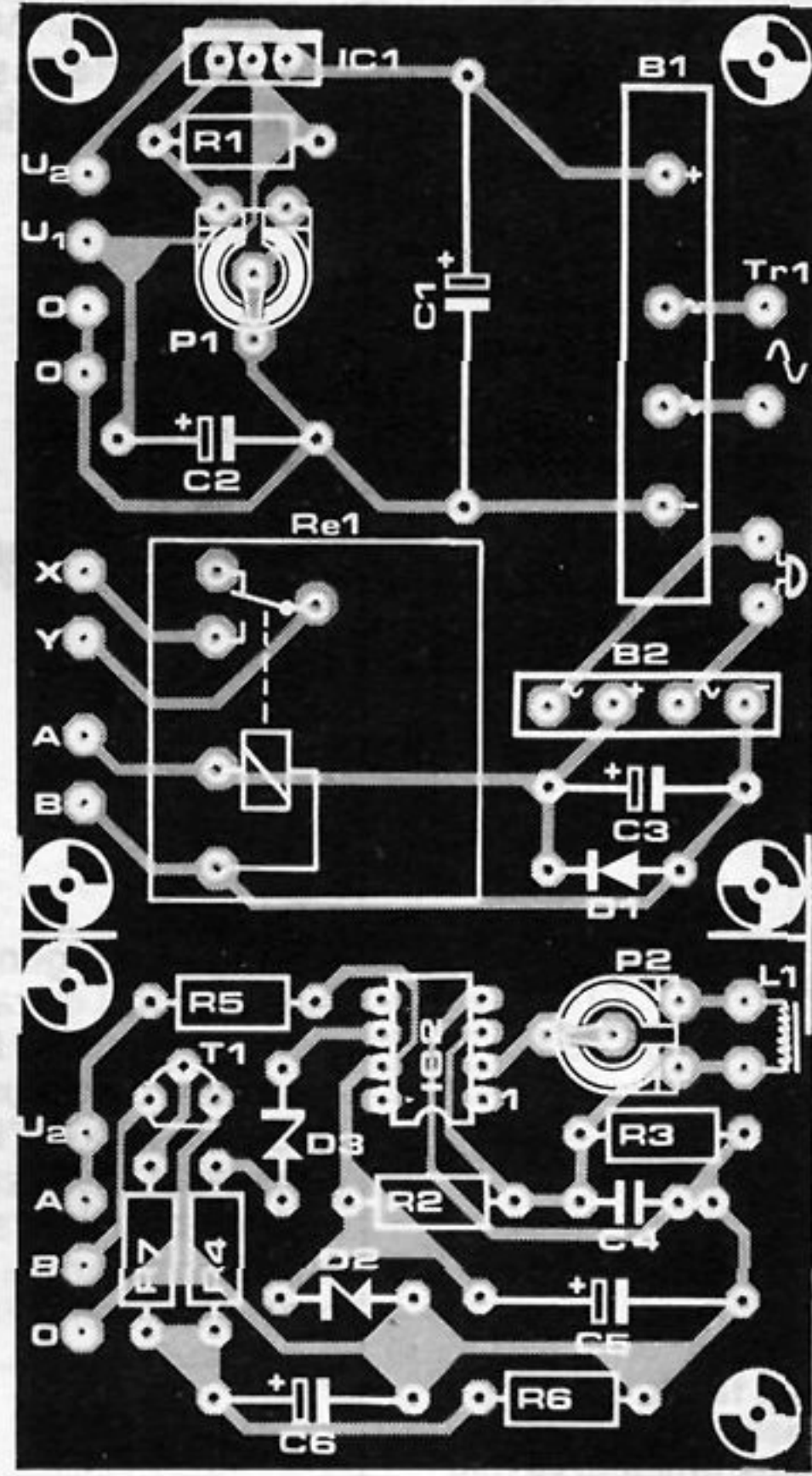
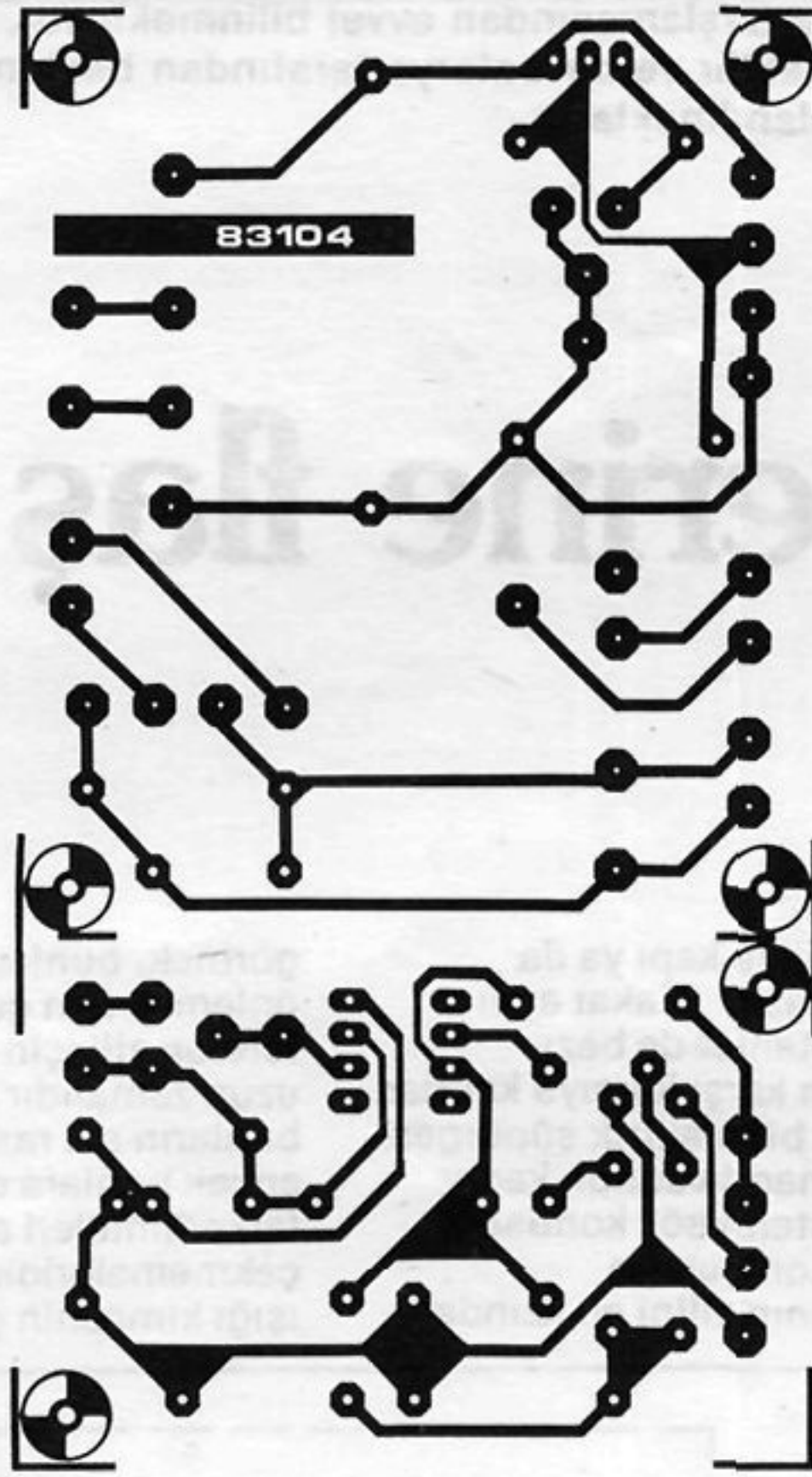
- IC1 = LM 317 (T0-220
p plastik kılıf)
IC2 = 741
T1 = BC 547B
B1 = köprü diyot
B40/C2200 *
B2 = köprü diyot
B40/C1000 *
D1 = 1N4148
D2 = zener diyot
8V2/400 mW
D3 = zener diyot
3V9/400 mW

Diğerleri:

- Tr1 = Şebeke trafosu
10...12 V/2 A
L1 = telefon pikap
bobini
Re1 = minyatür röle
tip 8056 (12V)
tip 8055 (6V)

F = 0.2 Ayavaş atımlı sig.

* available from
Bradley Marshall Ltd.



Böylece bu devrenin temel fikri açıklanmış oldu. Şimdi ortaya fiyat sorunu çıkmaktadır. Bizim amacımız için piyasada bulunan ve bataryayla kullanılan bir elektronik flaş yeterlidir. Böyle bir cihaz bir fotoğrafçıdan 5000-6000 TL karşılığı alınabilir. Zaten daha ucuza imal etmek de mümkün değildir. Bizim devremiz için şimdi 2 temel görev vardır: Flaşı çaktırmak ve flaş ışığı için gerekli gerilimi sağlamak.

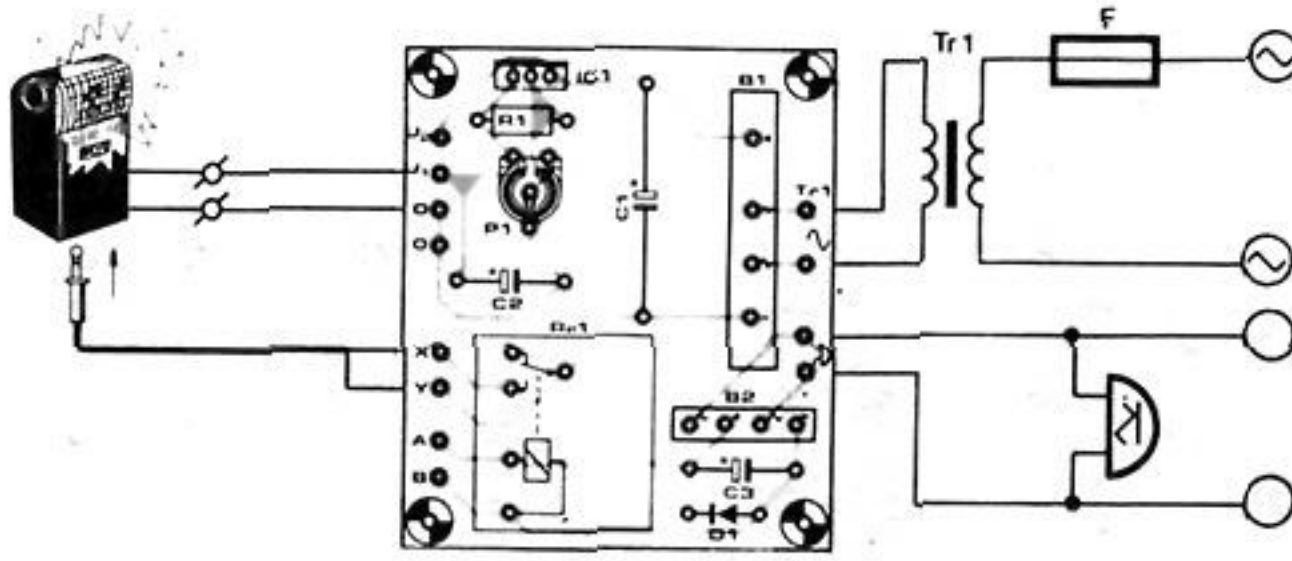
Devre Şeması

Devre (Şekil 1) 3 kısımdan oluşmaktadır: Şebeke kısmı, flaş çaktırma rölesi ile kapı zili için basit bir dönüştürücüsü (Her ikisi de Şekil 1 a da) ve bir telefon zili dönüştürücüsü (Şekil 1-b). Her kullanım biçimi için bütün devre yapılmayabilir, fakat bu duruma ilerde değineceğiz. Şebeke kısmı için söylenecek pek fazla bir şey yoktur. Burada söz konusu olan, bir ayarlı gerilim regülatörü ile gerçekleştirilen standard bir devredir. Bu aşamada önemli olan LM 317 gerilim regülatörünün bir T0220 kılıfına sokulup soğutulması gerektiğidir. Bunun sebebi, yükleme esnasında flaş cihazlarının oldukça fazla bir akım çekmeleridir. Ne kadar akım çekildiği ise flaşın tipine bağlıdır. Bizim besleme katımızın tasarımı basit elektronik flaşlar için yeterli olacak şekilde yapılmıştır. Bu flaşlarda iki ya da bazen dört Mignon hücresi bulunmaktadır. Bazen Mignon hücreleri yerine Nikel Kadmiyum Aküler kullanılır. Bizim için önemli olan,

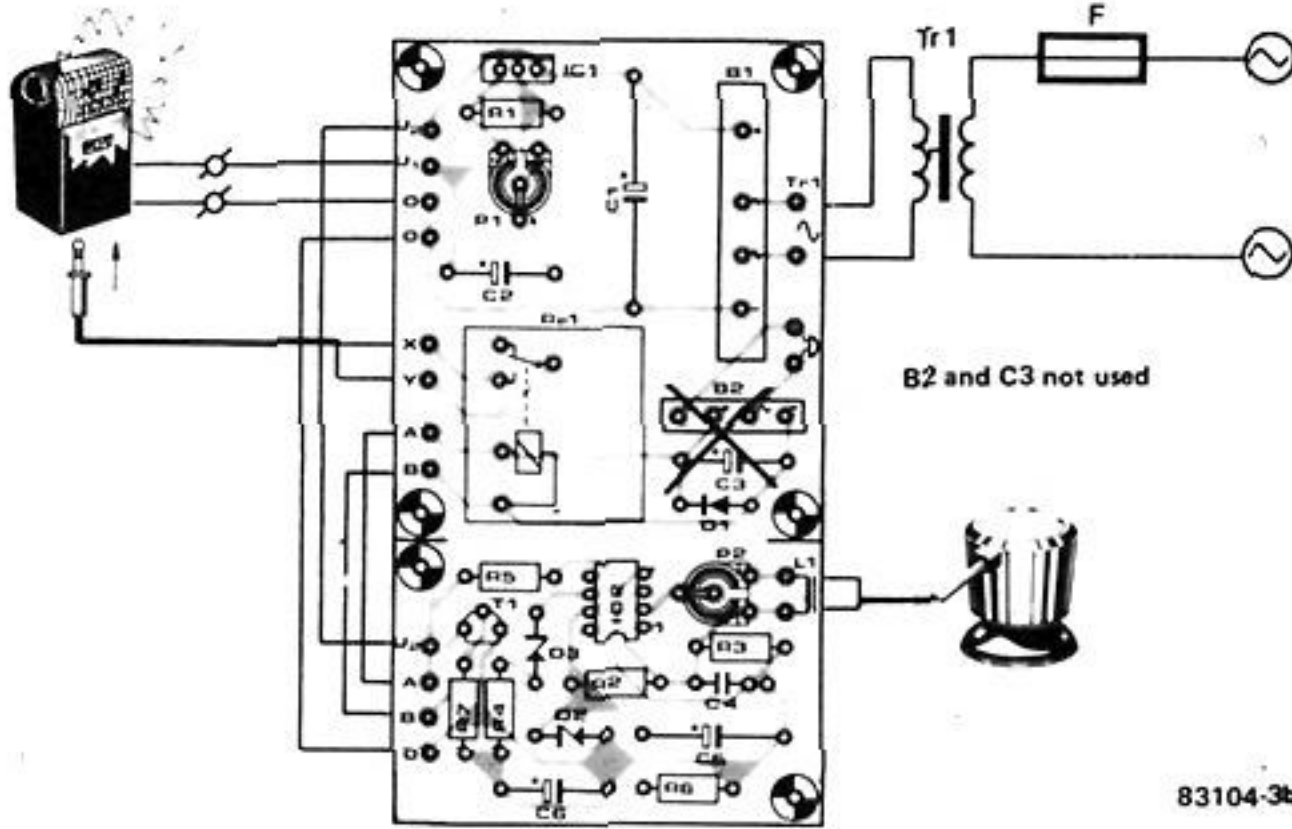
bizim besleme kaynağımızın iki hücre durumunda 3V (2...4V), dört hücre durumunda ise yaklaşık 6V (5...7,5V) çıkış gerilimi verecek şekilde ayarlanmasıdır. Bu değerler kritik değerler değildir. Flaş cihazlarının içindeki bataryalara tabii ki artık ihtiyaç yoktur. C1 kondansatöründe stabilize olmayan bir u2 doğru gerilim vardır. Bu konuya tekton-zili-dönüştürücüsünü incelerken tekrar döneceğiz.

Kapı zili dönüştürücüsü

Bir dönüştürücünün daima, korkunç karmaşık bir devre olmadığını bu kısım göstermektedir. Bu kısım yalnızca bir doğrultucu köprüden, bir kondansatörden ve flaş rölesi ile buna ait diyottan oluşmaktadır. Burada dönüştürücü, alternatif akımında değişiklik yapılmadan ve kapı zili doğru akımında, hatların polaritesini tesbit etmeye gerek kalmayacak şekilde tasarlanmıştır. Köprü devresi, zil çalma durumunda C3 kondansatörünün her zaman doğru akımla dolmasını sağlamak maksadıyla kullanılmıştır. C3'ün gerilimi, Re1 rölesinin çekme geriliminden büyük olduğu zaman bu röle dilini çekmektedir. Böylece, C3 ve Re1 rölesinin bobini üzerinden, rölenin düşme gerilimine ulaşıncaya kadar boşalacaktır. Eğer zile uzun müddet basılacak olursa, rölenin dili uzun zaman boyunca çekili durumda kalır ve rölenin tutma akımı, doğru akım köprüsünden çekilen akımla sağlanır, kondansatör boşalmaz Devrenin fonksiyonunda önemli olan



83104-3a



83104-3b

Şekil 3. Burada farklı devrelerde, baskılı devre haricinde ne gibi bağlantılar yapılması gerektiği görülmektedir. Şekil 3a kapı zili Şekil 3b de telefon zili için geçerlidir.

nokta, flaşı çaktırmak için röle kontağının kapalı olması gerektirir.

Telefon zili- dönüştürücüsü

A ve B uçları, Şekil 1a daki aynı adlı uçlara bağlanırlar. U2 gerilimi R5 öndirenci üzerinden D2-Z diyoduna ve C5 kondansatörüne uygulanır. Bu elemanlar, telefon zili dönüştürücüsünün besleme gerilimini stabilize etmektedirler. Besleme geriliminden R2/ R3 gerilim bölücüsü yardımıyla, IC2'nin (+) girişine bu referans gerilimi uygulanır. Aynı gerilim L1 ve P2 üzerinden (-) girişine de uygulanır. P2'nin doğru ayarlanmasıyla L1 bobini telefonun çalması neticesi uyarılmadığı sürece, IC2 tümdevresinin çıkışı, kendi iç yapısı nedeniyle alçak potansiyelde (toprak potansiyeli) kalacaktır. L1 bobini telefon çaldığında endüklenecek ve IC2'nin (+) ucundaki gerilim periyodik olarak IC2'nin (-) ucundaki gerilim değerini aşacaktır. Bu nedenle çıkışında bir dikdörtgen dalga işareti oluşur. Bu dikdörtgen dalga işaretinin, genliği D3 Z-diyodu tarafından sınırlanmaktadır. Dikdörtgen gerilim darbeleri ile bir C6 kondansatörü dolar. T1 transistörünün baz emetör Jonksiyonu bir direnç üzerinden bu kondansatöre bağlanmıştır. C6 yeteri kadar dolduğu zaman T1 iletme geçer. T1'in kollektöründe bulunan Re1 rölesi dilini çeker ve flaşı çaktırır.

Yapım ve ayar

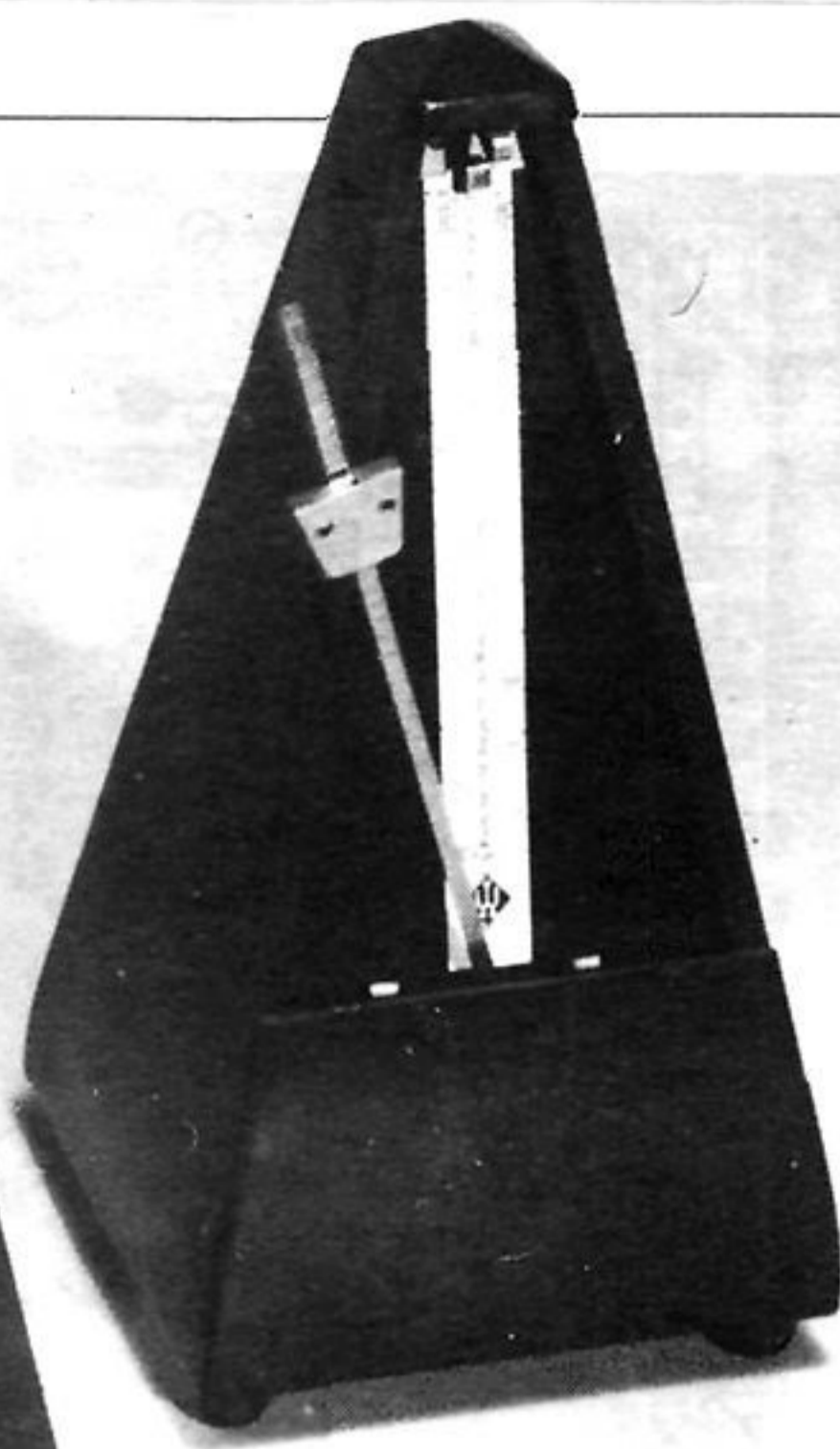
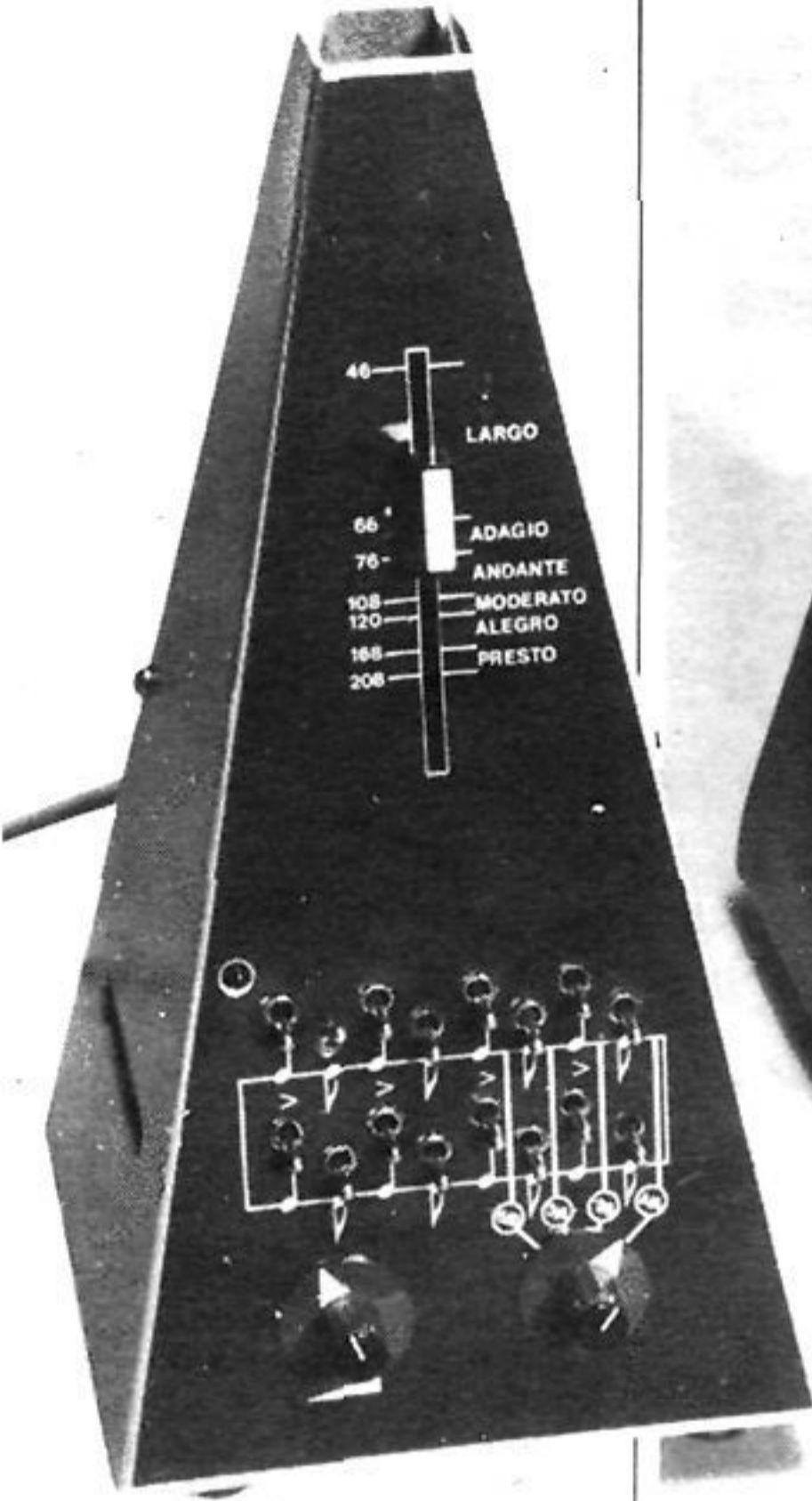
Şekil 2'deki baskılı devre ile devrenin yapımı hiç bir sorun çıkartmaktadır. Kapı-zili devresi yapılmak isteniyorsa baskılı devrenin alt kısmı (iki tespit

deliğiyle birlikte) gereksizleşir. Bu kısım bu durumda bir kıl testeresi ile kesilebilir. Re1 için Sicomens'in E tipindeki kart rölesi ya da bunun bir benzeri kullanılmalıdır. Pek çok durum için 12V luk besleme daha doğru olmaktadır. Düşük zil gerilimlerinde 6V'luk röleler kullanılmalıdır. B durumunda B2 doğrultucu köprüsünü ve C3 Elko kondansatörü esas baskılı devreden çıkartılmalıdır.

