

# elektor

uygulamalı güncel elektronik.

9

Ocak 1984

400 TL

Simetrik güç kaynağı  
0 ile  $\pm 18V$  ve 0 ile  $\pm 1A$  arası

FM şebeke düofonu

Ayrıca: Video Dağıtım  
kuvvetlendiricisi •  
Analog Frekans Metre •  
NOVRAM • Işık  
Telefonu • Merkez  
Alarm Sistemi ve  
çeşitli devreler...



## FM şebeke düofonu .....9-05

Alışla gelen genlik modülasyonlu şebeke düofonlarının kötülüğü şebekeden sık karışan güçlü gürültüdür. Burada tanımlanan sistem bu sorunu frekans modülasyonu kullanarak ve bant genişliğini minimuma indirgeyerek çözümlenmiştir. Böylece kullanılabilir kanal sayısı arttığı gibi, farklı düofon sistemleri arasındaki istenmeyen geçmelerin şansı da azalmıştır.

## analog frekans-metre .....9-14

Gerçek bir genel amaçlı ölçü aleti yalnızca gerilim, akım ve direnç ölçmemeli, ancak bunların yanında diğer büyüklükleri de ölçebilmelidir. Ancak alışlagelen ölçü aletleri, bunu, arada ölçülmesi istenen büyüklüğü voltmetre ile ölçebileceği bir büyüklüğe çeviren bir kat olduğunda yapabilirler. Bu yazıda bir voltmetre ile beraber kullanılabilir, 70 kHz'den 10 kHz kadar olan bölgede frekansla orantılı gerilim verebilen bir arakat anlatılmıştır.

## banka programı .....9-16

Bir BASIC derleyicisi ile bir Disk İşletim Sistemini birleştirmenin ortaya çıkardığı en ilginç karakteristikler, BASIC de yazılmış olan bir ya da daha fazla sayıda programlar yardımıyla erişilebilen, veri dosyalarının (kütüklerinin) yaratılabilmesi olanağıdır. Junior bilgisayar sahipleri için, yöntem, Ohio notlarında, kısaca anlatılmıştı, fakat bu bankacılık programı bir okuyucu tarafından gönderildiği zaman, bunun, dolaylı dosyaların çalışması üzerine biraz daha derinlemesine araştırma yapmak için mükemmel bir fırsat olduğunu gördük.

## simetrik güç kaynağı .....9-18

Elektronik alanında tecrübeli herhangi biri işlemsel kuvvetlendiricinin genel olarak iki gerilim kaynağına ihtiyaç gösterdiğini bilecektir: Bir artı ve bir eksi kaynak. Yani işlemsel kuvvetlendirici gerektiren uygulamalarda ve böyle elemanların kullanıldığı devrelerin testinde bir simetrik besleme kaynağı mutlaka gereklidir.

## NOVRAM: bataryasız veri saklama .....9-22

Yarı iletken üreticileri, şimdiki halde, güç kesintisi olsa bile verinin korunabileceği, geçici olmayan (kalıcı) belleklerin geliştirilmesi için, büyük miktarlarda para ve zaman harcamaktadırlar. Bu elemanlar, piyasaya çıkmak üzere ve üretici başarısından oldukça emin gözükmektedir. Kalıcı belleklerin gerekliliğine karşı çıkılması söz konusu olamaz. Her bilgisayar kullanıcısı beklenmedik bir biçimde güç kesintisi durumunda, bellek saklama kısmının emniyetli bir şekilde korunduğundan emin olmak ister. Ve güç kaynağı uzun süreli olarak kesik kaldığında verici frekanslarını hatırlamayı beceremeyen, bazı HI-FI sistemlerdeki sayısal akortlayıcıya (tuner) ne demeli? O halde, NOVRAM'lar kesinlikle "ilk önce onları bulun ve sonra onlar için bir kullanım alanı yaratın" türünden bir anlayışa ait değildir.

## ışıktelefonu .....7-26

Bu yazıda sunulan, aslında bir ışık telefonu değildir. Fakat buradaki kızılötesi sest taşıyıcı sistemi ile bir ışık telefonu da yapmak mümkündür. Bu sistemle, aslında pek çok şey yapmak mümkündür: Orta hassasiyette bütün sesler mümkün olan her yere taşınabilmektedirler. 50 m. bir sistem ile gayet kolay ulaşılabilir bir mesafedir. Üstelik kablo ve yüksek frekans kullanılmamaktadır.

## video kuvvetlendirici .....9-35

Hemen her video zincirinde fazla kuvvetlendirme istenir. Biz örneğin kablolardaki kayıpların karşılanması, fazla duyarlı olmayan bir giriş için işaretin kuvvetlendirilmesi ve işaret seviyelerinin uyumlu olmasının zorunlu olduğu yerler hakkında konuşuyoruz. Bu basit kuvvetlendirici, bu tür uygulamalar için idealdir. Ayrıca 3 standart çıkışı ile bir dağıtıcı gibi de davranır. Video işaretleri için genel kuvvetlendirici ve distribütör.

## merkez alarm sistemi .....9-38

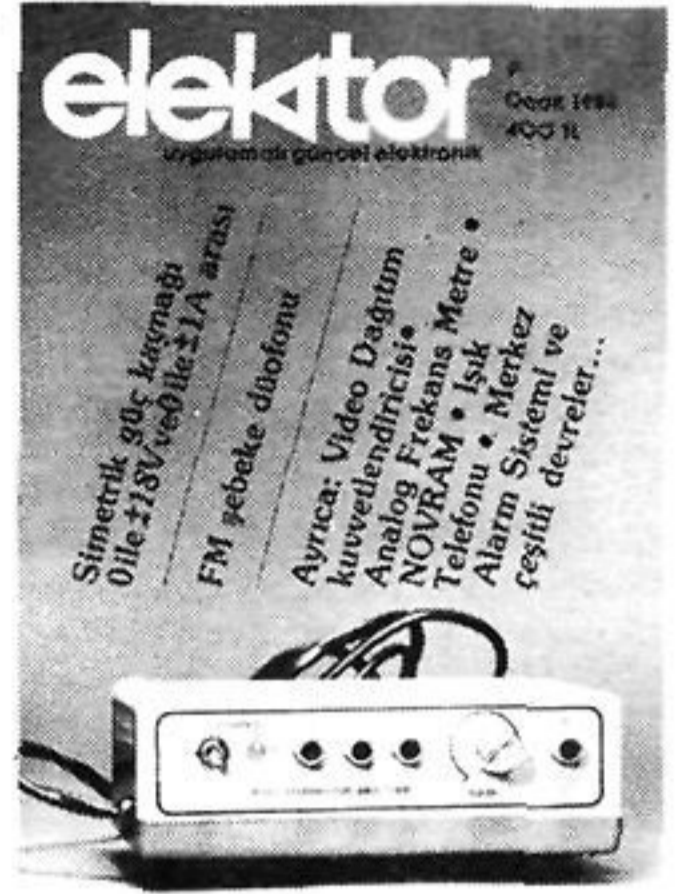
Merkez Alarm Sistemi (MAS), ortak bir bus (yol) sistemi boyunca pek çok sayıda uzak istasyondan bir merkeze alarm vermeyi sağlayacaktır. Sesli alarm vermenin yanısıra alarmı gönderen istasyonun görsel gösterimi sağlar. Bu sistemin uygulamaları sadece okuyucunun zekâsı ile sınırlıdır.

## yavaş aç/kapa .....9-46

Işığı ani açıp-kapama yerine gundoğuşu ve gunbatışına uyum sağlar biçimde yavaşça ışığı kısıp açmak önemlidir. Bu yazıda anlatılan yavaş açma-kapama kısıcı devresi bunu sağlayacaktır ve çeşitli uygulamalar için de kullanılabilir. Örneğin bir odayı gece terk ettiğinizde karanlıkta çıkış yolu aramaktan kurtulmak için ışığın yavaş yavaş sönmelerini sağlamak yararlıdır.

## aktif hoparlör filtreleri bölüm 2 .....9-50

Bu yazının ilk kısmı genelde hoparlör geçiş süzgeçlerini, özeldir etkin geçiş süzgeçlerini ilgilendiren tasarım konularını ele almıştı. Bu ay, kişisel beğeniye göre nasıl değiştirilebileceğine ilişkin ayrıntılarla birlikte pratik bir devre veriliyor.



Elektor'un bu sayısıyla ikinci cildine başlamış bulunuyoruz. Dergimizin her cildi bir senelik dergileri içerecektir. 1983 yılının dergilerini içeren birinci cilde ait cilt kapakları hazırlanmaktadır. Geçen sayımızda, "gelecek sayıdan seçmeler" köşemizde yer alan "buzlanma uyarıcısı" yazısını daha karlı ve buzlu günlere saklamakta olduğumuzdan. Bu sayımızda yayınlamadık.

### Gelecek sayıdan seçmeler:

- Z80 EPROM programlayıcı
- sayısal kaset kaydı
- saatinizin doğruluğu nedir?
- adres kod çözme
- rüzgar yön gösterici



# TRIO

## 5 YILDIZ



### OSİLOSKOPLAR

-2110	100 MHz	4 KANAL OSİLOSKOP
-2070	70 MHz	4 KANAL OSİLOSKOP
-1820	20 MHz	ÇİFT KANAL OSİLOSKOP
-1830	30 MHz	ÇİFT KANAL OSİLOSKOP
-1620	HAFIZALI	OSİLASKOP
-1577	35 MHz	ÇİFT KANAL OSİLOSKOP
-1022	20 MHz	ÇİFT KANAL OSİLOSKOP
-1012	10 MHz	ÇİFT KANAL OSİLOSKOP
-1060	60 MHz	3 KANAL OSİLOSKOP
-1040	40 MHz	3 KANAL OSİLOSKOP



### TV PATTERN JENERATÖRÜ

- CG 912 PAL
- CG 913 SECAM
- CG 911 NTSC



### MODEL 756 FREKANS SAYACI

10 Mhz-500 Mhz



### SİNYAL JENERATÖRÜ

- KARE DALGA
- SİNÜS DALGA
- TESTERE DALGA
- SWEEP FUNCTION
- RF, AF, FM
- JENERATÖRLER



### DIGITAL MULTIMETRE

- MASA TİPİ
- 0,01 - 1% HASSASİYET
- 3 1/2 ve 4 1/2 DIGIT
- DL705-710 SERİSİ

- STOKTAN TESLİM, EKONOMİK FİYATLAR, VADELİ SATIŞ
- TESLİMDEN SONRA 12 AY ÜCRETSİZ SERVİS
- BÖLGE BAYİLERİ ARANIYOR İSTANBUL ŞUBEMİZE MÜRACAAT EDİNİZ.

### TÜRKİYE GENEL DİSTRİBÜTÖRÜ



BİRLEŞİK ENDÜSTRİYEL SİSTEMLER ve TESİSLER A.Ş.

İSTANBUL: Keskin Kalem Sk. 6/3 Esentepe Tel: 173 33 44-45  
ANKARA: Mithatpaşa Cad. 75/5 Kızılay Tel: 31 88 77-78

Alışıla gelen genlik modülasyonlu şebeke düofonlarının kötülüğü şebekeden sık karışan güçlü gürültüdür. Burada tanımlanan sistem bu sorunu frekans modülasyonu kullanarak ve bant genişliğini minimuma indirgeyerek çözümlenmiştir. Böylece kullanılabilir kanal sayısı arttığı gibi, farklı düofon sistemleri arasındaki istenmeyen geçmelerin şansı da azalmıştır.

# frekans modülasyonu şebeke düofonu

aynı şebekeye  
bağlı yerler  
arasında..

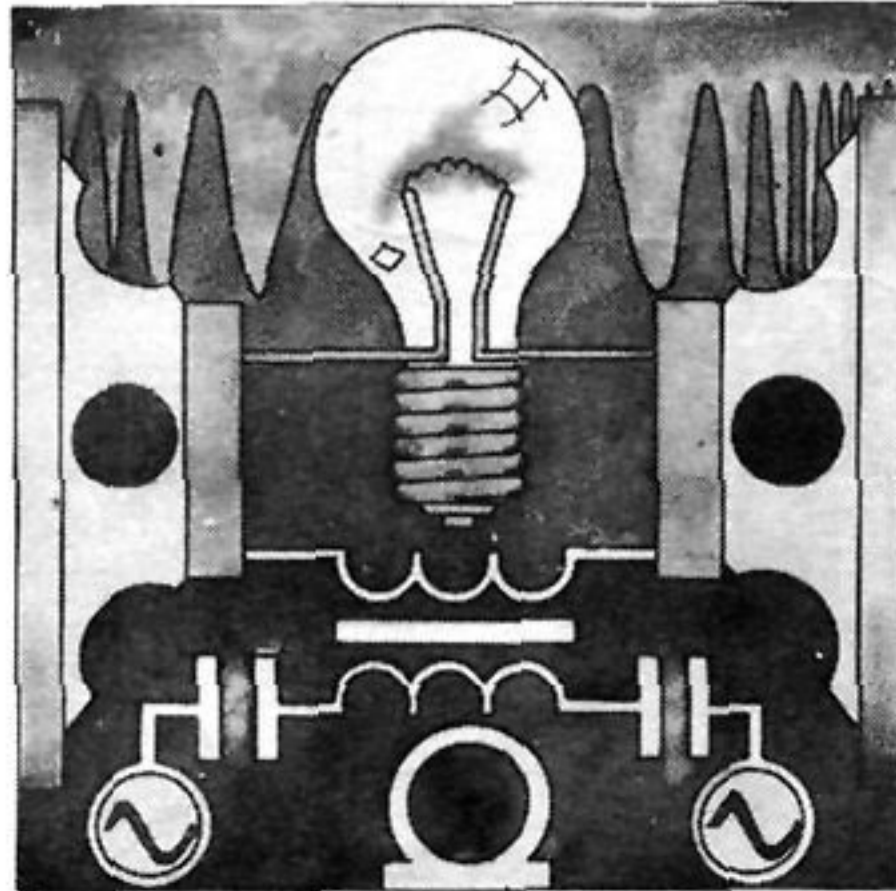
Şebeke düofonu ile ilgili basit bir tasarım Haziran-76 İngilizce Elektorda zaten yayınlanmış daha sonraki sayıların birinde içindeki birkaç ayrıntının çok daha iyi performans gösterdiği daha gelişmiş bir tasarımın olacağı belirtilmişti.

Orjinal tasarım kabaca ticari amaçlı genlik modülasyonlu cihazlarla aynı karakteristiklere sahip bir Genlik Modülasyonlu sistem içindi. Ancak şebekeden gelen gürültüyü azaltmak için yapılacak fazla birşeyin olmaması nedeni ile kullanıcıların tekrar normal bir düofon sistemine dönmeye sık karşılaşılan bir durumdur.

Burda tanımlanan dahili haberleşme sisteminin üstün performansı tamamıyla, azaltılmış olan şebeke gürültüsüne karşı düşük duyarlık nedeniyledir. Bu Frekans Modülasyonu yönetiminin kullanılması

ile sağlanır. İletimde Genlik Modülasyonu yerine Frekans Modülasyonu kullanmada her ne kadar, gerçekte sistem bir alıcı ve verici olarak davranırsa da bu terimlerin (GM, FM) işaretin iletiminde kullanılan ortamın şebeke olması nedeni ile telsiz söz konusu değildir.

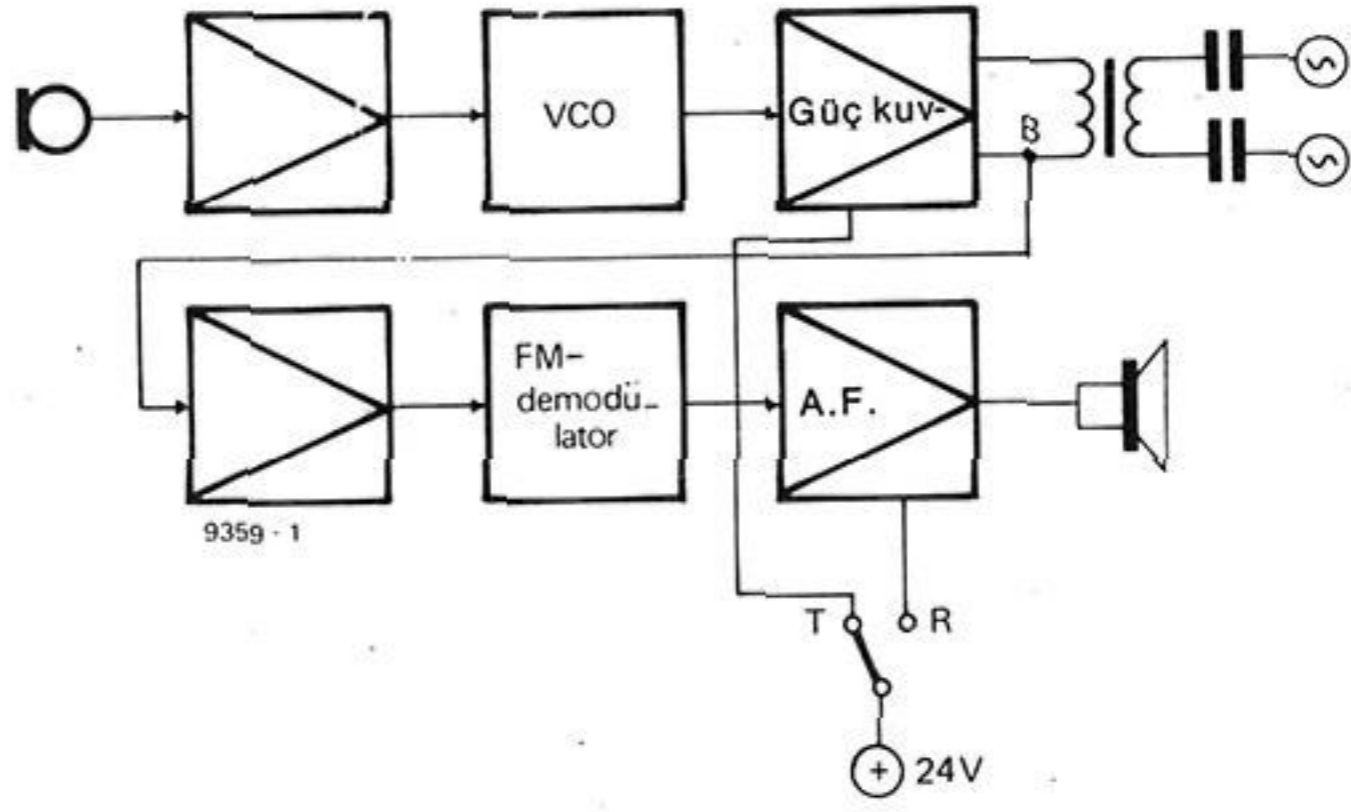
Bir düofon sistemi öncelikle konuşma bandını iletmek amacıyla kullanıldığından Hı-Fı standartlarında olması gerekmez. Bu, dar bantlı Frekans Modülasyonu'nun konuşma bandındaki işaretlerin anlaşılabilir yeterlilikte iletilmesini sağlaması demektir. Çok darbant kullanmanın yararı, eğer transmisyon işaretinin frekansı elverişli bölgede ayarlanabilir yapılırsa sonuçta kanal sayıları arttırılabilir. Burada tanımlanan sistem buna olanak verir, kanal sayısı artarken, frekansların üst üste gelme şansı ve aralardaki istenmeyen geçişler (diyafoni) azalır. Transmisyon gücünün, şebekeden gelmesi muhtemel bir gürültüyü aşması amacı ile, yüksek tutulması zorunludur. Bununla beraber normal durumlarda çıkış gücü (ki bu güç sabit değildir) iletilen konuşmanın çevre binalardan alınmasını önlemek için düşük tutulmuştur. Düofonun her bir aboneye ilişkin devrelerinin yapısı, tek bir baskılı devre üzerine alıcıyı, vericiyi ve besleme düzenini ekleyerek basitleştirilmiştir.



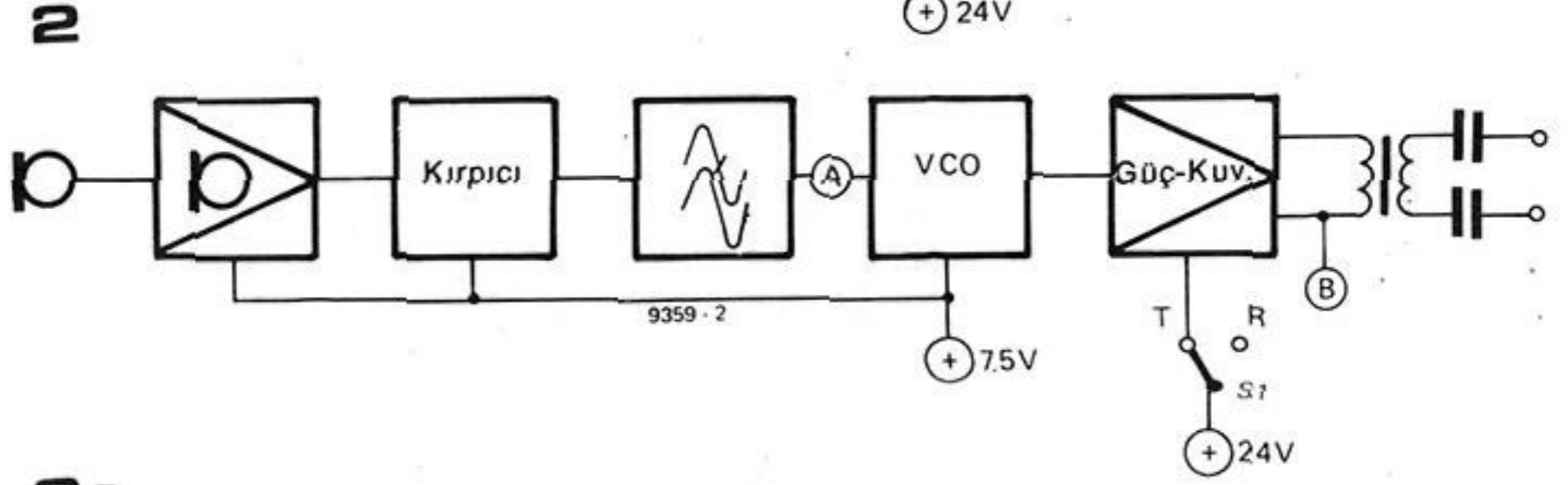
#### Devre tasarımı

Şekil 1 de bir aboneye ilişkin devrenin blok şeması verilmiştir. Verici ve alıcı bölümleri B noktasında birleşirler, bunda B noktası yardımıyla şebeke bağlantısı, hem giriş hem de çıkış gibi davranır. Verici kısım şemanın üst yarısında

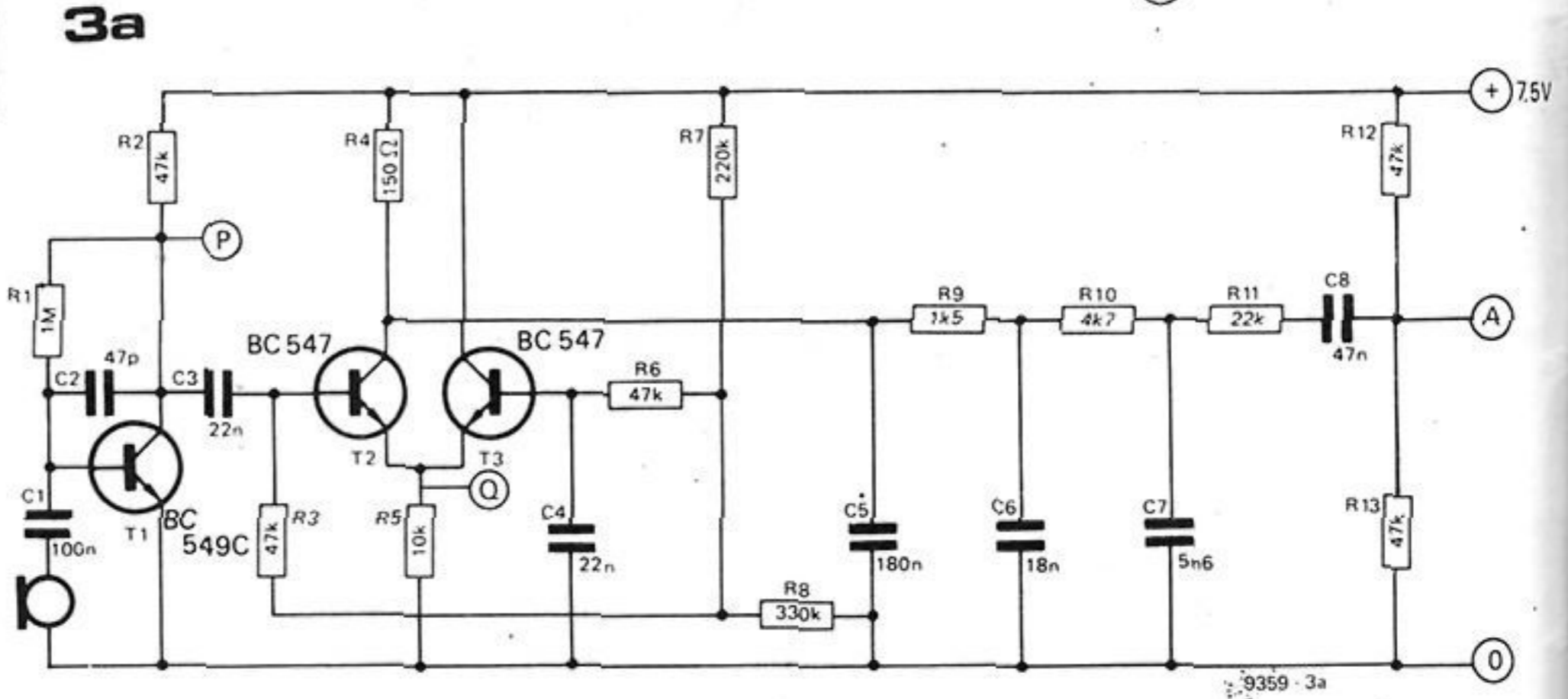
Şekil 1. Bir şebeke düfonunun tam blok şeması, her abone besleme devresi ile beraber tek bir baskılı devre plaketine yerleştirilebilir.