Şekil 3a kapı zili devresi için bağlantı şeması, Şekil 3b'de telefonzili devresi için olanını göstermektedir. Eğer istenirse, yine telefon-zili devresine ait baskılı devre kesilip bu kısım telefonunun oldukça yakınına monte edilir ve bu kısım 4'lü bir kablo ile ana baskılı devreye bağlanır. Elektronik flaş için gerekli besleme gerilimi basit olarak, çıkış gerilimi 3V'a ya da 6V'a ayarlandıktan sonra bataryaların yerine bağlanır.

Telefon zili devresi için P2 potansiyometresi, sükunet durumunda röle dilini çekmeyecek şekilde ayarlanmalıdır. Daha sonra, bir başka arkadaşınızın sizi telefonla aramasını sağlayarak, devrenin çalışıp çalışmadığını kontrol edebilirsiniz. Eğer flaş çakmıyorsa P2'nin ayarıyla biraz daha oynamak veya devrenin L1 bobinini telefonun başka bir yerine koymak bir çözüm olabilir.

IC2'nin offset geriliminin çok yüksek olması nedeniyle, rölenin dili daima çekili durumda kalıyorsa, aşağıdaki önlem alınmalıdır: L1'e seri olarak 1k'lık bir direnç bağlanmak ve P2'nin üstüne "1M'lık bir direnç bağlanmalıdır (besleme kaynağının (+) ucuna).



Metronomun müzik, dans ve. morskodu çalışmalarında diğer cihazların yanında hayati bir önemi vardır. Bazı insanların ritm için bir önseziye sahip olmalarına karşın diğerleri metronomla çalışmak zorundadır. Fakat metronom olmadan yapılan bir çalışma gerçekten çok zordur. Metronom, gerek bir kompozisyonun (Müzik parçasının) gerekse düzenli tekrarlanan sestonu dizilerinin (Morse örneğinde olduğu gibi) temposunu (Tempo = hız, italyanca) sabit tutan bir alettir. Kullanımdaki en yaygın şekli hala 19. Yüzyılın başlarında Maelzel tarafından icat edilen mekanik saattir. Bir müzik parçasının başındaki MM = 100 işareti, vuruşların, Maelzelin metronomunu dakikada 100 vuruş yapacak şekilde ayarlanarak yapıldığı anlamına gelir. Bununla beraber böyle bir metronom dakikada 40 ila 208 arasındaki hızlarda basit bir tiktak sesi üretir ve ayrıca elektronik metronoma oranla daha pahalıdır. Bizim tasarladığımız elektronik metronomun iki tonlu çıkışı vardır ve mekanik benzerlerinden çok daha karmaşık ritimler üretebilir.

iki tonlu elektronik metronom

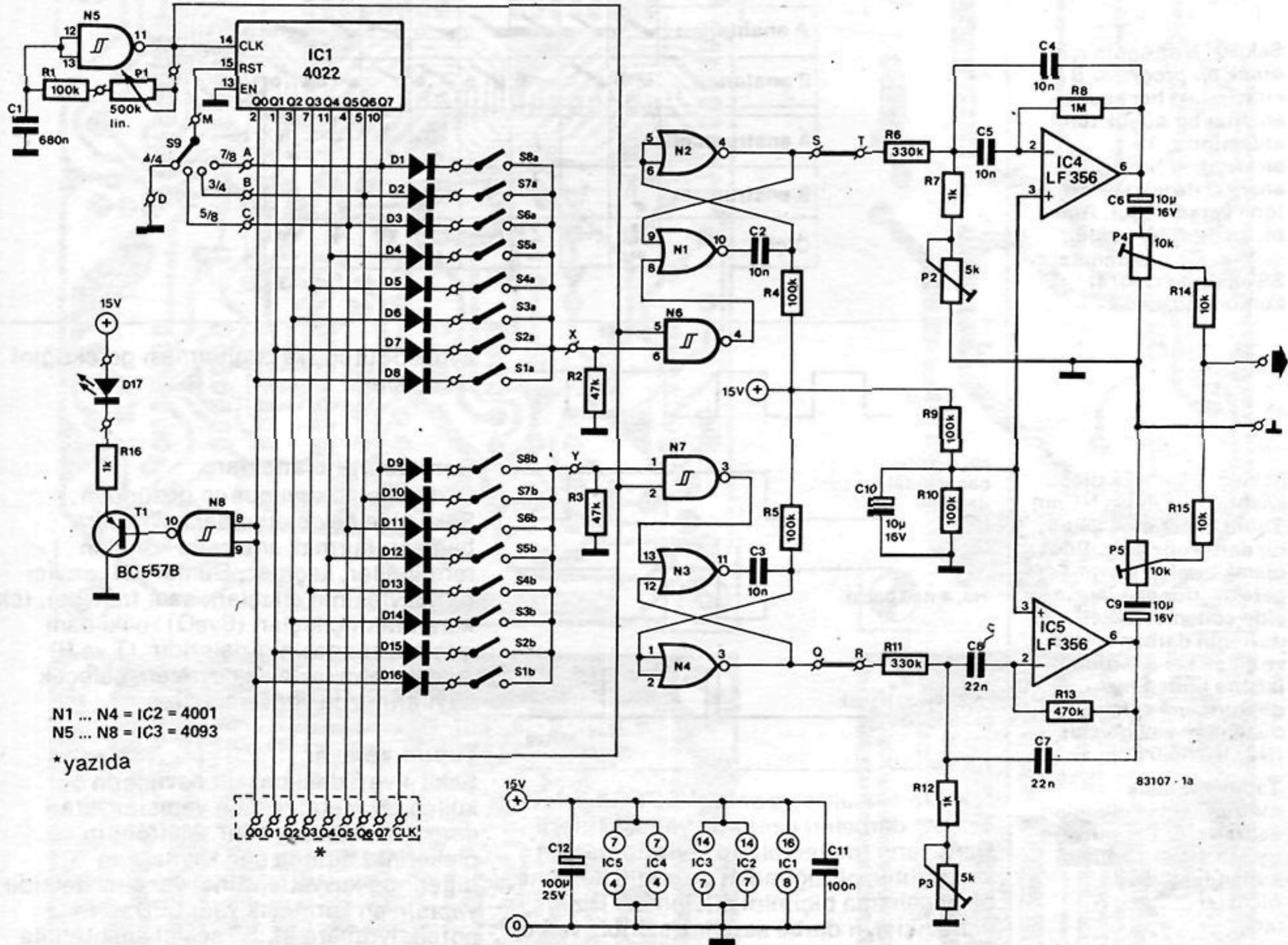
*allegro ma
non troppo
(al tempo
giusto)*

Bir motronomun iki işlevi vardır; birincisi düzenli bir ritm üretir, ikinci olarak birdüzenlemenin vuruşlarını belirtir. Mael'in metronomu periyodu küçük bir ağırlık aracılığı ile ayarlanabilen mekanik dişlilerin sürdüğü birpandülden oluşur. Müzisyenin sorunlarından biri vuruşları tanımak, diğeri vuruşları kuvvetli, zayıf diye ayırmak ve bir diğerde vuruşların yapısını tanıtmak... vs. Bu sorunlara mekanik metronom çözüm getirmez. Bizim elektronik metronomumuz ritminin anahtarlar aracılığı ile bağımsız olarak düzenlenebildiği, ayarlanabilir frekans ve tınıda iki ses vuruşu verir.

Devre şeması

Tasarımın Şekil 1a'nın sol üst köşesindeki

schmitt tetikleyici devresinden oluşan osilatör aracılığıyla ritm elde edilerek yapılması sizi fazla şaşırtmasa gerek. P1 potansiyometresi vuru hızını kontrol eder. Saat darbeleri, 4022 tipi ikili tabanda sekiz çakışı olan IC-1 sayıcı tüm devresinin 14 nolu bacağına uygulanır. Q0 dan Q7 ye kadar çıkışlar saat frekansının ritminde sırayla mantık 1 düzeyine ulaşırlar. Sayıcı tümdevrenin izin girişi (13 nolu bacak) topraklanmıştır ve doğal olarak 0 mantık düzeyindedir. Ancak sıfırlama girişi her ölçüm yada sayma periyodundaki ölçülerin nasıl elde edildiğini gösteren darbe sayısını sınırlamak için kullanılır (3/4 lük ölçü aynı zamanda 6/8 lik ölçünün gözlenmesinde izin verir). Şekil 1a da görüldüğü gibi bu ölçüler 59 seçici anahtarı ile seçilir.

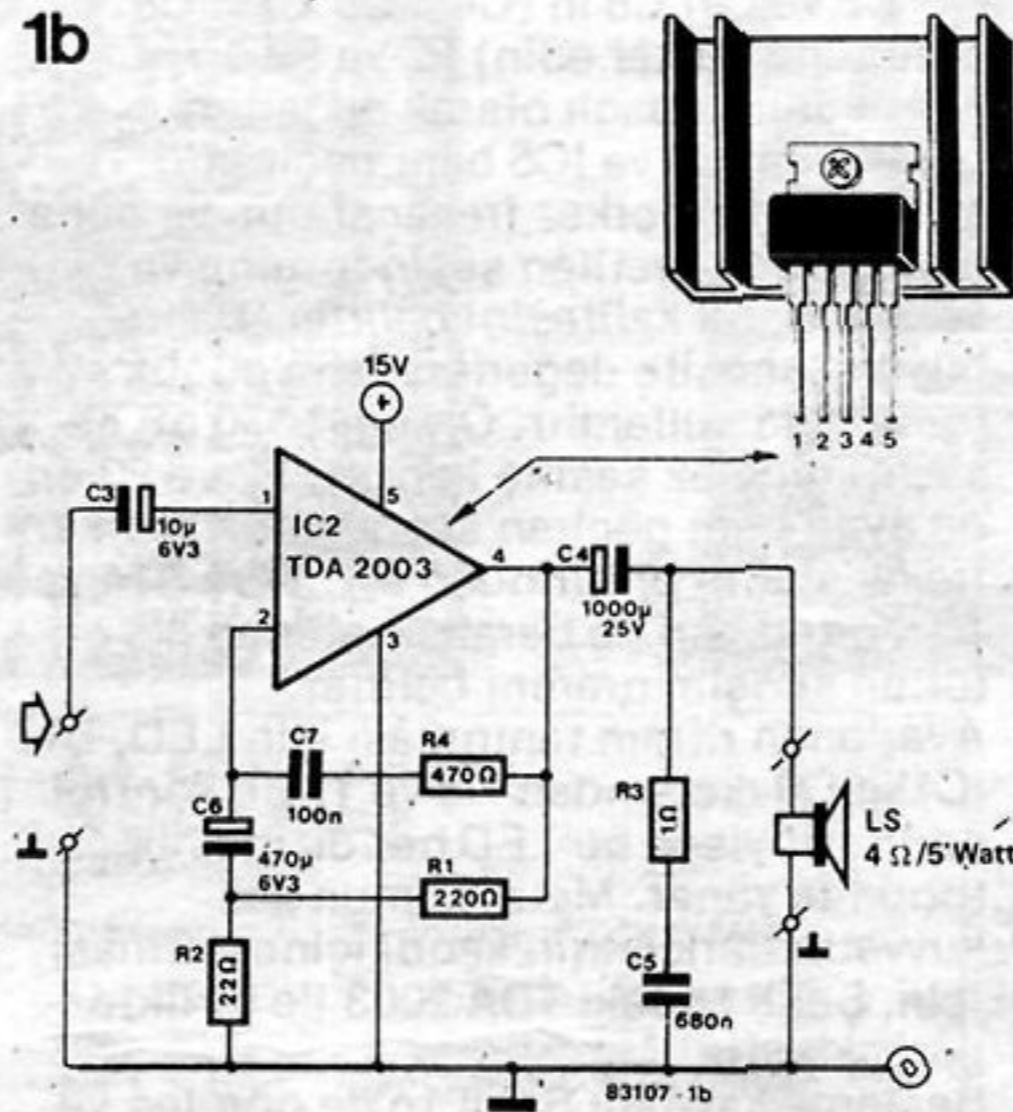


IC1'in çıkışları 2x8 diyot (D1..D16) ve 2x8 anahtardan oluşan matrislere bağlanmıştır. Anahtarların açık yada kapalı olmasına bağlı olarak bir yada daha fazla darbe devresinin geri kalan kısmına uygulanır. Bu simetrik düzenleme daha sonra iki farklı ton üretilmesinde kullanılacak olan farklı fakat senkron darbe serilerinin elde edilmesine izin verir.

Gerçekten sönümlü osilasyonlar olan tonlar IC4 ve IC5 den oluşan bant geçiren süzgeçlerde faz çeviren girişlerde (2 nolu bacaklarda) elde edilen darbelerin ön kenarları yardımıyla üretilir. Darbelerin alt kenarlarında farklı bir ton üretmesini önlemek için N1/ N2 ve N3/ N4 tek kararlıları süzgeçlerden önce yer alırlar, sonuç net ve temiz bir sesdir.

Yapılabileceği gibi IC1 in iki yada daha fazla çıkışı seçilebilir, sonuçta tek kararlılardan birinin girişinde iki yada daha fazla darbeden daha uzun bir darbe Şekil 3'deki gibi ortaya çıkar, ve doğal olarak tek kararlılar bunları ayıramaz, bu nedenle N6 ve N7 schmitt tetikleyici devreleri tek kararlılardan önce yer alırlar. (N1 ve N3 den önce) Bu kapı devreleri aynı zamanda diyot matrisinden çıkan

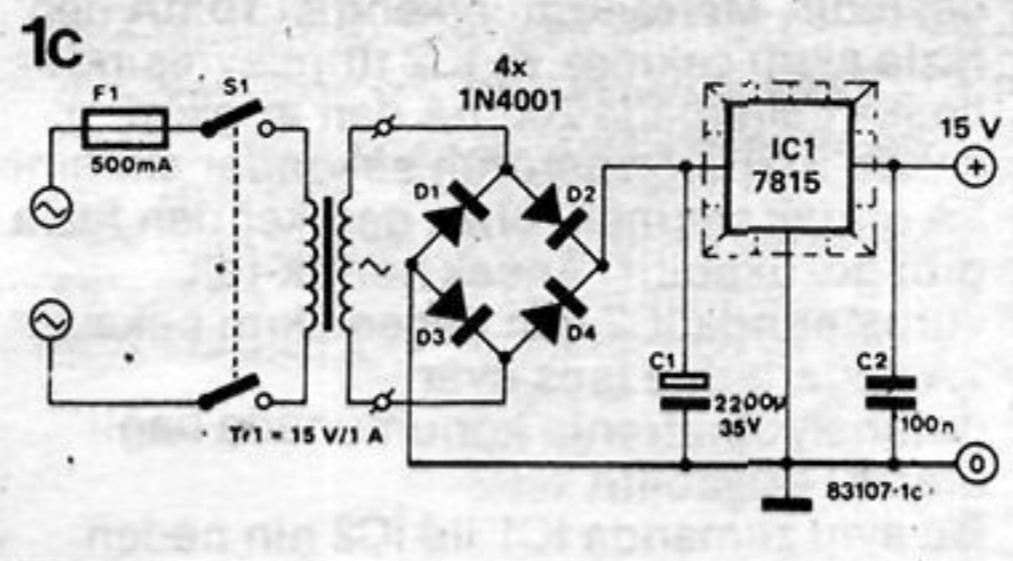
1b



Şekil 1a. Geleneksel mekanik metronomdaki mekanik yapıyla, bir sayıcı IC1, ve saat N5 bizim elektronik modelimizde yer değiştirmiştir. Kuvvetli vuruşların (düşük tonlar) yada zayıf vuruşların (yüksek tonlar) seçimi, 2x8 anahtarla yapılır ve sağlanan iki ton yüksek Q lu bant geçiren süzgeçlerden geçirilir.

Şekil 1b A.F. kuvvetlendiricisi bir tümdevre ve birkaç elemandan oluşur. Hoparlör çok küçük olmamalıdır aksi takdirde düşük tonları üretmez.

1c



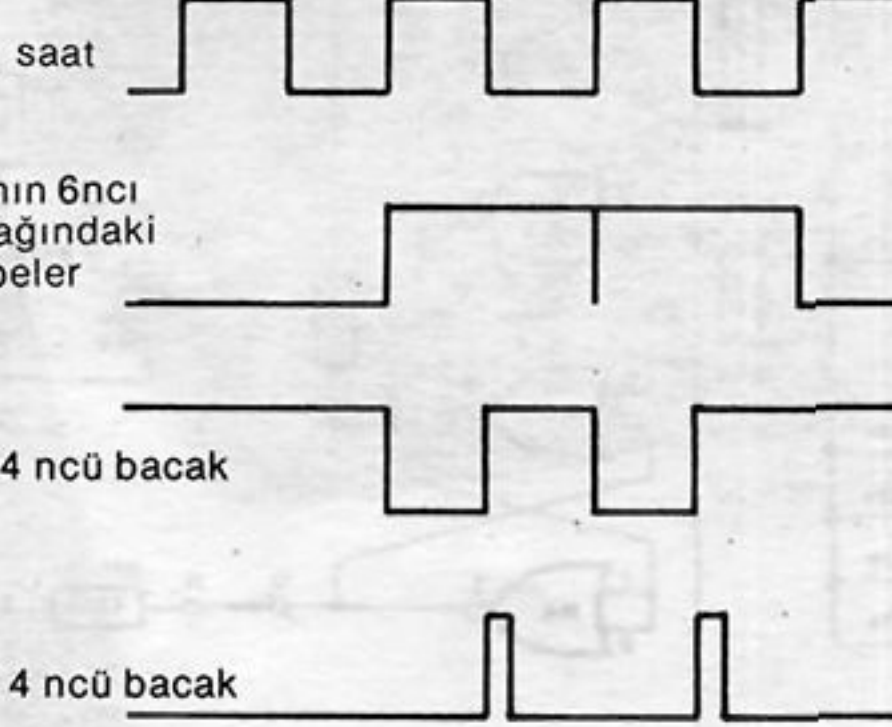
Şekil 1c. Stabilize güç kaynağı tik-tak'lardaki gerekli olan 1A'lık akımı sağlar.

Şekil 2. Metronom için örnek bir program. B sırasındaki her kapalı anahtar bir düşük ton anlamında, A sırasındaki her bir anahtar da yüksek bir tona karşı düşer. Açık bir anahtar bir boşluk sağlar. Bu programda S9 anahtarı D (4/4) konumundadır.

Sayı	1	2	3	4	5	6	7	8
A anahtarları	○	○	○	○	○	○	○	○
B anahtarları	○	○	○	○	○	○	○	○
A enstrmanı	♪		♪		♪	♪	7	♪
B enstrmanı	♪	7	♪	7	♪		♪	7
Ölçü	1 da	(ve)	2 da	(ve)	3 de	ve de	4 da	ve de

83107-2

3



83107-3

aynı soğutucuya bağlanması gerektiğini de açıklar.

Genişletme olanakları

Dikkatli bir okuyucunun gözünden, Şekil 1'de devre dışındaki cihazlara bağlantı kurmak amacı ile konulan terminaller, kaçmaz. Bunlar IC1. sayıcı tümdevresinin çıkışları, saat frekansı, tek kararlıların çıkışları (SveQ) ve iki bant geçiren süzgecin girişleridir. (T ve R) Ancak daha fazla ek devrelere gelecek sayılarımızda yer vereceğiz.

Yapım ve ayar

Şekil 4 ve 5 deki baskılı devrelerin kullanımı metronomun yapısını yeteri derecede basitleştirilir. Metronom plakentinin birinde güç kaynağı ve diğerinde kuvvetlendirici yer alır. Belkide yapının en karmaşık yanı LED ve P1 potansiyometresi, S9 seçici anahtarı ile beraber ön panele bağlanacak olan anahtarların bağlanmasıdır. Birer tel köprü yardımıyla S terminali T'ye Q terminali de R'ye bağlanacaktır. Bu aşamada Q0....Q7. ve CLK çıkışları kullanılmayacaktır.

Metronomun çıkışı ile ses frekans kuvvetlendiricisi arası ekranlı bir kablo ile birleştirilmelidir. Hopörlör bağlantısının ekranlı kabloyla yapılmasına gerek yoktur ancak çapının yeterli olması gerekir (0,25mm²).

Kalibrasyon sadece iki işaretin genliğinin, denge (P4 ve P5 ile) ve karakteristik ses kalitelerinin doğru olarak bulunmasından oluşur. Bunlar için açıklama yapmıyoruz, yalnızca kişisel tercih söz konusudur. P3 çevrilirken birden vızıltı duyulmaya başlanır, bu bant geçiren süzgeçlerin birinin merkez frekansı 100 Hz olunca ortaya çıkar (Şebeke frekansının iki katı). Bu sorun P3 o noktadan kaydırılarak çözümlenir.

1 ve 2 ve 3 ve 4 ve....

Biz şimdi metronomu çalıştırma aşamasına geldik. Basit bir örnek program Şekil 2'deki gibidir. S1B, S3B, S5A, S6A, S7B anahtarları ve diğer bütün anahtarlar açıktır. S9 seçici anahtarı 4/4 lük olan D konumundadır, ve siz artık 1 ve 2 ve 3ve 4... diye sayabilirsiniz. P1 potansiyometresi alışıla gelen metronomda olduğu gibi ölçeklendirilebilir. Bu amaçla uygun bir skala örneği Tablo 1'de verilmiştir.

Şekil 3. Eğer iki komşu anahtar kapalı ise N6'nın 6'nolu bacağında geniş bir darbe gözlenir. Doğal olarak bunları ayırtmak gerekir. Bundan başka elde edilen darbeleri, devrenin darbenin inen ve çıkan kenarlarının ikisine birden tepki göstermemesi için düzenlenmesi gerekir (N2 ve 6 nolu uç).

Tablo 1. Klâsik metronomda kullanılan kadran ölçeklenmesine uygun olan ve P1 için kullanılabilir ölçeklendirme.

40	Largo
42	
44	
46	
48	
50	
52	Larghetto
54	
56	
58	
60	Adagio
63	
66	
69	
72	Andante
76	
80	
84	
88	
92	
96	Moderato
100	
104	
108	
112	
116	
120	Allegro
126	
132	
138	
144	
152	
160	Presto
168	
176	
184	
192	
200	
208	

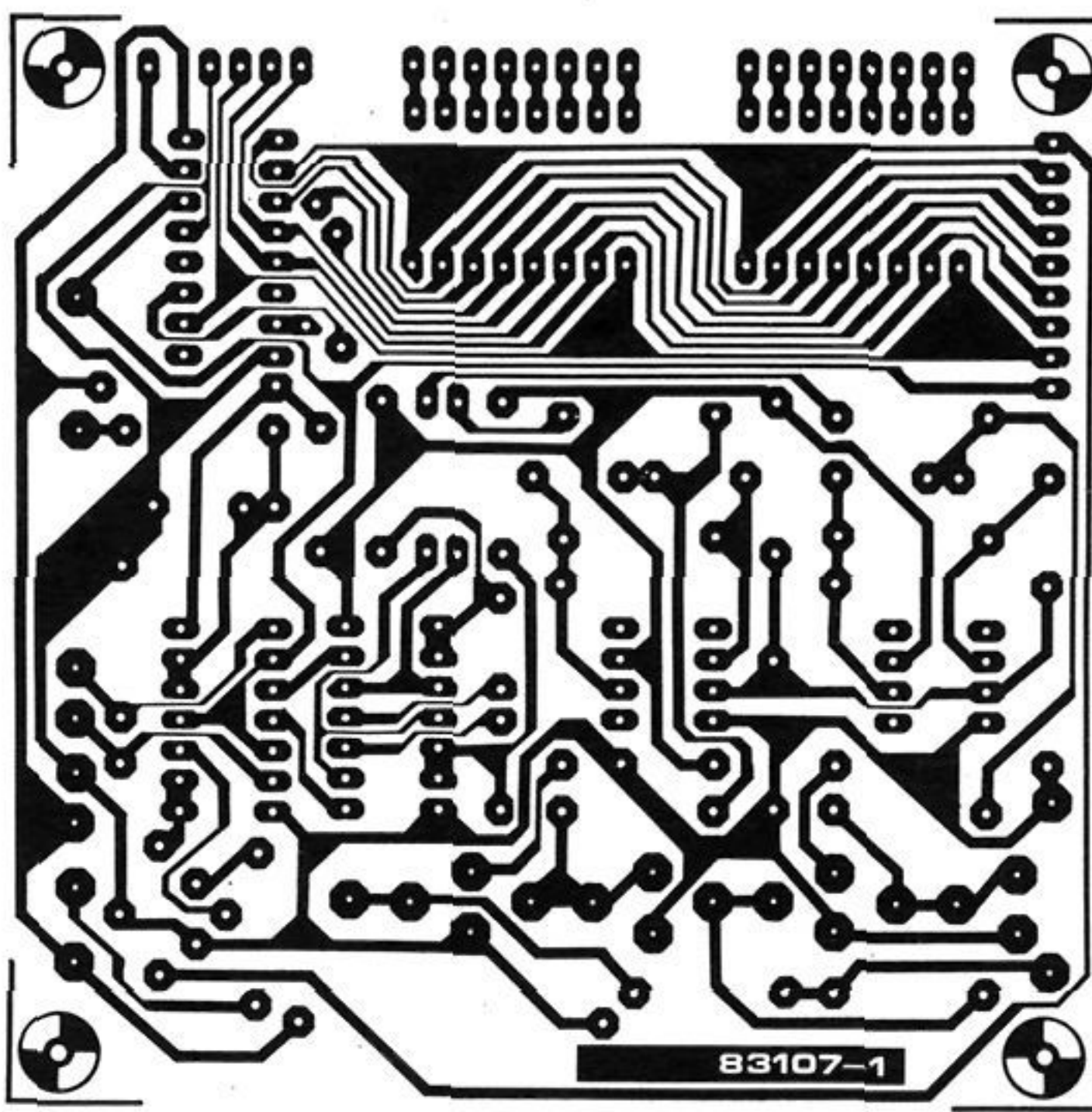
darbeleri kısaltıp ve onlar VEDEĞİL işlevi ile saat darbeleri üzerinde yerleştirirler, Darbelerin tersleri alınıp (evirilip) fazları kaydırılmış olduğundan devrenin kendine özgü çalışma biçimini etkilemez. Biz şimdi iki ayrı darbe serisine sahibiz ve bu bizi metronomun örneksel katına ulaştırır.

C4/ C5 ve C7/ C8 in (C4= C5, C7= C8 olduğuna dikkat edin) P2 ve P3 ün konumlarına bağlı olarak değerleri beraberce IC4 ve IC5 bant geçiren süzgeçlerin merkez frekanslarını ve buna bağlı olarak üretilen sesin tonunu ve karakteristik kalitesini belirler. Daha büyük kapasite değerleri daha düşük tonlar için kullanılır. Örneğin 330 nF ile ses dümbelek sesine benzer. P2 ve P3 ün ön ayarı bant geçiren süzgeçlerin merkez frekanslarını birbirinden ayırır, ve R14 ve R15 dirençleri ile beraber istenen iki tonun karışım oranını belirler.

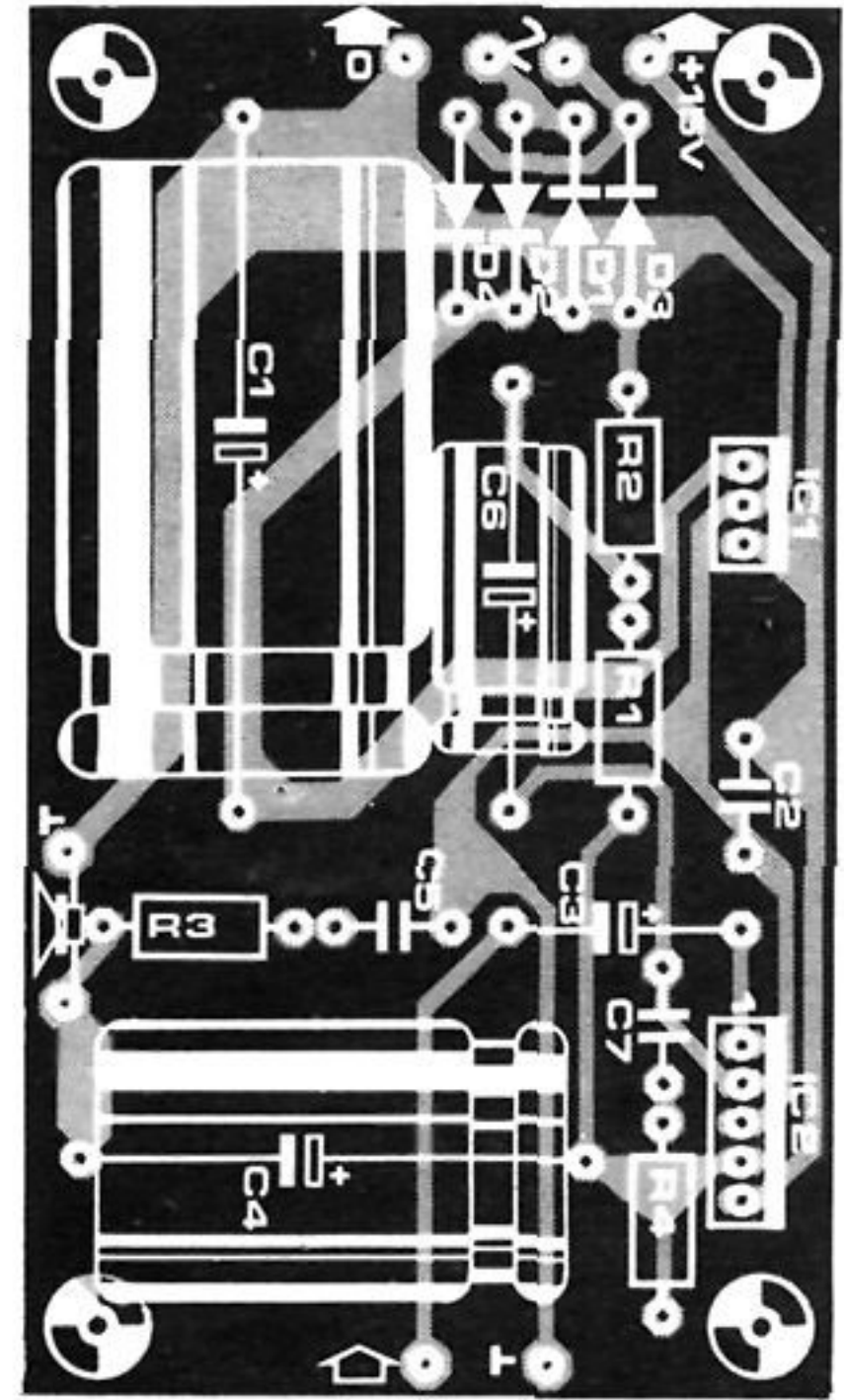
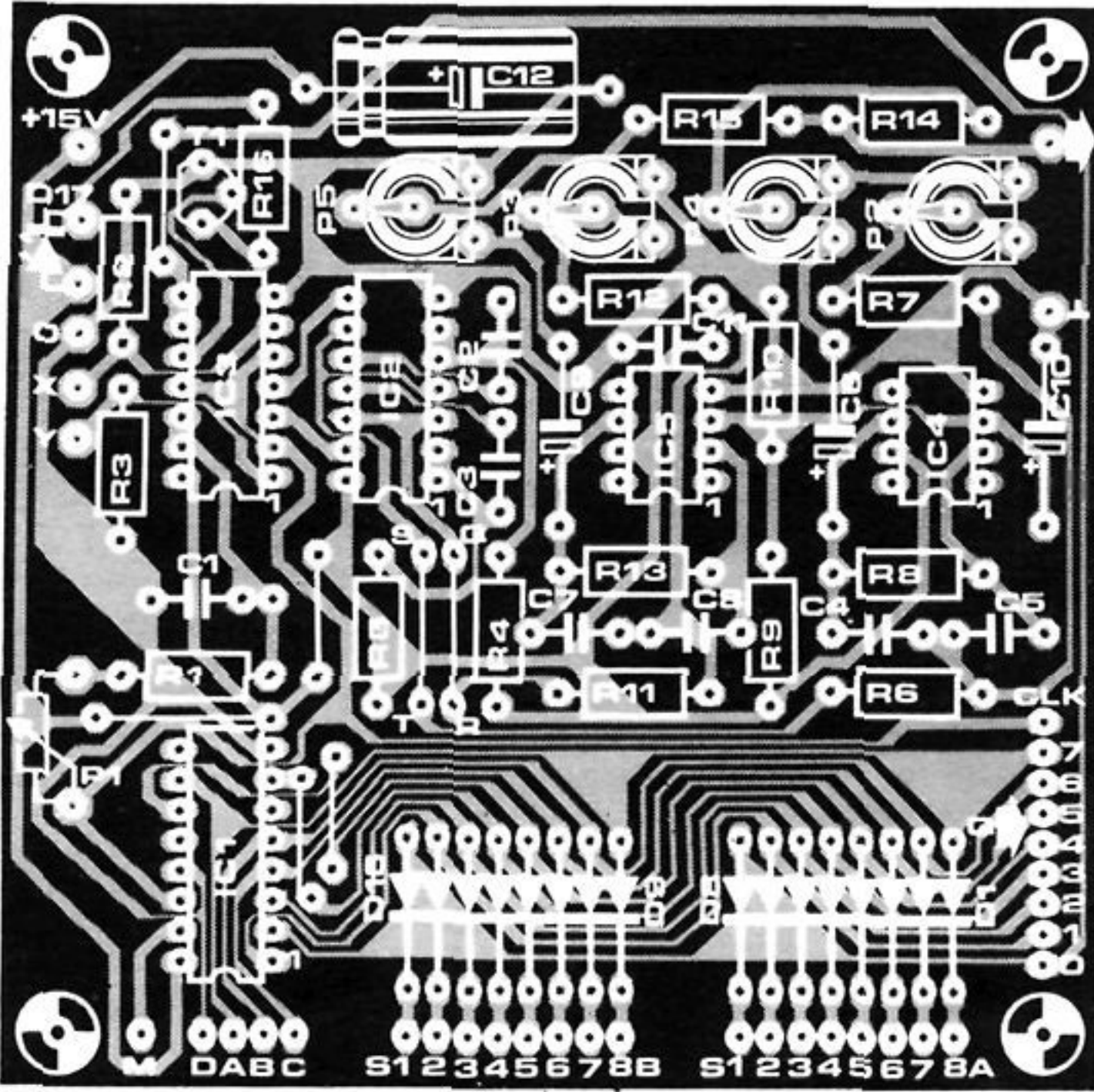
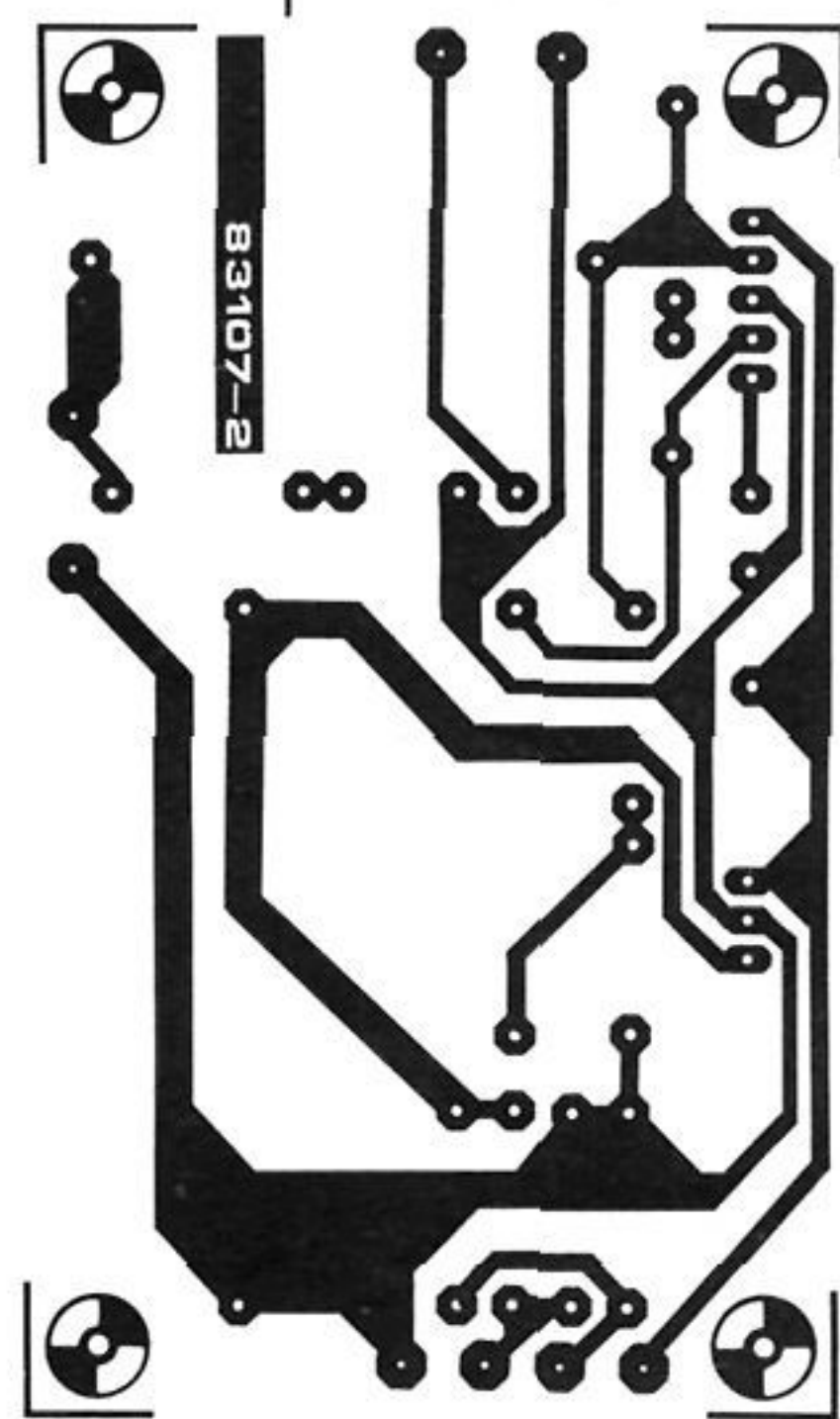
Ayarlanan ritmin tanınması için LED, D17 IC1'in Q0 çıkışından N8 ve T1 ile kontrol edilir. Böylece bu LED her dizinin ilk tonunda yanar. Metronomun ses kuvvetlendiricisinin kendi içinde olması için, Şekil 1 bdeki TDA 2003 ile birlikte gerçekleştirilir.

Besleme kaynağı Şekil 1c'de görülen ve 7815 tüm devresine dayanan basit bir devredir. Metronomun kendisi 10mA den fazla akım çekmez ve IC2 tümdevresinde başka çalışmada 200mA den az akım çeker. Transformatörün sekonder akımını 1A olarak seçmek, biraz gerekenden fazla gibi gözükabilir. Ancak her tik-tak vuruşlarında IC2 den geçen akım pekala 1A değerlerine (ses ayar potansiyometrenin konumunda bağlı olarak) erişebilir. Bu aynı zamanda IC1 ile IC2 nin neden

4



5



Metronomun parça listesi

Dirençler:
 R1,R4,R5,R9,R10 = 100 k
 R2,R3 = 47 k
 R6,R11 = 330 k
 R7,R12,R16 = 1 k
 R8 = 1 M
 R13 = 470 k
 R14,R15 = 10 k
 P1 = 500 k lin.
 potansiyometre
 P2,P3 = 5 k (4k7) trimpot
 P4,P5 = 10 k trimpot

Kondansatörler:
 C1 = 680 n
 C2...C5 = 10 n
 C6,C9,C10 = 10 µ/16 V

C7,C8 = 22 n
 C11 = 100 n
 C12 = 100 µ/25 V

Yarı iletkenler:
 D1...D16 = 1N4148
 D17 = LED
 T1 = BC 557B
 IC1 = 4022
 IC2 = 4001
 IC3 = 4093
 IC4,IC5 = LF 356

Diğerleri:
 S1a...S8a, S1b...S8b =
 tekli anahtar (16)
 S9 = 4 konumlu komütatör

A.F. kuvvetlendiricisi ve güç kayağının parça listesi

Dirençler:
 R1 = 220 Ω
 R2 = 22 Ω
 R3 = 1 Ω
 R4 = 470 Ω

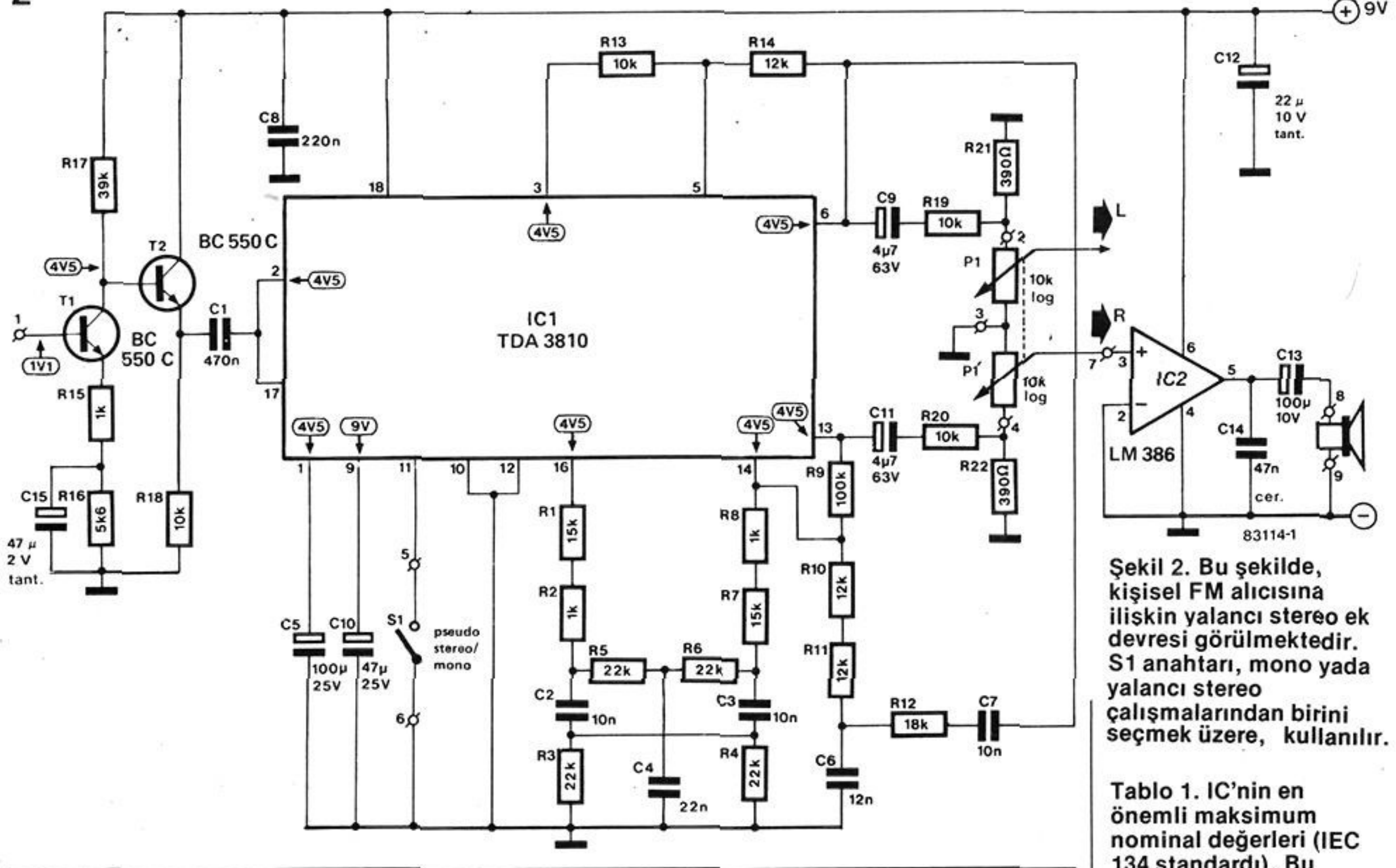
Kondansatörler:
 C1 = 2200 µ/35 V
 C2,C7 = 100 n
 C3 = 10 µ/6V3
 C4 = 1000 µ/25 V
 C5 = 680 n
 C6 = 470 µ/6V3

Yarı iletkenler:
 D1...D4 = 1N4001
 IC1 = 7815
 IC2 = TDA 2003
 (ULN 3703Z)

Diğerleri:
 S1 = şebeke trafosu
 Tr1 = şebeke anahtarı-
 15V/1 A
 F1 = sigorta yuvası ve
 500 m sigorta
 Hoparlör (oto radyo
 tipi) 4 Ω/5 W
 IC1 ve IC2 için
 ortak soğutucu

Şekil 4. Metronom için uygun baskılı devre, S ve T, Q ve R terminalleri (daha farklı uygulamalarda kullanılacak) tel köprülerle aralarında kısa devre edilmeli. Q....Q7 ve CLK çıkışlarında gene diğer ek uygulamalar içindir. Bu plaket ve Şekil 5 deki plaket arasındaki gerekli bağlantılar ekranlı kablo ile yapılmalıdır.