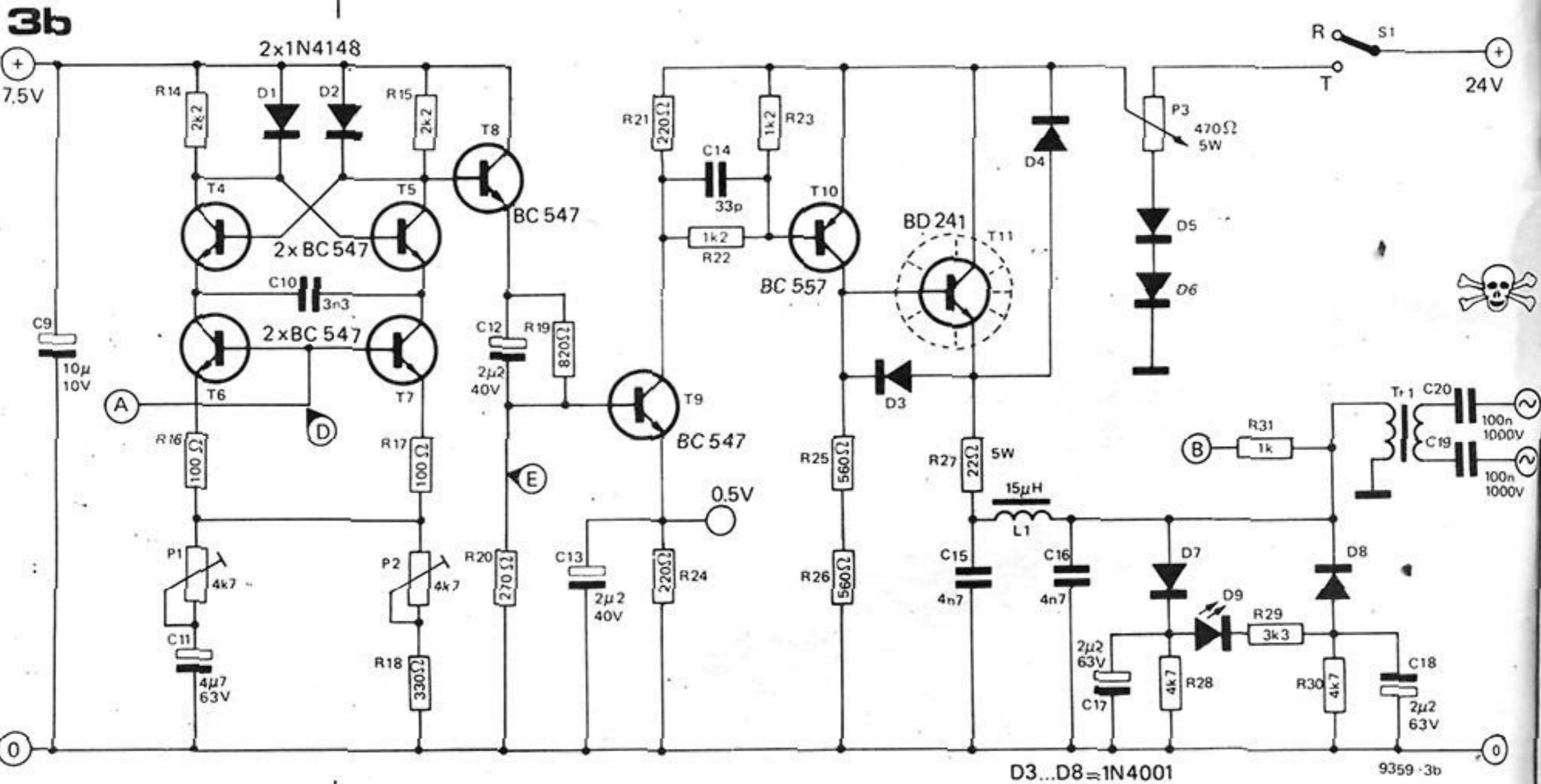
Şekil 2. Vericinin blok şeması, Mikrofon işareti, kırılıp filtre edildikten sonra. VCO'nun frekansını modüle etmede kullanılır.



Şekil 3a. Mikrofon ön kuvvetlendiricisinin devre şeması, kırılıp ve alçak geçiren filtre.



Şekil 3b. VCO nun devresi ve vericinin çıkış katı.



gösterilmiştir. İletilecek konuşmaya ilişkin işaret (Mikrofondan gelen) bir osilatörün frekansını modüle etmeden önce kuvvetlendirilir sonra sınırlandırılır ve nihayet filtre edilir. Daha sonra kuvvetlendirilen Frekans Modülasyonu işaret şebekeye bir yalıtım trafosu üzerinden gönderilir.

Diğer bir aboneye ulaşan işaretse gene trafo tarafından alıcı bölüme iletilir. Kuvvetlendirilip sınırlandıktan sonra demodüle edilerek elde edilen haber işareti basit bir ses kuvvetlendiricisi üzerinden hoparlöre verilir. Konuşma ve dinleme konusunun seçimi yada diğer bir deyişle alıcı-verici konumu besleme gerilimini vericinin çıkış katına yada kuvvetlendiriciye anahtarlayarak gerçekleştirir.

#### Verici

Şekil 2 de düofondaki vericinin daha ayrıntılı bir blok şeması verilmiştir. İlk üç bloğa ilişkin şema Şekil 3a da verilmiştir. Şekil 3b deki şema ise devrenin geri kalan kısmına ilişkindir.

Görüldüğü gibi mikrofondan sonra işaret önce T1 tarafından kuvvetlendirilir. Band genişliğini sınırlamak için (iletilecek işaretin) T2 ve T3 den oluşan devre ile

gerçekleşmiş bir kırpıcı devre, T1 transistöründen sonra kullanılır. Her ne kadar işaret kuvveti bir kırılmaya maruz bırakıldıysa da ses işaretinin anlaşılabilirliği etkilenmez. Kırpıcı devreyi kesim frekansı (üst kesim frekansı) 5 kHz olan bir alçak geçiren süzgeç izler. (R9, R10, R11, C5, C6, C7) Kullanılan bu Alçak Geçiren Süzgeç, komşu kanallara ilişkin yan bantların karışmasını önler.

Elde edilen işaret (şimdi Şekil 3b deyiz), T4, T5, T6, T7 ile gerçekleştirilen VCO (Voltage Controlled Osilatör) = Gerilim Kontrollü Osilatör) nun frekansını modüle etmede kullanılır. P2 yardımıyla Frekans değişim miktarı ayarlanır. VCO'nun frekansı (ki bu seçilen kanaldır) P1 yardımıyla ayarlanır Osilatörün frekansının değişim aralığı 70 kHz den 500 kHz'e kadardır.

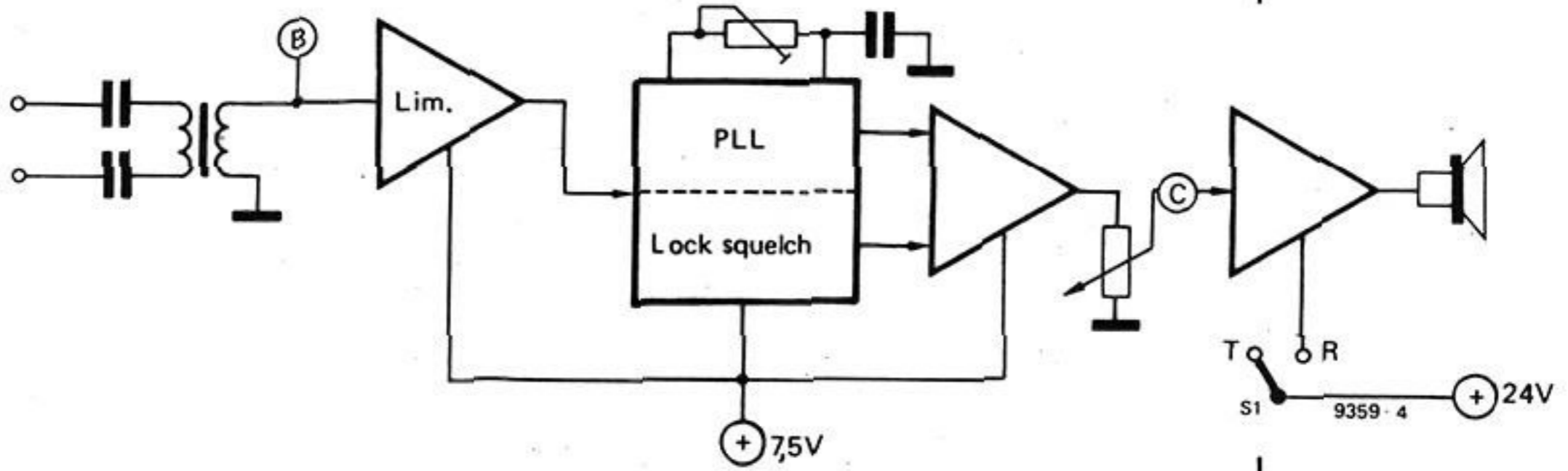
Frekansı modüle edilmiş osilatör işareti T9 koruyucu katı üzerinden T9, T10 ve T11'le gerçekleştirilen güç kuvvetlendiricisine iletilir. Son iki transistör C sınıfında çalışacak biçimde kutuplanmıştır. Ancak çıkış katının verimi ayar kolaylığının olmaması nedeni ile umulduğu kadar yüksek değildir. Her ne kadar empedans uygulayıcı devre

FM şebeke düfonu elektor ocak 1984

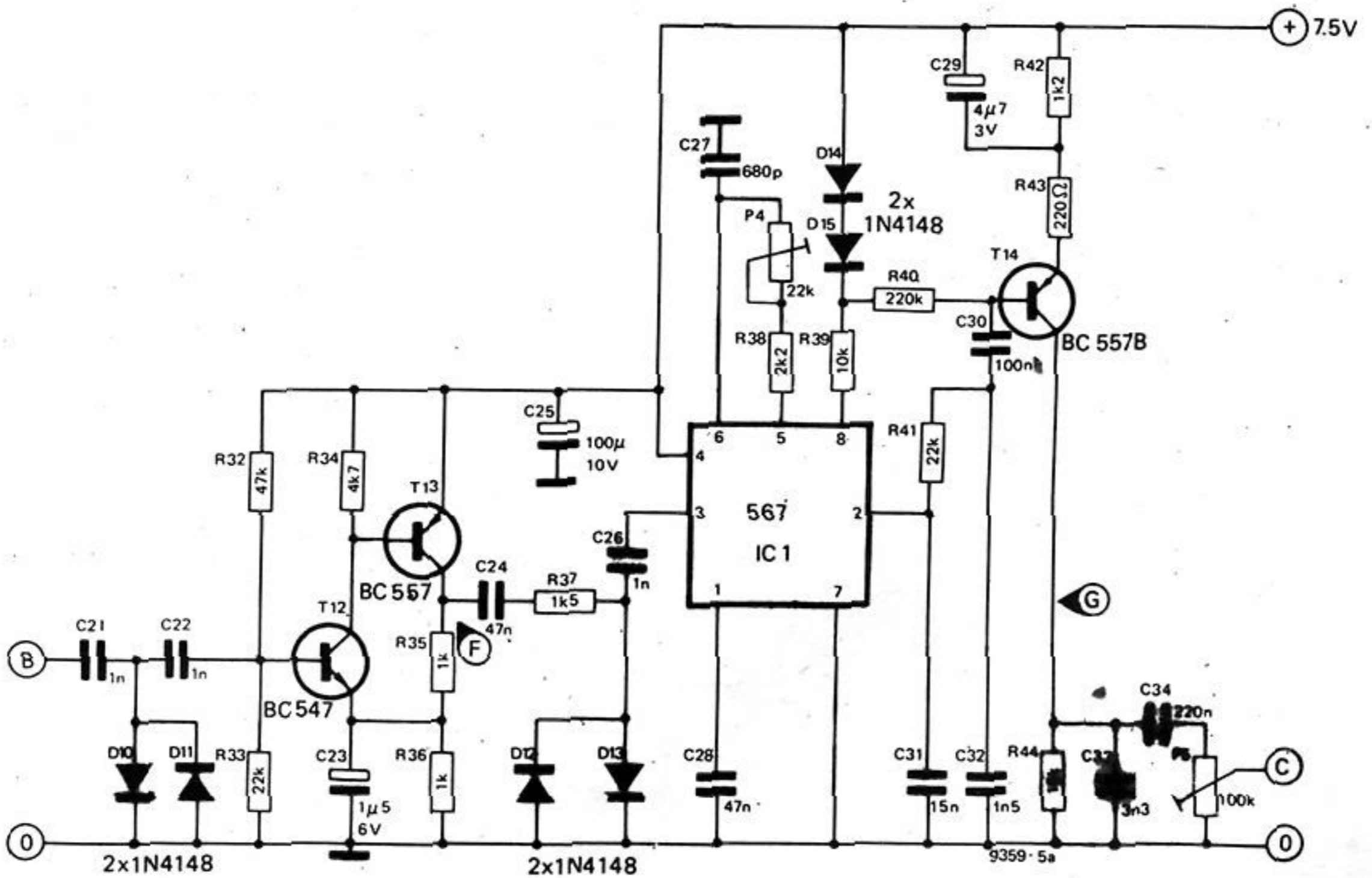
Şekil 4. Alıcının blok şeması. Kuvvetlendirilip sınırlandırıldıktan sonra alınan işaret çevrim gürültü kesici ile beraber PLL tarafından demodüle edilir. Elde edilen demodüle işaret bir alçak frekans kuvvetlendiricisi üzerinden hoparlöre iletilir.

Şekil 5a. Alıcının yüksek frekanslı bölümünün devre şeması, IC1 tümleşik devresi PLL-FM demodülatörünü içerir. Tümleşik devrenin çıkış transistörü ile T14 beraberce çevrim gürültü kesiciyi oluşturur.

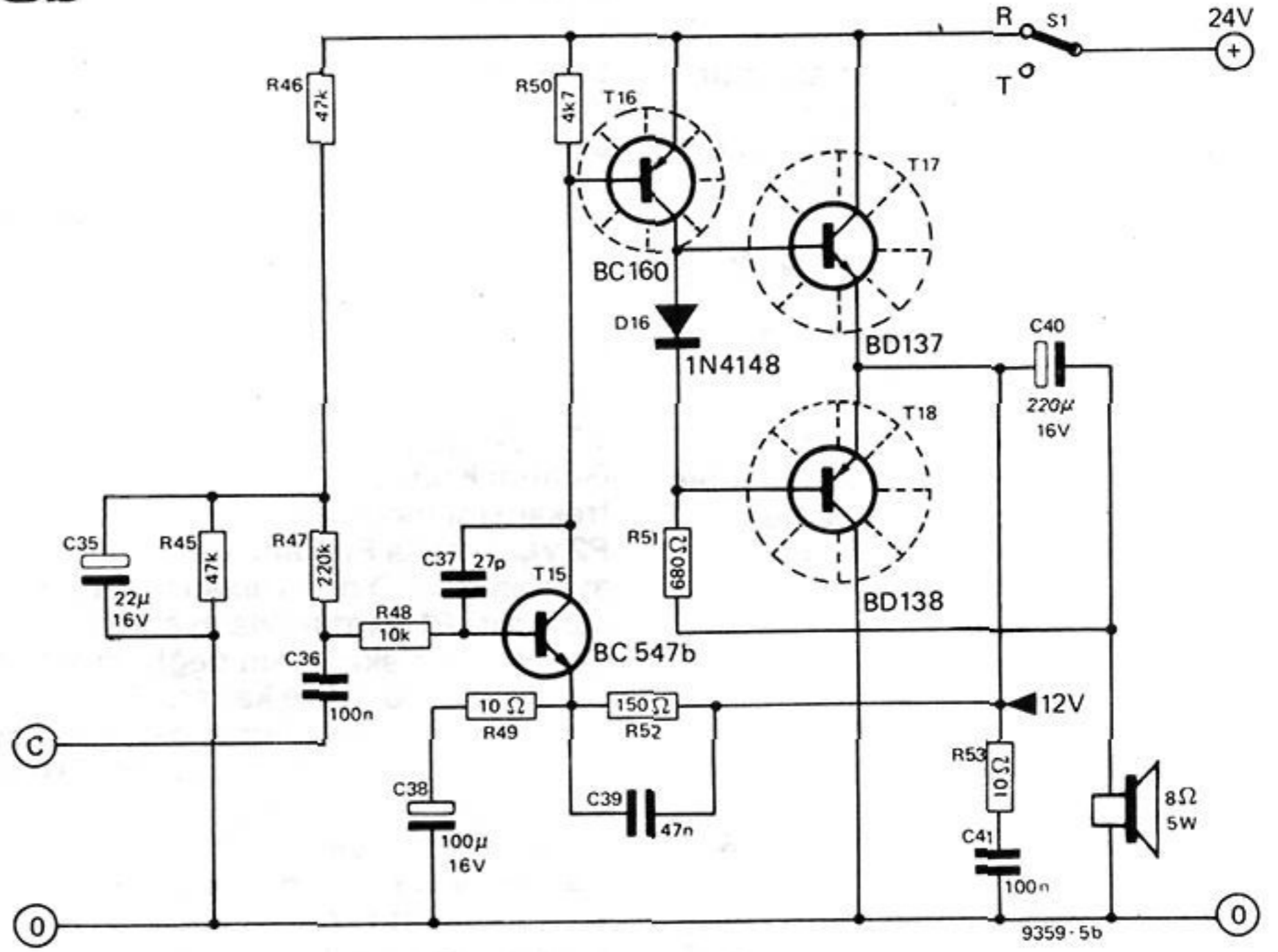
4



5a

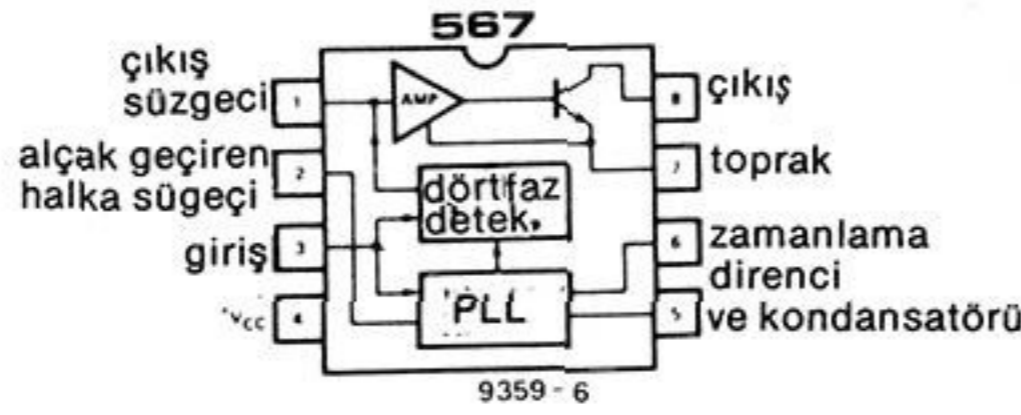


## 5b



Şekil 5b. Alıcıda kullanılan ses frekans kuvvetlendiricisi.

## 6



Şekil 6. 567 tümleşik devrenin iç yapısını anlatan blok şema.

iletilen gücün artmasını sağlayabilirse de burada bunun pratik bir çözüm olmayacağına karar verilmiştir. Bunun sakıncası birden fazla kanal kullanıldığında görülür. Şöyleki: VCO nun frekansını farklı bir kanala ayarladığımızda çıkış katına eklenecek olan empedans uyuşturucu devrede ayarlamak gerekecekti. Bu çözüm sistemi çok daha karmaşık bir yapıya dönüştürecek. Çıkış katındaki geniş bant modunda

çalışma VCO'nun bütün frekans bandı boyunca en az 1W çıkış gücünü sağlar. Vericinin gücü P3 yardımıyla ayarlanır (Burada P3 olarak üzerinde 5W harcanabilen bir potansiyometre kullanılmalıdır).

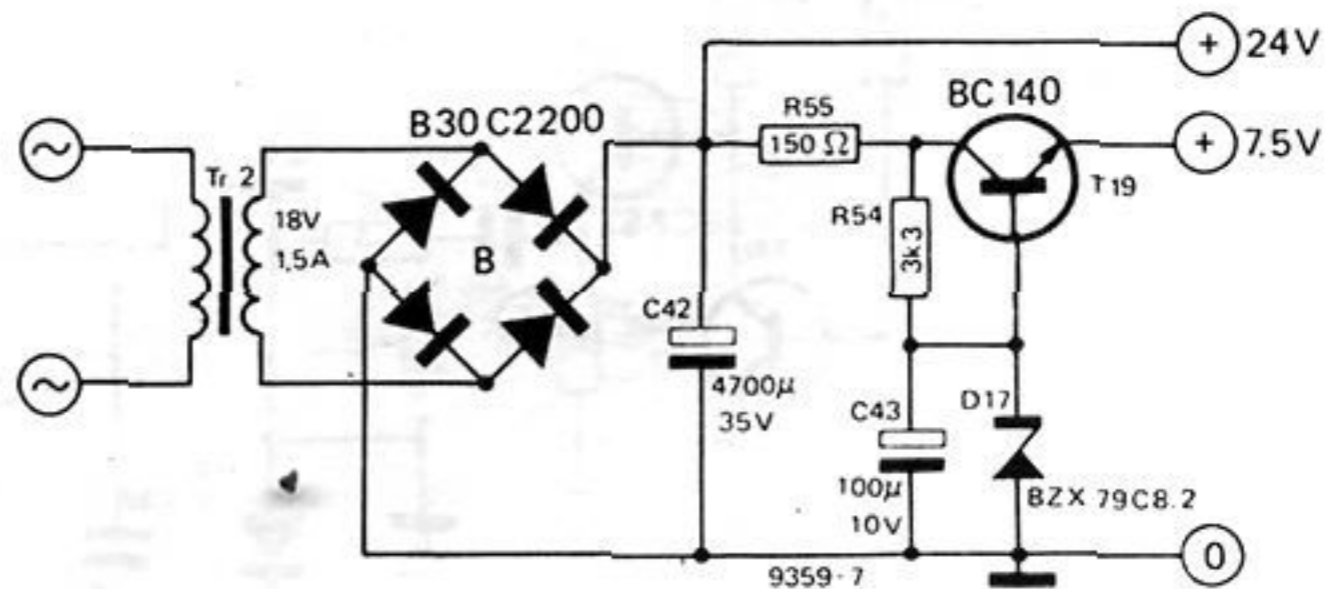
D3, D4, D7, D8, C17, C18 den oluşan devre, vericinin çıkışını şebekede ortaya çıkabilecek yüksek gerilimlere karşı korurlar. D9 LED'i çıkış gücünü gözlenebilir yapmak amacıyla konmuştur. T11 güç transistörü uygun bir soğutucuya monte edilmelidir (Bu amaçla baskılı devrede yeterli boşluk bırakılmıştır).