Şekil 5. Ses frekans kuvvetlendirici ve besleme katı için baskılı devre, Her iki tümdevrede bir soğutucu ile soğutulmalıdır.



Şekil 2. Bu şekilde, kişisel FM alıcısına ilişkin yalancı stereo ek devresi görülmektedir. S1 anahtarı, mono yada yalancı stereo çalışmalarından birini seçmek üzere, kullanılır.

Tablo 1. IC'nin en önemli maksimum nominal değerleri (IEC 134 standardı), Bu değerlere sıkı sıkıya bağlı kalınmalıdır!

Tablo 1

Maksimum değerler

Besleme gerilimi (bacak 18)	V_p	max. 16 V
Besleme gerilimi (bacak 18)	I_p	max. 12 mA
Saklama ısı aralığı	T_{stg}	-25 to +150°C
Çalışmada çevre ısı aralığı	T_{amb}	0 to +70°C
Isıl direnç	$R_{th cr-a}$	80 K/W
Kristalden çevreye		

V_p	max. 16 V
I_p	max. 12 mA
T_{stg}	-25 to +150°C
T_{amb}	0 to +70°C
$R_{th cr-a}$	80 K/W

Tablo 2

Karakteristikler

$V_p = 12 V$; $T_{kılıf} = 25^\circ C$; aksi belirtilmedikçe test devresi (Şekil 1) stereo bacak 11 şaseside).

parametre	sembol	min.	tipik	ımaks.	birim
Besleme gerilim aralığı (bacak 18)	V_p	4.5	—	15	V
Besleme gerilimi	I_p	—	7	12	mA
Referans gerilim	V_S	5.3	6	6.7	V
Giriş gerilimi (bacak 2 veya 17)	V_i (etkin)	2	—	—	V
THD = % 0,5					
Giriş direnci (Bacak 2 veya 17)	R_i	50	75	—	k Ω
Gerilim kazancı (V_o/V_i)	G_v	—	0	—	dB
Kanal ayırımı (R/L)		—	—	0.5	dB
Toplam harmonik distorsiyon $f = 40-16.000Hz$; V_o (etkin) = 1V	THD	—	0.1	—	%
Güç kay. dalgalanma bastırması	RR	—	50	—	dB
Gürültü çıkış gerilimi (hafif) sol ve sağ çıkışta	V_n (etkin)	—	—	10	μV
Spatial mode* (Uzaysal mod) (bacak 11 ve 12 şaseside değil)					
Z.t fazlı çapraz konuşum		—	50	—	%
Gerilim kazancı	G_v	1.4	2.4	3.4	dB
Mantık girişleri (bacak 11 ve 12)					
Giriş direnci	R_i	70	120	—	k Ω
Anahtarlama akımı	$-I_i$	—	95	160	μA
LED sürücüler (bacak 7 ve 8)					
LED'i yakan çıkış akımı	I_o	10	12	15	mA
ileri gerilim	V_F	—	—	6	V

*Yalancı (pseudo) stereonun etkisi dıştan bağlanan süzgeçler yardımıyla belirlenir

plaketi tüm ayrıntıları, Ekim sayımızda yayınlamış bulunan, kişisel FM alıcısı ile tam olarak uyuşabilir özelliktedir. İlave devre, FM alıcısının volüm (ses şiddeti) kontrolünün yerine geçer, böylece, TDA 3810 kodçözücüsü, alıcı IC'si ile A.F. kuvvetlendiricinin arasına bağlanır. Bunun dışında, bu durumda gerekecek olan tek ilave, bir A.F.

kuvvetlendiricisidir, çünkü, bu halde, elimizde iki kanal bulunmaktadır. İlave A.F. kuvvetlendiriciyi de içeren, eksiksiz ek devre, tek bir baskılı devre üzerinde bulunduğundan, bizim, kişisel FM alıcısını, monodan yalancı stereoya dönüştürmek, kolaydır. Doğal olarak şimdi, orijinal alıcı için yaptığımız kutu, yeterince büyük değildir, fakat gene de tüm devreler ayrı ayrı bir alıcı olarak kalabilir.

Akım tüketimi, 5...9 mA kadar artar, bu yüzden yalancı stereo kişisel FM radyosuna ilişkin toplam tüketim, volüme bağlı olarak, 24...30 mA olur.

Devre

Eklentiye ilişkin devre, Şekil 2'de görülmektedir. Devrenin kalbi, TDA 3810 ve, monoyu yalancı stereoya dönüştürebilmek için, bu IC tarafından gereksinim duyulan, dıştan bağlanacak elemanlardır. Mono işaret, IC'ye 2 ve 17 no'lu bacaklardan girer ve böylece iki kanala ayrılır. Kanallardan biri, doğruca çıkışa aktarılır, fakat ikincisinde, 300 Hz ile 2 kHz arasındaki tüm frekanslar, frekansa bağlı olan bir gecikmeye uğrar. Bu kanaldaki diğer frekanslar, değişmeden çıkışa aktarılır. Yalancı stereo etkisi için gerekli olan faz kaydırma işlemi, 6,14 ve 16 no'lu bacaklar arasındaki devre parçası ile sağlanır.

Tablo 3

	anahtar bacak 11	mod	anahtar bacak 12	SPATIAL LED bacak 7	PSEUDO LED bacak 8
MONO	H (kap.)	PSEUDO	L (aç.)	(kapalı)	(açık)
	H (kap.)	SPATIAL	H (kap.)	(açık)	(kapalı)
STEREO	L (aç.)	-	X	(kapalı)	(kapalı)

L = Alçak = 0-0,5 V H = Yüksek = 2V dan Vp'ye kadar x = durumu önemsiz

Tablo 3. Bu, farklı işlevler, anahtarların konumları ve LED'lerin gösterdikleri (yanık/sönük) arasındaki bağlantıları gösteren bir çeşit doğruluk tablosudur.

Şekil 3.. Burada gösterilen, baskılı devre plaketi yerleştirme planı, kişisel FM plaketi ile aynı boyutlara sahiptir. Tüm dirençler dikey olarak monte edilmelidir.

Şekil 4. Yalancı stereo ekinin, kişisel FM alıcısından başka bir cihaza bağlanması gerektiğinde, kullanılabilecek bir arabağlaşım devresi

Parça listesi

Dirençler:
(1/8 W)
R1,R7 = 15 k
R2,R8,R15 = 1 k
R3 ... R6 = 22 k
R9 = 100 k
R10,R11,R14 = 12 k
R12 = 18 k
R13,R18 ... R20 = 10 k
R16 = 5k6
R17 = 39 k
R21,R22 = 390 Ω
P1,P1' = 10 k log stereo pot

Kondansatörler:
C1 = 470 n
C2,C3,C7 = 10 n
C4 = 22 n
C5 = 100 μ/25 V
C6 = 12 n
C8 = 220 n
C9,C11 = 4μ7/63 V
C10 = 47 μ/25 V
C12 = 22 μ/10 V tantal
C13 = 100 μ/10 V
C14 = 47 n Seramik
C15 = 47 μ/2 V tantal

Yarı iletkenler:
T1,T2 = BC 550C
IC1 = TDA 3810
IC2 = LM 386

diğerleri
S1 = tek kutuplu anahtar
İki hoparlör 8 Ω,
½ W

Yalancı stereo kodçözücünün mümkün en iyi işaret/ gürültü oranını verebilmesi için, TDA 7000'nin çıkışı uygun bir düzeye getirilmelidir, ve bunun için, kırk kadar bir gerilim kuvvetlendirmesi gerekmektedir. İşte, T1/ T2 giriş katının sağladığı şey, budur; ayrıca TDA 7000'nin çıkışında yer alan vurgulama-dengeleyici (de-emphasis) devresinin yüklenmemesini de garanti eder.

İşaret T1/ T2 katında kuvvetlendirildikten sonra, IC1'e girer, ve bu IC kendine düşen görevi yaptıktan sonra, işlem görmüş olan işaret 6 ve 13 no'lu bacaklarda gözükür. Daha sonra, işaretler, bir gerilim bölücü ve P1 stereo potansiyometresi üzerinden, biri ek plaket (IC2 ve çevresindeki elemanlar) üzerinde, diğeri kişisel FM plaketi üzerinde bulunan, iki AF kuvvetlendiricisine gider. Devre hakkında, son bir noktayı da belirtmek istiyoruz. Daha önceden belirttiğimiz gibi, IC, yalancı stereo modunda çalışırken (bunu belirtmek üzere kullanılacak olan) bir LED'i sürmek için, TDA 3810 üzerinde bir kolaylık sağlanmıştır. Ancak, LED'ler oldukça fazla akım tükettiklerinden, 9V luk pil gücünü harcamaktan kaçınmak üzere, sistemi LED siz yapmaya karar verdik. Monodan yalancı stereoya geçişebilmek için bir anahtar (S1) bulundurduk, çünkü hangi modda olduğu, 11 nolu bacağın toprağa bağlanmış yada bağlanmamış olmasına bağlıdır.

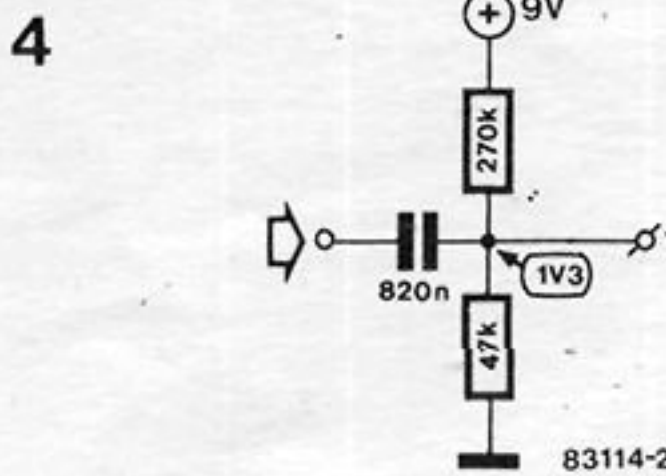
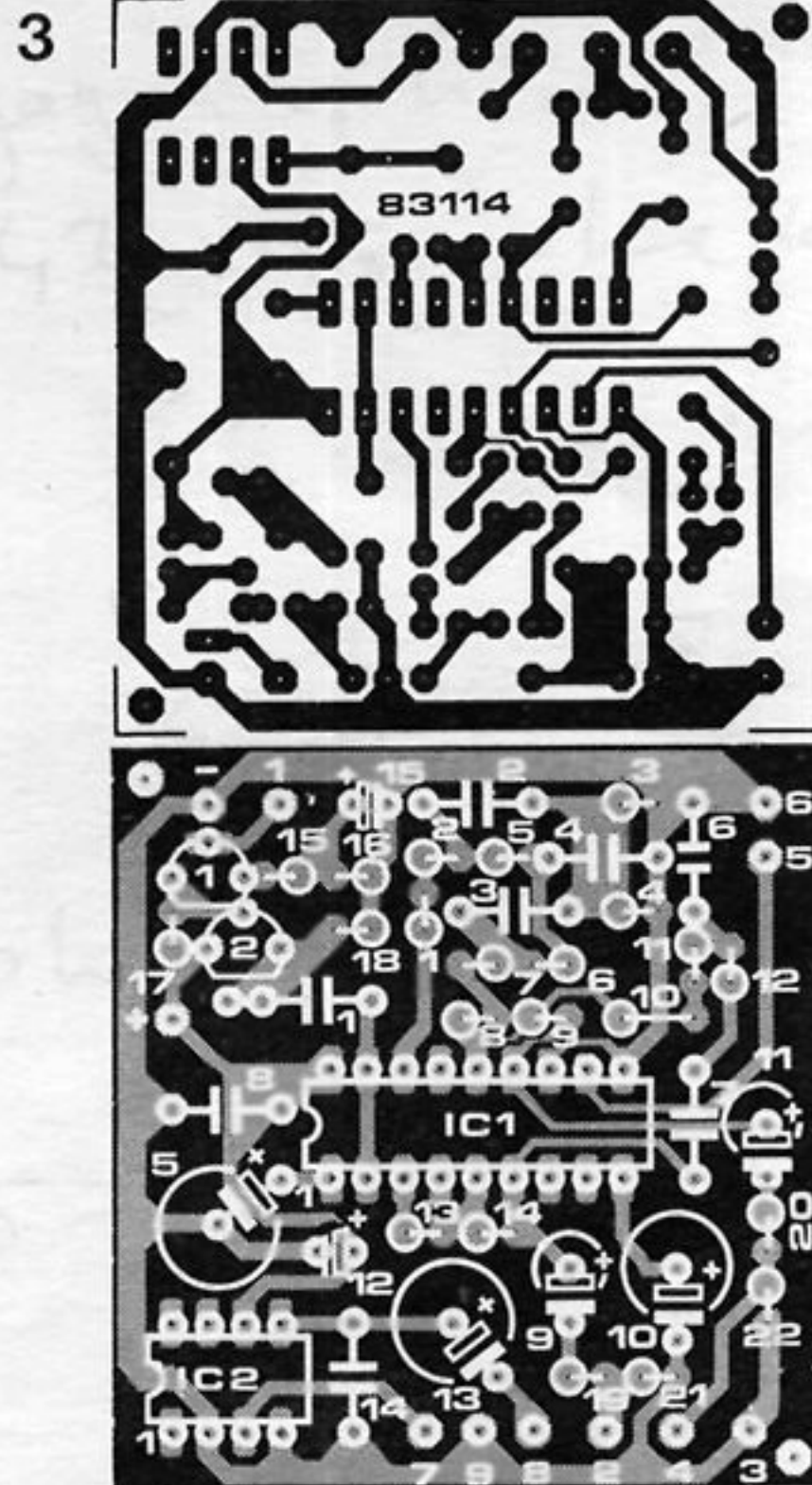
Yapım

Yalancı stereo ekine ilişkin baskılı devre plaketi (Şekil 3), kişisel FM'inki ile hemen hemen aynı boyutlardadır. Kullanılacak olan kutuya bağlı olarak, iki plaket ya yanyana, yada bir "sandviç" oluşturmak üzere üst üste yerleştirilebilir. Plaketin son derece küçük oluşuna bir neden, tüm dirençlerin dikey olarak monte edilmiş olmasıdır. Bu, lehimleme yapmadan önce, herşeyin doğru olarak yerleştirilmiş olup olmadığına daha çok dikkat etmek gerektiği anlamına gelir.

Verilmiş olan test gerilimlerine bağlı olarak, devrenin doğru olarak çalışıp çalışmadığı kontrol etmek oldukça basittir. Eğer ölçülen gerilimlerden bazıları, belirtilen değerlerden farklı ise, o zaman, montajda hata vardır. Büyük bir olasılıkla, bu hata, bazı dirençlerin yerlerinin diğer dirençlerle karışmış olmasından dolayıdır, fakat bu hata, sizin hiç bir fikir yürütmeyeceğiniz bir şey de olabilir

Hata, eğer tümleşik devrenin dışında herhangi bir yerde bulunamıyorsa, tümleşik devre değiştirilmelidir. Fakat, önce dirençlerin doğru bağlanıp bağlanmadığını kontrol edin.

T1'in bazındaki gerilimin 1,1V olması gerekir. Öte yandan bu nokta TDA 7000'nin çıkışı olduğundan, bu değerden bazı sapmalar olabilir. Bu yüzden, daha iyi bir kontrol noktası T1'in kollektörüdür. Eğer bu noktadaki gerilim, öngörülmuş olan, besleme geriliminin yarısından (yani 4,5 V), 1 V dan daha fazla bir sapma



yaparsa, o zaman R16, değiştirilmelidir. Yalancı stereo plaketi, kişisel FM plaketine bağlamak hiç sorun değildir. Radyo üzerindeki volüm kontrol potansiyometresi (P2) yerinden çıkartılıp, 3 ve 5 no'lu noktalar arasında, 22 k'lık bir direnç lehimlenmelidir. Ayrıca C18'in yerine bir tel köprüsü konulmalıdır. Şimdi, yalancı stereo plaketine giriş, radyo plaketi üzerindeki 3 no'lu noktaya ve sol kanala ilişkin çıkış (P1 in orta noktası) da 4 no'lu noktaya bağlanmalıdır. Böylece, artık, sadece iki güç kaynağı hattının bağlanması ile işlem biter.

Son bir not: Eğer, yalancı stereo eki kişisel FM'den ayrı olarak kullanılacak ise, giriş seviyesi uyarlanmalıdır. Bu işlem, Şekil 4'de gözüken, küçük arabağlaşım devresini kullanarak, gerçekleştirilebilir.

Ciddi, aslına uygun müzik çalan elektronik cihaz meraklısının dikkatini, hoparlörler kadar çeken çok az şey mevcuttur. Bu söylenen, parmakları bir deneycininki gibi kaşınan kişiler için özel bir vurgulama ile geçerlidir, öyleki bu kişiler, bir hoparlör sistemine ilişkin başkalarının fikirlerini koşulsuz olarak derhal kabul edemezler ya da etmiyeceklerdir. Bu durum, sadece tahta panolar için bile olsa oldukça büyük masraflara ve hatta bazen evde hiddetli kavgalara yol açacaktır.

Mevcut bir sisteme para yatırmanın yollarından biri, pasif tipten ayırıcı (seçici) filtreleri, aktif tipten olanlarla değiştirmektir. Tabii bu, sistemdeki her bir sürücü için ayrı bir güç kuvvetlendiricisi sağlanması koşulunu da beraberinde getirir. Aktif seçici filtreler (ASF'ler) üzerindeki bu yazı, çok sayıda filtre karakteristiği oluşturabilme yeteneğine sahip evrensel bir filtre devresini tanıttacaktır.

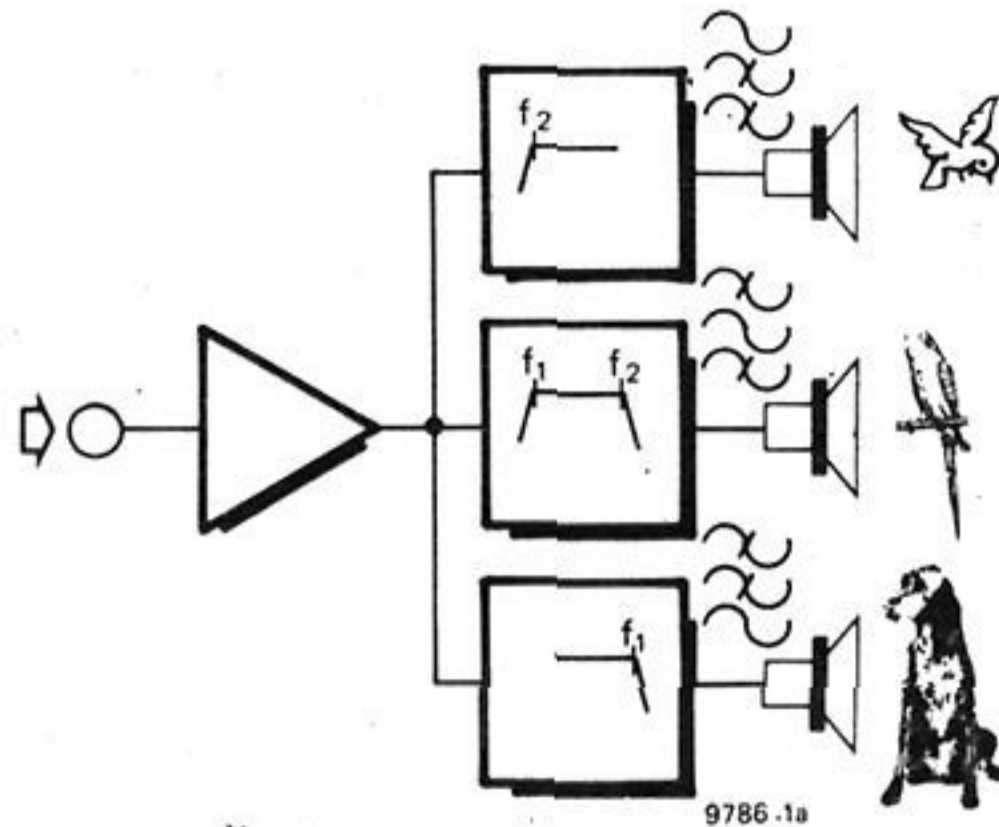
aktif hoparlör filtreleri

Yüksek kaliteli hoparlör sistemleri, değişmeyen bir biçimde, "böl ve yönet" ilkesine uygun olarak tasarlanmaktadır. Sisteme giren ses spektrumu, ilk önce iki, üç, veya hatta dört altspektruma ayrıştırılarak, her biri, o frekans bölgesine göre tasarlanmış olan hoparlörden birine gönderilir. Bir hoparlörden, bir sonraki frekans bölgesinde çalışan diğer bir hoparlöre geçiş, birbirini bütünleyen bir filtre-çifti ile gerçekleştirilir; öyle ki bu filtre çiftinin frekans cevaplarının yan tarafında görülen düşmeler, tam güç seviyesinin biraz aşağısındaki bir desibel noktasında birbirini kesip geçerler. Bu yüzden, filtre çiftlerine, geçiş filtreleri adı verilmiştir. Bu şekilde filtreler kullanan bir hoparlör sistemine, çoğunlukla çok yollu sistem adı verilir.

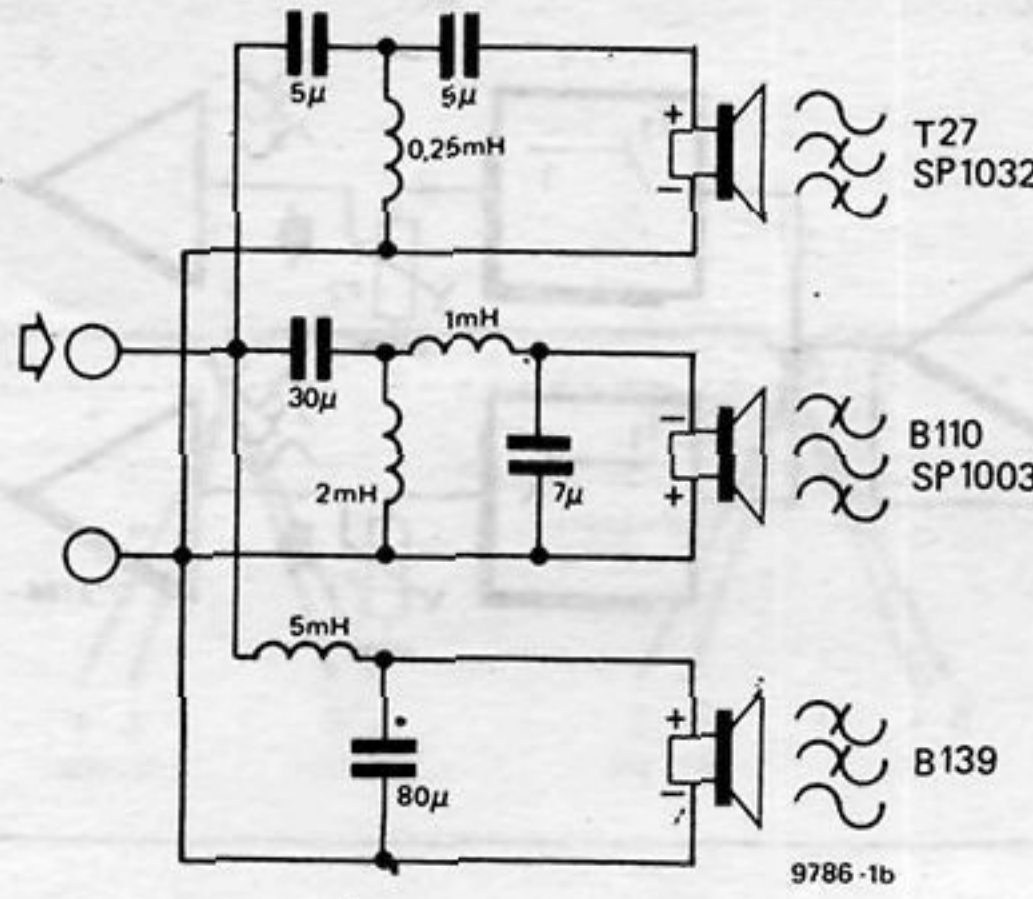
Filtre parçaları, tek bir güç kuvvetlendiricisi ile her bir "sürücü" "daha düzgün olarak hoparlör" arasına yerleştirildiğinde, sistemin, pasif bir filtreye sahip olduğundan sözedilir. Şekil 1'de, üç yollu tipik bir sistem gösterilmiştir. Alçaktan-orta bölgeye geçiş frekansı f_1 ve orta bölgeden-yükseğe geçiş frekansı f_2 'dir. Hayvanlar aleminin burada gösterilmiş olan temsilcilerinin tipik sesleri, alçak frekans (woofer), orta-frekans (squawker) ve yüksek frekans (tweeten) bölgelerini sınıflandırmak üzere alınmışlardır. Çok yollu yaklaşımın arkasında yatan büyük fikir, optimum bir biçimde tasarlanmış olan alçak frekans hoparlörünün (woofer)-temel tasarım nedenleriyle yüksek frekanslara çıkıldıkça yarı optimum bir hoparlör

Şekil 1a. Pasif geçiş
filtresi kullanan üç-yollu
bir sistemin blok şeması

1a



1b



Şekil 1.b. Örnek olarak:
KEF tipinden, DN 12SP
1004 üç yollu pasif
filtresi

olacağı gerçektir. Bu demek değildir ki, günün birinde, yeni bir tasarım yöntemi ile tüm frekans bölgesini kapsayan birinci sınıf bir sürücü yapılmaz; sadece şu'an için bu yapılmamıştır.

Göğüslenmesi gereken sorunlar oldukça çetindir -ve bir bilgisayar bir insanın nasıl yapacağını bildiği toplama işlemini ancak çok daha hızlı bir biçimde yapmak için yararlıdır. Çokyollu bir sistem, tek sürücülü bir sisteme göre ister istemez daha karmaşık ve daha pahalıdır. Bu açık bir dezavantajdır. Bununla beraber, çok yollu sisteme karşı ikinci bir itiraz daha vardır (bu daha temel bir itirazdır). Geçiş noktasına yakın frekansların her iki sürücü tarafından yayılması gerçeği nasıl çözümlenecektir? Işınım yapan iki diyaframın uzay içinde aynı konumda olması olanaksızdır. Bununla beraber, iki diyaframı birbirine oldukça yakın bir biçimde yerleştirmek mümkündür. Bu yüzden, yayılmakta olan iki dalga arasındaki girişimler, cevap karakteristiklerinde (frekans karakteristiği) ve sistemin ışınım diyagramında (paterninde) düzensizliklere yol açacaktır. "Bölmek" bir şeydir "yönetmek" ise daha

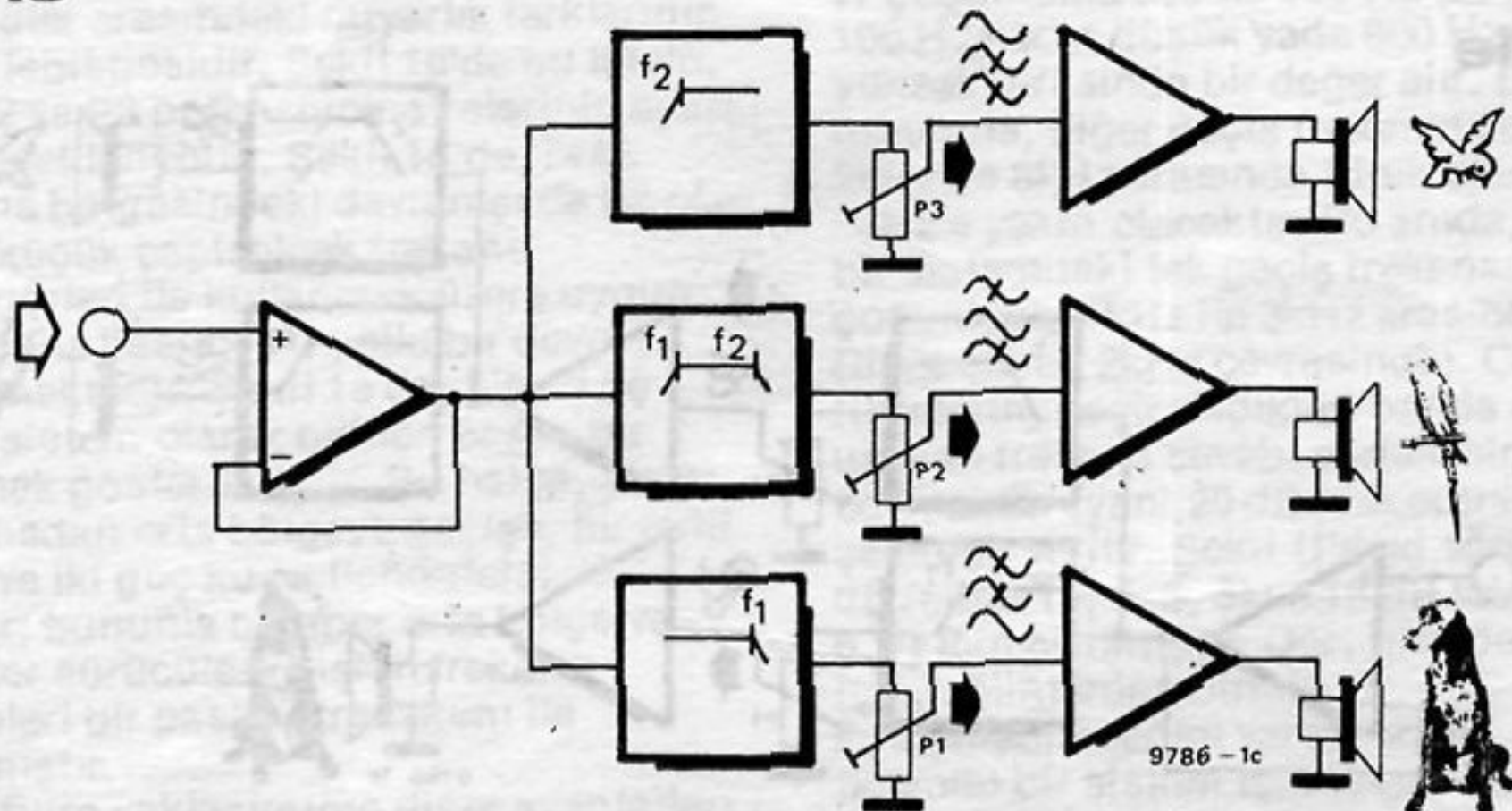
başka bir şey...

Eğer, frekans bölgeleri komşu olan iki sürücü ortak merkezli olarak birbirinin içinde monte edilecek olursa, girişim etkilerinin, birçoğundan kaçınılabılır. Çoğunlukla bu, bir sorun yaratmaz, çünkü optimum bir "tweeter", bir "woofer" (alçak frekans)dan daha küçük yapılabilir. Geçmişde bilinen (ve birçoğu hâlâ yaygın olan) herhangi bir çeşit tweeter'in, konik bir woofer hoparlör içine yerleştirildiği, çeşitli tasarımlar mevcuttur. Geçiş (crossover), doğası gereği mekanik olabileceği gibi (çok iyi tanıdığımız Philips 9710 M'de olduğu gibi), daha ileri, "çift sürücü-artı-elektriksel geçiş"li sistemlerde kullanılabilir (meşhur Tannoy Monitor Gold ve bazı Goodmans ve Isophon Ünitelerinde olduğu gibi).

Pasif mi, yoksa aktif mi?

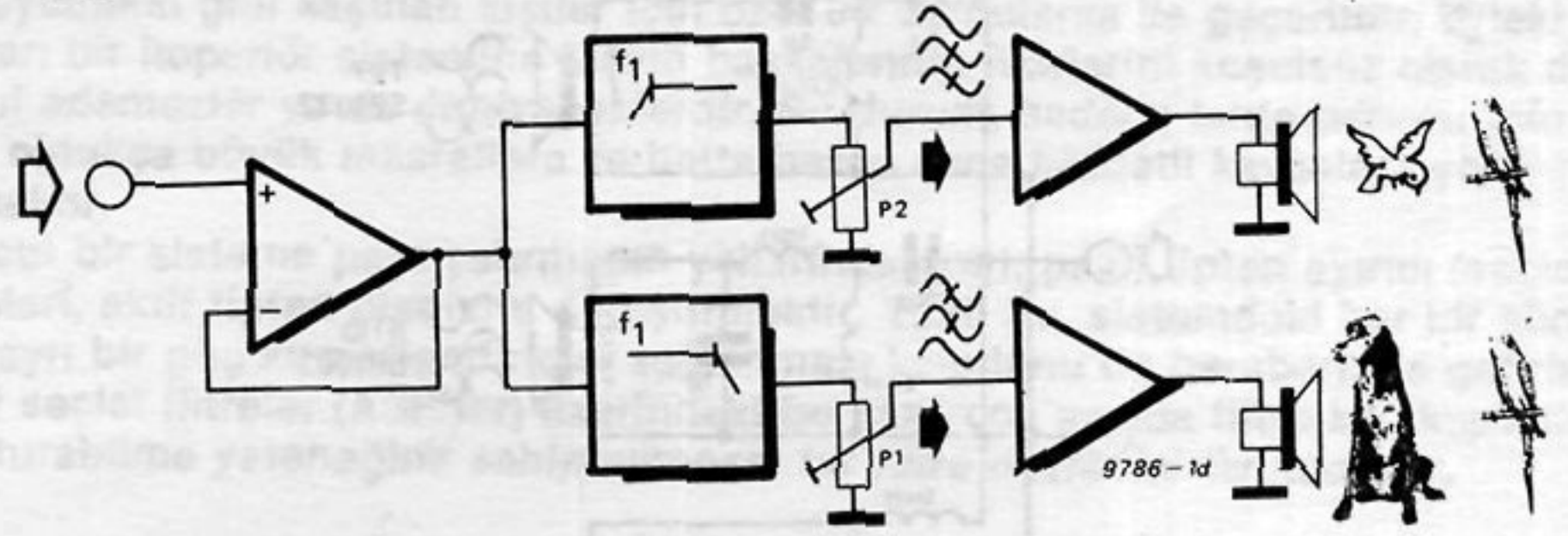
Günümüzün teknolojisi ile, iyi bir hoparlör sisteminin, en azından bir tane geçiş filtresine gerek duyacağına karar verdikten sonra, bu filtrenin pasif mi yoksa aktif olarak mı tasarlanacağına karar vermemiz gerekiyor. (Bizim

1c



Şekil 1c. Aktif filtreli bir
üç yollu sistemin blok
şeması.

1d



Şekil 1d. Aktif filtreli iki yollu bir sistem.

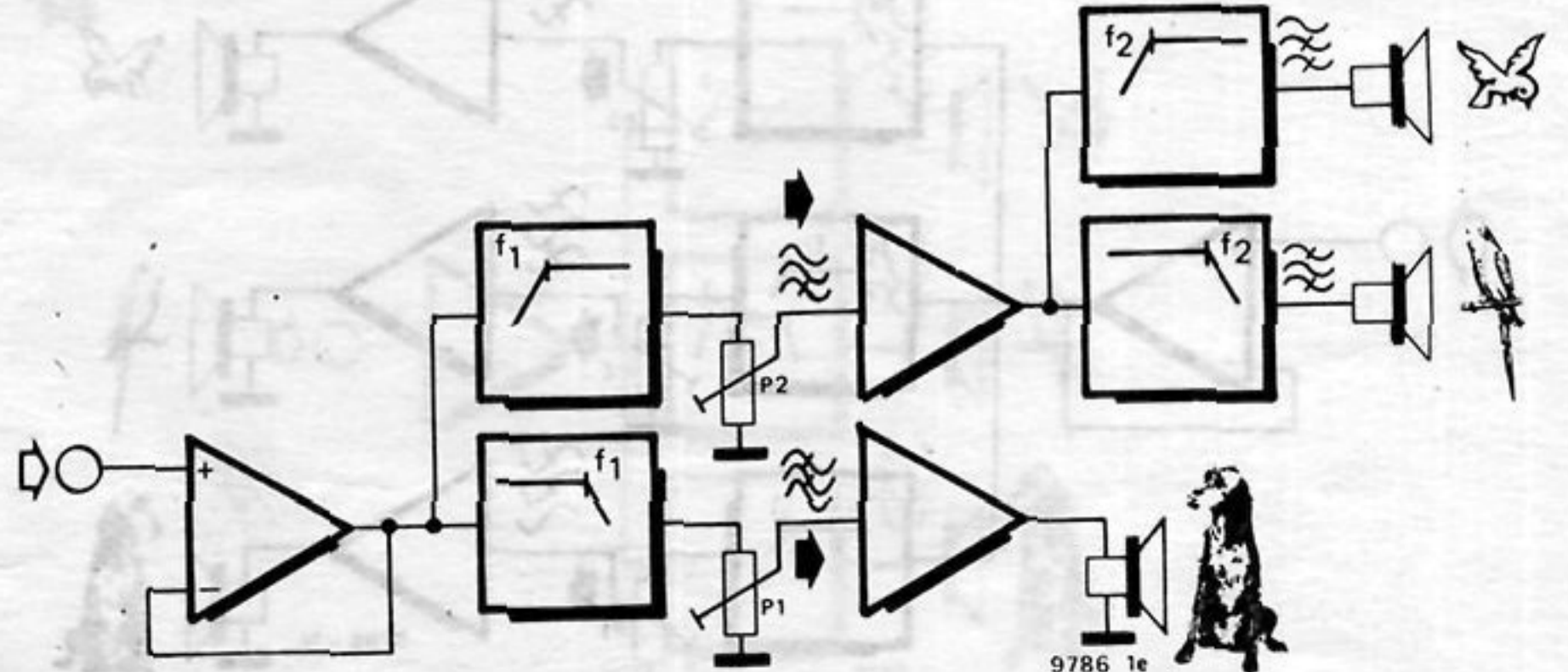
açımızdan, aktif filtre, kondansatörler ve kuvvetlendiriciler kullanılması ile bobinlerin kullanımından kaçınılan devredir).

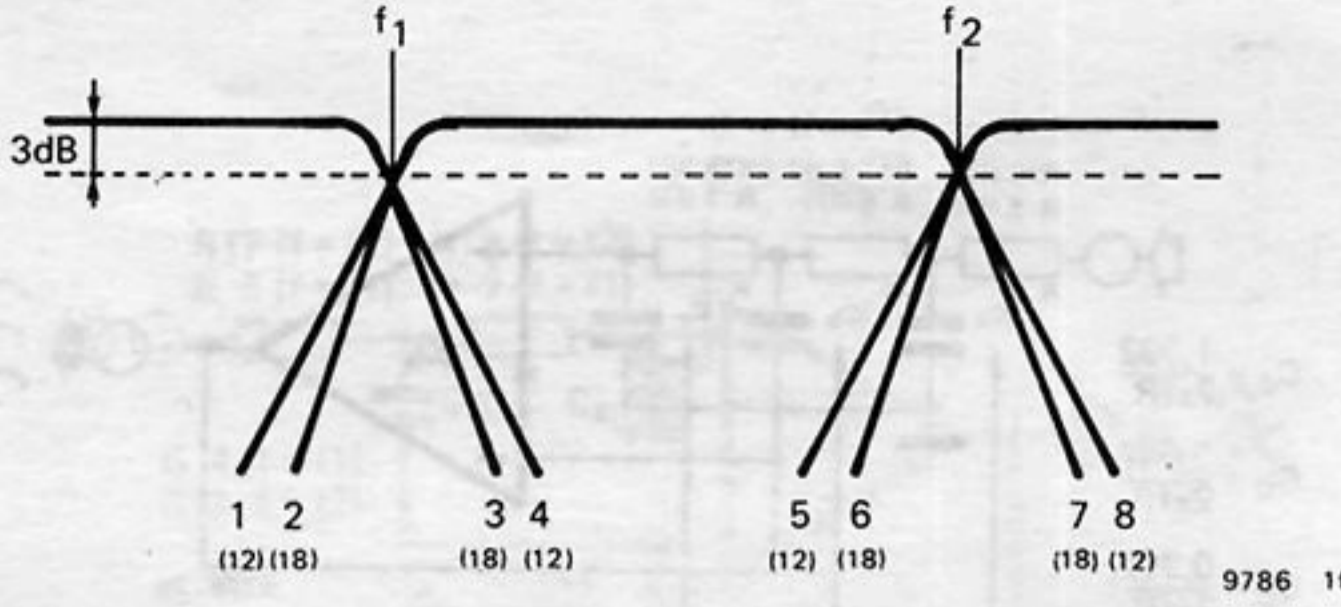
Şekil 1a'da tipik bir, pasif filtre kullanan üç yollu sistem gösterilmiştir. Pasif filtre, bobinler, kondansatörler ve gerekli olabilecek herhangi (empedans) uydurucu devre (örneğin, son derece duyarlı bir tweeter ile sürmeyi uygun kılmak için) den inşa edilir. Şekil 1b'de, üç yollu pasif bir filtre daha açık bir biçimde gösterilmiştir. Karşılaşılabilecek zorluklardan biri derhal anlaşılmalıdır. Alçak frekans (woofer) kısmı, sürücü ses-bobinine seri gelen bir endüktansa (bobine) gereksinim duymaktadır. Endüktans değerinin oldukça büyük oluşu, ya çok sarımlı hava çekirdekli bir bobinin bakır direnci üzerinde güç kaybı olacağı yada az kayıplı ferromagnetik çekirdekli bir bobinin doğrusal olmayışı nedeni ile distorsiyon oluşacağı anlamına gelir. Bununla beraber, bu iki etkiden hiçbiri, oransız değildir: Genelde sözü edilen seri direncin, alçak frekans hoparlörünün (woofer) elektriksel sönümü üzerindeki etkisi, ses bobini direncinin etkisi ile tamamen silip süpürülür ve asıl sürücünün ki ile karşılaştırıldığında önemsiz kalan distorsiyon seviyesine sahip, demir

çekirdekli bobinler tasarlanabilir. Giderilmesi olanaksız diğer bir zorluk daha vardır. Normal elektriksel dalga filtreleri, saf dirençten oluşan bir yük ile sonlandırıldığı varsayımına dayanır. Eğer böyle bir filtrenin çıkışına bir hoparlör bağlanacak olursa, en son karakteristik, amaçlanandan oldukça farklı olabilir. Yüksek frekanslarda empedansdaki (bobinin endüktansı nedeniyle) artışı kompanse etmek için hoparlör uçlarına bir RC devresi bağlanması ustalığı, oldukça iyi bilinmektedir ve görevini yapar, fakat asıl eğlence, hoparlör empedansı, mekanik devreden yansıyan bileşenler içerdiğinde başlar. Bu durum, çoğunlukla, sürücünün temel rezanansı yakınlarında oluşur; olay, yüksek geçiren-geçiş frekansında yada hemen biraz altında rezanansı olan (çoğunlukla böyle olduğu gibi), orta frekans ve tweeter üniteleri halinde oldukça pahalı bir dert yaratabilir. Her ne kadar, pasif filtre düzenleri ve uygunluk sağlayıcı devreler hakkında daha birçok şey söylenebilirse de, bu yazının, aktif düzenler hakkında olması gerekiyordu. Yukarıda, bir amatörün kendi sorununu bir aktif sistem ile halletmesinin daha iyi olacağını belirttikten (ima ettikten) sonra, şimdi de bu işin nasıl yapılacağını

Şekil 1e. Hibrid bir aktif/pasif üç yollu sistem.

1e





Şekil 1f. Tablo 1'in yorumlanabilmesine yardımcı olmak amacı ile verilmiş, 12 ve 18 dB/oktav eğimli ve bir yada iki geçişli bazı frekans cevabı eğrileri.

anlatmaya çalışalım.

Aktif geçiş filtreleri

Şekil 1c'de, üç yollu aktif (elektronik) bir geçiş filtresinin blok diyagramı gösterilmiştir. Derhal anlaşılacağı gibi her bir hoparlörün kendi güç kuvvetlendiricisine gerek vardır. Bu sanıldığı kadar, çok pahalı olmayabilir, çünkü kuvvetlendiricinin alt bölümlere ayrılması ile gerekli toplam güç (ve dolayısıyla şebekeye bağlanacak transformatörün büyüklüğü, kondansatör ve soğutucu) artmaz. Bir kural olarak, alçak frekans hoparlörü (woofer) en güçlü (belkide toplamın %50....70) kuvvetlendiriciyi ister, orta bölge ünitesi ise geri kalanın üçte ikisine gereksinim duyar. Açıkta ki bu gereksinim büyük ölçüde kullanılan hoparlörlerin (sürücülerin) cinsine de bağlı olacaktır. Eğer, çalışma empedansları değişen sürücüler elde etme olanağı mevcutsa, çıkış katlarındaki güç dağıtımı, tek bir besleme gerilimi ile birlikte, düşük empedanslı (örneğin 4 ohm) bir alçak-frekans hoparlörü, daha yüksek empedanslı (örneğin 8 ohm) bir orta bölge ünitesi ve daha da büyükçe empedanslı (15 ohm) bir tweeter kullanılarak gerçekleştirilebilir. Aktif filtre yaklaşımının en büyük avantajı, sürücüler arasındaki duyarlık farklarının giderilebilmesidir. Şekil 1c'de bu işlem, P1, P2 ve P3 potansiyometrelerinin ayarı ile gerçekleştirilebilir. Şekil 1d'de, orta frekans bölgesindeki davranışı da iyi olan daha küçük çaplı alçak frekans hoparlörleri ile kullanmak üzere uygun olan daha basitçe iki yollu bir devre görülmektedir. Şekil 1e'de, hibrid üç yollu sistem olarak bilinen başka bir seçenek gösterilmiştir. Bu halde, alçak frekansdan orta bölgeye geçişe, bir aktif filtre ve iki güç kuvvetlendiricisi ile yapılır; bununla beraber orta bölge ve tweeter sürücülere ilişkin frekans bölgeleri bir pasif filtre takımı ile ayrılmıştır.

Aktif filtre yaklaşımının diğer avantajları nelerdir?

— Tasarım çok daha esnektir; geçiş

frekansı yada sürücü seviyesi, hızlı ve uygun bir biçimde tek yada iki R ve C'nin değiştirilmesi ile

yada bir potansiyometrenin ayar edilmesi ile değiştirilebilir.

— Filtrenin biçimsiz sonlandırılması (hoparlör empedansı ile) filtre tasarımının karmaşıklaşmasına neden olmaz.

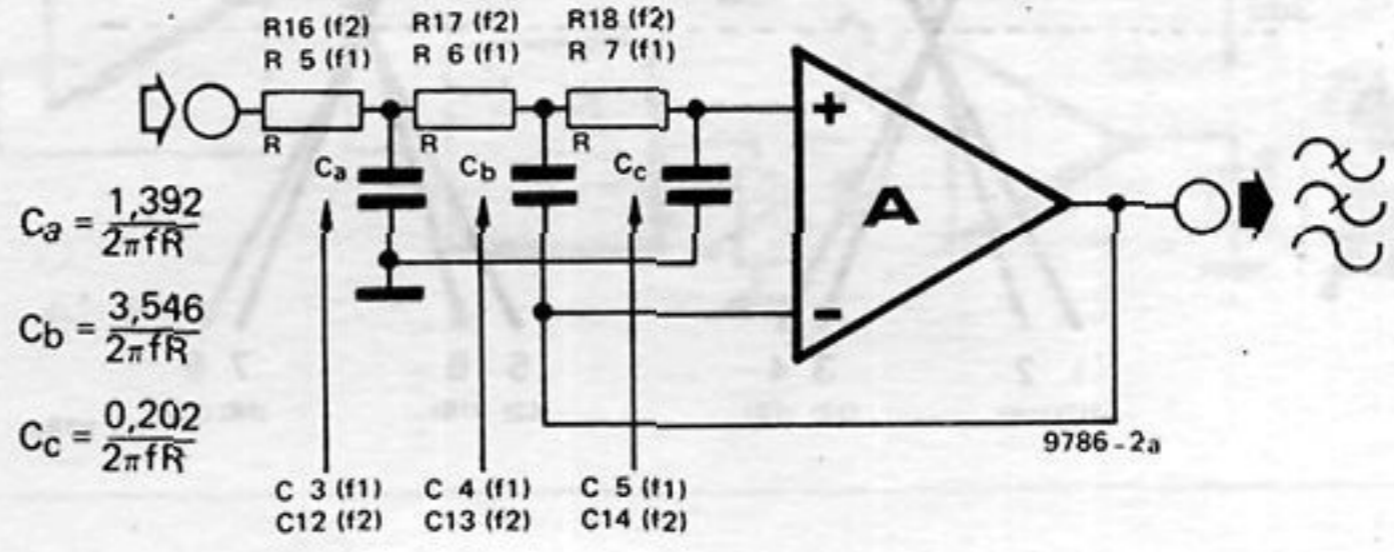
— Arzu edildiğinde yada gerekli görüldüğünde, karmaşık sayılabilecek filtre karakteristikleri nisbeten kolayca oluşturulabilir.