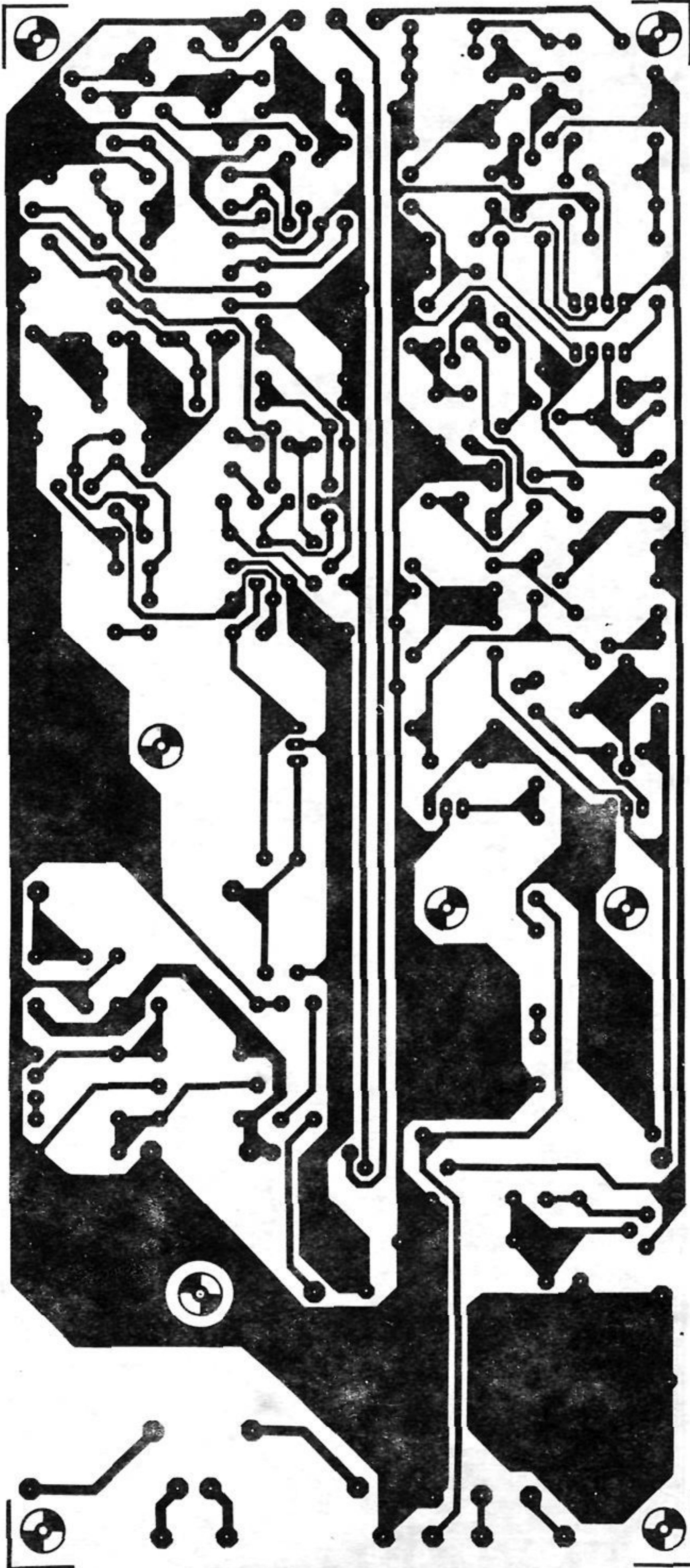
### Alıcı

Şekil 4 düfönu alıcı kısmının blok şemasını gösterir. Alıcının en önemli kısmının yani PLL nin (Phase Lacked Loop = Faz kenetlemeli çevirim) devre şeması Şekil 5a'da, Şekil 4'deki blok şemadaki son kat olan ses frekansı kuvvetlendirici katına ilişkin devre şemasında Şekil 5b'de verilmiştir. Diğer bir aboneden gelen işaret Tr1 yalıtım trafosu yardımıyla alıcının

Şekil 7. Verici ve alıcı kısımla beraber aynı baskılı devre plaketine yerleştirilen besleme devresine ilişkin devre.

## 7





FM şebeke düfonu  
elektor ocak 1984

Şekil 8. Şebeke  
düafonuna ilişkin baskılı  
devredeki yolların  
bulunduğu yüz ve  
elemanların yerleştirme  
biçimi.

Şekil 8 'deki komple  
istasyona ait parça  
listesi (Şekiller 3a, 3b,  
5a, 5b ve 7).

Dirençler:

R1 = 1 M  
R2,R3,R6,R12,R13,R32,  
R45,R46 = 47 k  
R4,R52,R55 = 150  $\Omega$   
R5,R39,R44,R48 = 10 k  
R7,R40,R47 = 220 k  
R8 = 330 k  
R9,R37 = 1k5  
R10,R28,R30,R34,  
R50 = 4k7  
R11,R33,R41 = 22 k  
R14,R15,R38 = 2k2  
R16,R17 = 100  $\Omega$   
R18 = 330  $\Omega$   
R19 = 820  $\Omega$   
R20 = 270  $\Omega$   
R21,R24,R43 = 220  $\Omega$   
R22,R23, R42 = 1k2  
R25,R26 = 560  $\Omega$   
R27 = 22  $\Omega$ /5 W  
R29,R54 = 3k3  
R31,R35,R36 = 1 k  
R49,R53 = 10  $\Omega$   
R51 = 680  $\Omega$   
P1,P2 = 4k7 trimpot  
P3 = 470  $\Omega$ /5 W  
P4 = 22 k trimpot  
P5 = 100 k trimpot

Kondansatörler:

C1,C30,C36,C41 = 100 n  
C2 = 47 p  
C3,C4 = 22 n  
C5 = 180 n  
C6 = 18 n  
C7 = 5n6  
C8,C24,C28,C39 = 47 n  
C9 = 10  $\mu$ /10 V  
C10,C33 = 3n3  
C11 = 4 $\mu$ 7/63 V  
C12,C13 = 2 $\mu$ 2/40 V  
C14 = 33 p  
C15,C16 = 4n7  
C17,C18 = 2 $\mu$ 2/63 V  
C19,C20 = 100 n/1000 V  
C21,C22,C26 = 1 n  
C23 = 1 $\mu$ 5/6 V  
C25,C43 = 100  $\mu$ /10 V  
C27 = 680 p  
C29 = 4 $\mu$ 7/3 V  
C31 = 15 n  
C32 = 1n5  
C34 = 220 n  
C35 = 22  $\mu$ /16 V  
C37 = 27 p  
C38 = 100  $\mu$ /16 V  
C40 = 220  $\mu$ /16 V  
C42 = 4700  $\mu$ /35 V

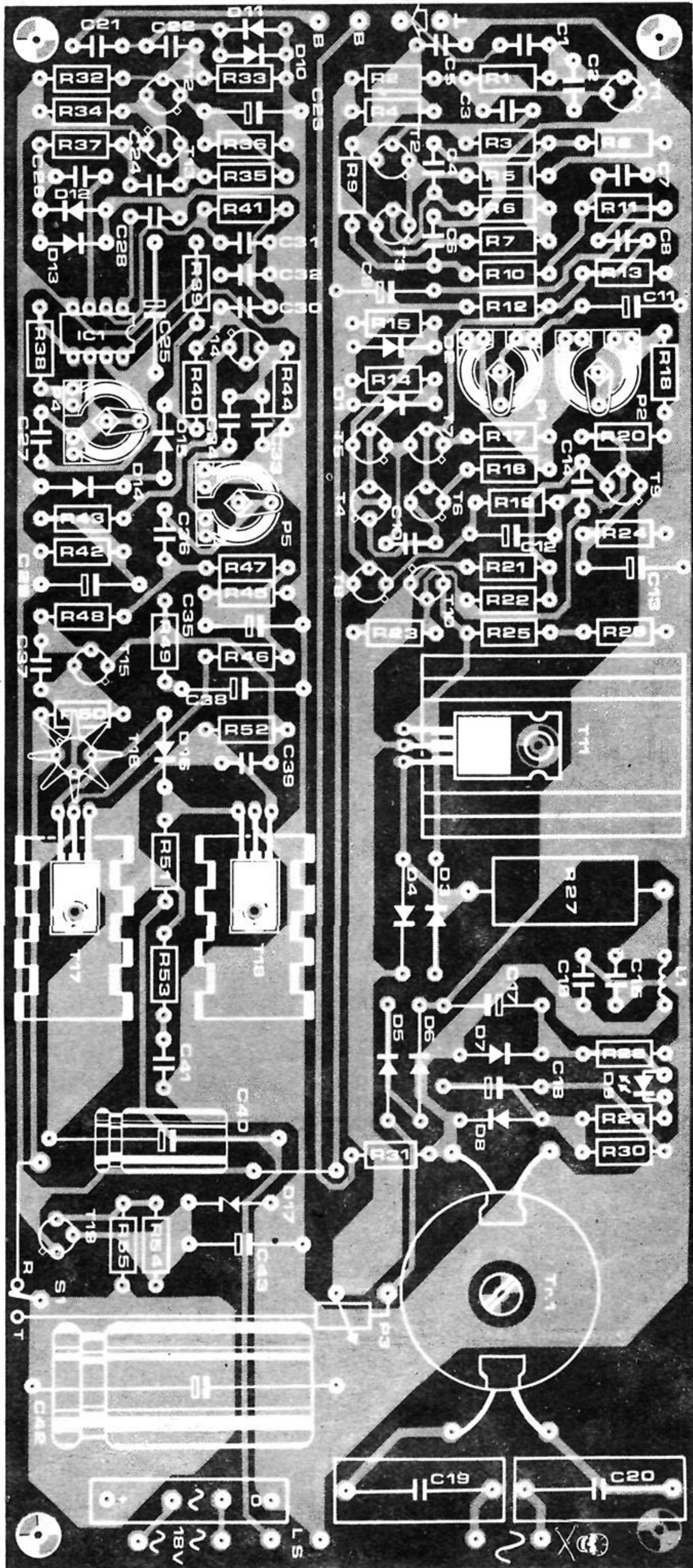


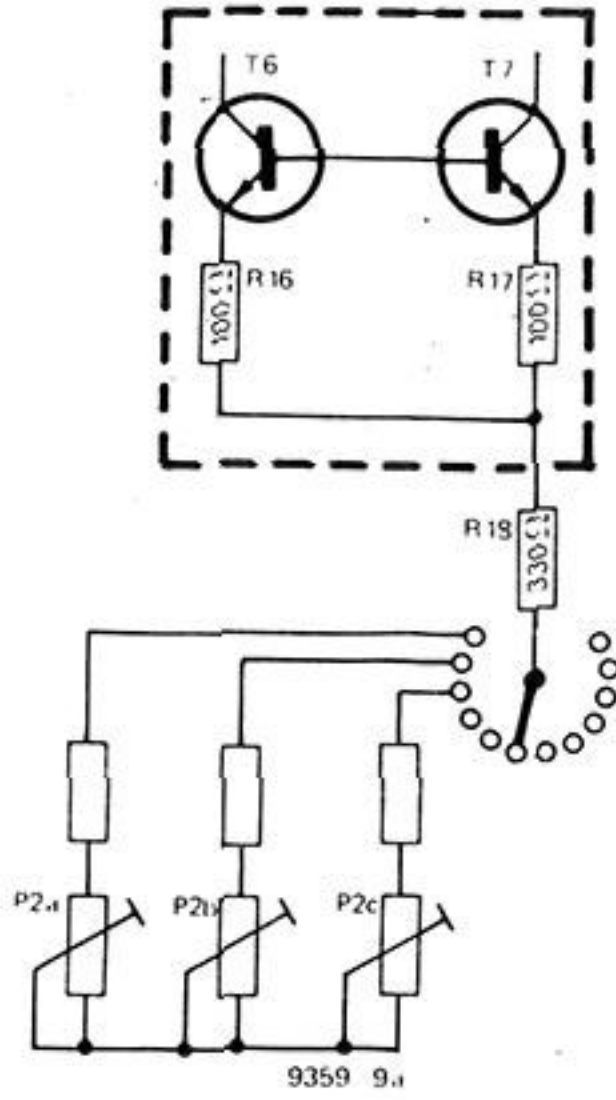
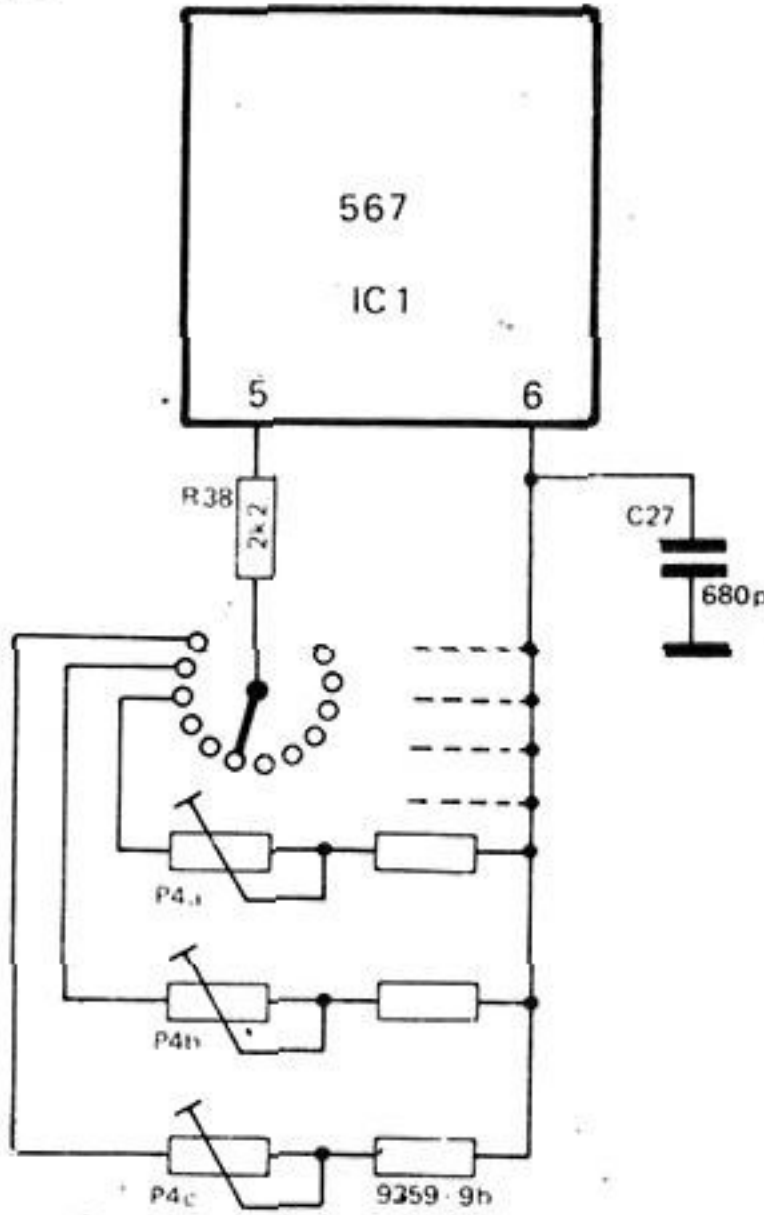
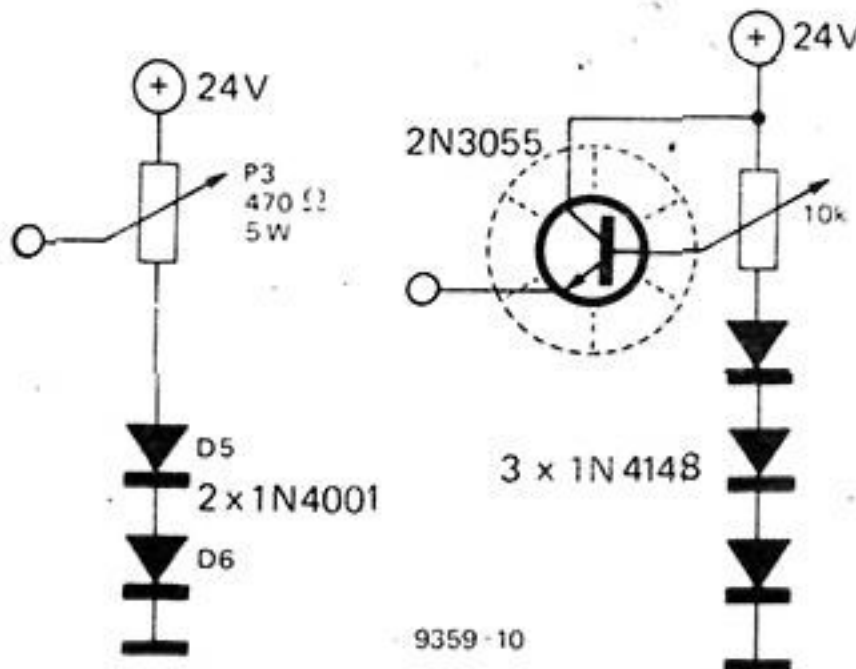
Yarı iletkenler:

- T1 = BC549 C  
T2 ... T9, T12 = BC547  
T10, T13 = BC557  
T11 = BD241  
T14 = BC557 B  
T15 = BC547 B  
T16 = BC160  
T17 = BD137  
T18 = BD138  
T19 = BC140  
D1, D2, D10 ... D16 =  
1N4148  
D3 ... D8 = 1N4001  
D9 = LED  
D17 = BZX79-C 8V2  
(veya 8,2V zener)  
IC1 = 567

Diğerleri:

- L1 = şok 15µH  
Tr1 = pot nüveli trafo  
(yazıda)  
Tr2 = besleme trafosu  
18 V/1.5 A  
B = köprü diyot  
B30C2200  
S1 = SPDT tek kutuplu çift  
konumlu anahtar



**9a****9b****10**

girişine iletilir (Şekil 3b) Böylece bir abonenin çıkışı diğerinin girişine doğrudan bağlanır. Abone iletimde iken alıcının girişindeki kenetleme diyotlarının yanmalarını önlemek amacıyla seri bir direnç eklenmiştir (Şekil 3b R31 direnci). Vericinin çıkışında empedans uygunluğuna izin vermeyen nedenler aynı şekilde alıcının girişin de ayarlanabilir olmasını önler. Verilen uygulamada seçicilik yeterlidir ve geniş bantlı giriş, geçici tepe değerlerin neden olduğu şokların azalması yararını sağlar. Şekil 4'de Lim adıyla verilen kat giriş işaretini kuvvetlendirir ve sınırlar (yaklaşık olarak % Vpp). Bu T12-T13 ve D12-D13 transistör diyot ikililerince yapılır. Daha sonra işaret bir çevrim gürültü kesici ile birleştirilen bir PLL yardımıyla demodüle edilir. Sonuçta alıcıya yalnızca PLL kenetlendiğinde işaret gelir.

Şekil 5a da görüldüğü gibi bu kat tümleşik devre kullanılarak gerçekleştirilmiştir (IC-1). Kullanılan tümleşik devre bir ton kod çözücüdür ve bir PLL, bir faz detektörü, bir karşılaştırıcı/ kuvvetlendirici ve açık kollektörlü bir sürücü kuvvetlendirici içerir. Alınan işaret PLL nin yakalama bandı için düştüğü zaman bu giriş işaretini içeren bir PLL çevrimi kapanır Tümleşik devredeki faz dedektörü bir kilitleme göstericisi gibi davranır; PLL çevrimi kapandığında detektörün çıkışındaki DA konumunda keskin bir yükselme olur. Bu gerilim kuvvetlendirici ve çıkış tranzistörü yardımıyla bir mantık konumu dönüştürülür. Herhangi bir bir evirtim söz konusu değilse tümleşik devrenin 8 nolu bacağı yüksek mantık seviyesindedir. Ancak kenetleme olduğu sürece bu nokta düşük mantık seviyesindedir.

Frekans Modülasyonlu işaretten alçak frekanslı işaret PLL deki Gerilim kontrollü Osilatörün (VCO) kontrol gerilimi olarak tümleşik devrenin 2 nolu bacağında elde edilir. Alçak Geçiren Süzgeç tümleşik devre içindeki bir direnç ve dışardan eklenen bir kondansatörle sağlanır. (Şekil 5a C31 kondansatörü) Alçak Frekanslı işaret T14 transistörünün bazına R14 ve C30 yardımıyla iletilir. Ancak bu tranzistörün D.A. çalışma koşulları tümleşik devrenin 8 numaralı bacağındaki gerilimle sağlanır, ve buradaki gerilim ancak düşük seviyede ise, yani PLL çevrimi kapalıysa, olur. Eğer giriş işaretinin bandı PLL'nin kilitleme bandının dışında ise çevrim kapanmaz ve düşük frekanslı işaret bastırılır. Bu nedenle "çevrim gürültü bastırıcı" terimi kullanılır.

P4 yardımıyla serbest salınan gerilim kontrollü osilatörün frekansı vericinin merkez frekansına ayarlanabilir. PLL'deki VCO'nun frekans değişim aralığı kabaca vericideki VCO'nun değişim aralığı kadardır. Alçak frekanslı işaret güç kuvvetlendiricisine volüm kontrol potansiyometresi gibi davranan P5 trimpotu üzerinden uygulanır. Eğer elle kontrol istenirse bu normal bir potansiyometre ile değiştirilebilir. Şekil 5'de de görüldüğü gibi hi-fi standardında

FM şebeke düfönu  
elektor ocak 1984

Şekil 9. Seçilebilir çok kanallı alıcı için gerekli ek Şekil 9a Vericideki VCO'nun frekansını saptamak için gereken değişiklikleri Şekil 9b ise alıcıdaki PLL de bulunan VCO nun frekansının belirlenmesi için gerekli eklemeleri gösteriyor.

Şekil 10. Sağdaki devrede orjinal devrede verilen uygulama gösterilirken solda vericinin çıkış gücü kontrol etmede farklı bir çözüm verilmiştir.

olmasının gerekli olması nedeni ile oldukça basit tasarlanmıştır. Girişinde işaret olmadığından, yani sükunette, çıkış katında akım akmaz, ve 24V luk besleme geriliminde 8 ohm luk hoparlöre 5W güç aktarabilir.

### Besleme

Şimdiye kadar anlatılanlardan sistemin iki farklı besleme gerilimine gerek duyduğu gözlenebilir. Devrenin büyük bir bölümü 7,5 V'a gereksinim duyar ancak ses frekans kuvvetlendiricisi ve verici 24 V'la çalışır. 24 V'luk besleme gerilimi verici ve alıcı anahtarı S1 yardımıyla vericinin çıkışına yada kuvvetlendiricinin çıkışına anahtarlanır.

Yapının kutuya yerleştirilmesi için, tüm sistemin besleme devresi baskılı devre üzerindedir. Şekil 7 besleme devresini göstermektedir, bu devre her ne kadar basit gözükse de bu uygulama için yeterlidir. 24V luk besleme bir doğrultucudan doğrudan alınmış buna karşın 7,5 V luk gerilim bir transistör ve bir zener diyotla sağlanan basit bir regüle devresi yardımıyla elde edilmiştir. Besleme trafosu T2, doğal olarak 1,5A ve 18 V luk besleme gerilimi ile baskılı devreye monte edilemezdi.

### Yapım

Şekil 8 baskılı devrenin hem bakır yolların bulunduğu hem de elemanların bulunduğu yüzü göstermektedir.

Elemanların baskılı devrede doğru olarak yerleştirilmesine özen gösterilmelidir. Belki de tek sorun kendinizin sarmak zorunda olduğunuz yalıtım trafosudur. Bunun için 30mm çapında ve 19 mm yüksekliğinde hava boşluğu olmayan nüve kullanılır. Primer sargısı emaye bakır telden 48 sarım sarılır (0,3mm). 24 sarımlık gene aynı telden sargı sekonder için yeterlidir.

Adı geçen çekirdek Mulland dan FX-2241 tip numarası ile yada Siemens den B65 701-1000-R026 adı ile sağlanabilir. Vericideki güç transistörü ve ses frekans

kuvvetlendirici katındaki transistörler (T17 ve T18) uygun soğutucu ile beraber monte edilmelidirler.

### Akord

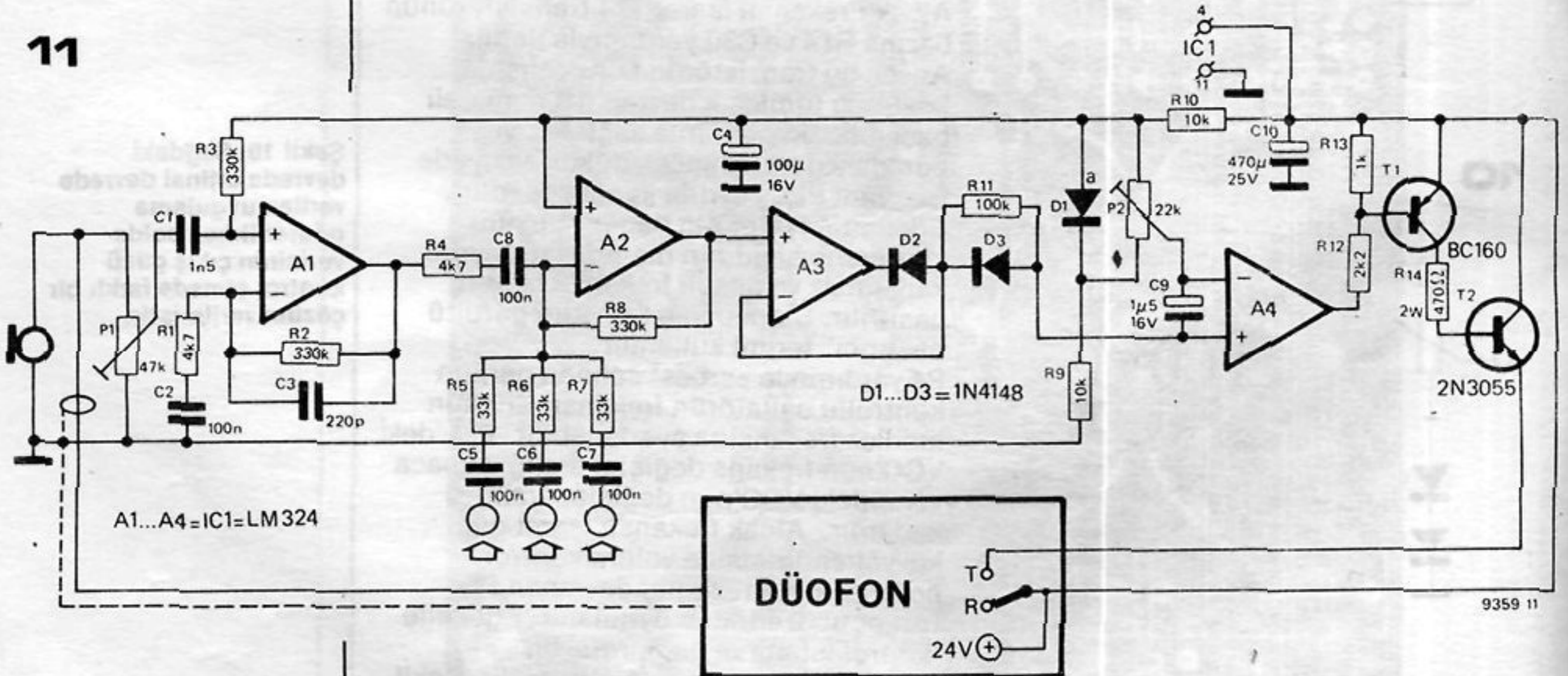
İki tane düfön tamamlandıktan ve tatminkar bir çalışma izlendikten sonra (Bu kontrol şemada verilen gerilimlerin ölçülmesi ile yapılır) zor olmaya akord işlemine geçilebilir.