— Güç kuvvetlendiricileri çoğunlukla, hoparlör kabinleri içinde yerleştirileceğinden, söz konusu kuvvetlendiricilerin nominal güçlerinin uygun seçilmesi ile her bir sürücü, aşırı yüklenmeye karşı korunabilir.

Filtre devreleri

Şekil 1f'de, üç yollu bir sistemde gerekecek olan bir takım filtre karakteristikleri gösterilmiştir. f_1 ve f_2 frekansları, birbirini tamamlayan bir filtre çiftine ilişkin frekans cevabı eğrilerinin birbirlerini kesip geçtikleri -3dB noktalarıdır. Bir geçiş frekansında, gücün her bir yarısı, filtre çiftinin birisi tarafından iletilir. Üç yollu bir sistem için f_1 çoğunlukla 300 ile 600 Hz (bazen de 100 Hz kadar düşük yada 800 Hz kadar yüksek) arasında bir değer alır. Bu durumda, diğer geçiş frekansı çoğunlukla 2kHz ile 8kHz arasında -tipik olarak 5kHz'e yakın olacaktır. Bu arada, iki yollu bir sistemdeki tek geçiş frekansı çoğunlukla 1kHz ile 3kHz arasında yer alır (tipik olarak 2kHz çevresinde). Çeşitli filtrelerin, geçirmediği banda doğru uzanan frekans cevabı eğrilerinin eğimi 6dB/oktav (yani 20 dB/dekod)nin katları şeklinde verilir. Şekil 1f'deki eğriler 12 dB/oktav (1, 4, 5, 8) ve 18 dB/oktav (2, 3, 6, 7) için çizilmiştir. Dört filtreden her biri için, eğimlerden birinin kullanılabilmesini varsayarsak, o zaman üç yollu bir sistem için onaltı tane seçenek mevcuttur. Herhangi bir geçiş - çiftine ilişkin filtrenin her zaman eşit eğimle yapılması arzu edilmez- eğer

2a



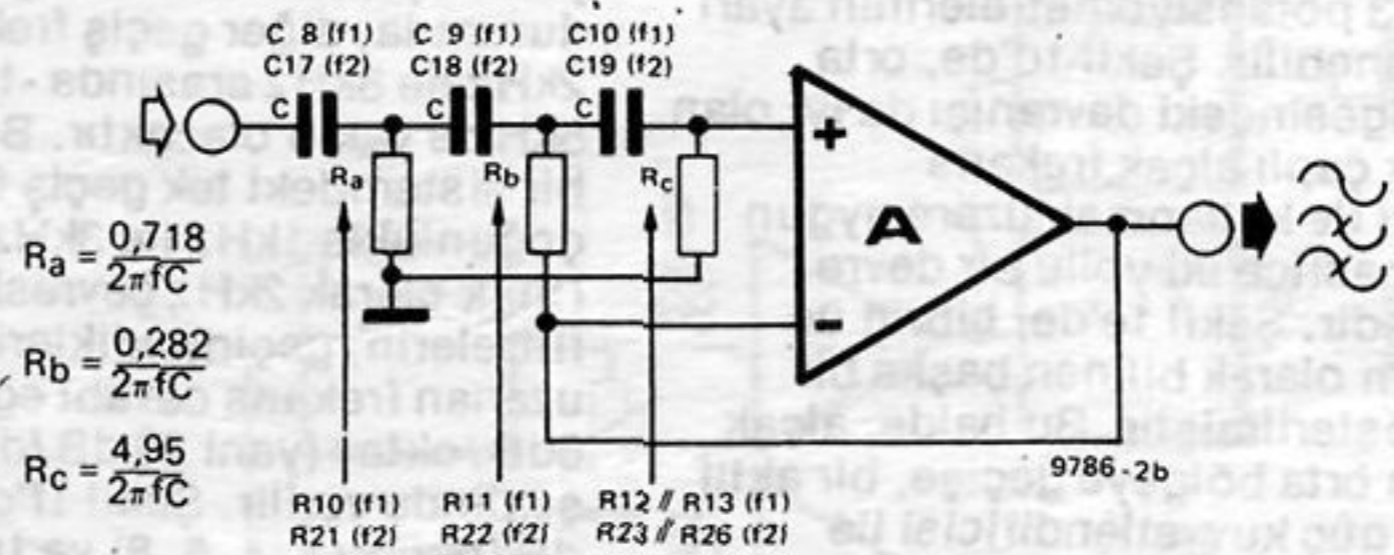
Şekil 2. 18 dB/oktavlık (a) alçak geçiren (b) yüksek geçiren Butterworth filtresine ilişkin devre şeması ve eleman değerleri.

bir hoparlörün geçiş noktası civarındaki frekans cevabı yatay (düz) değilse, c durumunda asimetrik geçiş olarak adlandırılan geçiş tercih edilir. Tablo 1'de, çeşitli olanaklar sıralanmıştır. Son dört seçenek, iki yönlü sistemler için geçerlidir. Bu makalede tek geçiş frekansını f_1 ile göstereceğiz. Bir elektriksel filtre, sadece frekans karakteristiğinin geçirilmeyen band içindeki düşme eğimi ile belirlenmez, ayrıca, geçirme bandı ile durdurulan band arasındaki geçiş keskinliği de önemlidir. Artan keskinliklerine (keskinlik ile diklik arasındaki farka bir kere daha dikkat çekmek isteriz) göre filtrelerin sınıflandırılması ile, bir takım meşhur isimler verilmiştir. Hemen hemen tüm hoparlör geçiş filtreleri, "en fazla yatay (düz) genlik" tipinden Butterworth filtreleridir. Bu yüzden, pratikteki devrelerinin çalışmalarını, Butterworth frekans cevaplarına müracaatta açıklamaya

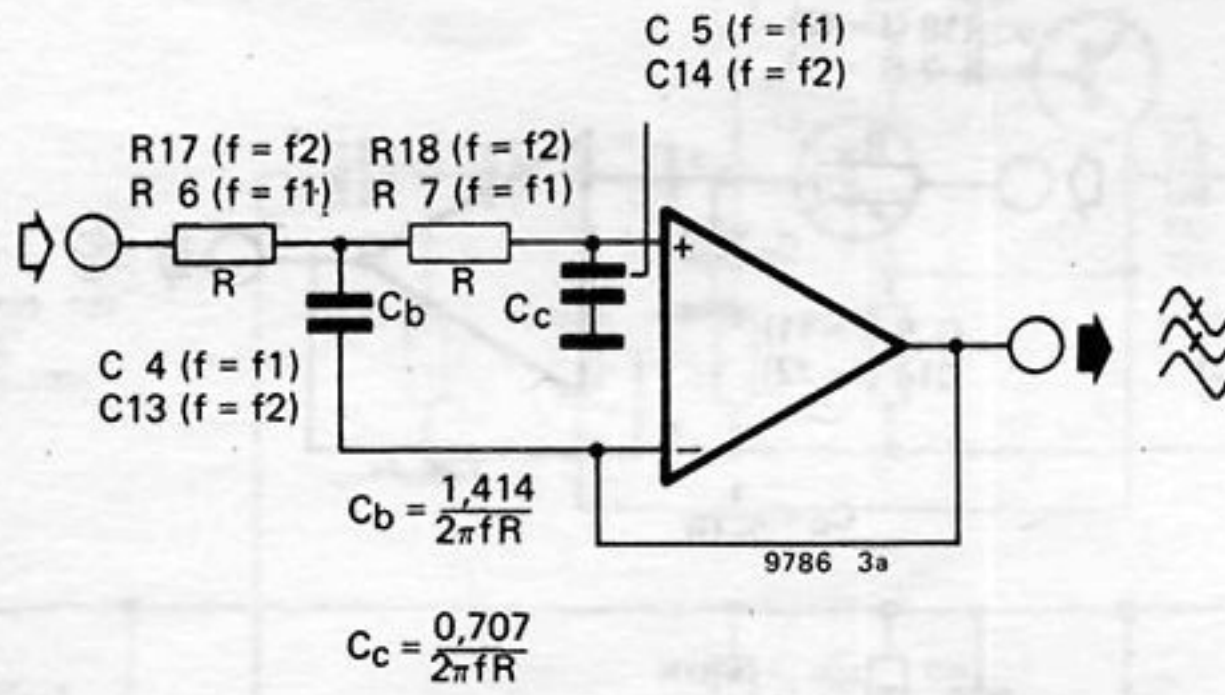
çalışacağız. Eğer geçirme bandı, -3dB noktasına kadar olan frekans bölgesi (alçak geçiren), veya -3dB noktasından yukarı frekanslara doğru olan frekans bölgesi (yüksek geçiren) şeklinde tanımlanmış ise, o zaman Butterworth filtre, geçirme bandında dalgalanmalara yol açmaksızın elde edilebilecek en küçük geçirme bandı zayıflamasını sağlar.

Şekil 2, 3 ve 4'de, 18 dB/oktav (Şekil 2), 12 dB/oktav (Şekil 3), ve 6 dB/oktav, (Şekil 4) lık düşme eğimleri için, Butterworth alçak geçiren ('a' şekilleri) ve Butterworth yüksek geçiren ('b' şekilleri) filtrelerine ilişkin tasarım bölgeleri verilmiştir. İki takım halinde verilmiş olan eleman numaraları, farklı iki geçiş devresine ilişkindir. Daha sonra malzeme listesini gözönüne aldığımızda, bu duruma tekrar değineceğiz. Şekil 2, 3 ve 4'deki aktif eleman, bir gerilim izleyiciden ibarettir. Bilinen en iyi, A.A. gerilim izleyici, "emetör çıkışlı" katdır.

2b



3a



Şekil 3. 12 dB/oktavlık (a) alçak geçiren (b) yüksek geçiren Butterworth filtresine ilişkin devre şeması ve eleman değerleri.

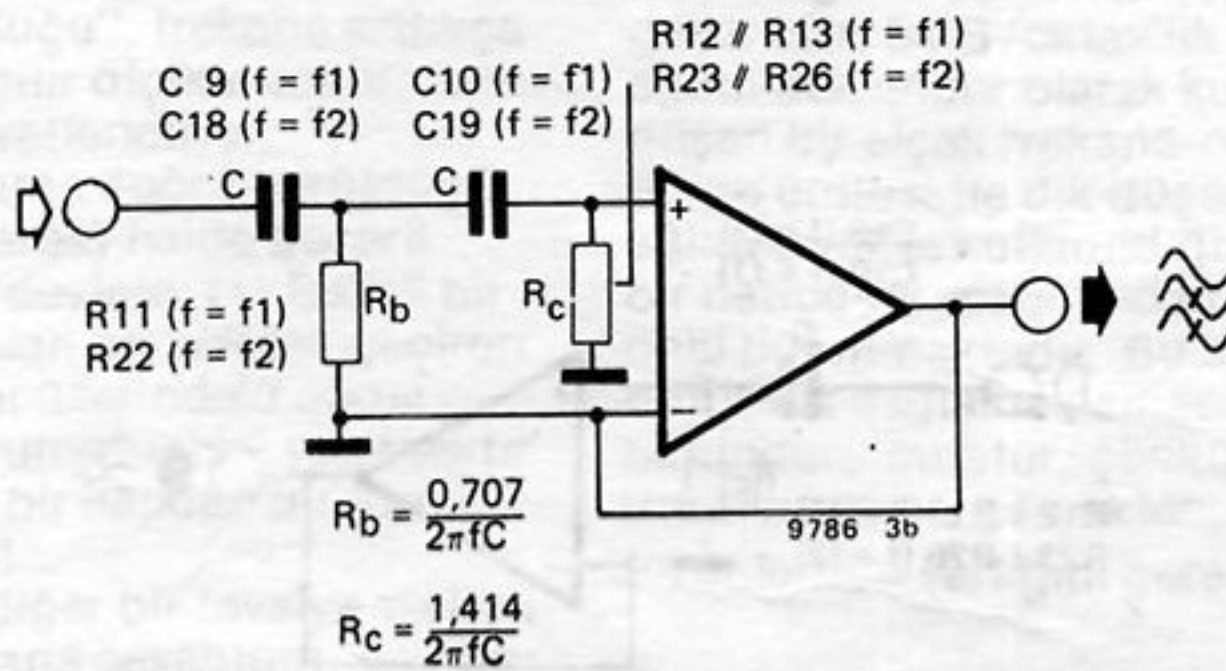
Büyük bir yaklaşıklık ile, gerilim kazancının bir olmasını sağlatabilmek için, kuvvetlendiricinin akım kazancının çok büyük olması gerektiğinden, Şekil 5'deki tamamlanmış devre diyagramında her biri ikişer transistordan oluşan 'süper emetör çıkışlı' katlar gösterilmiştir. Eleman değerlerinin elde edilmesi, daima ideal gerilim izleyicilerinin kullanıldığı varsayımına dayandığından, bu durumdan sapmalar, büyük belirsizliklere yol açacaktır ve tek bir transistörden oluşan bir izleyicinin ideal olduğu varsayımı da, çok iyimser bir varsayımdır. Burası, tasarım hesaplarının ayrıntılarına girmenin yeri değildir. Bununla beraber, hesaplamalara ilişkin pratik bir sonuçtan sözlemeliyiz. Bu, her zaman için, frekansı belirleyen R ve C'lerin uygun değerlerinin olamayacağı gerçeğidir. Biz burada, ya üç tane eşit C'nin (yüksek geçiren) yada üç tane eşit R'nin (alçak geçiren) olduğu devreleri seçtik, ve diğer elemanların E12 standart değerlerine

yakın düşeceğine ümit ettik. Çok şükür ki, düşük Q'lü (Butterworth'da olduğu gibi) filtrelerde, bazı eleman değerlerinin yüzde birkaç ile sapma göstermesi ile filtre işe yaramaz hale gelmemektedir. Gelelim, aktif geçiş filtrelerinin tasarımına ilişkin genel noktalarına. Artık belirli bir özellikler dizisi vermenin zamanı gelmiş bulunmakta. Bu sorunu halletmenin bir yolu, bir sorular listesi kullanmaktır.

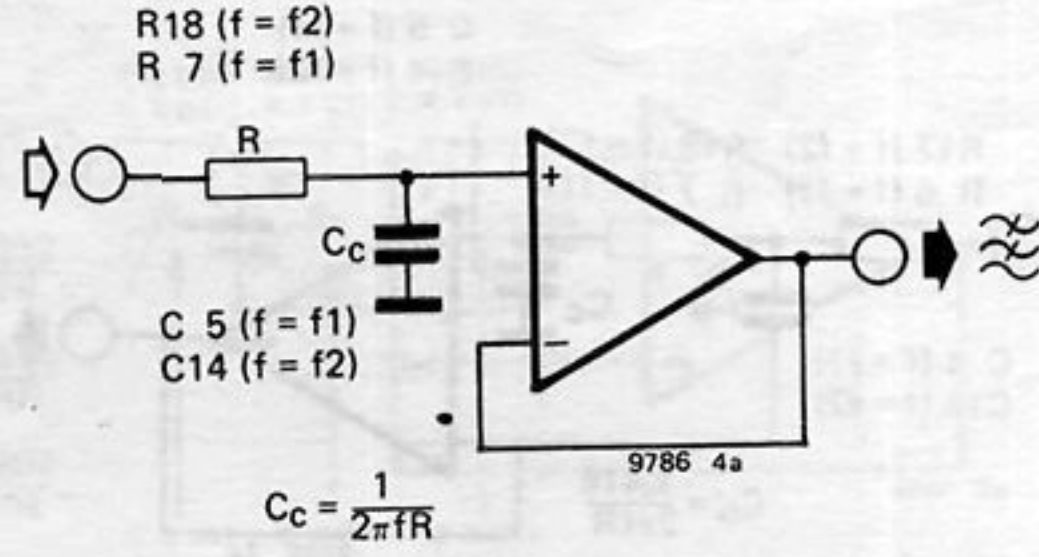
- Sadece aktif filtreler mi (Şekil 1c ve 1d) yoksa hibrid filtre mi (1e) kullanılacak?
- Üç yollu bir sistem mi yoksa iki-yollu mu?
- Hangi hoparlörler?
- Filtreler ne kadar dikdir?
- Hangi kuvvetlendiriciler?

Bu sorulara, tam yazılı cevaplar vermeye çalışmayın. Çünkü cevaplar büyük ölçüde kişinin kendi zevkine ve o anda elinde olanlara bağlıdır. Dikkat edilecek olursa, fikir oynayacak bir şey bulmaktır. Bununla beraber, bir tane, temel

3b



4a



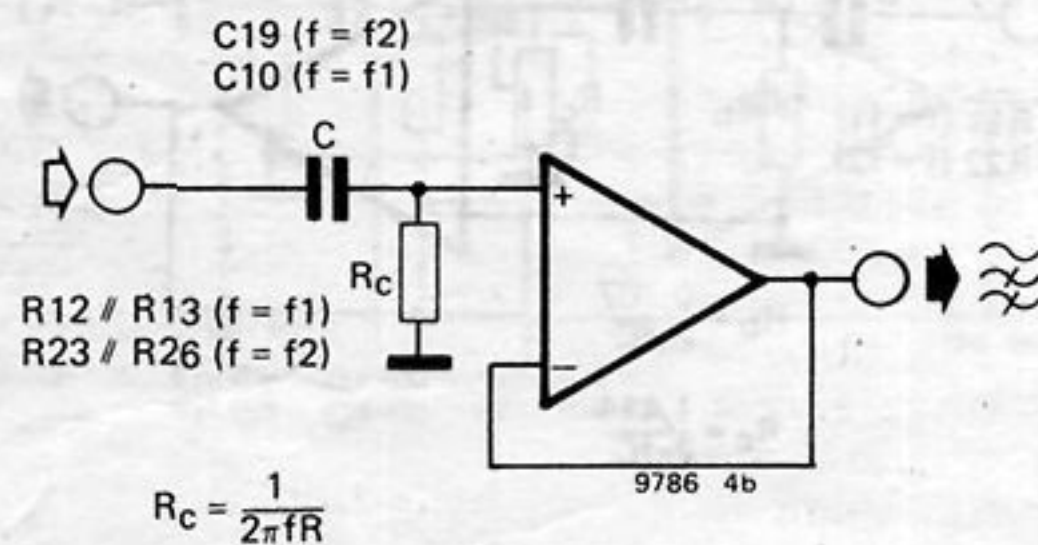
Şekil 4. 6 dB/oktavlık (a) alçak geçiren (b) yüksek geçiren Butterworth filtresine ilişkin devre şeması ve eleman değerleri.

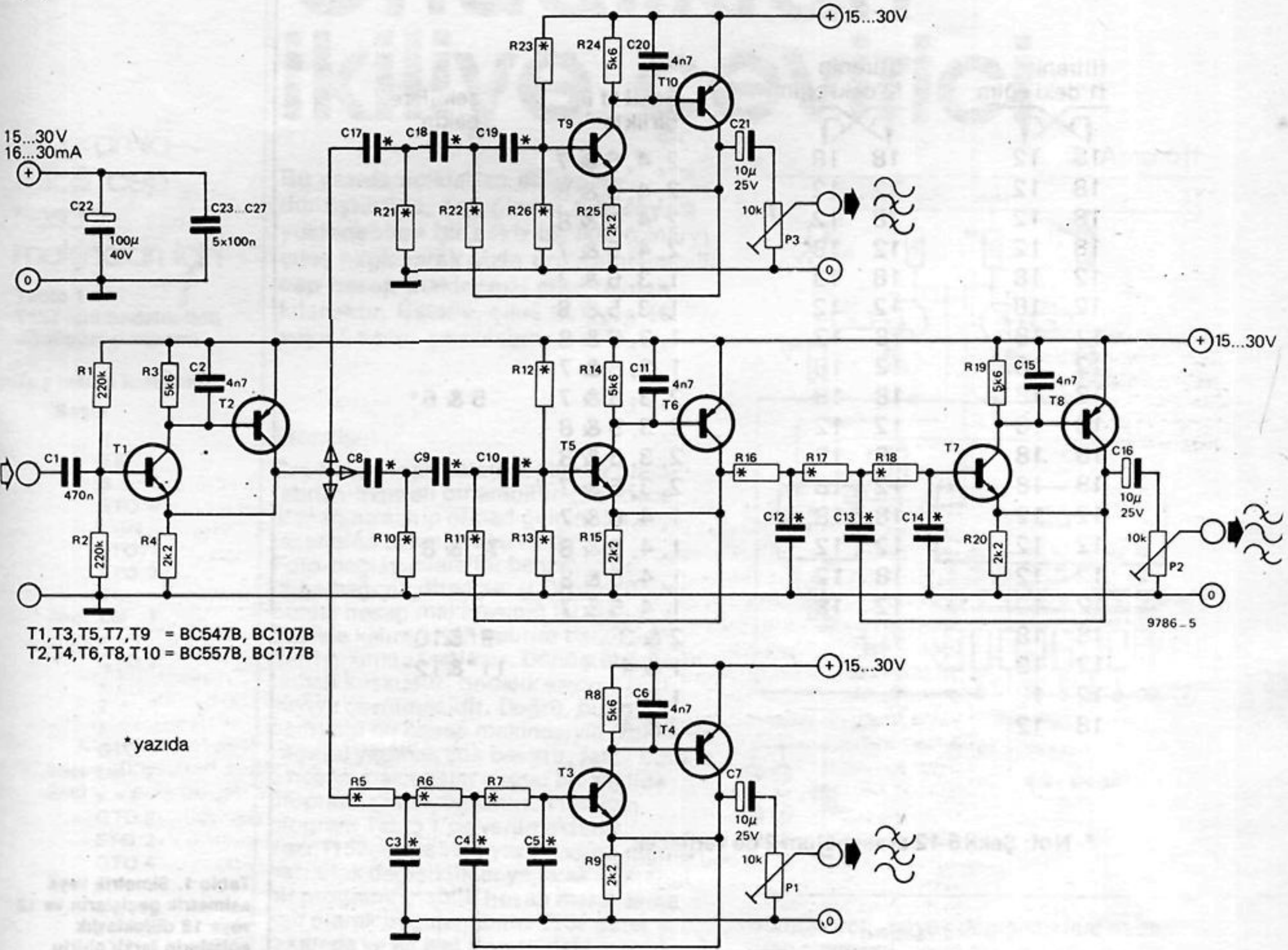
izlenmesi gereken nokta daha mevcuttur. Hoparlörler, müzik dinlemek amacıyla gütmedir, başka şekilde kullanılmaları söz konusu değildir. Bu yüzden, anlatılanın kağıt üzerinde nasıl görüldüğü pek farketmez. Kişinin müzik zevkinin uygun olduğu varsayımı altında, teori ile asıl sonuç arasında ortaya çıkabilecek herhangi bir farklılık, çoğunlukla gözden kaçan bir şey olduğu yada teorinin yetersiz (eksik) olduğu anlamına gelmelidir.

Eğer ayrıca iki tane "sınır koşulu" ortaya atacak olursak, o zaman bu hikaye biraz basitleşecektir. Varsayalım ki (1) işi düzgün olarak yapacağız (malzeme açısından aşırı derecede tutumlu olmayacağız) ve (2) okuyucu, hoparlör kutusunu tasarlamayı biliyor olsun. O halde çözümlenmesi gereken ilk sorun, kullanılacak olan hoparlörün seçilmesidir. Bu işlem çoğunlukla bir üretici firmanın veya en azından bir dağıtıcı firmanın teknik kitap yada kataloglarının araştırılmasından ibarettir. Kişinin, tam olarak ne aradığını bilmesi dışında, üretici firma tarafından tavsiye edilen ve birbiri ile uyuşabilen bir hoparlör takımı seçmek iyi bir fikirdir, sadece kaçınılmayan pasif filtreler, bu

yazıdaki devreler arasından seçilebilir. Katlanmış boynuz (folded horn) veya "tansmisyon hattı" tipinden özel alçak frekans ünitelerine (woofer) ilişkin kabinlerin nasıl inşaa edileceğine dair bilgiler literatürden bulunabilir. Eğer bütçeniz izin vermiyorsa, üç yollu sistemler daima daha iyidir diye bir kanı varsada, iki yollu ve üç yollu sistemler arasındaki seçimi etkileyen, maliyet değildir. Tersine, etrafımızdaki en iyi ses veren sistemler, bir alçak frekans-orta bölge ünitesi ile bir tane tweeter'dan oluşur. Bununla beraber, bu alçak-orta frekans bölgesi üniteleri için, eğer bas seslerini çok iyi bir biçimde vermeleri isteniyorsa, sadece kapalı basit bir kabinden daha fazlası gerekmektedir. En azından bir başlangıç noktası olarak, geçiş filtrelerinin frekansları ve düşme eğimleri, hoparlör üretici firmasının tavsiye etmiş olduğu pasif filtrenin parametrelerinden alınabilir. Eğer kişi, çeşitli kaynaklardan toplanmış olan hoparlörleri birleştirecekse o zaman, biraz deney yapılması gerekebilir (büyük eğlence!). Bu noktada, izlenmesi gereken birtakım kurallar bulunmaktadır, "yapılmaması gereken" şeyler "yapılması gerekenlerden" çok daha fazladır. Birinci

4b





olarak, tweeter'lerin daha küçük olan bobin sistemleri, alçak frekans ünitelerine (woofler) zarar vermeyen büyük giriş güçlerini kaldıramıyabilir. Hoparlör sağlayan firmalar, şaşırtan bir yolla, tweeter için, belirli bir yüksek geçiren filtre ile birlikte kullanılması halinde, yüksek bir nominal güç değeri aktarırlar. Normal bir müzik spektruma ilişkin "güç yoğunluğu", frekans arttıkça kesin olarak hissedilir ölçüde azalır; fakat bu söylenen, kuvvetlendirici, distorsiyon durumuna doğru sürüldüğü (kazaen, veya isteyerek) halde geçerli değildir. Başka bir deyişle: (1) Belirli bir tweeter ile ilişkili olan bir yüksek geçiren filtre frekans cevabı üzerindeki etkisi yanında bir de "koruma" işlevi yapacaktır ve (2) yarım litrelik bir kapdan bir litre almaya çalışmayın!

Sözü edilebilecek diğer bir tavsiye verilen bir hoparlörün frekans cevabının, tavsiye edilmiş olan, alçak geçiren kesim frekansının çok yukarılarına doğru uzandığı gerçeği ile ilgilidir. Bununla beraber, tavsiye edilmemiş olan bölgedeki cevap, koninin bükülür rezonansdan oluşan motiflere ayrılması nedeniyle, tırtıklı veya tepelerden oluşan


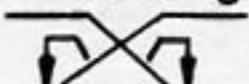
bir karakterdedir. Bu etki, sistemin geçici hal cevabını bozacaktır. Bir yüksek geçiren düşme tavsiye edildiğinde, yukarıda gözönüne alınmış olan giriş gücünden oldukça farklı olarak, tavsiye edilmemiş olan bölgede elde edilebilecek ses çıkışı mekanik açıdan sınırlanmıştır. Bu özellikle, kubbe tipinden tweeterlar ve orta bölge hoparlörleri (squawkers) için geçerlidir. 6 dB/oktav'lık filtre düşme eğimi çok ender olarak kullanılır, yavaş düşen bir alçak frekans-orta frekans bölge ünitesi ile dik düşen bir tweeter eğimi birlikte kullanıldığında, mükemmel bir netice vereceğine dair hatırı sayılır delil bulunmaktadır. Bu seçenek sadece bütünlük sağlamak amacı ile burada bulundurulmuştur, çünkü asimetric geçiş filtre tasarımı, gerçekten, akustik ölçme düzenlerinin varlığını gerektirir.

Kuvvetlendiriciler

Şimdi de, sonsuz tartışmaların en büyük kaynaklarından birine gelmiş bulunuyoruz. Kişi, hoparlör başına kaç watt sağlamalıdır? Aklınızda olan müzik çeşidine yada hangi ödünleri tercih ettiğinize bağlı olarak. Bu soruya birçok

Şekil 5. İki adet 18 dB/oktav'lık simetrik geçişler vermek üzere ayarlanmış bir aktif filtrenin tamamlanmış devre yapısı.

Tablo 1

filtrenin f1'deki eğim	filtrenin f2'deki eğimi	Şekil 1f ile birlikte	şekillere bakın
		2, 4, 6 & 7	
18 12	18 18	2, 4, 6 & 7	
18 12	12 12	2, 4, 5 & 8	
18 12	18 12	2, 4, 6 & 8	
18 12	12 18	2, 4, 5 & 7	
12 18	18 18	1, 3, 6 & 7	
12 18	12 12	1, 3, 5 & 8	
12 18	18 12	1, 3, 6 & 8	
12 18	12 18	1, 3, 5 & 7	
18 18	18 18	2, 3, 6 & 7	5 & 6*
18 18	12 12	2, 3, 5 & 8	
18 18	18 12	2, 3, 6 & 8	
18 18	12 18	2, 3, 5 & 7	
12 12	18 18	1, 4, 6 & 7	
12 12	12 12	1, 4, 5 & 8	7* & 8*
12 12	18 12	1, 4, 6 & 8	
12 12	12 18	1, 4, 5 & 7	
18 18	—	2 & 3	9* & 10*
12 12	—	1 & 4	11* & 12*
12 18	—	1 & 3	
18 12	—	2 & 4	

* Not: Şekil 6-12 arası bölüm 2'de verilecek

Tablo 1. Simetrik veya asimetrik geçişlerin ve 12 veya 18 dB/oktavlık eğimlerin farklı olurlu birleşimleri (kombinezonları).

bakış açısından bakılabilir. Önceden belirttiğimiz üzere, tipik bir tweeter'in (sürekli) olarak tüketebileceği güç, bir orta bölge ünitesinden daha az ve bir alçak frekans ünitesinden oldukça az olacaktır. Bu durum, basitçe, ilgili motorların fiziksel boyutlarının ortaya çıkardığı bir sorundur. Açık ki, ilgili kuvvetlendiricilerin nominal sürekli-gücü bu gerçeği yansıtmalıdır. "yedek watt" ile kişinin kazanmayı ümit ettiği tek şey artan bir risk ve zamanı geldiğinde kullanılacak olan yedek bir hoparlördür. Bundan başka şeyler de, işin içinde varsa da, şimdilik bu konuyu kapatalım. Her hoparlörün, herhangi bir hareketli kısmın uç noktalara vararak durmasından önce kaldıracabileceği bir sürücü kuvvet ile ilişkili olan (üzerinde olan güç harcamasından oldukça farklı olarak) belirli bir nominal "ani" güç değeri mevcuttur. Verilen bir ses seviyesinde, diyafram genliği, alçak frekanslarda en büyük olacağından, gerçek faydalı olabilecek nominal ani değer, seçilen geçiş frekansına (yüksek geçiren) bağlı olacaktır. Bu durum, kuvvetlendiricinin nominal "müzik gücü" ile geçiş frekans seçiminin, her bir hoparlöre ilişkin (daha

büyük) nominal ani değere uydurulması gerekliliğini belirtmektedir. Bu söylenen harfi harfine, orta bölge ve tweeter üniteleri için geçerlidir; alçak frekans ünitesi (woofers) için benzer bir şey söylenebilir -fakat bu halde, yüksek geçiren kesim frekansı kutu tasarımı ile belirlenir.

Bir kuvvetlendiricinin aşmaması gereken güç miktarının sınırlanmasına şöyle bir baktıktan sonra, asıl: ne kadar güce gereksinimimiz olduğu? sorusuna, hâlâ bir cevap vermedik. Cevap şudur, normal evlerde müzik dinlemesi halinde, şaşırtıcı bir biçimde az. Bu amaçla, üretici firmanın dökümanlarından, ne kadarlık bir giriş gücünün, hoparlörden 1 metre uzaklıkta 96 dB lik SBS ('ses basınç seviyesi') yaratacağını okuyunuz (çoğunlukla serbest-alan-oda ölçümleri için belirtilir). Çoğunlukla 10 ya da 20 Watt'ın, oldukça rahat ve emniyetli bir pay oluşturacağı ortaya çıkar! Şimdilik tasarım açısından söyleyeceklerimiz bu kadar. Gelecek ay, hem 2 hemde 3 yollu sistemlerde kullanılacak 6, 12 ve 18 dB/oktavlık filtrelere ilişkin devreleri ve baskılı devre plakelerini vereceğiz. ■

Ondalıktan - ikiliye çevirici

G. Amshoff

programla-
nabilir cep
hesap
makinaları için

Tablo 1
T157 için ondalık-ikili
dönüşüm programı

Tuş takımı kullanımı

Başla

1
EE
8
STO 4
LRN
STO 1
STO 7
2
2nci Lbl 1
2nci x > t
GTO 2
x
2
=
GTO 1
2nci Lbl 2
2nci x = t
GTO 3
STO 2
GTO 4
2nci Lbl 3
x
2
=
STO 2
2nci Lbl 4
2
2nci INV Prd 2
2nci C. t
RCL 1
-
RCL 2
=
STO 3
2nci x > t
GTO 5
2nci π
2nci Pause
EE
CLR
GTO 6
2nci Lbl 5
RCL 4
RCL 3
STO 1
2nci Lbl 6
1
x > t
RCL 2
2nci INV x = t
GTO 4
+/-
R/S
RST
LRN
son

Bu yazıda açıklanan ev-yapımı dönüştürücü, örneğin bir bilgisayara yüklenebilen bir sekiz-bit ikili (binary) çıkış sağlayarak sizin programlanabilir cep hesap makinasını çifte faydalı kılacaktır. Üstelik, çıkış kolayca 16 veya 24-bite çıkarılabilir.

Prencip

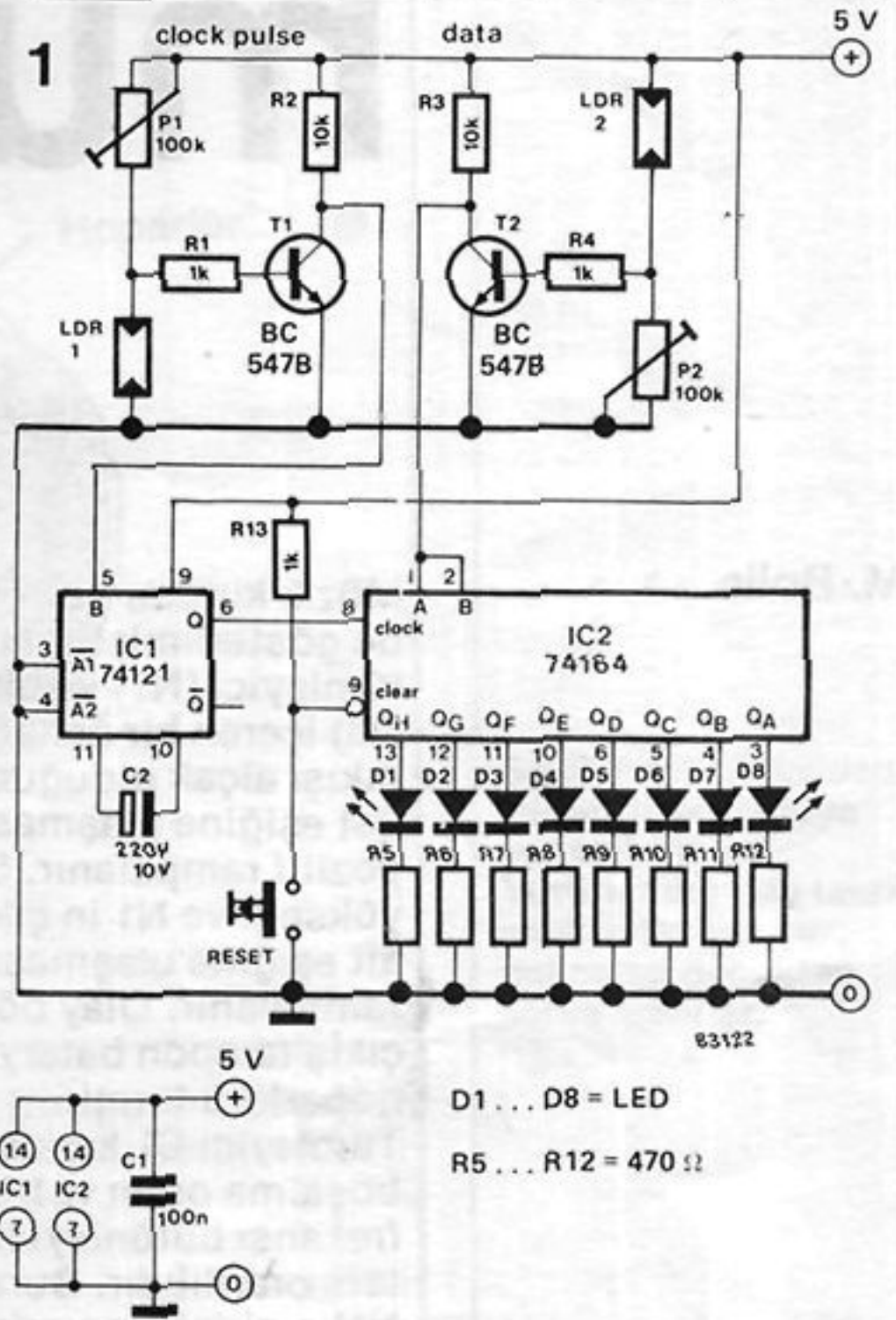
Cep hesap makinaları değişmez olarak fabrika-monteli bir arabilim (interface) olanağına sahip olmadığı için, bir tane tasarlama zorunluluğu vardır. Foto-bağlayıcılara bir benzeşim ile, ışığa-bağımlı dirençler (LDR) seçildiler, bunlar hesap makinasının iki rakamı üzerine kalın, siyah yalıtım bandı ile hafif-sıkılıkta bağlanır. Dönüştürücünün temeli kuşkusuz, ondalık sayının ikili sayıya çevrilmesidir. Doğru, bunu herhangi bir hesap makinasıyla (kalem ve kağıtla) yapmak çok basittir, fakat burada o hesap makinasını uygun bir şekilde programlayarak başarılıdır. T157 için program Tablo 1'de verilmektedir. Yazı, T157 çevresinde yazılmasına rağmen, bazı ufak değişiklikler yaparak herhangi bir programlanabilir hesap makinasına eşit olarak uygulanabilir. T157 üstel rakamda ve en sağ rakkamdaki mantık durumunda bir saat darbesi verecektir. Mantık'1de gösterge karanlıktır, ama "0" da "T" gösterilir.

Devre şeması

LDR'nin (düşük) çıkışı, bellek ve gösterge IC'lerini doğru olarak sürmeyi temin etmek için basit, tek-transistör katlarında kuvvetlendirilir. (Şekil 1) Devrenin kalan kısmı basittir. Sekiz- eleman ötelemeli kaydedici türü olan bir 74LS164 kullanılır, bu 255'e kadar ikili sayıları depo edebilir. Eğer daha büyük sayılar gerekirse, bellek mümkün olduğu kadar uzatılabilir: Bilgisayarların kapasitesi pratikte, kuşkusuz, bir sınırlama getirir. İlavelerle, transistör katlarını daha duyarlı yapmak gerekli olabilir. Tek durak türü 74LS121 gösterge titreşmesine karşı en etkili önlemdir. Sadece 15mA'lık bir akım çeken LED lerin yerine ilave kapılar bağlanabilir.

Yapım ve ayarlama

LDR'ler dışında, dönüştürücü bir parça delikli pertinaks plaketi üzerine kurulabilir: bu kritik değildir. LDR ler, kuşkusuz, mutlak ışık-bağlantısı temin etmek için kalın, siyah band ile hesap makinası göstergesi üzerine monte edilir (LDR1 üstel rakkam üzerine LDR2 en sağ rakkam üzerine). Hattâ o zaman.



dönüştürücü, büyük değişikliklere neden olan çevre ışıklarına maruz yerlerde kullanılmamalıdır. Dönüştürücünün doğru çalıştığı aşağıdaki gibi kontrol edilebilir: Programı büyükçe bir sayıyı dönüştürmek için düzenleyin diyelim 1024, öyle ki o ölçülebilir bir periyot sürsün. Genel bir ölçü aleti, T1'in kollektöründeki gerilimi ölçün bu yaklaşık 2V olmalıdır, eğer değilse, bu gerilimi elde etmek için P1'i ayarlayın. Sonra, IC 1'in 6. bacağındaki gerilimi ölçün: bu her zaman 0 olmalıdır, yalnız bir darbe alındığı an ibre hafifçe sapacaktır. P1'i tekrar dikkatlice öyle ayarlayın ki ölçü aleti her saat darbesi için bir sapma versin. Son olarak, P2'yi T2'nin kollektöründe 2V elde etmek için ayarlayın LED'ler şimdi dönüştürülen ondalık sayının mantık düzeylerini gösterir: örneğin, 25310 = 11111101. Eğer değilse, P2'yi hafifçe tekrar ayarlayın.

Son Not

Sekiz-bitlik sözcüğü bir bilgisayara besleme olanağına ek olarak, ek bir elektronik devre ikili sayıları daha fazla işleyebilir. Fazladan kapılar vasıtasıyla, örneğin bir oyuncak demiryolunun dönmelerini kontrol etmek mümkün olur. Mutlu deneyler!

Bu basit, küçük devre eğlendirici müzikal bir silindir şeklinde oyuncak olarak kullanılabilir Yuvarlatıldığında bir MÜZİK parçası çalacaktır.

müzik kutusu

M. Bolle

Müzik kutusu devresinin tamamı Şekil 1 de gösterilmiştir. N1, N3, arası bir tümleyici (N1) ve bir schmitt tetiği (N2 ve N3) içeren bir osilatörü kapsar. N3'ün çıkışı alçak olduğunda, schmitt tetiğinin üst eşiğine ulaşmasına kadar N1 in çıkışı pozitif rampalanır. Sonra N3'ün çıkışı yükselir ve N1 in çıkışı Schmitt tetiğinin alt eşiğine ulaşmasına kadar negatif rampalanır. Olay böyle devam eder. Bir çıkış tampon bataryası olan T1/ T2, hoparlörü türetilir.

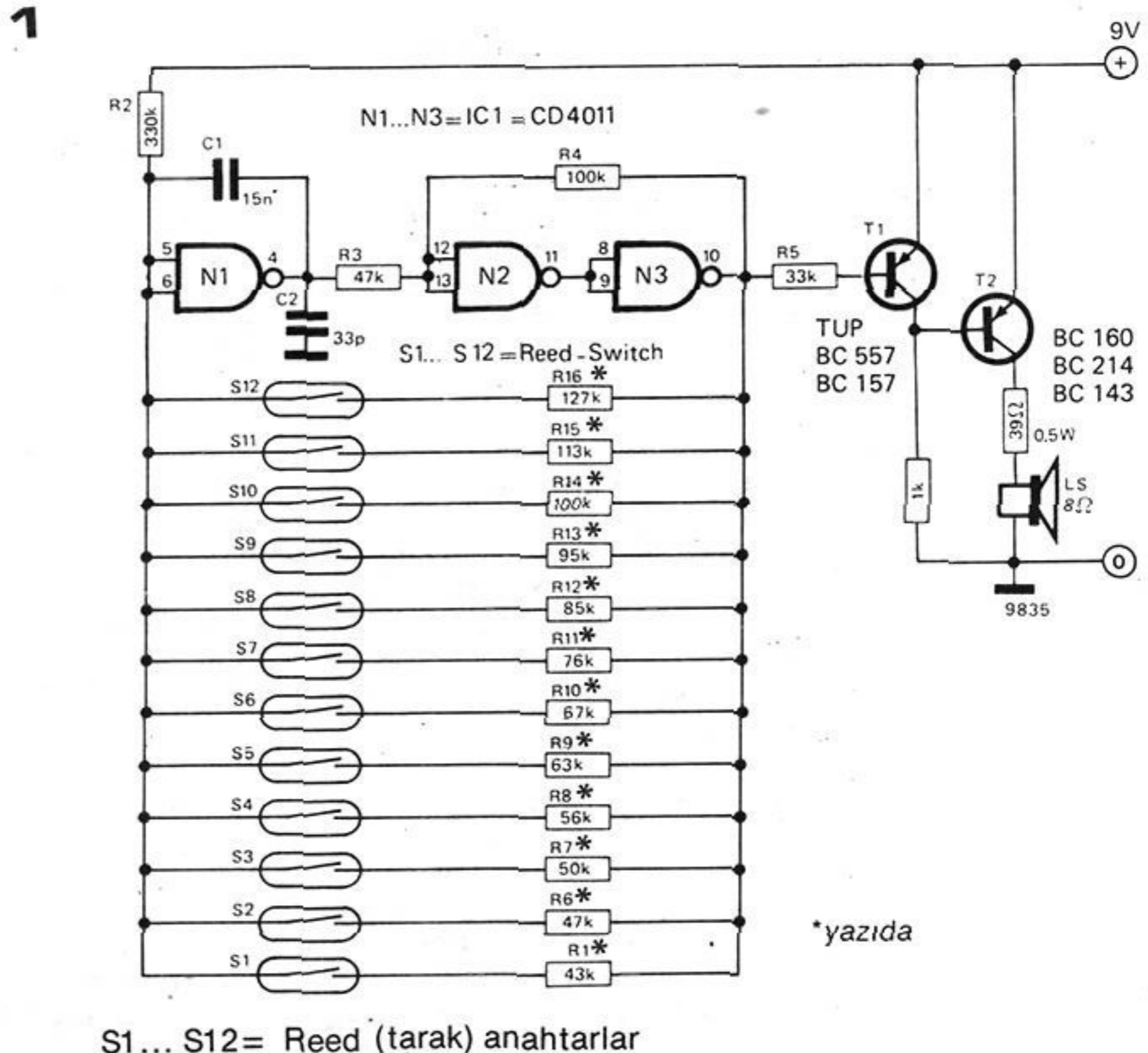
Tümleyici C1 kondansatörünün dolma ve boşalma oranı ve buradan osilatörün frekansı bütünleyici zaman sabiti RxC1'le ters orantılıdır. Burada R, N3 çıkışı ile N1'in girişi arasındaki direnç değeridir

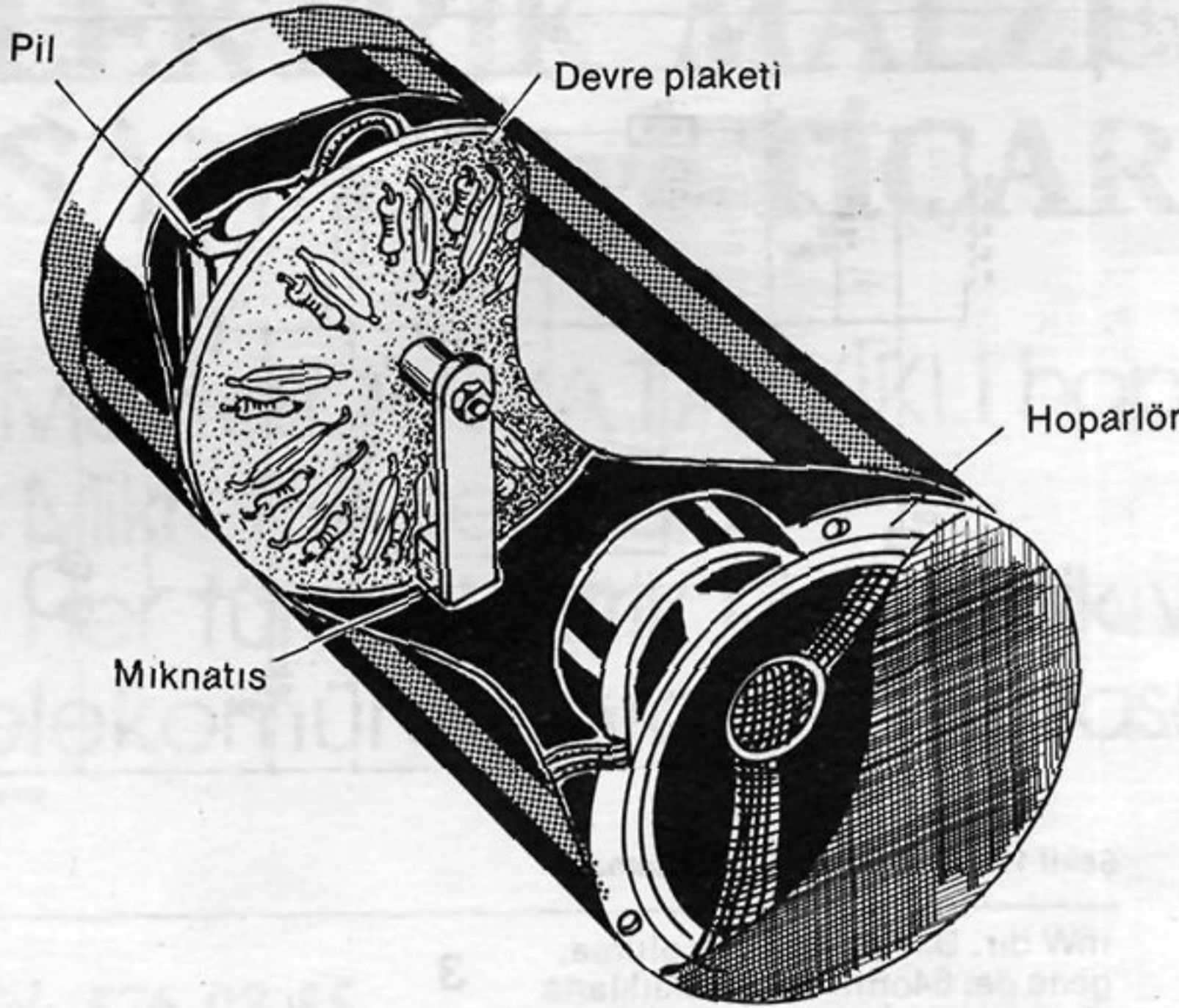
(R1, R6 dan R16'a kadar).
Osilasyonun frekansı

$$f_0 = \frac{1}{2C_1 R}$$

ile verilir. C1 sabittir. Böylece müzik kutusunun çalacağı her nota R nin değişik değerlerde anahtarlanmasıyla kararlaştırılır. Burada tarak anahtar kullanarak bir mıknatıs yardımıyla aktifleştirilir. Verilen direnç değerleri müzik kutusunu bir buçuk oktavlık sesli sol-fa ölçüsünde çaldıracaktır. Fakat direnç değerleri:

Şekil 1. Müzik kutusunun şeması.