- Her iki aboneye de gerilim verir ve birini verici diğerini alıcı konuma getirin.
- P3 vericinin çıkış gücü maksimum olacak şekilde ayarlanır, D9 LED'i yanar.
- P2 potansiyometresi (transmisyon frekansı) orta noktaya olacak şekilde ayarlanır.
- Şimdi P4 ile PLL çevrimi ayarlanana kadar çevrilir ve çevrim oluşunca bu çevrim kopuncaya dek bu sürdürülür daha sonra P4 bu iki sınır değerinin ortasında olacak şekilde bırakılır.
- Vericiye bir mikrofon bağlayın ve P1 ile maksimum frekans değişimini ayarlayın.
- Vericinin mikrofonunu alıcının hoparlörüne yaklaştırın ve duyulan vınlı yardımıyla P5 ile ses çıkış şiddetini uygun bir noktaya ayarlayın
- Mikrofonu hoparlöre yakın tutarken P1 ile frekans değişimini akustik geribesleme daha düzgün bir ses üretime dek ayarlayın P1 bu konumu konuşma işaretinin alınması anında minimum distorsiyonla yeterli ses şiddetini verir.
- Son olarak verici ve alıcıdaki anahtarlar yardımıyla biraz önceki alıcıyı verici, vericiyi de alıcı konumuna alın ve yukarıda sıralanan işlemi tekrarlayın, muhtemel gürültülerden kaçınmak için farklı bir transmisyon frekansı seçilmelidir.

Bir kez ayarlama işlemi tamamlandıktan sonra, farklı fazlar arasındaki iletim nedeni ile ortaya çıkabilecek iletim güç kaybı ve şiddetli gürültüyü önlemek için

Şekil 11. Şebeke diafonuna eklenebilecek bebek-telefon devresi

11



9359 11

deneme yolu ile uygun iletim frekansı araştırılmalıdır. Bu yöntem transmisyon frekansının ayarlandığı P2 potansiyometresini orta konumda bırakın. Çok sayıda abonenin bulunması halinde ortaya çıkacak kanalların çakışma sorununu önlemede de kullanılabilir. Şebeke gürültüsünün aşırı olduğu durumlarda R31/D8'in ortak noktası ile toprak arasına yani yalıtım trafosunun primer sargısına paralel küçük değerli bir direncin (örneğin 56 ohm) eklenmesinin yararlı olacağı gösterilebilir.

### Sonuç

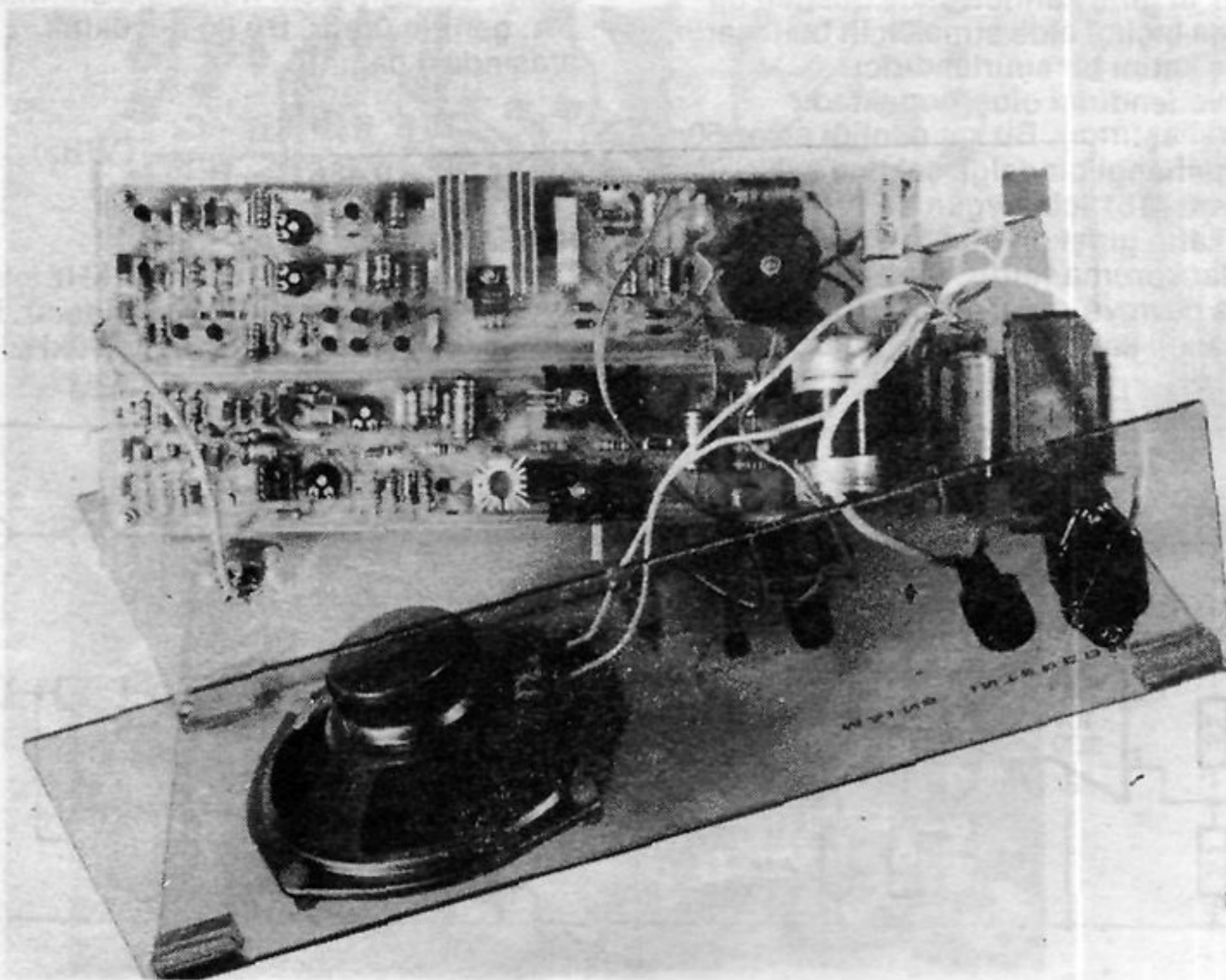
Eğer Şekil 9'a da gösterildiği gibi çok konumlu bir anahtar ve P2 yerine de bir potansiyometre ve seri olarak sabit bir direnç konursa sonuçta gerçek bir, çok kanallı şebeke düafon olacaktır. Benzer şekilde PLL'nin merkez frekansını belirleyen P4 potansiyometresi yerine konacak pasif devre ile (Bu çözüm Şekil 9b'de verilmiştir) elde edilecek sonuç tam bir şebeke alıcı vericisidir. Şekil 3b'deki vericinin çıkış gücünü regüle eden P5 potansiyometresinde sorun çıkabilir, buna alternatif bir uygulama Şekil 10'da verilmiştir. Şekil 10'daki devrelerde sağda verilen devrenin kullanılması halinde sıradan bir potansiyometre kullanılabilir ancak buradaki güç tranzistörü uygun bir soğutucuya bağlanmalıdır.

### Bebek alarmı eki

Şebeke düofonlarının büyük bir kısmı bebek alarmı ya da bebek telefonu olarak kullanılır. Ancak burada önemli olan, eğer bir düofon bu amaçla kullanılacaksa ek olarak sesle kontrolü sağlamak için ek devre gerekir. Eğer bu ihmal edilirse sonuçta rastgele modüle olan taşıyıcı işaret sürekli olarak iletilecektir. Eğer bu tür düzenler bu halleri ile fazla

sayıda kullanılırsa sonuçta kanal yığılmalarına ve karışımlarına neden olurlar. Bu durum gene aynı bölgede kullanılan düofonlarda ek bir gürültünün ortaya çıkmasında neden olur. Bu nedenlerden ötürü Şekil 11'de görülen ve düofonun sadece alarm için gerekli olduğu zamanlarda açılmasını sağlayan bebek-telefon ek devresi kullanılır. Mikrofondan gelen işaret önce A1 ve A2 tarafından kuvvetlendirilir. Daha sonrakiler 3 ayrı alarm-işareti kaynağından elde edilen işaretleri de kuvvetlendirmede kullanılabilir. A3, D2 ve D3 le beraber doğrultucu olarak çalışır ve elde edilen D. A. bileşeni, eşik gerilim P2 potansiyometresi ile ayarlanabilen A4 tetikleyicisine iletir. Yeteri kadar yüksek bir işaret A4'ün çıkışını düşük seviyeye getirir ve bu sonuçta T1 ve T2'yi iletme sürerek düofona 24V luk besleme gerilimini anahtarlar. R14 ün değeri çoğu durumda yeterli olan 1 A'lık akımın T2'den akmasını sağlayacak değerdedir. Ayar işlemi aşağıdaki sırayla yapılır; P2 potansiyometresinin orta ucuna kumanda eden sürgüsü D1 diyodunun anaduna doğru ve sonuna kadar çevrilir ve P1 potansiyometresi yardımıyla istenen duyarlık seviyesi ayarlanır. Eğer devrenin tetiklenmesi en duyarlı noktada gerçekleşemezse tetikleme eşiği P2 yardımıyla düşürülebilir. Devrenin bir düofonla birlikte kullanımına ek olarak aşağıdaki nedenlerden dolayı radyo amatörlüğü ile ilgili uygulamalarda yapılabilir;

- . Devre 6V'a eşit yada daha büyük gerilimlerle çalışabilir.
- . Devre VOX (Voice operated transmission = sesle kontrol edilebilen iletim) kullanımına olanak verir
- . A1 ve A2 mikrofon kuvvetlendiricisi ve kırpıcı olarak kullanılabilir. ◀





karşı gelmesi demektir. Bununla beraber tam skala sapması daha farklı olan (örneğin 6V) kullanılabilir. Bu durumda iki yol seçilebilir; Bunlardan biri 6kHz'e kadar olan bölgede ölçme yapmak, diğeri de P1 potansiyometresini 10kHz de 6V çıkış verecek biçimde ayarlamaktır. İkincisinde doğal olarak basit bir çarpma ve bölme yapmak gerekecektir. Bazı multimetrelerle beraber kullanıldığında ya P1 le R10, yada R10 nun değerini R10 + P1 in değeri 500 ohm dan fazla olacak biçimde değiştirmek gerekebilir. Çıkış IC3 tümleşik devresi yardımıyla ayrılmıştır. Bu devrenin doğru bir gerilim izleyicisi olması nedeni ile voltmetrenin ölçme aralığını daha düşük bölgeye alarak (örneğin 1V) düşük frekanslar doğru olarak okunabilir. Çıkış R12 yardımıyla kısa devreye karşı korunmuştur. Hatayı azaltmak yada diğer bir deyişle bu dirençle düşecek gerilimden ortaya çıkacak hatayı önlemek amacıyla geribesleme bu dirençten sonra alınmıştır. 10V luk tam skala sapmasını, R12 de düşen voltmetrenin giriş direnci, en az 5k olmalıdır. Bu 10V kademesinde 500 ohm/ VoH duyarlığına sahip bir voltmetre ile sağlanabilir, ve hemen hemen buradan daha düşük bir duyarlığa sahip voltmetre yok gibidir. Eğer elinizde ayrı olarak bir miliampermetre varsa ona 10V da tam skala sapmasını sağlayacak değerde bir direnci seri olarak bağlamanız gerekir. Bu çözüm frekansmetreyi multimetreden bağımsız yapar. Böylece frekansmetreyi bir "işlev üreticini" skaldan şüphe ettiğinizde yada skalasının yanlış olduğunu anladığınızda monitor olarak kullanabilirsiniz.

#### Birkaç özelliği

frekans aralığı	10 Hz ... 10 kHz
giriş empedansı	> 560 k
duyarlık	50 mV p-p
maks. giriş gerilimi	400 V peak
minumum yük direnci	5k (10V çıkış istenilirse)

#### Yapım

Eğer Şekil 2'de verilen baskılı devreyi kullanırsanız sorun çıkmaz. Ancak girişte yüksek gerilim olduğunda buna dikkat etmek gerekir. Eğer bu tür gerilimlere ilişkin frekanslar ölçülecekse devreyi uygun yalıtımı yapılmış bir kutuya yerleştirmek gerekir. Besleme kaynağının regüle edilmiş olmasına gerek olmadığı için oldukça basit bir yapıda tutulabilir. Sekonder gerilimi 12V olan bir trafo, bir köprü ve 470 uF/ 25V bir kondansatör bu amaç için yeterlidir. Devre 25mA akım çektiği için besleme kaynağı olarak pil kullanmak uygun değildir. Ancak bu kullanıldığında düşük kaçaklı (tantal) 10uF/ 25V değerinde bir kondansatör, düşük bir A.A. kaynak direnci sağlamak için kullanılmalıdır.

#### Kalibrasyon

Kalibrasyon doğru bir üreteçle yapılabilir. Girişi 10kHz'lik bir işaret uygulanır ve P1 yardımı ile voltmetrede 10V'luk sapma elde edilinceye kadar ayar yapılır, ve devrenin kontrolü için girişe daha düşük frekanslı bir işaret uygulanarak bunu ölçmesi gözlenebilir.

analog frekansmetre  
elektor ocak 1984

#### Parça Listesi

##### Dirençler:

- R1 = 560 k
- R2 = 10 M
- R3,R4,R12 = 2k2
- R5,R6,R8 = 10 k
- R7 = 4k7
- R9 = 6k8
- R10 = 5k6
- R11 = 100 k
- P1 = 10 k trimpot

##### Kondansatörler

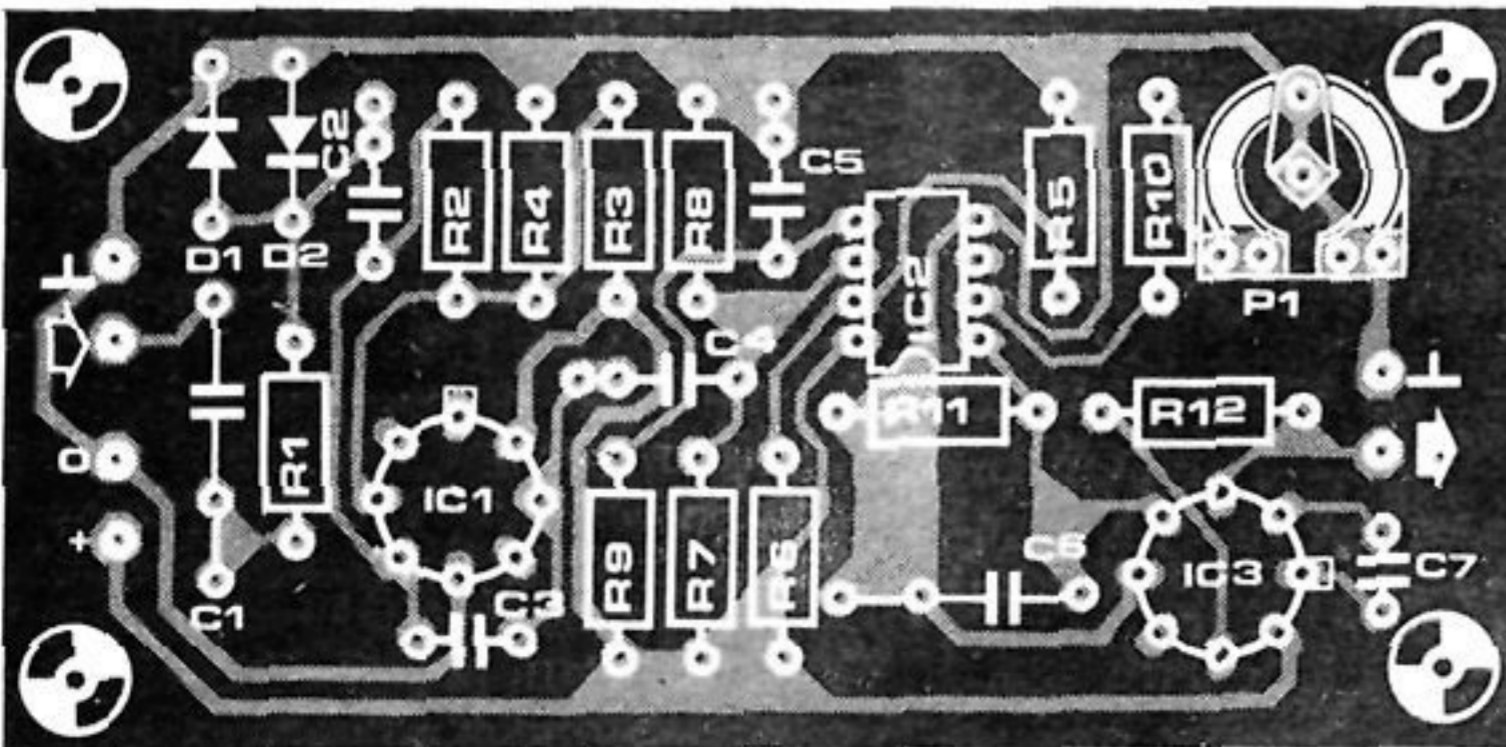
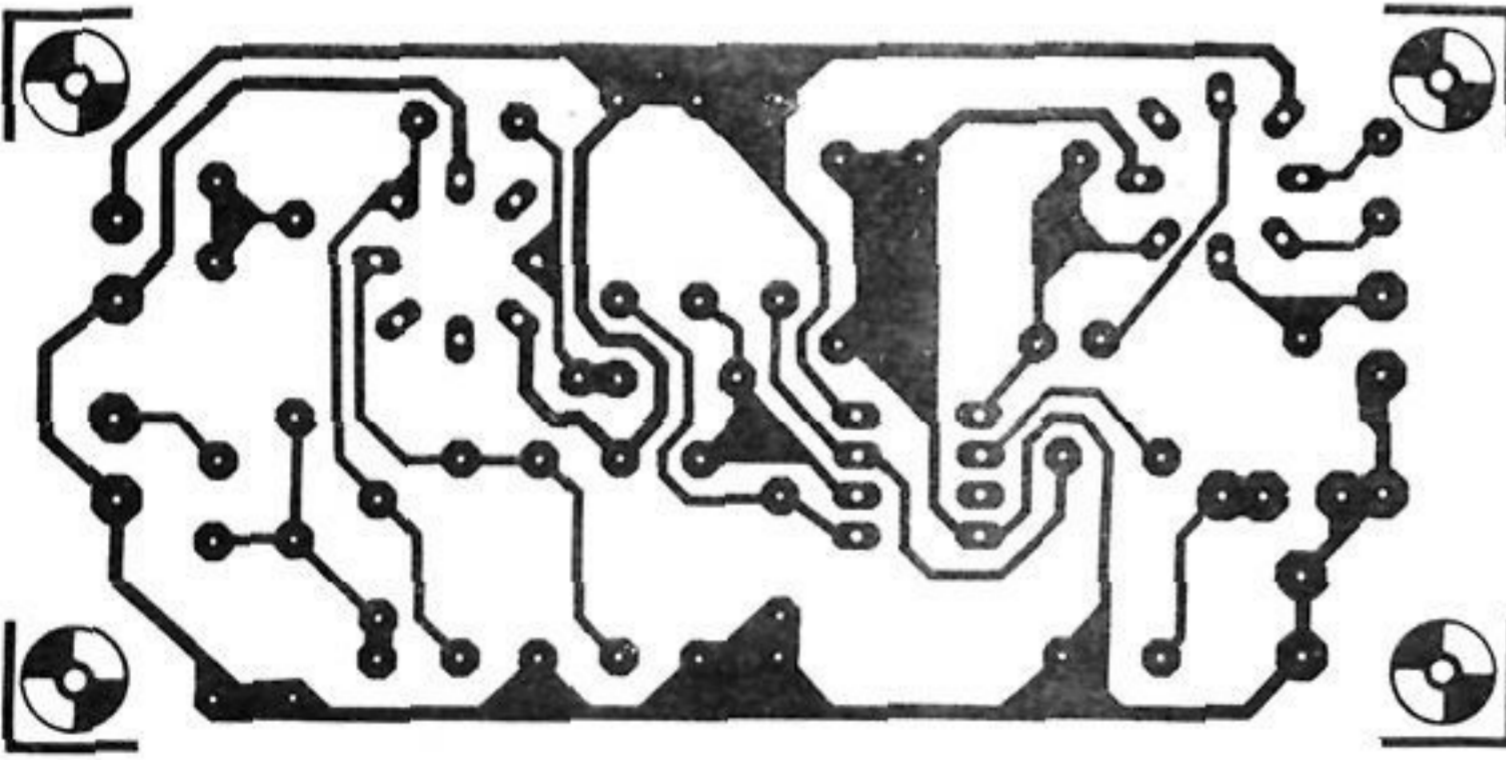
- C1 = 22 n/400 V
- C2 = 22 n
- C3 = 3p3
- C4,C5 = 10 n
- C6 = 1 µ düşük kaçaklı
- C7 = 56 p

##### Yarı iletkenler.

- D1,D2 = DUS
- IC1,IC3 = 3130
- IC2 = 4151

2

9889



Şekil 2. Frekansmetre ek devresi için gerekli olan baskılı devre ve elemanların yerleştiriliş biçimi.

**Bir BASIC derleyicisi ile bir Disk İşletim Sistemini birleştirmenin ortaya çıkardığı en ilginç karakteristikler, BASIC de yazılmış olan bir ya da daha fazla sayıda programlar yardımıyla erişilebilen, veri dosyalarının (kütüklerinin) yaratılabilme olanağıdır. Junior bilgisayar sahipleri için, yöntem, Ohio notlarında, kısaca anlatılmıştı, fakat bu bankacılık programı bir okuyucu tarafından gönderildiği zaman, bunun, dolaylı dosyaların çalışması üzerine biraz daha derinlemesine araştırma yapmak için mükemmel bir fırsat olduğunu gördük.**

# banka programı

Junior bilgisayar üzerinde dolaylı dosyalama kullanarak yapılmış olan bir mali denetim programı

L. Germain

Ciddi olarak başlamadan önce, dolaysız ve dolaylı dosyalar arasındaki farkı belirlemek, önemlidir. Eğer programcı, satır numaraları olan bir program yazarsa, o kişi programda düzeltmeler yaparken, değişiklikler katarken ve programın listesini alırken, programa dolaysız erişime sahiptir. Bu aynı program, hesaplamalar nedeniyle veri üretir, neticeleri derler ve OPEN (AÇ), CLOSE (KAPAT), GET (AL) ve PUT(KOY) komutlarını kullanarak diskde başka bir ad altında saklanan yeni (veri) bir dosya yaparsa, buna dolaylı erişim adı verilir. Bunun sonucu olarak, kullanıcı, bu dosyadaki veriye, dolaysız olarak hiçbir şey ilave edemez, hiçbir şey çıkaramaz, veya hatta bu veriye bakamaz bile.

Genel bir kural olarak, birinci sorun, dosyalara birer ad verilir. Bizim örneğimizde, bunlar, "DATA 2" ve "DATA 3" olup dolaylı dosyalardır, "BANK" ana program ve "PRPDA3" dür. ("DATA 3"ü hazırlamak için). "DATA 3", bir dolaylı rastgele dosya olup, sadece, hesap işleminin toplamını, son işlemin numarasını (bunların her ikisinde "PRPDA 3" tarafından otomatik olarak başlatılır), ve onu bilmeyen herhangi bir kimsenin erişimini redetmek üzere bir güvenlik kodu, ("BANK"ın 45 inci satırının sonlarındaki RUN yerine NEW getirilecek olursa, eğer kod yanlışsa, program otomatik olarak kendisini siler.) Ayrıca, programın liste edilebilmesini önlemek üzere, "BANK"ın 20 inci satırının başlangıcında, POKE 741,10 komutu da bulundurulabilir.