Şekil 2. Müzik kutusu silindirik bir kutuya yerleştirilir. Yuvarlandığında tarak anahtarlar kapanır, mıknatısı geçtikten sonra açılırlar.

$$R = \frac{1}{3 \times 10^{-5} \times f_0}$$

Alternatif olarak, bir trimpot bir direnç ile seri halde birleştirilebilir ki her bir nota tam olarak akord edilsin.

a' göre de hesaplanırsa, basit parçalar çalınabilir.

Burada R-kohm, foHz dir.

Nota	f ₀ (Hz)	R(k)	Yapılabilir
Orta C	261.6	127	100 + 27
C#	277.2	120	120
D	293.6	113	100 + 13
D#	311.12	107	68 + 39
E	329.6	101	use 100 k
F	349.2	95	68 + 27
F#	370.0	90	68 + 22
G	392.0	85	75 + 10
G#	415.3	80	47 + 33
A	440.0	76	56 + 20
A#	466.2	71	56 + 15
B	493.9	67	56 + 11

Yukarıdaki notalar için bir oktav direnç değerleri basitçe burada verilen direnç değerlerinin yarısı alınarak bulunur. Dikkat edilmesi gereken nokta osilatördeki bileşenlerin ve VEDEĞİL kapılarının başlangıç seviyelerinde toleransa bağlı olarak (hesaplanmış) frekanslar tam olarak elde edilemeyebilir. Ancak sağlanan yakın toleranslı dirençler, R için kullanıldığında müzik aralıklarının ölçüsü doğru olarak elde edilecektir.

Montaj

Devre bir kahve kutusunun veya silindirik benzer bir teheke kutunun içine yerleştirilir (Şekil 1). İlk, kutuyla aynı çapta olan bir parça delikli pertinaks ve devre 12 tarak (reed) anahtarı uygun olarak yerleştirerek bunun üzerine kurulur (veya arzu edilen şarkıya ne kadar gerekiyorsa o sayıda). Plaketin ortasına bir somunun sığabileceği büyüklükte bir delik açılır. Somun, mıknatıs için mil yatağı yerine geçer. Tenekenin tabanına delikler açılır ve hoparlör tenekenin en altına oturtulur. Mıknatısı engellememesi için taşıyıcı teller kutunun kenarına yapıştırılır. Sonra devre plaketi teneke dibinin üçte biri uzaklığına oturtulur ve son olarakta 9 voltluk ufak bir pil yerleştirilir. Silindirin serbestçe yuvarlanması için pilin yerçekimi merkezi silindirinkiyle uygun ekseninde olacak şekilde yerleştirilmelidir.

Silindir yuvarlandıkça tarak (reed) anahtarlar mıknatısı geçerek dönecek ve sırasıyla faal duruma gelecek, böylece şarkı oluşacaktır. Tabii ki, eğer davul ters yöne yuvarlatılırsa şarkı geriye doğru çalacaktır. Dönme yönünü göstermek üzere teneke kutunun üzerine işaret koymak iyi bir fikirdir. Dikkat edilecek önemli bir nokta mıknatısın çok kuvvetli olmaması ve tarak anahtarlarının birbirlerine çok yakın bulunmamasıdır. Yoksa birden fazla faal duruma geçebilir.

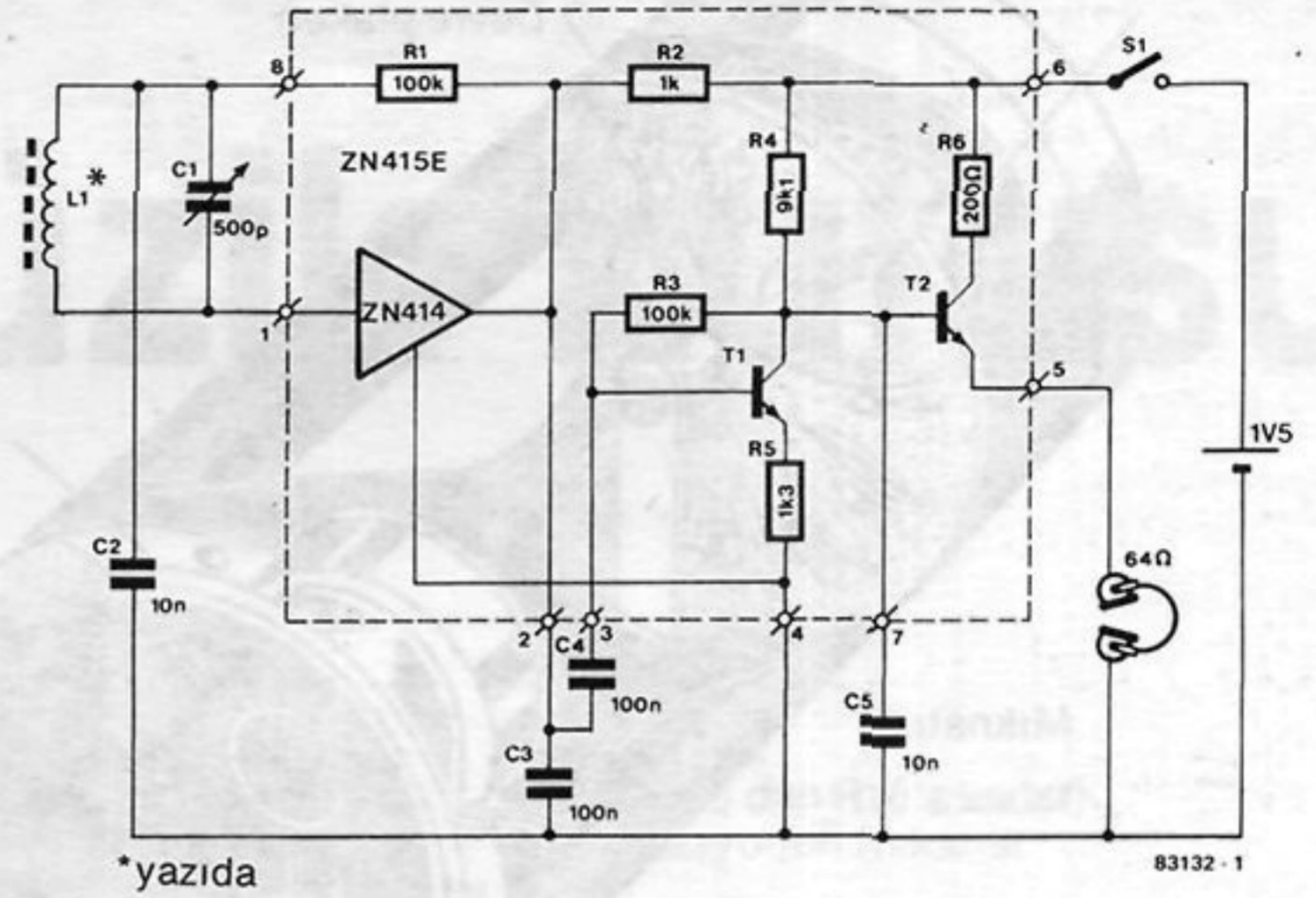
ZN415-komple bir GM radyo tünere

Ferranti, yakın zamanda, "dünyadaki en küçük radyo" iddialarını ortaya atmış bulunuyor: bu ZN415 olup, çok iyi bilinen ZN414 devresinin genişletilmiş bir çeşididir. Gerçekten küçük olan hacmi ve eksiksiz bir radyo alıcısı yapabilmek için az sayıda dıştan bağlanan elemana gereksinim duyması nedenleri ile, bu yeni IC, son derece popüler olmaya namzettir.

Her ne kadar IC'ler normal olarak, kara kutular şeklinde ele alınmalarına rağmen, bu IC nin içinde olup bitenleri bilmek isteyeceğinizi düşündük. Temel olarak, ZN415 bir ZN414 den (ki bu, on transistörlü bir radyo frekanslı akortlayıcıdır) ve iki katlı bir A.F. kuvvetlendiriciden oluşur (Şekil 1'e bakın). Akordlayıcı, 150 kHz...3MHz frekans bölgesini kaplar, ve bu da, orta ve uzun dalga yayın bantları demektir.

A.F. çıkışı, 64 ohm üzerine 1,0...1,5 mW verecek kadardır. Yüksek giriş empedansı (4 Mohm mertebesinden) nedeniyle, seçicilik iyidir: -6dB noktalarında 8kHz lik bir band genişliği mevcuttur. O.K.A. (otomatik kazanç ayarı) karakteristikleri, 30 dB den daha büyük R.F. girişler için. A.F.'lı çıkışta 7 dB den daha az artış gösterir. Devre, 8-bacaklı DIL kılıf içine yerleştirilmiştir. Her ne kadar IC, iyi-kaliteli kulaklıkları tatminkar biçimde sürebilecek özellikte ise de, bir akordlu anten devresi, 8-ohm luk bir hoparlörü sürmek üzere bir A.F. kuvvetlendirici, ve IC üzerinde bulunmayan bir volüm (ses şiddeti) kontrolü, ilave edilmesinin ilginç olacağını düşündük (Şekil 2 ye bakınız). Bu ilaveler, gerekli olan güç kaynağını 9V'a yükseltmeyi zorunlu kıldı (IC'nin kendisi 1,5V ile çalışabilir). Güç tüketimi, yaklaşık olarak 120

1



*yazıda

83132-1

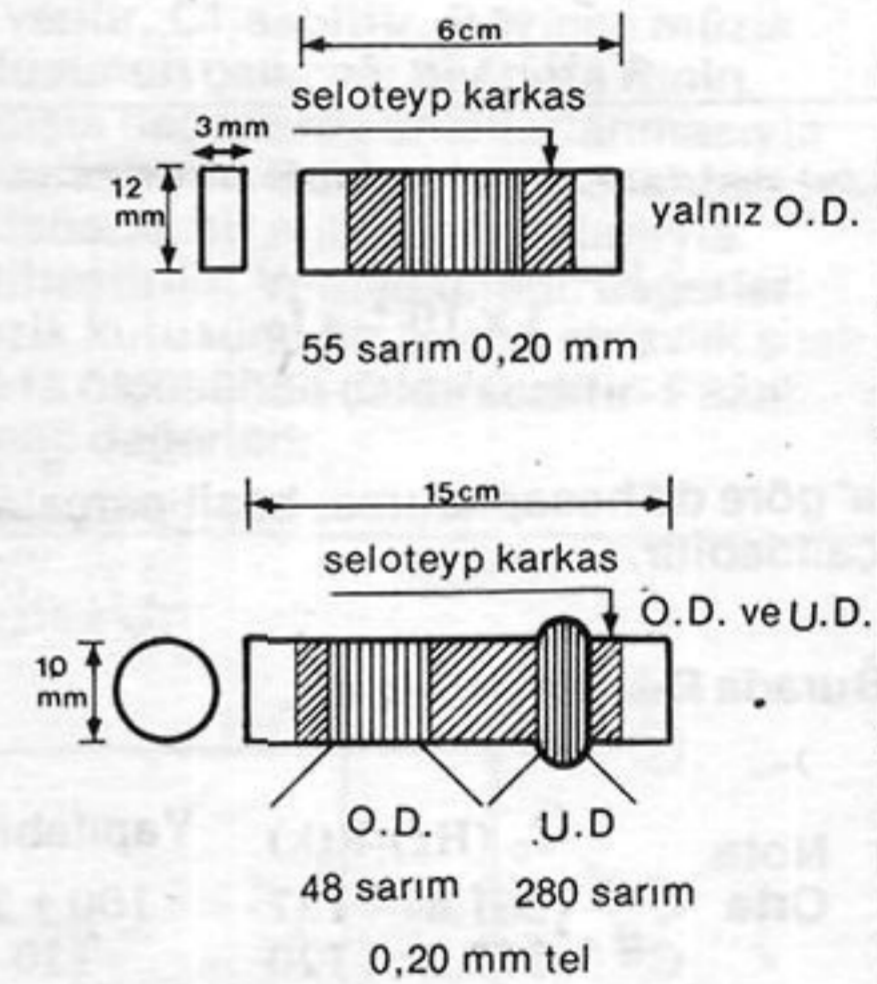
Şekil 1. ZN415'in temel uygulaması.

mW dır. Dikkat edilecek olursa, gene de, 64ohm luk kulaklıklarla alış yapmak mümkündür. Eğer sadece, orta dalgada alış yapmak gerekli ise, anten, 60x12x3 mm lik bir ferrik çubuk üzerine, emaye bobin teli kullanılarak, yakın sarılmış, 55 sarımlık tek katlı yapılabilir. Eğer hem orta, hem de uzun dalga istenirse, 150x12x3 mm lik emaye bobin telinde, 280 sarımlık ve çok katlıdır. Bu sarımlara ilişkin ayrıntılar Şekil 3 de görülmektedir. Eğer hem orta hem de uzun dalga kullanılıyorsa, o zaman, UD (uzun dalga) sarımlarının uçları arasında 10pF'lik bir kondansatör bağlanmalıdır. Ayrıca, iki banddan birini seçebilmek üzere, devreye bir anahtar da takılmalıdır.

Kaynak:

Ferranti Semiconductors
Advance Product Information
ZN415E an AM, Radio Receiver

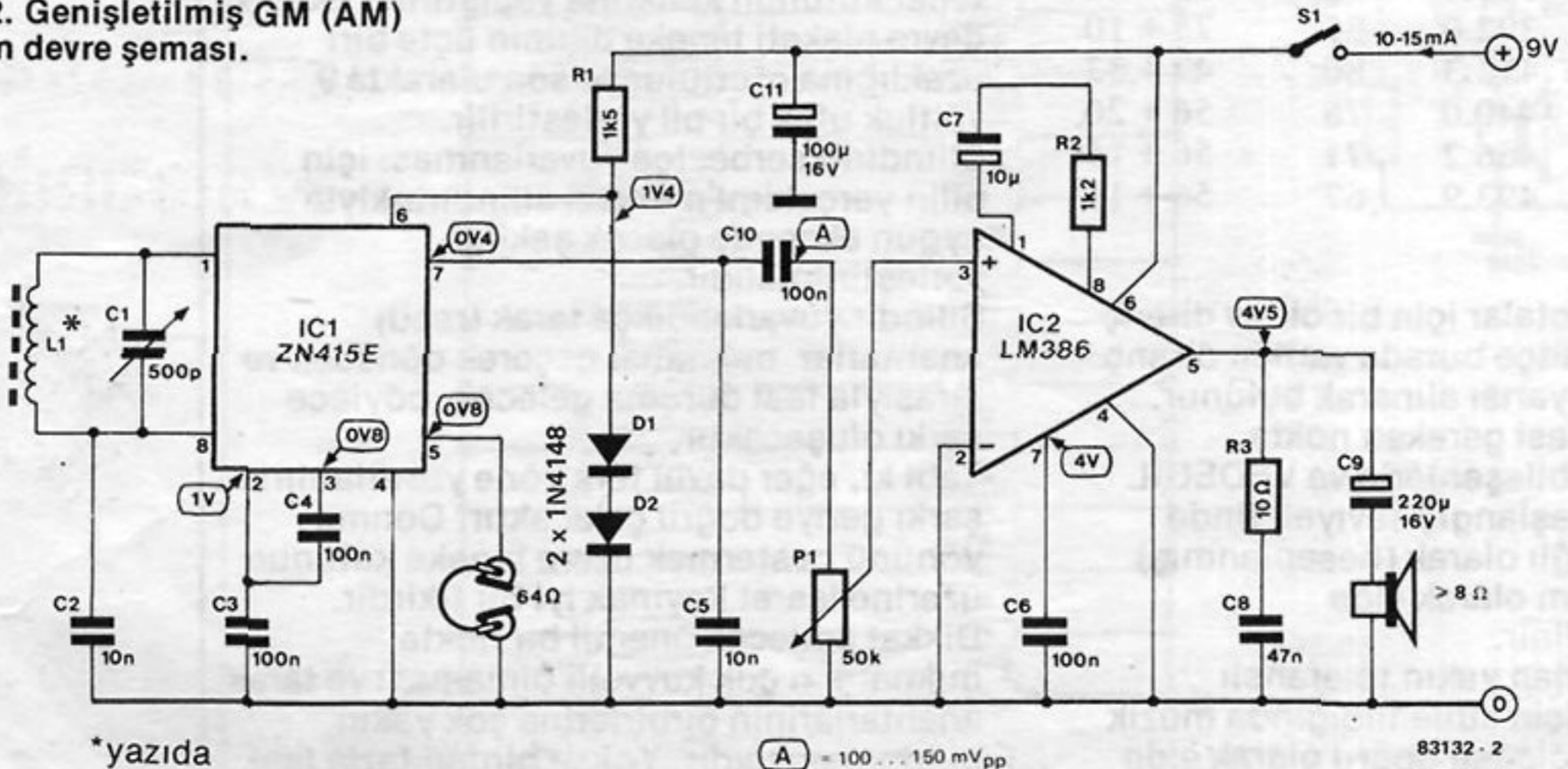
3



8132-3

Şekil 3. Anten bobini sarımlarına ilişkin ayrıntılar.

2. Şekil 2. Genişletilmiş GM (AM) alıcının devre şeması.



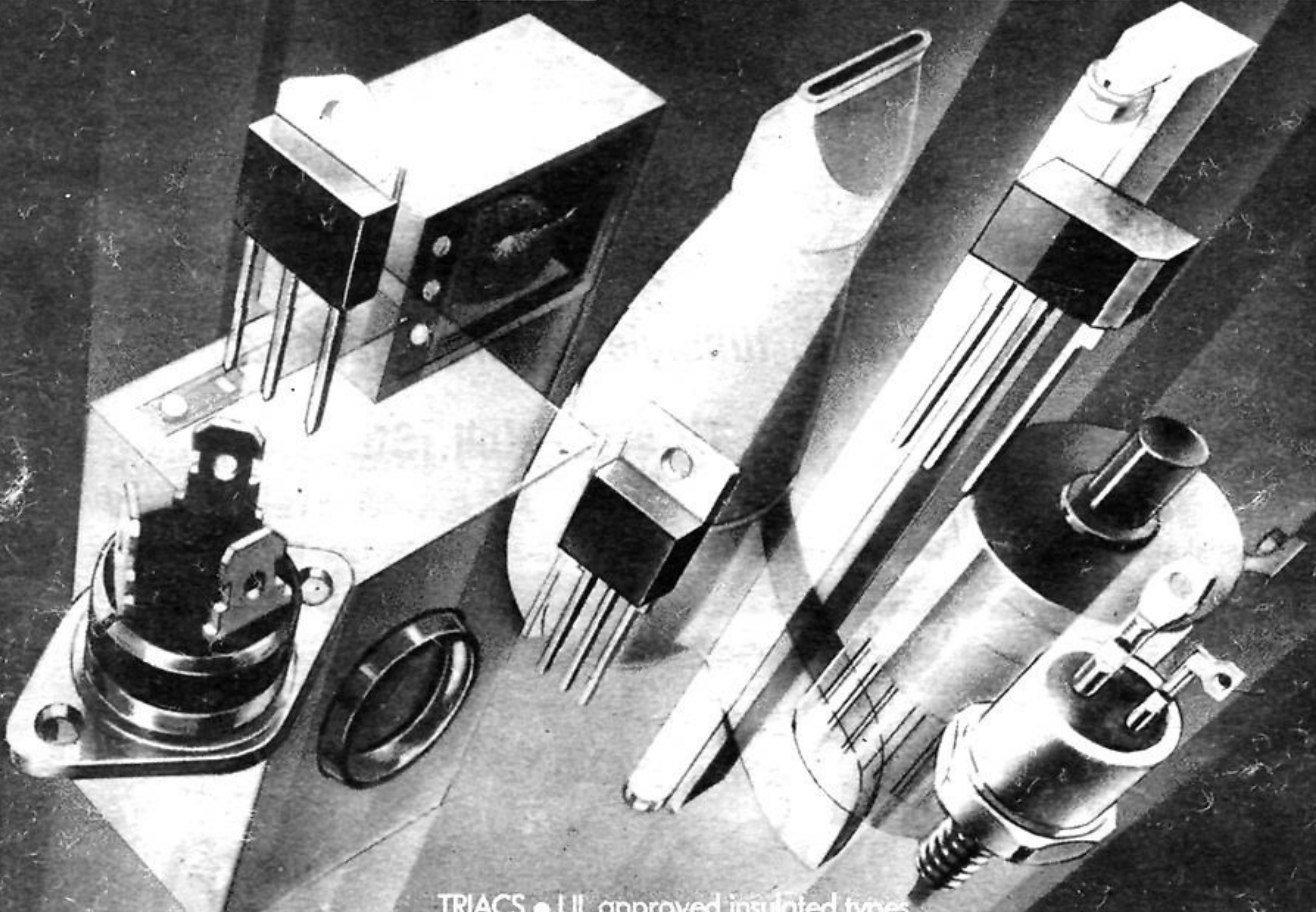
*yazıda

(A) = 100...150 mVpp

83132-2

ALTERNISTORS & TRIACS

AN EXPANDING RANGE



TRIACS • UL approved insulated types

• A wide range: 0.8 A → 200 A; 200 V → 1 200 V.

ALTERNISTORS: improved triacs characterized by very high commutating capability, $dv/dt_c \geq 200 \text{ V}/\mu\text{s}$ at 100 Hz in TO 92, TO 220, TL, TOP 3, TO 48, RD 91, TO 65, TO 93, TO 94 cases.



THOMSON
COMPONENTS

EPAS ELEKTRONİK MAMÜLLERİ
PAZARLAMA A.Ş.

Abidei Hürriyet Cad. Mecidiyeköy Yolu
No, 268 Boydaşhan Şişli - İstanbul

DIYAudio
Türkiye

A stylized black and white icon of a speaker or tweeter, positioned to the right of the text 'DIYAudio Türkiye'.

www.diyaudiotr.com

forum.diyaudiotr.com