"DATA 2", "BANK" programı tarafından kaydedilen mali (finans ile ilgili) işlemleri (miktarlar, tarih ve doğası) içerir, "BANK" ve "PRPDA3"ü bellekte saklamadan önce, BEXEC in 7opsiyonunu kullanarak tampon (ayırıcı) bölgeler yaratılmalıdır. "BANK" için iki tane tampon ("DATA2" ve "DATA3") ve "PRPDA3" için de bir tane tampon gereklidir. İlk başta, disketin dört izi "BANK" için, bir tane iz "DATA3" için bir tane "PRPDA3" için ve en azından on tane de "DATA2" için (bir senelik bir kullanım için yeter.) Tablo 1'in tümü diskette saklandığında, "PRPDA3" koşturulmalı, bir kod gerilmeli ve sonrada "BANK" koşturulmalıdır. Doğru olan kod girilmişse, ekranda, kullanıcıya sağlanan

sekiz opsiyon, gösterilir.

## KULLANILAN PROGRAMLAR

Her bir özel programın başlangıcında, program, diskette iki temel veri değerini arar : geriye kalan bilanço (S değişkeni) ve belirtilen son işlemin numarası (C değişkeni). Bu işlem, 500 üncü satırdan başlayarak yapılır. 525 inci satırdaki altprogram her bir program parçasının sonunda yöntemi (işlemi) tersine çevirir.

## Giriş ve çıkış programları

Program ilk önce, işlem görececek alacak ve vereceklerin sayısını sorar. Sonra, ilk işlemin miktarını, işlemin çeşidini (veya sınıfını) ve onun tarihini ister. Tarih daima, altı hane ile belirtilir, ilk önce gün, sonra ay, ve son olarak da sene; her biri için iki rakkam ayrılmıştır. Kategori (sınıf), bir karakterler dizisi şeklinde kayd edilir, bu yüzden isimlerden (örneğin "taxes (vergiler)" biçiminde), sayılar (çekler gibi) veya kısaltmalardan oluşabilir.

## İstek programı

Tüm alacak ve vereceklerin eksiksiz bir listesini almak mümkündür, veya her ay bir liste alınabilir veya, belirli bir işleme ilişkin liste bile alınabilir (miktar, kategori ve tarih ile belirtilen) . Gerekli parametrelerden bir yada birkaçı bilinmiyorsa, (miktar/ kategori/ tarih), sadece "X" yazınız.

## Bilanço programı

Bu program, elde mevcut olan bilançoğu görüntüler.

## Toplama programları

İsminden de anlaşılacağı üzere, bu opsiyonlar, farklı tipten işlemler için toplamları derlemek için kullanılır. Program ilk defa olmak üzere kullanılıyorsa, "1" opsiyonu, en azından bir kredi (alacak) kayd etmek üzere kullanılmalıdır, aksi halde, program, onu çalıştırmak için yürütülen tüm girişimleri red edecektir (geri çevirecektir). Bu programın çeşitli ayrıntıları ile uğraşmak, aşırı yer kaplayacağından, yalın minimum ile yetinmek zorundayız, bu yüzden daha öteye gitmeyeceğiz. Herhangi ilgili okuyucunun bu programı şöyle bir elden geçirerek kısa bir çalışma yapacağından ve bundan sonra, dolaylı dosyalardan başka hiçbir şey kullanılmıyacağından eminiz.

**TABLO 1. PRPDA3 programı, sadece, DATA3 dosyasına, (gizli) güvenlik kodunu girmek için kullanılır.**

Tablo 1

```
5 REM PRPDA3
10 PRINT:PRINT:INPUT"INPUT CODE ";B$:C=0:S=0
20 DISK OPEN,6,"DATA3":DISK GET,1
30 PRINT$6,1;" ";B$:DISK PUT:DISK GET,2
40 PRINT$6,2;" ";C;" ";S:DISK PUT:DISK CLOSE,6
```

Tablo 2

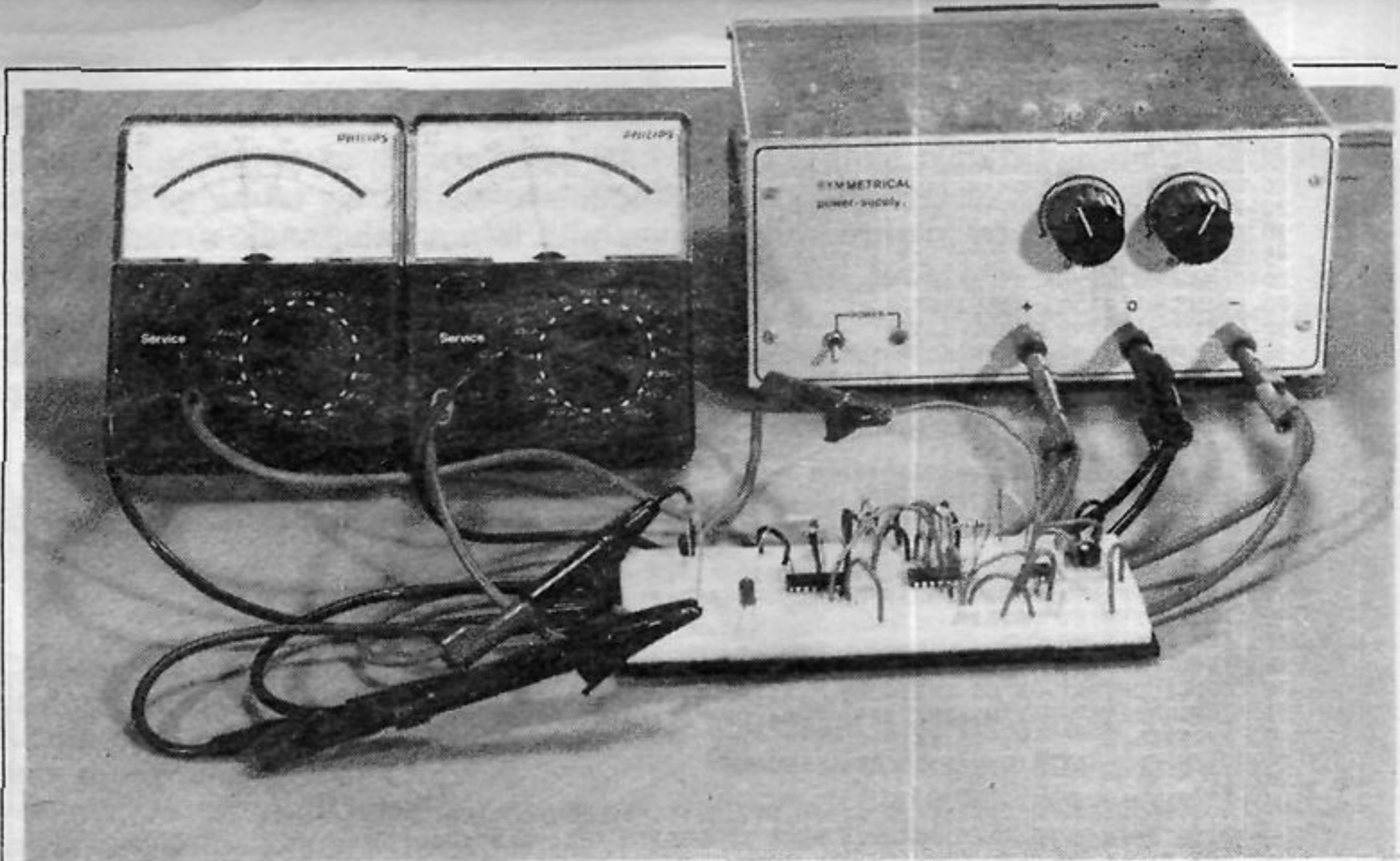
```

1 REM BANK
5 PRINT:PRINT:PRINT:POKE 2888,0:POKE58722,0
10 PRINTTAB(16)"*FINANCIAL CONTROL PROGRAM*":PRINT:PRINT
20 PRINT:PRINT:INPUT"CODE ";A$:PRINT:PRINT
30 DISK OPEN,6,"DATA3":DISK GET,1
45 INPUT $6,R,B$:DISK CLOSE,6:IFA$<>B$ THEN RUN
70 CLEAR:PRINT:PRINTTAB(3)"1 = CREDITS"
80 PRINTTAB(3)"2 = DEBITS"
90 PRINTTAB(3)"3 = REQUESTS"
95 PRINTTAB(3)"4 = BALANCE"
96 PRINTTAB(3)"5 = MONTHLY TOTAL"
97 PRINTTAB(3)"6 = ANNUAL TOTAL"
98 PRINTTAB(3)"7 = TOTAL PER CATEGORY"
100 PRINTTAB(3)"8 = EXIT"
105 PRINT:INPUT"NUMBER SELECTED ";A
110 ON A GOTO 130,200,250,330,340,380,430,4000
120 GOTO70
121 REM
130 GOSUB500:PRINT:PRINT:PRINTTAB(16)"CREDIT ROUTINE"
145 PRINT:PRINT:INPUT"NUMBER OF CREDITS";D:PRINT:PRINT
150 DISK OPEN,6,"DATA2"
155 FOR R=C+1 TO C+D
160 INPUT"AMOUNT ";E:S=S+E:PRINT:PRINT
161 INPUT"OPERATION OR CATEGORY ";A$:PRINT:PRINT
170 INPUT"DATE (DAY/MONTH/YEAR) ";B$:S$="C":PRINT:PRINT:DISK GET,R
180 PRINT$6,R;" ";E;" ";A$;" ";B$;" ";S$
185 DISK PUT:NEXTR:C=R-1:GOSUB525:GOTO70
186 REM
200 GOSUB500:S$="D":PRINT:PRINT:PRINTTAB(16)"DEBIT ROUTINE":PRINT:PRINT
205 DISK OPEN,6,"DATA2":INPUT"NUMBER OF DEBITS ";B:PRINT:PRINT
215 FOR R=C+1 TO C+B
220 INPUT"AMOUNT ";E:PRINT:PRINT
221 IF(S-E)<0THEN PRINT"YOU ONLY HAVE ";S;" POUNDS!":PRINT:PRINT:GOTO220
225 S=S-E
226 INPUT"OPERATION OR CATEGORY ";A$:PRINT:PRINT
227 INPUT"DATE (DAY/MONTH/YEAR) ";B$:PRINT:PRINT
235 DISK GET,R:PRINT$6,R;" ";E;" ";A$;" ";B$;" ";S$
240 DISK PUT:NEXTR:DISK CLOSE,6:GOSUB525:GOTO70
241 REM
250 PRINT:PRINTTAB(16)"REQUEST ROUTINE":PRINT:PRINT
255 PRINT"DO YOU WANT TO LOOK AT ";
256 INPUT"CREDITS OR DEBITS (C/D) ";Z$:PRINT:PRINT
260 INPUT"DO YOU WANT A LIST (Y/N) ";X$:IF X$<>"Y" THEN 265:PRINT:PRINT
262 INPUT"DO YOU WANT A LIST PER MONTH (Y/N)";H$:PRINT:PRINT:IF H$<>"Y"THEN280
263 GOSUB 500:GOSUB 710:V$=Z$:GOTO345
265 PRINT:PRINT:INPUT"AMOUNT ";I$:PRINT:PRINT:IF I$<>"X" THEN 280
270 INPUT"OPERATION OR CATEGORY ";I$:PRINT:PRINT
271 IF I$<>"X" THEN 280
275 INPUT"DATE ";I$:IF I$="X" THENPRINT:PRINT"IMPOSSIBLE REQUEST !!":GOTO70
276 REM
280 GOSUB 500:DISK OPEN,6,"DATA2"
285 FOR R=1 TO C:DISK GET,R
290 INPUT$6,R,E,A$,B$,S$:IF Z$<>S$ THEN 320
295 IF X$="Y" THEN GOSUB600:GOTO 320
296 REM
300 IF I$=A$ OR I$=B$ OR E=VAL(I$) THEN GOSUB 600
320 IF W=15 THEN INPUT"CR TO CONTINUE ";W$:W=0
321 NEXTR:IF Y=0 THEN PRINT:PRINT"DATA NOT FOUND "
322 DISK CLOSE,6:Y=0
323 PRINT:PRINT:INPUT"CR TO CONTINUE ";W$:GOTO70
324 REM
330 GOSUB500:PRINT:PRINT:PRINT"BALANCE :";S;" POUNDS":GOTO 323
331 REM
340 X$=" MONTH ":GOSUB700
345 PRINT:PRINT:INPUT"MONTH ";M:DISK OPEN,6,"DATA2"
355 FOR R=1 TO C:DISK GET,R
357 INPUT $6,R,E,A$,B$,S$
360 IF V$<>S$ THEN 365
361 L=VAL(MID$(B$,4,2)):O=VAL(RIGHT$(B$,2))
363 IF H$="Y" AND Q=0 AND M=L THEN GOSUB600:IF W=18 THEN 320
364 IF Q=0 AND M=L THEN LET T=T+E
365 NEXTR
370 PRINT:PRINT:PRINT"TOTAL OF ";V$;" FOR ";M;"/";Q;" : ";T;" POUNDS "
371 T=0:Q=0
375 GOTO 323
376 REM
380 X$="YEAR ":GOSUB700:DISK OPEN,6,"DATA2"
400 FOR R=1 TO C:DISK GET,R
410 INPUT $6,R,E,A$,B$,S$
415 IF V$<>S$ THEN 425
420 O=VAL(RIGHT$(B$,2))
422 IF Q=0 THEN LET T=T+E
425 NEXTR
427 PRINT:PRINT:PRINT"TOTAL OF ";V$;" FOR ";Q;" = ";T;" POUNDS":T=0:GOTO 323
428 REM
430 X$=" CATEGORY ":GOSUB700:PRINT:PRINT:INPUT"CATEGORY ";I$
435 DISK OPEN,6,"DATA2"
440 FOR R=1 TO C:DISK GET,R:INPUT $6,R,E,A$,B$,S$
442 IF V$<>S$ THEN 450
444 L=VAL(RIGHT$(B$,2)):IF Q=L AND A$=I$ THEN LET T=T+E
450 NEXTR
455 PRINT:PRINT:PRINT"TOTAL OF ";I$;" FOR ";Q;" = ";T;" POUNDS":T=0:GOTO323
456 REM
500 DISK OPEN,6,"DATA3"
510 DISK GET,2:INPUT $6,R,C,S:DISK CLOSE,6:RETURN
521 REM
525 C=R-1:DISK OPEN,6,"DATA3":DISK GET,2:PRINT$6,2;" ";C;" ";S
540 DISK PUT:DISK CLOSE,6:RETURN
550 REM
600 IF LEN(STR$(E))=9 THEN SP=0:GOTO 620
602 K=LEN(STR$(E)):SP=(9-K)
620 PRINT R;TAB(4)"AMOUNT :";SPC(SP);E;"PdS /OPER. OR CAT. ";A$;
621 PRINTTAB(49)"DATE:";B$;" ";S$
630 W=W+1: Y=Y+1:RETURN
700 GOSUB 500:PRINT:PRINT"ADDING ROUTINE PER ";X$
705 PRINT:PRINT:INPUT"CREDITS OR DEBITS (C/D) ";V$
710 PRINT:PRINT:INPUT"YEAR ";Q:RETURN
4000 END

```

Tablo 2. BANK  
bankacılık programı, iki  
tane DATA2 ve DATA3  
rastgele erişimli dosya  
ile birlikte çalışır;  
komutlar buraya  
girildikten sonra,  
DATA2 ve DATA3 için iki  
tane tampon bölge  
yaratılmalıdır.





Elektronik alanında tecrübeli herhangi biri işlemsel kuvvetlendiricinin genel olarak iki gerilim kaynağına ihtiyaç gösterdiğini bilecektir: bir artı ve bir eksi kaynak. Yani işlemsel kuvvetlendirici gerektiren uygulamalarda ve böyle elemanların kullanıldığı devrelerin testinde bir simetrik besleme kaynağı mutlaka gerekli olmaktadır.

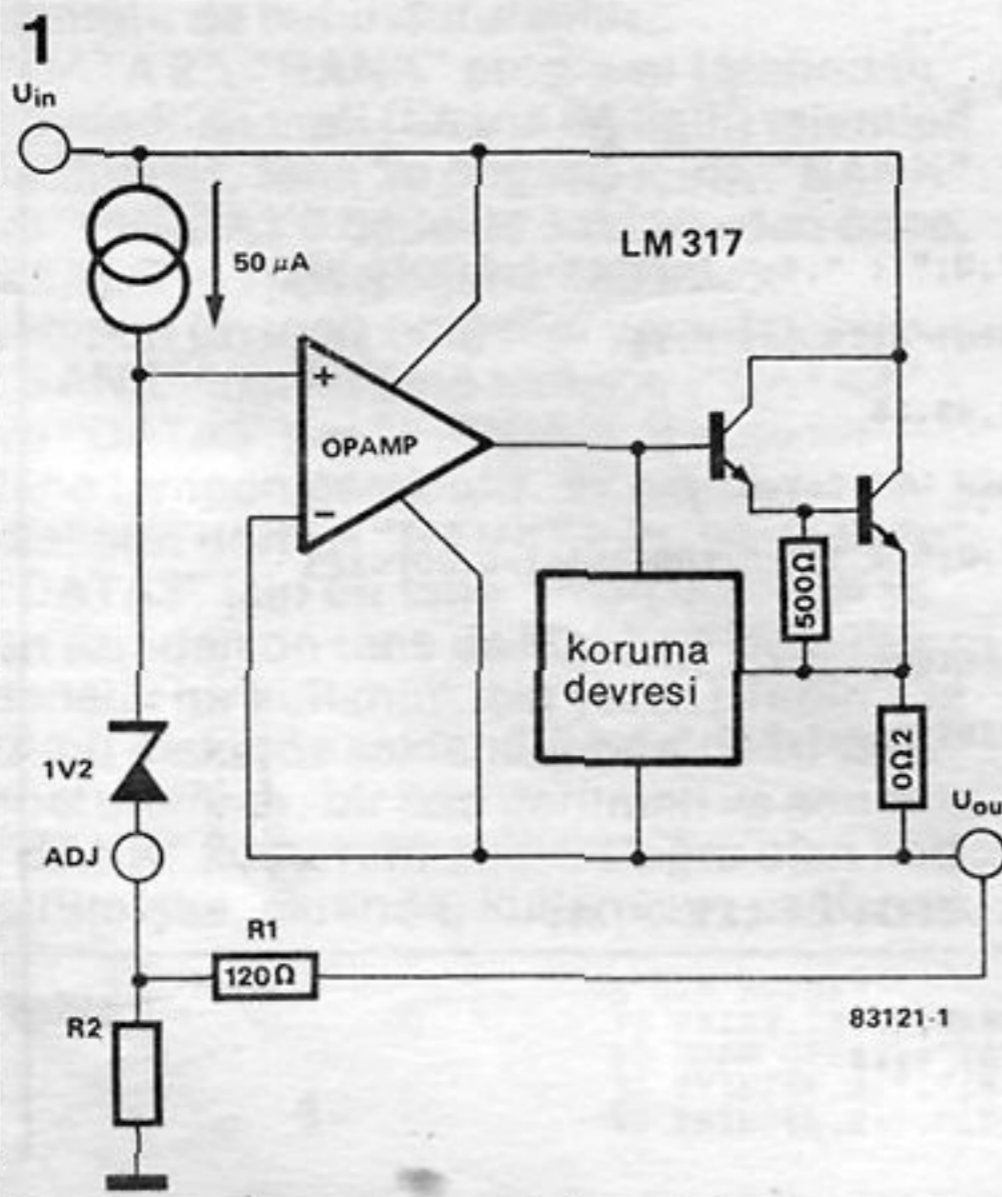
# simetrik güç kaynağı

0 - ± 18 V;  
0 - ± 1 A

Bir laboratuvar masasında, simetrik bir besleme kaynağından beklenen özellikler açıktır: Bir kere bu kaynak tamamıyla eşit iki gerilim (artı ve eksi) üretmelidir ve bu gerilimler bir potansiyometre yardımıyla ayarlanabilmelidirler. En düşük gerilim 0 V olmalıdır. Ve belki de en önemlisi, cihaz gerilim kaynaklarından biri aşırı yüklendiğinde diğerini de kesecek veya seviyesini düşürecek şekilde bir ayarlanabilir akım sınırına sahip olmalıdır. Bu şartlarla çalışmaya başladık.

Gerilim regülatörü tümdevresi LM 317 üzerinde şimdiye kadar pek fazla durmadığımız için burada bunun hakkında bir kaç söz söylemek istiyoruz: 1,5A'lık bir gerilim regülatörü tümdevresinin çıkış gerilimleri sadece iki direnç yardımıyla 1,25V ile 40V arasında ayarlanabilmektedir. Bunun dışında da, regülasyon özellikleri, bilinen sabit gerilim regülatörlerine nazaran 10 kat daha iyidir. Tablo 1, LM 317'nin en önemli özellikleri hakkında genel bir bakış sağlamaktadır. LM 317'nin iç koruma devresi çok sayıda görevi yerine getirmektedir: Akım sınırlaması, güvenli çalışma bölgesi için güç transistörünün işlevlerinin sınırlanması ve ısı sınırlamalar. Akım

Şekil 1. Tümleştirilmiş gerilim regülatörü LM 317 bir seri regülatör olarak çalışmaktadır. Arzu edilen çıkış gerilimi, R1/R2 gerilim bölücüsünün devreye ilave edilmesiyle elde edilebilir. R1 ile minimum yük akımı 10mA'e ayarlanır.



Tablo 1

■ Çıkış gerilimi:	
(LM 317)	1.2 ... 37 V
(LM 337)	-1.2 ... -37 V
■ Gerilim regülasyonu:	0.01%/V
■ Yük regülasyonu:	0.1%
■ Referans gerilimi:	1.2 V
■ Ayarlama akımı:	50 µA
■ Sükunet akımı	3.5 mA
■ Sıcaklık kararlılığı:	0.01%/°C
■ Akım sınırlaması:	2.2 A
■ Vınlıtı bastırması:	(LM 317) 80 dB
	(LM 337) 77 dB
■ Isıl regülasyon	
(LM 317)	0.04%/W
(LM 337)	0.03%/W

sınırlaması 2,2 A'ye ayarlanmıştır ve 0...125° C arasındaki bütün sıcaklıklarda en fazla 10 % a kadar sabit kalmaktadır. Eğer giriş ile çıkış arasındaki gerilim farkı büyük değer alıyorsa, akım sınırı koruma devresi tarafından daha aşağıya çekilir. Budurumda 15V'luk bir gerilim farkına kadar maksimum çıkış akımı elde edilebilir. 40 V'luk bir farkta ise yükün çekeceği akımın üst sınırı 400 mA olacaktır.

**Hatırlatma:** Seri gerilim regülatörü dendiğinde anlaşılacak olan devre, bir güç transistörünün ayarlanabilir bir direnç olarak yükü seri olarak bağlantılı olduğu ve ayarlı bir gerilim kuvvetlendiricisi tarafından kumanda edildiği bir devredir. Artakalan gerilim güç transistöründe düşer ve bunun tarafından ısıya çevrilmek yoluyla harcanır.

LM 317 toprak bağlantısı olmayan bir seri gerilim regülatörü olduğundan tümdevre sadece giriş-çıkış gerilimleri arasındaki farkı "görmektedir". Bu durum özellikle büyük çıkış gerilimleri söz konusu olduğunda bir yarar sağlamaktadır. Bir örnek: LM 317 ile gerçekleştirilen bir 30 V'luk regülatör, normal olarak 38 V luk bir giriş gerilimi ile sürülmelidir. Ancak girişle çıkış arasındaki gerilim farkı 40V'u aşmadığı takdirde, girişte en yüksek 70V'luk bir gerilime müsaade edilebilmektedir.

### Çalışma prensibi

Gerilim regülatörünün işlev biçimi şekil 1'de anlaşılabilir. Bir işlemsel kuvvetlendirici, bir Darlington güç transistörünü sürmektedir. İşlemsel kuvvetlendirici ve doğru (ön) gerilim devresi öyle düzenlenmiştir ki regülatörün sükünet akımı toprağa değil de çıkışa akmaktadır (Bu nedenle toprak bağlantısı yoktur). Kuvvetlendiricinin evirmeyen girişi ile ADJ bağlantısı arasında 1,2V'luk referans gerilim vardır.

Referans gerilim kaynağının sükünet akımı 50 uA'ye ayarlanmıştır ve bu akım ADJ bağlantısından dışarıya akmaktadır. Çalışma sırasında tümdevrenin çıkış geriliminin değeri şu kadardır. ADJ bağlantısındaki gerilim artı 1,2V yani ADJ bağlantısı toprağa yapılırsa, regülatör 1,2V'luk referans gerilim kaynağı olarak çalışacaktır. Daha yüksek gerilimler R1/ R2 gerilim bölücüsü tarafından ayarlanmaktadır. R1 üzerinde referans gerilim olduğundan, gerilim bölücüsü üzerinden 10 mA'lik bir akım akmaktadır. Bu akım aynı zamanda R2 üzerinden de akar ve böylece ADJ bağlantısındaki gerilimi de yükseltir. Bu durumda çıkış gerilimi aşağıdaki şu formülle verilebilir:

$$U_{out} = [1.2 (1 + R2/R1) + 50 \times 10^{-6} \times R2] V$$

Burada söz konusu olan bir seri regülatör olduğundan, sükünet akımı yük tarafından alınmalıdır. Eğer yük çok küçükse, regülasyon olmaz. Bu nedenle R1, regülasyon tümdevresinin minimum yük akımı 10 mA'ye ayarlanmaktadır.

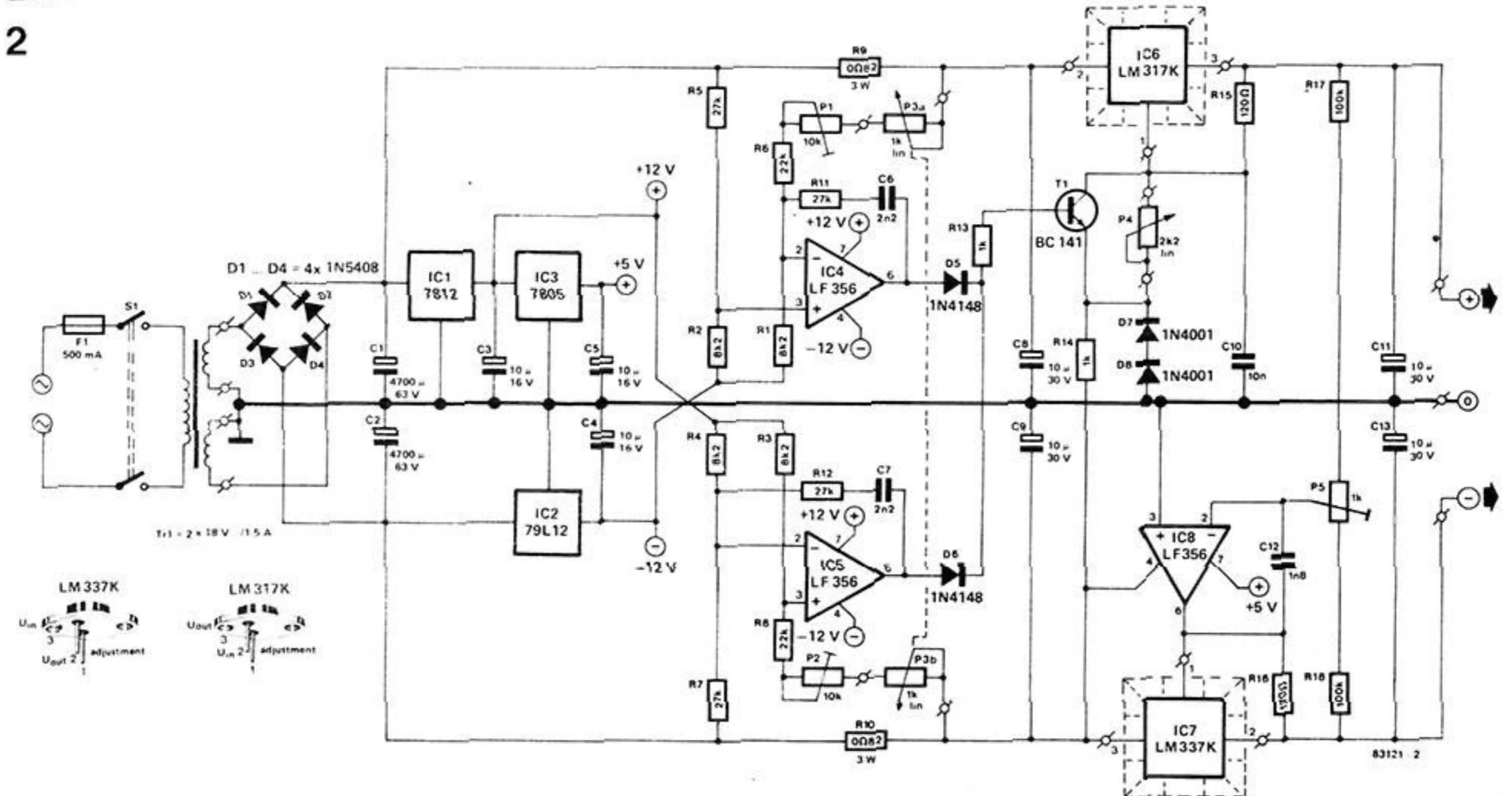
### Devre

Besleme devresinin şeması (Şekil 2), ilk bakışta, Şekil 1'deki prensip şemasından oldukça karışık görünmektedir. Fakat yazının girişinde bahsettiğimiz taleplerimizi hatırlayalım: Her iki gerilim de bir potansiyometre yardımıyla ayarlanabilmelidir, en düşük gerilim 0V'a eşit olmalıdır ve akım sınırı ayarlanabilir olmalıdır. Bu nedenle devre biraz daha karmaşık görünmektedir. Önce gerilimin nasıl regüle edildiğinden bahsedelim. Artı çıkış geriliminin regülasyonu için bir LM 317, eksi çıkış geriliminin regülasyonu için de bir LM 337 kullanılmıştır. LM 337 tümdevresi de, prensip olarak aynı LM 317 gibi çalışmaktadır. Artı regülasyonu incelediğimizde D7 ve D8 diyotlarının her ikisi de gereksizleşir. D7'nin katodu, R14 üzerinden regüle edilmemiş eksi gerilime bağlı olduğundan, P4'ün ayak noktası

simetrik güç kaynağı  
elektor ocak 1984

**Şekil 2. Simetrik besleme devresi, 0V'dan itibaren ayarlanabilen bir gerilim ve iki regülatör için de etkili olabilen bir ayarlanabilir akım sınırlaması imkanı vermektedir.**

2



-1,2V'luk bir gerilimde bulunmaktadır;  
T1'in tıkamada olduğu varsayımıyla.  
Bununla çıkış gerilimi şöyle elde edilir:

$$U_{out} = [1.2P4/120 + 50 \times 10^{-6} \times P4] V$$

P4 için değerler yerine konulursa, çıkış geriliminin 0...22V arasında değiştiği görülür. Bununla, taleplerimizden birini gerçekleştirmiş olduk.

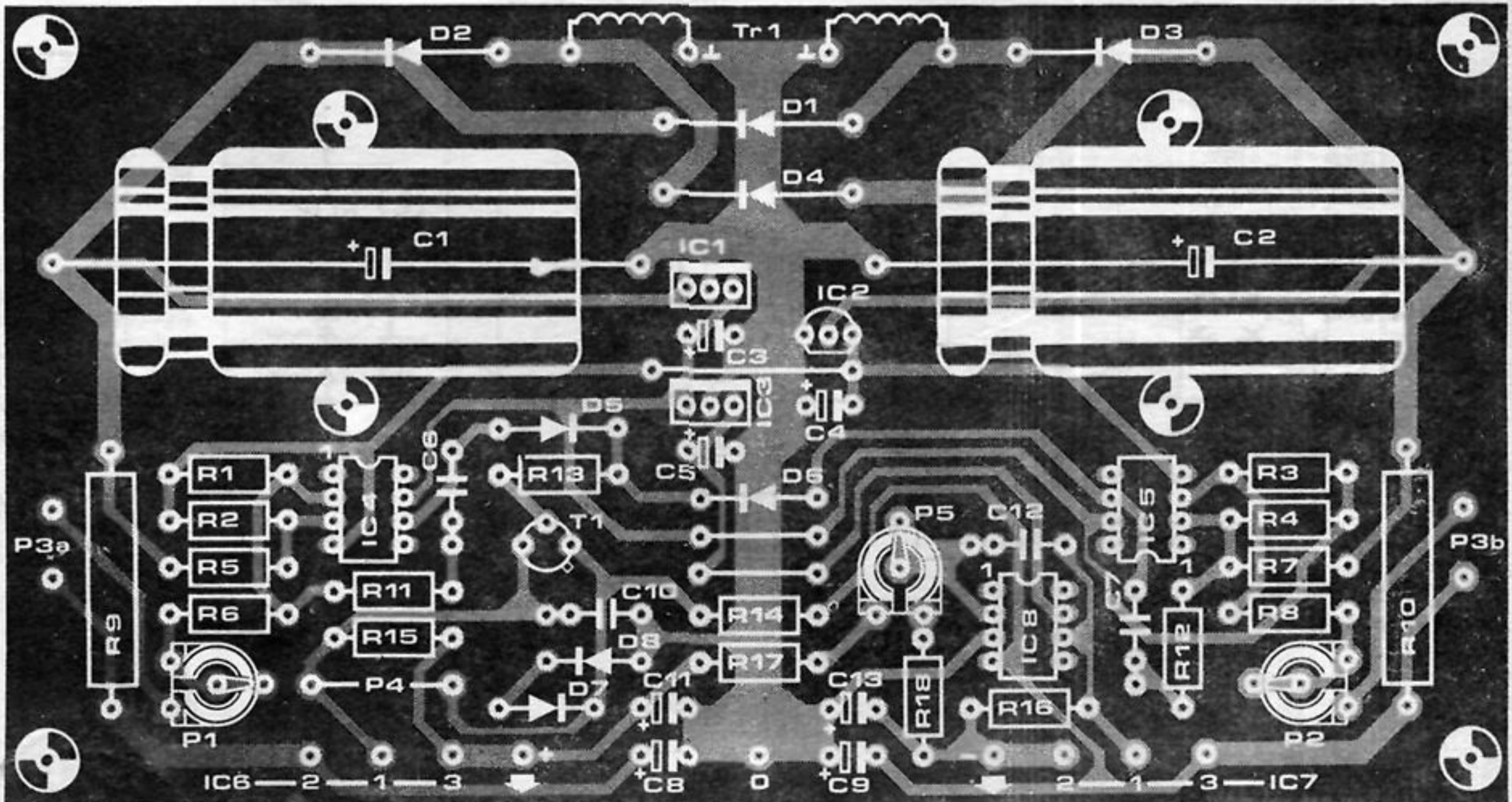
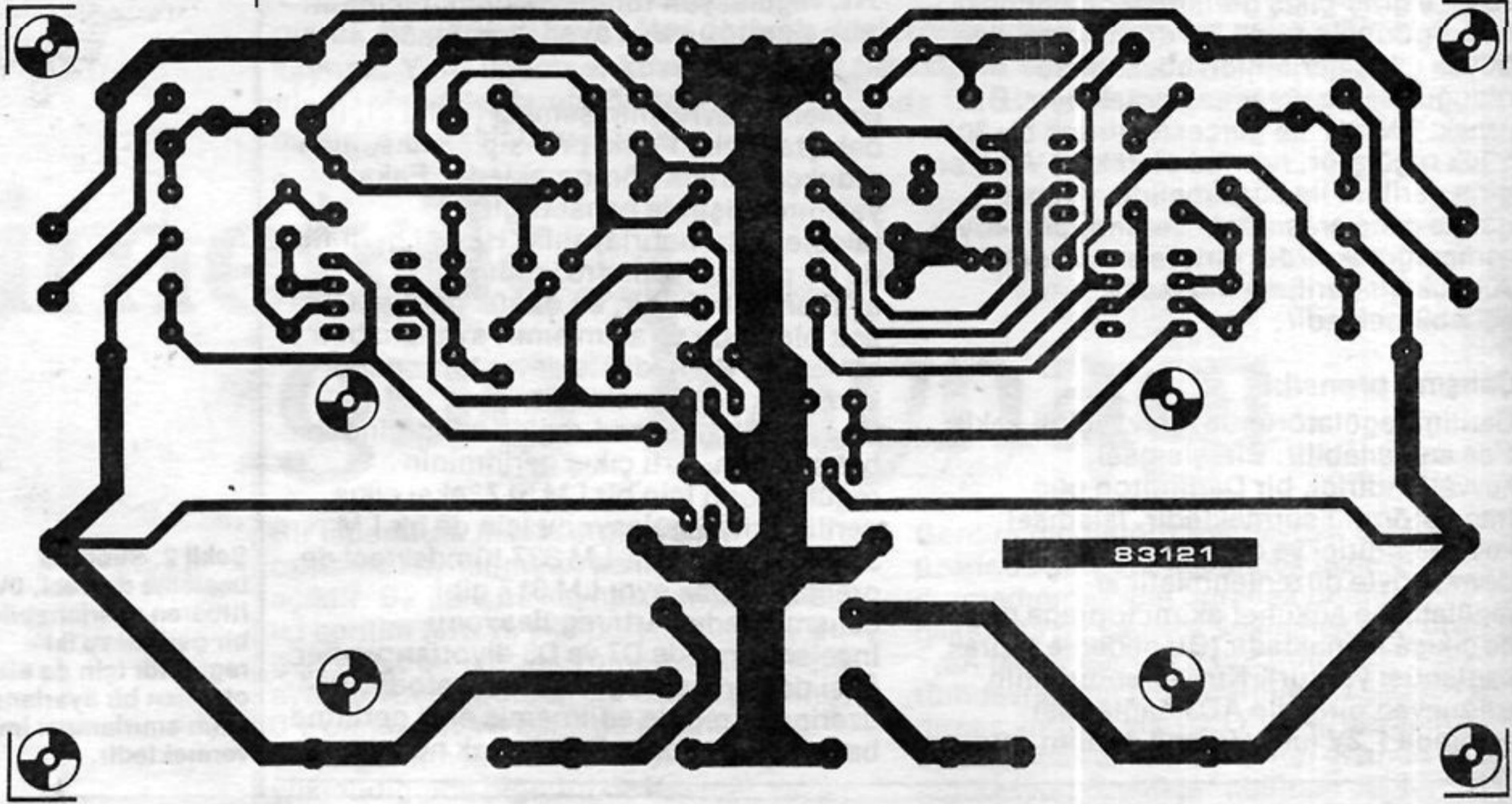
Her iki çıkış geriliminin de aynı değere getirilmesini sağlayan eleman IC8 işlemsel kuvvetlendiricisidir. Evirmeyen giriş, toprak geriliminde olduğundan, kuvvetlendiricinin çıkışında, (-) girişindeki gerilimin tam aynısı vardır. Yani IC7 tümdevresinin çıkışında, P5 potansiyometresi doğru olarak ayarlandığı takdirde, artı regülatör IC6'nın gerilimine tamamen eşit fakat bununla zıt işaretli bir gerilim bulunacaktır. C12 kondansatörü IC8'le regülasyonu biraz yavaşlatarak eksi

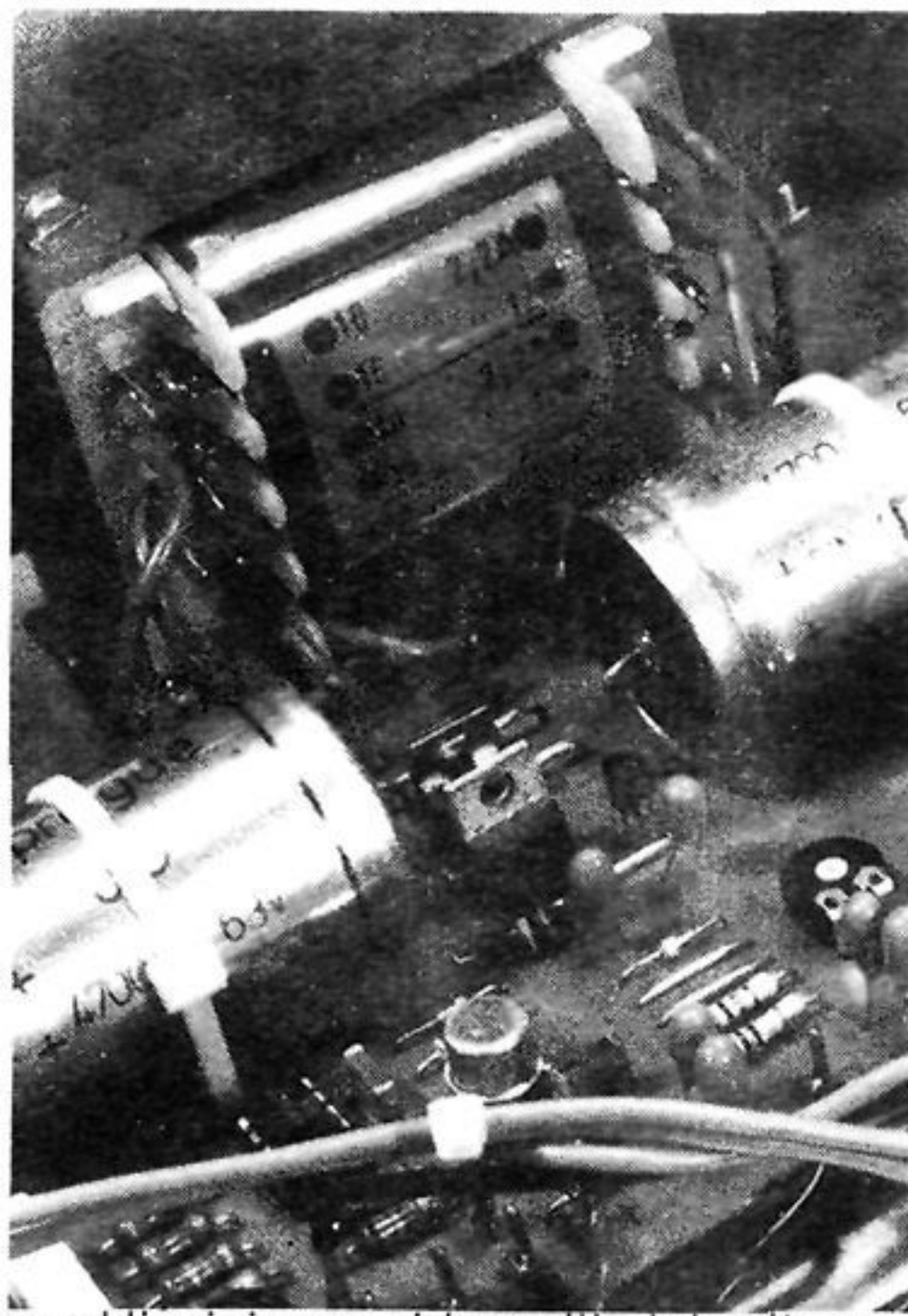
regülatörün bir osilatör olarak çalışmasını engellemektedir. IC8 tümdevresi üzerinde asimetrik bir besleme gerilimi vardır: +5V ve -25V. Eğer iki mutlak değer toplanacak olursa, 30V'luk bir gerilim ile, IC8'in beslemesi için maksimum gerilime erişildiğini görecektir. Bu asimetri için bir sebeptir. Diğeri: IC8'in çıkışındaki gerilim -18V'dan biraz daha eksi olmalıdır, aksi takdirde besleme devresinin çıkış gerilimi -18V'a erişemez.

Regüle edilmemiş "ham" gerilimlerin üretimi konusunda bir söz daha: Gerilim regülatörü tümdevreleri IC1...3 sadece işlemsel kuvvetlendiricilerin beslenmeleri için gereklidir. IC6 ve IC7 regülatörlerinin girişi gerilimleri C1 ve C2 elektrolitik kondansatörleri tarafından sağlanmaktadır. Bu kondansatörler öyle seçilmişlerdir ki, büyük yük akımlarında dahi, doğrultulmuş gerilim, regülatör için

Şekil 3. Baskılı devrenin yerleştirme planı ve bağlantılar. Simetrik besleme devresindeki gerilim regülatörü tüm devreleri soğutucular üzerine yerleştirilmelidir.

3





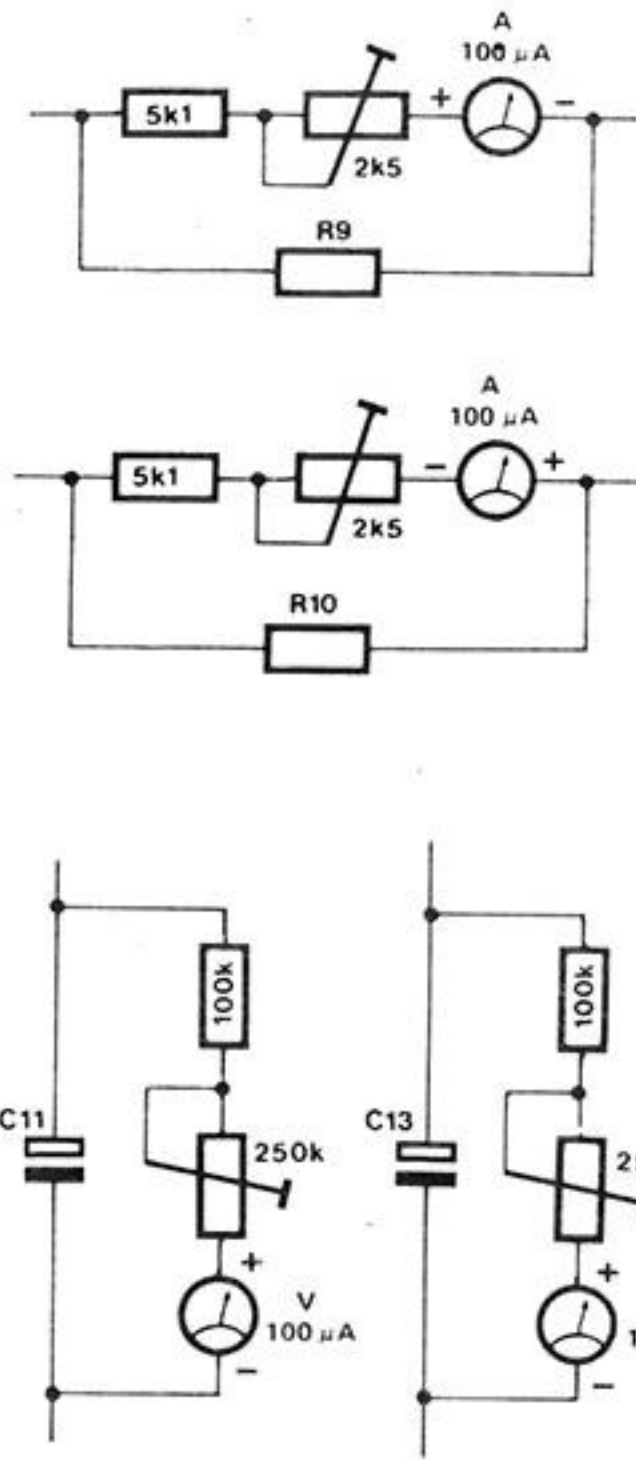
gerekli minimum giriş geriliminin altına düşmemektedir.

Nihayet son talebimiz, ayarlanabilir akım sınırlaması hakkında R9 ve R10 dirençlerinin her ikisi de akımı takip etmektedirler. Artı akım sınırlama mekanizması şu şekilde çalışmaktadır: IC4 tümdevresinin (+) yani evirmeyen girişinde R5/ R2 gerilim bölücüsü üzerinden bir referans gerilimi bulunmaktadır. Eğer gerilim bölücüsü, eviren girişte artı giriştekinin aynı değerine getirilirse, eksi girişteki gerilim maksimum yük akımında, artı giriştekinden küçük olacaktır. IC4, R11 ve C6 tarafından fazı biraz geciktirilmiş olarak çıkışta artı gerilime ulaşır ve T1 transistörü gerilim regülatörüne kumanda ederek, bunun çıkışlarının referans gerilim değerlerine gelmesini sağlar. P3a potansiyometresi ile akım sınırlamasının başlayacağı noktalar, daha alçak değerlere indirilebilirler. Beslem edevresinin eksi kısmındaki akım sınırlama mekanizması da oldukça benzer bir biçimde çalışmaktadır. Yalnızca, burada oranlar tam tersinedir. IC5 tümdevresinin artı girişindeki gerilim akım sınırlaması yapıldığı takdirde, bunun eksi girişininkinden büyük olmaktadır. İşlemsel kuvvetlendirici aynı biçimde D6 ve T1 transistörü üzerinden IC6 ve IC7 regülatörlerinin çıkış gerilimlerine kumanda etmektedir. P3 bir stereopotansiyometre olarak yapılmıştır, böylece iki gerilim kaynağından da akım sınırlaması aynı anda aynı değerlere getirilebilecektir.

#### Yapım ve ayarlama

Şekil 3 de verilen baskılı devre ile yapım bir çocuk oyuncağı kadar basitleşmektedir. Sadece tüm elemanların doğru yerleştirilmelerine özen gösterilmesi ve soğuk lehimlerin engellenmesi gerekmektedir. Arta kalan ve daha çok mekanik bir sorundur: Sağlam bir kılıf aranmalıdır. Ön panelde P3 ve P4 potansiyometreleri, çıkışlar ve

4



83121-4

açıp kapama anahtarı için gerekli delikler açılmalıdır. Arka tarafta ise soğutucular, regülatör tümdevreleri, sigorta tutucuları ve bir duy için gerekli delikler açılmalıdır. Kılıf buraya kadar hazırlanmış ise, tel bağlantıları yapılmalıdır. Daha sonra ise bütün yapım dikkatlice kontrol edilmelidir.

Herşey tamamsa, devrenin anahtarı açılmadan önce ayarlamalar yapılmalıdır. P1 ve P2 trimmpotları minimum dirençlerine ayarlanmaktadır (Ohmmetre ile kontrol edilmeli). Artı gerilim için çıkışa bir Voltmetre bağlanmalıdır. Eğer ikinci bir tane daha varsa, onuda eksi gerilim için kullanabilirsiniz. Şimdi, cihaz açıldığında P4 potansiyometresinin çevrilmesiyle iki çıkışta birden gerilimin değişmesi gerekmektedir P5 trimmpot'u yardımıyla eksi gerilim artı olanla aynı değere getirilir (örneğin -15). Bu iş yapılırken Voltmetrenin uçları ters çevrilmelidir. Akım ayarlaması da düşünülebilecek kadar basittir. Artı ve eksi çıkışlara 1 ohm/ 5W'lık dirençler voltmetre'lere paralel olacak şekilde bağlanırlar. Yalnız bu işlem yapılırken cihaz kapalı tutulmalıdır. Daha sonra P4 maksimum çıkış gerilimine ayarlanır ve cihaz açılır. Şimdi, P3, yük dirençlerindeki gerilimler artıncaya değin verilmelidir. P3 geriye doğru çevrildiğinde gerilimler küçülmelidir. P3 potansiyometresi sonuna kadar çevrildiğinde P1 ve P2 öyle ayarlanmalıdır ki, yük dirençlerinde tam 1V düşsün. Böylece her ikisinden de 1A'lık bir gerilim yük akımı çekilmiş olur. Bizim laboratuvar örneğimizde P3 15 mA ile 1A arasında akım sınırlamalarına imkan vermekteydi. İsteyenler, Şekil 4 de gösterilen ekleri de bağlayabilirler. Bu şekilde gerilim ve akımın gözle görülerek ayarlanması mümkün olabilmektedir.

simetrik güç kaynağı  
elektor ocak 1984

Şekil 4. Gerilim ve akım için kullanılacak ölçü aletleri laboratuvarında kullanılacak besleme kaynakları için oldukça faydalı elemanlardır.

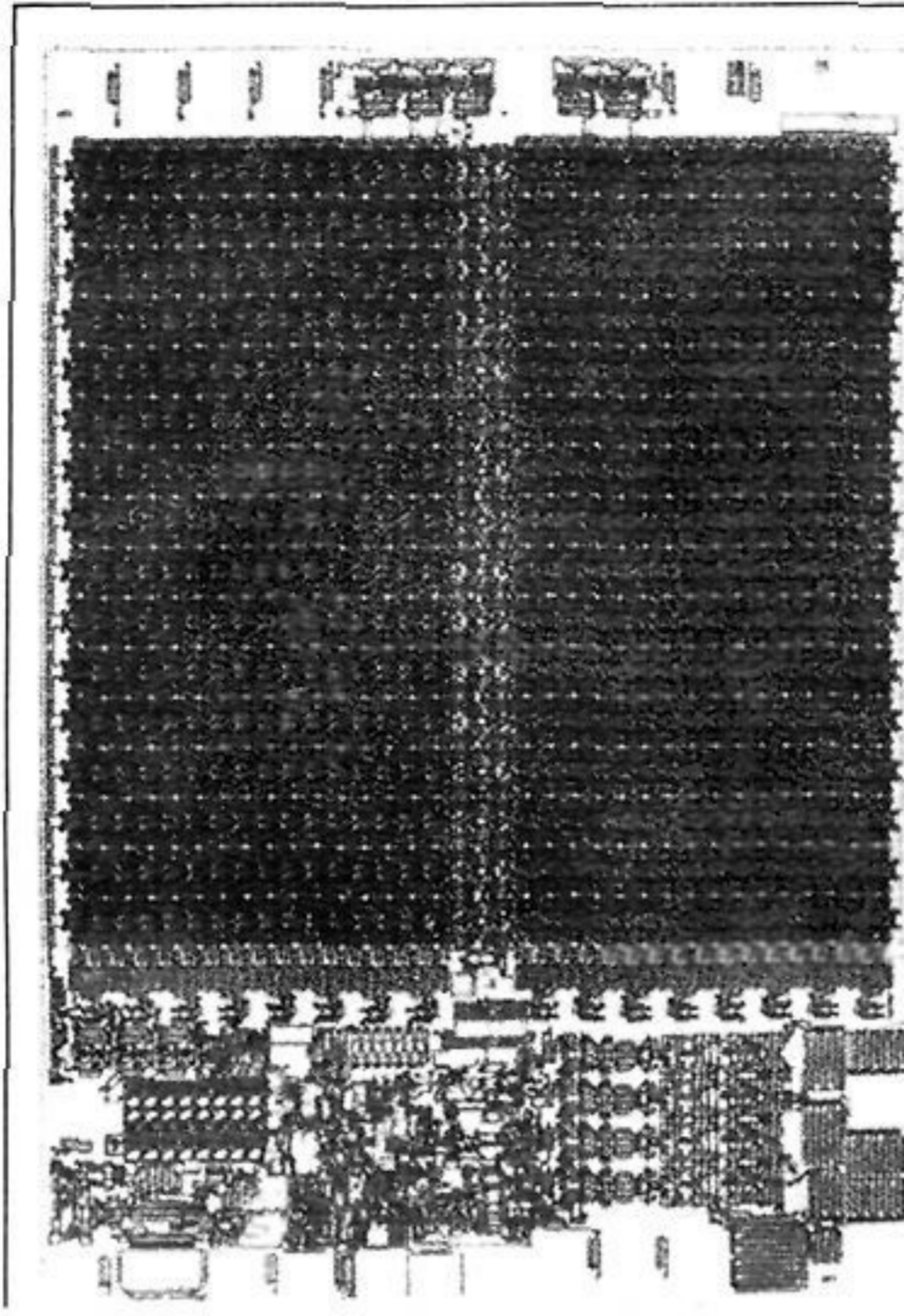
#### Parça listesi

Dirençler:  
R1 . . . R4 = 8k2  
R5,R7,R11,R12 = 27 k  
R6,R8 = 22 k  
R9,R10 = 0,82 Ω/3 W  
R13,R14 = 1 k  
R15,R16 = 120 Ω  
R17,R18 = 100 k  
P1,P2 = 10 k trimpot  
P3 = 1 k linear stereo pot  
P4 = 2k2 linear trimpot  
P5 = 1 k trimpot

Kondansatörler:  
C1,C2 = 4700 µ/63 V elektrolitik  
C3,C4,C5 = 10 µ/16 V tantal  
C6,C7 = 2n2 seramik  
C8,C9,C11, C13 = 10 µ/30 V tantal  
C10 = 10 n seramik  
C12 = 1n8 seramik

Yarıiletkenler:  
D1 . . . D4 = 1N5408  
D5,D6 = 1N4148  
D7,D8 = 1N4001  
T1 = BC 141  
IC1 = 7812  
IC2 = 79L12  
IC3 = 7805  
IC4,IC5,IC8 = LF 356  
IC6 = LM 317K  
IC7 = LM 337K

Diğerleri  
S1 = çift kutuplu şebeke anahtarı  
F1 = minyatür sigorta yuvası ve 0,5a sigorta  
Tr1 = şebeke trafosu 2 x 18 V/1.5 A  
iki TO-3 IC için soğutucu TO-3 ICs  
83121 çıkış uçları  
Dört adet 100 µA ölçü aleti

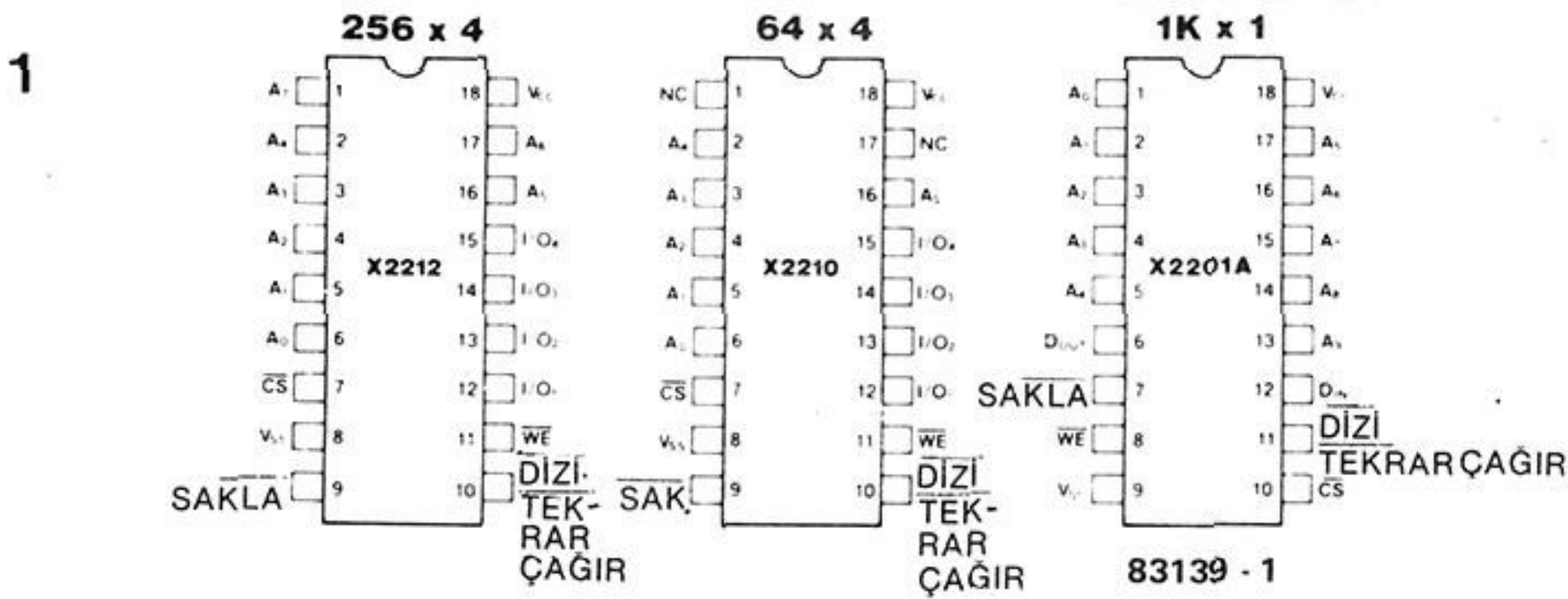


# NOVRAM:

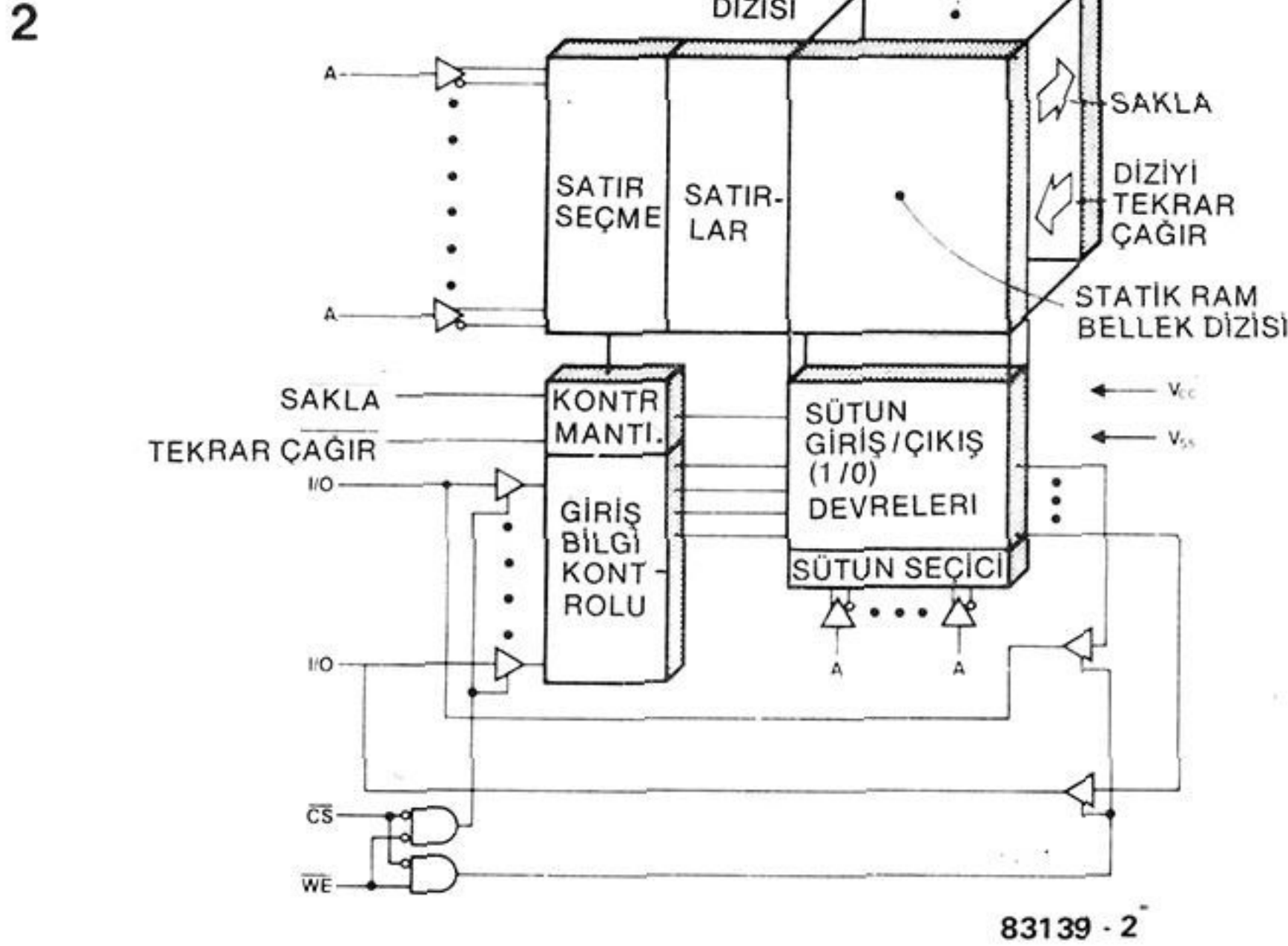
## bataryasız veri saklama

Yarı iletken üreticileri, şimdiki halde, güç kesintisi olsa bile verinin korunabildiği, geçici olmayan (kalıcı) belleklerin geliştirilmesi için, büyük miktarlarda para ve zaman harcamaktadırlar. Bu elemanlar, piyasaya çıkmak üzeredir ve üretici başarısından oldukça emin gözükmektedir. Kalıcı belleklerin gerekliliğine karşı çıkılması söz konusu olamaz. Her bilgisayar kullanıcısı beklenmedik bir biçimde güç kesintisi durumunda, bellek saklama kısmının emniyetli bir şekilde korunduğundan emin olmak ister. Ve güç kaynağı uzun süreli olarak kesik kaldığında verici frekanslarını hatırlamayı beceremiyen, bazı HI-FI sistemlerdeki sayısal akortlayıcıya (tuner) ne demeli? O halde, NOVRAM'lar kesinlikle "ilk önce onları bulun, ve sonra onlar için bir kullanım alanı yaratın" türünden bir anlayışa ait değildir.

CMOS RAM; gerçek kalıcı belleklerin atası (müjdecisi) olarak gözönüne alınabilir. Bu elemanlar, sükunetdeki akım tüketimlerinin çok düşük olmaları ile dikkat çekmektedirler, bu yüzden bellekteki veri, güç sağlayan piller yardımıyla aylarca hatta yıllarca saklanabilir. Tabii bu tam anlamıyla tatmin edici bir çözüm değildir, fakat gittiği sürece, kullanışlıdır. Son birkaç yıl içinde, bazı düzgün kalıcı bellekler gözükmiştir, bunlar arasında dikkate değer olanlar EAPROM (Elektriksel olarak değiştirilebilir ROM) ve EEPROM (Elektriksel olarak silinebilir PROM)lardır. Bunlar, içerikleri elektriksel olarak değiştirilebilen ROM'lardır, yani, elemanların, silinmek üzere, ilk önce örneğin bir ultraviyole ışık kaynağına tutulmasına gerek yoktur. Genellikle ilave bir programlama gerilimine gerek vardır, fakat en yeni tiplerde bu bile gereksizdir, çünkü, kırk (chip) üzerine bir yükselen gerilim üretici tümleştirilmiştir. Gerekli olan tek şey, tek bir 5V luk gerilimdir. Tüm bu elektriksel olarak tekrar yazılabilir ROM'ların en büyük mahzuru, onlara yazabilmek için uzun süreler gerek duyulmasıdır. Normal olarak, byte başına yaklaşık olarak 10 ms'lik zaman alır ve bu, normal bir RAM'a ilişkin birkaç yüz nanosaniye ile karşılaştırıldığında, oldukça yavaştır. Bu demektir ki, bir EAPROM yada EEPROM, bir RAM yerine kullanılacak gerçek bir vekil olamaz. Hatırlanması gereken bir diğer nokta, bu ROM'lara, sadece belirli bir sayıda, yaklaşık olarak 1000 defa, tekrar yazılabileceğidir. O halde, bir EAPROM yada bir EEPROM, bir akortlayıcı da, Verici belleği olarak kullanılmak için çok uygundur, fakat bunların bilgisayarlardaki uygulamaları sınırlıdır. Kaliforniyalı bir firma olan Xicor tarafından çıkarılmış olan yeni NOVRAM (NON-Volatile RAM: geçici olmayan RAM) doğru yönde atılmış bir adımdır. Bu tümleşik devre normal RAM'ın üstün yanları ile tekrar yazılabilir ROM'unükileri üzerinde toplamıştır. Şimdilik, NOVRAM; üç değişik çeşidi ile piyasadan elde edilebilir: 1Kx1 bit, 64 x4 bit, ve 256x4 bit. Üç tipin bacalarının isimleri Şekil 1 de gösterilmiştir. Tüm giriş ve çıkışlar, TTL ile tam olarak uyuşabilir ve sadece tek bir 5 V luk bir besleme gerilimi gereklidir. NOVRAM'ın bir blok şeması Şekil 2'de gösterilmiştir. Bu şekilden anlaşılacağı üzere yerleştirilme düzeni, normal statik RAM'inki ile pratik olarak aynıdır. Devrenin, normal adres ve veri yolları artı, CS ve WE girişleri olduğunu görmekteyiz. Asıl bellek iki katına çıkarılmıştır: her RAM bellek yerine bir EEPROM karşılığı bulunmaktadır. Bu, her IC'nin bir değil fakat birbirinin üzerine konmuş iki bellek matrisini içerdiği anlamına gelmektedir. İki bellek arasındaki veri aktarımı, STORE ve RECALL şeklinde, iki ilave giriş ile kontrol edilmektedir. STORE girişinden, bir darbe verilmesi ile, IC'nin, RAM'ın toplam içeriğini EEPROM'a kopye etmesine yol açar. IC'nin, tüm bu kopye etme işlemini bitirebilmesi için, maksimum 10 ms'ye gereksinimi



Şekil 1. Şimdilik piyasadan elde edilebilen üç NOVRAM'lara ilişkin bacakların isimleri



Şekil 2. Bu blok diyagram NOVRAM'ın yerleştirme düzenini göstermektedir. Bellek kısmı iki katına çıkarılmıştır, bu yüzden RAM ve EEPROM parçalarından oluşur.

bulunmaktadır. Eğer RECALL girişinden bir darbe verilecek olursa, EEPROM'un içeriği tekrar geriye RAM'a yazılır. Bu işlem için geçen süre yaklaşık olarak 1 ms dir.

Bu tür bir kuruluş düzeni, önemli üstünlükler sağlar. Normal kullanım için (örneğin, bir bilgisayar sistemindeki RAM bellek gibi), NOVRAM, basit bir normal bellek gibi davranır ve bilgisayarın uzun yazma sürelerini gözönünde bulundurmasına gerek yoktur. Ne zaman ki güç kaynağı kapatılır yada kendiliğinden kesintiye uğrarsa, tüm veriyi EEPROM da saklayabilmek için, tek bir darbe yeterlidir. Bu şekilde, önemli veri, yardımcı güç kaynaklarına gerek duyulmaksızın, belirsiz bir süre için saklanabilir. Her ne kadar, NOVRAM kısmen, EPROM'un mahzuru olan belirli sayıda yazma çevrimine gerek duymasından, çekmekteysede, bu ender olarak sorun yaratır. RAM kısmına serbest olarak yazılabilir ve okunabilir. Verinin EEPROM'a yazılması, sadece güç kaynağı kesildiğinde, gerekir.

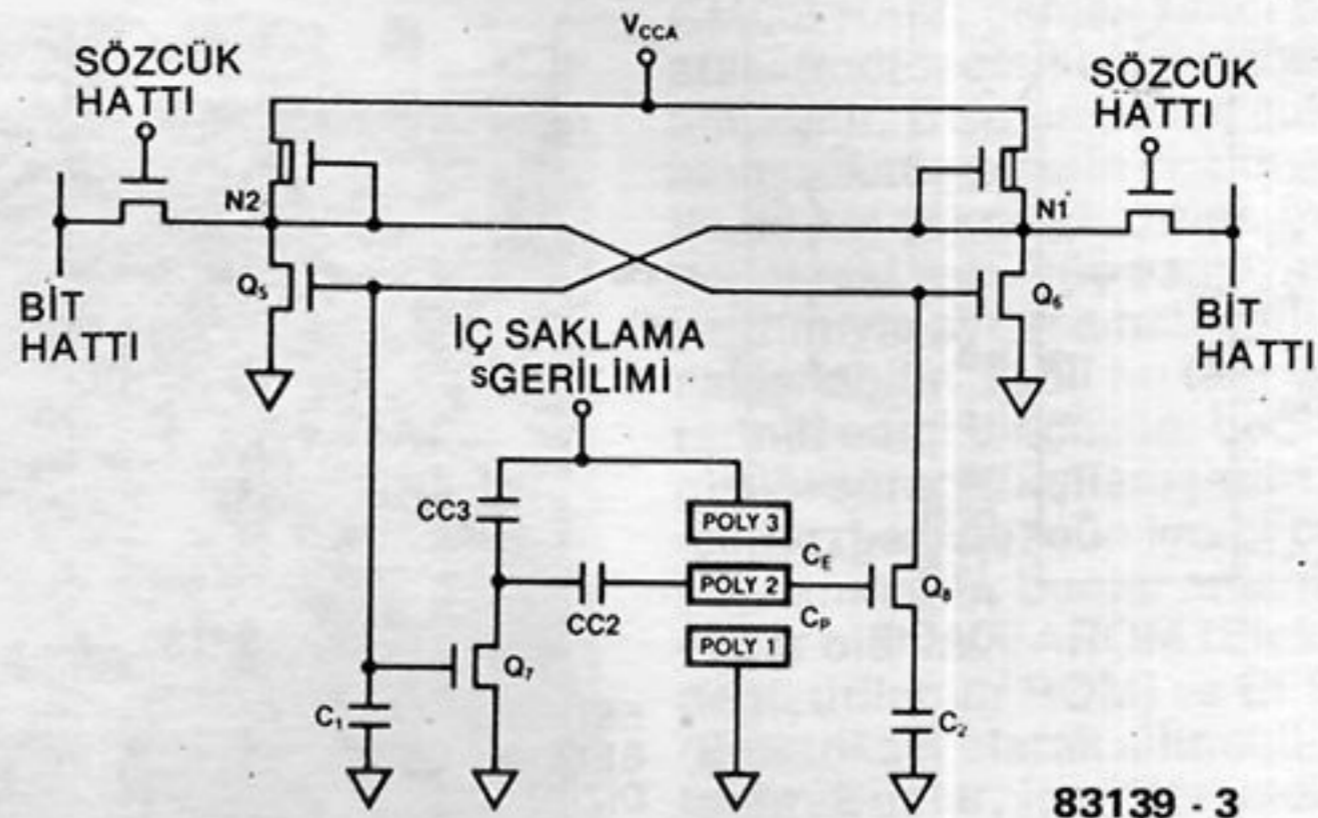
#### NOVRAM nasıl kullanılır?

Xicor'un NOVRAM'ları (floating gate= değişken geçitli) (geçit uçları açıkta bırakılmış) FET'ler kullanılmaktadır. Değişken bir geçit, oksitlerle çevrili bir polisilyum adasıdır. Elektronların,

oksitler arasından tünel olayı ile geçip gitmesine yol açmak için yeterli şiddetde elektrik alanı uygulanacak olursa, geçit üzerinde yük endüklenebilir yada geçitten yük uzaklaştırılabilir. Normal koşullar altında, güç kesilse bile, yük, geçitler üzerinde sabit kalır. NOVRAM; üç adet polysilyum tabakası kullanmakta olup, bunlardan ortadaki, değişken geçitdir. Şekil 3 deki şemada, bir NOVRAM'ın tek bir veri hücreğini göstermektedir. RAM kısmı altı transistörlü klasik bir yapıdan oluşur, diğer taraftan EEPROM kısmı, üç polysilikon tabakası ve veri aktarılmasını kontrol etmek için kullanılan iki FET'den oluşur.

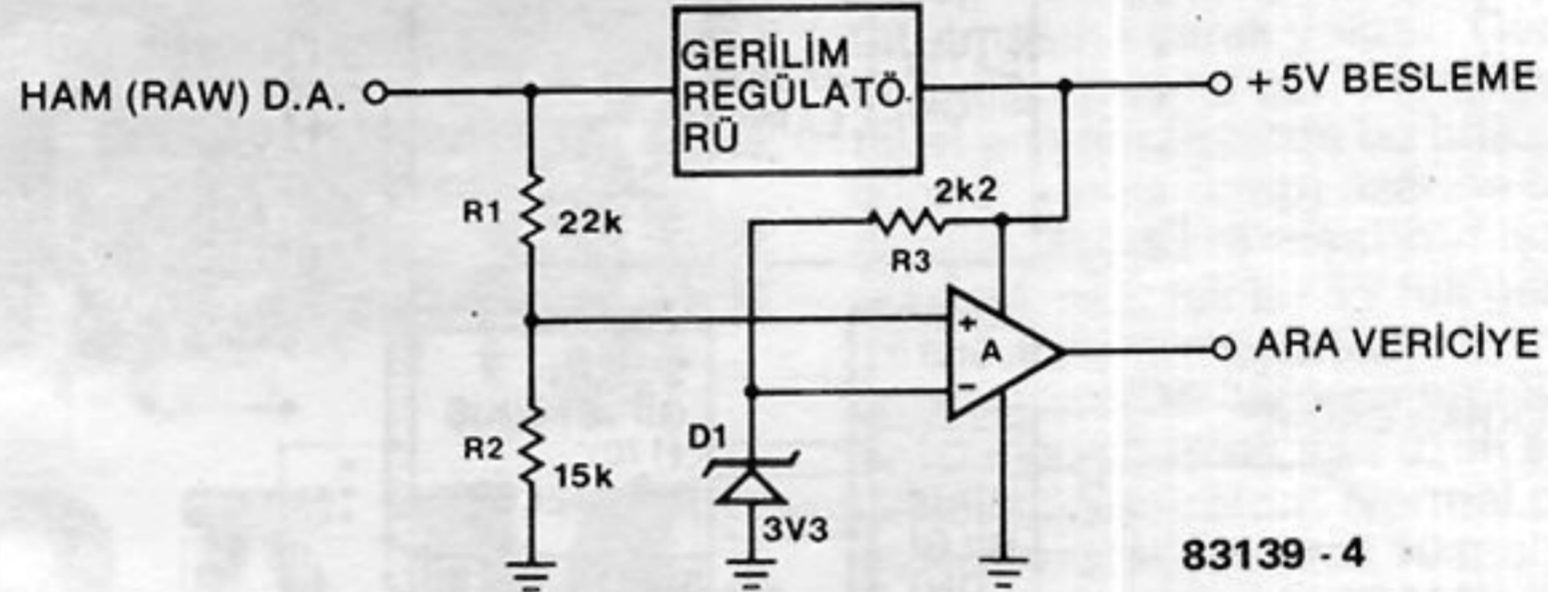
Değişken geçit (POLY 2) devrenin geri kalan kısmına, sadece kapasite üzerinden bağlıdır. POLY 2, POLY 1 x den ona doğru elektronlar aktararak, yüklenir ve bu elektronları POLY 3'e aktararak boşaltılabilir. Çalışmanın kilit noktası CC2, CC3, CE ve CP sğaları arasındaki oranlardır. RAM dan EEPROM'a yazarken, sıra şu şekildedir. Eğer N1 düğümü alçak seviyede ise, Q7 transistörü kesimdedir, bu yüzden CC2 ve CC3 arasındaki işlev açıkta bırakılmış bir nokta gibi davranır. CC2 + CC3 ün toplam kapasitesi CP den daha büyük olduğundan, açıkta bırakılmış (değişken) geçit, içdeki saklama gerilimi, düğümünü izler. Açıkta bırakılmış olan geçit üzerindeki gerilim yeterince yüksekte,

3



83139 - 3

4



83139 - 4

Şekil 3. Burada tek bir bellek hüresini görmekteyiz. RAM kısmı üst kısımdan oluşurken, alttaki bölge de EEPROM'u içerir.

Şekil 4. Bu devre, güç kaynağında olabilecek herhangi bir güç kaynağı kesintisini sezinler ve NOVRAM'a bir STORE darbesi sağlar.

elektronlar POLY 1 den POLY 2'ye tünel olayı ile geçer ve böyle açıkta bırakılmış geçit eksi olarak yüklenir. Eğer N1 düğümü yüksek seviyede ise, Q7 iletimdedir, ve dolayısıyla, CC2 ile CC3 arasındaki işlev topraklanır. CC2, CE'den daha büyük olduğundan, iç saklama gerilimi düğümü, yüksek seviyeye çekildiğinde, değişken geçidi toprak geriliminde tutar. Bu durum, POLY 2 ile POLY 3 arasında yeterli bir alana yol açarak, değişken geçitden tünel olayı ile elektronların ayrılarak, geçidi artı yüklü bırakmasına neden olur. RECALL işlemi de, kapasite oranlarından yararlanmaktadır. Özellikle C2 nin C1 den büyük olmasından yararlanmaktadır. Dıştan, RECALL komutu alındığında, ilk önce N1 ve N2 deki gerilimleri eşitlemek için, VCCA, içindeki güç kaynağı alçak seviyeye çekilir. Sonra besleme tekrar yükselir, ve kapasitesi daha az olan düğümün gerilim değerine göre daha çabuk yükselir ve bundan sonra çift kararlı ikili tarafından yüksek seviyeye kilitlenir. Eğer değişken geçit artı yüke sahipse, N2, Q8 üzerinden C2 ye bağlanır ve düşük (alçak) (seviyeye kilitlenecektir. Eğer değişken geçit eksi yüke sahipse, Q8 kesimdedir ve N1, alçak seviyeye kilitlenip kalacaktır.

NOVRAM'ın nasıl bağlanacağını söylemeye hiç gerek yoktur, çünkü bunun bağlantıları da hemen hemen normal bir RAM'inkilere benzerdir. Farklı olan yegane işaretler, STORE ve RECALL darbesinin çaresine, bilgisayarda da yazılım ile, bakılabilir. Diğer taraftan, STORE işaretini, ayrı bir devre tarafından üretmek, daha iyi olacaktır. B udevre, olabilecek güç kesintilerini gözler ve eğer böyle bir şey sezinlenirse, verinin saklanabilmesini

sağlamak üzere, NOVRAM'a bir darbe sağlar. Böyle bir devre için, örnek Şekil 4 de gösterilmiştir. Eğer regülatörün giriş gerilimi düşecek olursa, o zaman belirli bir anda A karşılaştırıcısının faz çevirmeyen girişindeki gerilim, faz çeviren girişindeki referans geriliminden daha az olacaktır. Bunun sonucu, A'nın çıkış gerilimi +5V dan sıfıra düşer. İşte bu geçiş, STORE darbesini tetiklemek için kullanılabilir. Devre, yaklaşık olarak 8V luk bir giriş geriliminde, tepki vermektedir. Hatırlanması gereken nokta şudur; giriş gerilimi 8V'un altına düştükten en azından 10 ms sonraya kadar, 5V'un devrede mevcut olması gerekir. Bu süre NOVRAM'ın RAM dan EEPROM'a veri aktarabilmesi için gereksinme duyduğu süredir. Besleme kondansatörlerinin diğeri, buna uyacak biçimde seçilmelidir. NOVRAM, oldukça ilginç bir IC dir, fakat tabii ki her gümüş astarın üzerinde bir leke de vardır, ve bu halde sözkonusu mahzur, bu elemanların elde edilebilmesindeki güçlüklerdir. Bununla beraber, bu yargı gelecekte değişecektir. ■

Yazılı Kaynaklar (Literatür)  
Xicor Uygulama notları AN 101...103  
Xicor NOVRAM Bellekler veri kitapçıkları (daha sheets)  
Xicor'un elemanlarını İngiltere'de sağlayan firmalar:  
Micro Call Ltd.  
Thame Park Road  
Thame  
Oxon OX9 3XD İngiltere  
Telephone: 08442 15405

**D.A. VE ÇALIŞMA KARAKTERİSTİKLERİ** $T_A = 0^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C}$ ,  $V_{CC} = +5\text{ V} \pm 10\%$ , (Ayrıca belirtilmemişse)

Sembol	Parametre	X2212/X2201A			X2210				Test koşulları
		Min.	Tip. <sup>(1)</sup>	Max.	Min.	Tip. <sup>(1)</sup>	Maks.	Birimi	
$I_{CC}$	Güç Kaynağı Akımı		40	60		35	50	mA	Tüm Girişler = 5,5V $I_{I/O} = 0\text{mA}$ $T_A = 0^\circ\text{C}$
$I_{LI}$	Giriş Yük Akımı		.1	10		.1	10	$\mu\text{A}$	$V_G = \text{TOPRAK'dan } 5,5\text{ V'a}$
$I_{LO}$	Çıkış Kaçak Akımı		.1	10		.1	10	$\mu\text{A}$	$V_{\bar{C}} = \text{TOPRAK'dan } 5,5\text{ V'a}$
$V_{IL}$	Giriş "Alçak" gerilimi	-1.0		.8	-1.0		.8	V	
$V_{IH}$	Giriş "Yüksek" Gerilimi	2.0		$V_{CC}$	2.0		$V_{CC}$	V	
$V_{OL}$	Çıkış "Alçak" Gerilimi			.4			.4	V	$I_{OL} = 4.2\text{mA}$
$V_{OH}$	Çıkış "Yüksek" Gerilimi	2.4			2.4			V	$I_{OH} = -2\text{mA}$

**A.A. KARAKTERİSTİKLERİ** $T_A = 0^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C}$ ,  $V_{CC} = +5\text{ V} \pm 10\%$ , (Ayrıca belirtilmemişse)**OKUMA ÇEVİRİMİ**

Sembol	Parametre	SINIRLAR			
		Min.	Tip. <sup>(3)</sup>	Maks.	Birim
$t_{RC}$	Okuma Çevirimi Süresi	300			ns
$t_A$	Erişim Süresi			300	ns
$t_{CO}$	Kırmık Seçmeden Çıkış Geçerliye			200	ns
$t_{OH}$	Çıkış Tutmadan Adres Değişimine	50			ns
$t_{LZ}$	Kırmık Seçmeden Çıkış Alçak 2'ye	10			ns
$t_{HZ}$	Kırmık Seçmeden Çıkış Yüksek 2'ye	10		100	ns

**YAZMA ÇEVİRİMİ**

Sembol	Parametre	SINIRLAR			
		Min.	Tip. <sup>(3)</sup>	Maks.	Birim
$t_{WC}$	Yazma Çevrimi Süresi	300			ns
$t_{CW}$	Yazma Sonu için Kırmık Seçme	150			ns
$t_{AS}$	Adres Kurma Süresi	50			ns
$t_{WP}$	Yazma Darbesi Genişliği	150			ns
$t_{WR}$	Yazmanın Eskiye Dönüş Süresi	25			ns
$t_{DW}$	Geçerli Veriden Yazma Sonuna	100			ns
$t_{DH}$	Veri Tutma Süresi	0			ns
$t_{WZ}$	Yazma Yetkilendirmeden Çık. Yük. 2'ye	10		100	ns
$t_{OW}$	Yazma Sonundan Etkin Çıkışa	10			ns

Not Tipik değerler  
 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 'de ve nominal  
besleme gerilimleri için  
verilmiştir.

**SAKLAMA ÇEVİRİMİ**

Sembol	Parametre	SINIRLAR			
		Min.	Tip. <sup>(3)</sup>	Maks.	Birim
$t_{ST}$	Saklama Süresi			10	ms
$t_{STP}$	Salama Darbe Genişliği	100			ns
$t_{STZ}$	Saklamada Çıkış Yüksek 2'ye			100	ns
$t_{OST}$	Saklama Bitiminden Etkin Çıkışa	10			ns

**DİZİ TEKRAR ÇEVİRME ÇEVİRİMİ**

Sembol	Parametre	SINIRLAR			
		Min.	Tip. <sup>(3)</sup>	Maks.	Birim
$t_{RCC}$	Dizi Tekrar Çağırma Çevirimi	1200	1000		ns
$t_{RCP}$	Tekrar Çağırma Darbe Genişliği	450			ns
$t_{RCZ}$	Tekrar Çağırma Çıkış Yüksek 2'ye			100	ns
$t_{ORC}$	Tekrar Çağ. Sonundan Etkin Çıkışa	10			ns
$t_{ARC}$	Tekrar Çağırma Sonundan Tekrar Çağırılan Veriye Erişim Süresi			750	ns

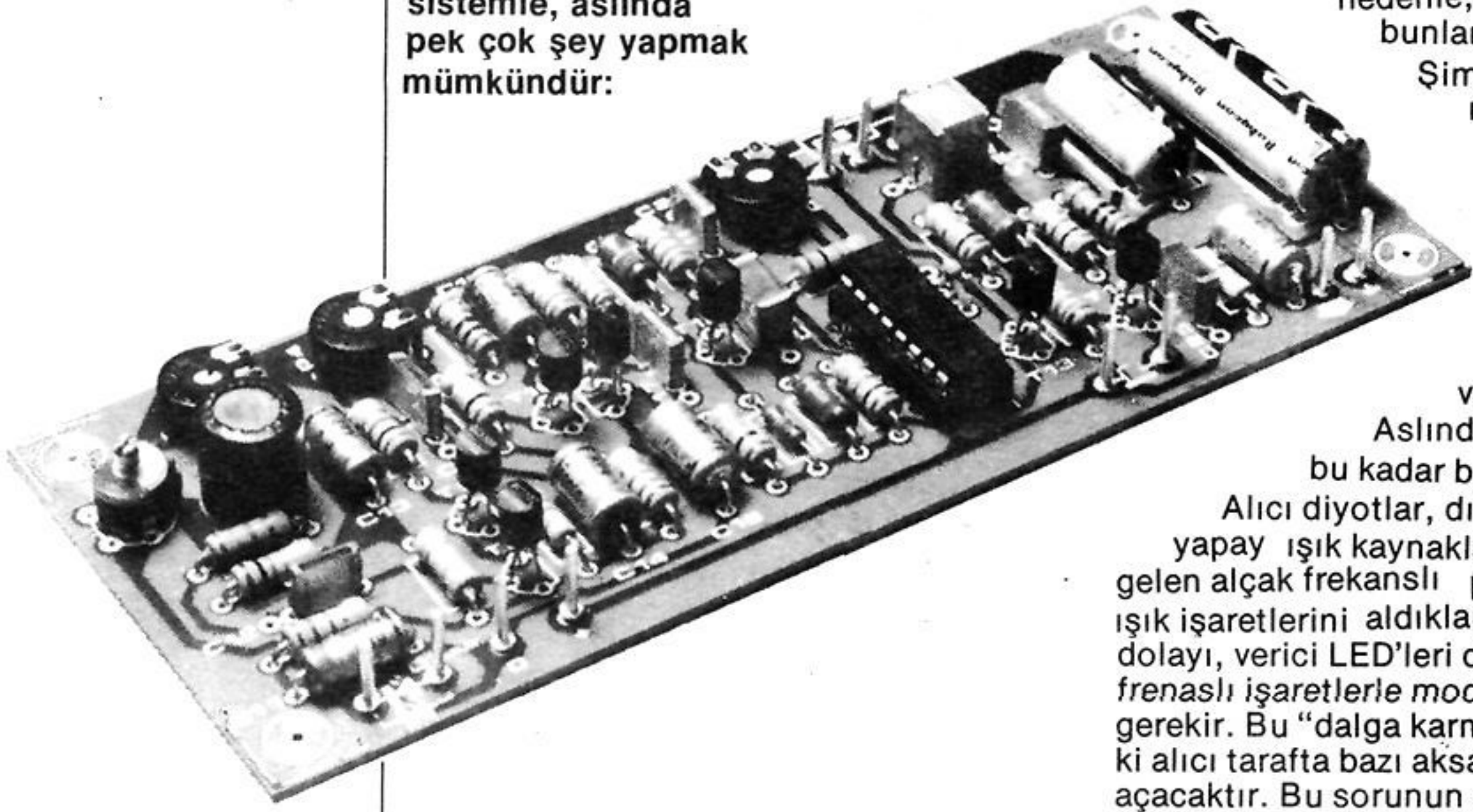
**MUTLAK MAKSİMİM DEĞERLER**

Kutuplama altında ısı  
-10°C - +85°C  
Saklama ısısı  
-65°C - +125°C  
Toprağı göre, herhangi bir  
baçak üzerindeki gerilim  
-1.0 V - +6 V  
D.A. Çıkış Akımı 5mA

Tablo 1 NOVRAM'ın  
teknik özellikleri



**Bu yazıda sunulan, aslında bir ışık telefonu değildir. Fakat buradaki kızılötesi sestaşırı sistemi ile bir ışık telefonu da yapmak mümkündür. Bu sistemle, aslında pek çok şey yapmak mümkündür:**



**orta hassasiyette bütün sesler mümkün olan her yere taşınabilmektedirler. 50 m, bir sistem ile gayet kolay ulaşılabilir bir mesafedir. Üstelik kablo ve yüksek frekans kullanılmamaktadır.**

Fiyat bakımından elverişli olması ve yüksek frekanslarda kullanılması bakımından kızıl ötesi - LED'ler oldukça kullanışlıdır ve bu nedenle, burada bunlar kullanılmışlardır. Şimdi, ışık nasıl modüle edilebilir? Oldukça basit! Işık vericisinin içinden gelen akım, mesaj işaretine göre kesilecek veya akacaktır.

Aslında bu işlem

bu kadar basit değildir.

Alıcı diyotlar, dış devreden ya da yapay ışık kaynaklarından gelen alçak frekanslı parazitik ışık işaretlerini aldıklarından dolayı, verici LED'leri direkt olarak alçak frekanslı işaretlerle modüle etmemek gerekir. Bu "dalga karmaşası" şüphesiz ki alıcı tarafta bazı aksaklıklara yol açacaktır. Bu sorunun alt etmenin yegâne çözümü, iki defa modülasyon yapmaktır. Önce alçak frekanslı işaret, yüksek frekanslı bir taşıyıcıya modüle edilir. Daha sonra bu modülasyonlu işaret çok daha yüksek frekanslı (kullanılan kızıl-ötesi LED'in frekansı) bir taşıyıcıya bir kez daha modüle edilir.

#### **Işık Vericisi**

Kendisiyle, kaynak işaretini taşıyacağımız ışık vericisi, Şekil 1'de gösterilmiştir. Bir karışıklık olmaması için hemen belirtelim; R1 difenci sadece

# ışık telefonu

Işık ve ses ile deneyler

Yüksek frekans tekniğine aşina birisi için, ışığın modüle edilmesi şaşkınlık vericibir olay değildir. Işığın modüle edilmesi ışığı bir taşıyıcı işaret olarak kullanarak ona mesaj yüklenmesi demektir. Burada söz konusu olan, müzik ya da konuşma gibi ses frekansları olduğundan, "normal" ışık kaynakları doğal sınırlamalar nedeniyle kullanılamamaktadırlar. Bilindiği gibi konuşma ve müzik bir kaç bin Hz civarındaki frekansları içermektedirler. Böylece, gönderilen ışık herhangi bir şekilde saniyede bir kaç bin defa değişmek zorunda kalacaktır. Bildiğimiz akkor flamanlı lambalarda bu kadar süratli bir değişiklik mümkün değildir. Çünkü bu lambalar aslında ısı yayınlarıdır ve bu nedenle oldukça atıldır. Sıcaklık ve buna bağlı olarak da ışık yeterli süratte değişmemektedirler.

Diğer bir çözüm yolu olarak laserleri kullanmak mümkündür. Çünkü bunları, Megahertz'ler civarındaki işaretlerle bile modüle edebiliriz. Laser kullanmanın olumsuz bir yanı, bunun oldukça hassas olarak yönlendirilmiş bir ışın demeti oluşudur. eht es 1 Fakat esas dezavantaj laserin fiyatıdır. Ayrıca göz yaralanmaları bakımından hasar oldukça tehlikelidir.

girişteki bir karbon mikrofonu gerekli besleme gerilimini sağlamak amacıyla konulmuştur. Başka bir amacı yoktur. Şimdi, "çifte modülasyon" nasıl çalışmaktadır. Alçak frekanslı kaynak işareti R2/ C1 ve C2 üzerinden T1 ve T2 transistörlerinin bazına ulaşmaktadır. Frekans modülasyonunda AF bandının yüksek frekansları, bozucu işaretlere karşı, alçak frekanslara nazaran daha hassastırlar. Bu nedenle R2 ve C1 kullanılmış ve yüksek frekanslar için bir seviye yükseltilmesi yapılmıştır. Demodülasyon işleminden sonra, yüksek frekanslar tekrar zayıflatılırlar. T3 ve T4'den oluşan devre bir kararsız ikili, yani bir kara dalga üreticidir. Bu üreteç sükunet halinde 95 kHz gibi bir frekansla salınmaktadır. C4 ve C5 kontansatörlerini dolduran akım, T1 ve T2 sabit akım kaynaklarından sağlanmaktadır. T1 ve T2'nin baz gerilimi, alçak frekanslı bir işaret nedeniyle değiştiği takdirde, R5 ve R6 üzerinden bir başka akım daha akaçak ve kara dalga üretici başka bir frekansla salınacaktır. Yapı görüldüğü gibi oldukça basit bir FM- modülatördür. T1 ve T2 bazındaki 1V luk bir değişme, frekansta yaklaşık olarak % 17 lik bir değişime yolaçmaktadır. Kare dalga

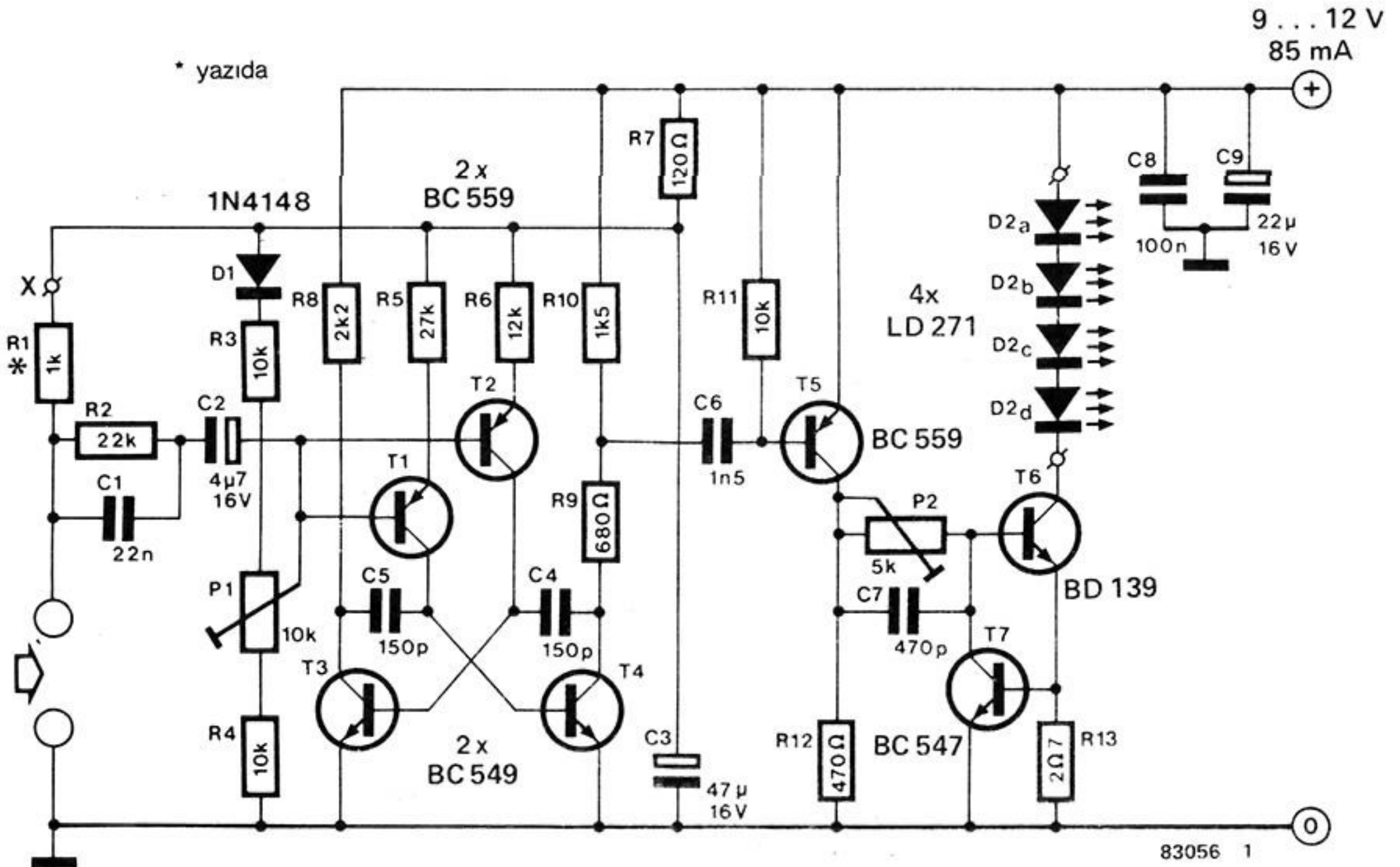
geriliminin darbe-boşluk oranı R5 ve R6 dirençlerindeki farklılıktan dolayı yaklaşık olarak 1:3 biçiminde tespit edilmiştir. P1 potansiyometresi yardımıyla kare dalga üreticinin temel frekansı belirlenmektedir. D1 diyodu ise T1 ve T2 transistörlerinin ısıl kompanzasyonu için kullanılmışlardır. Frekans modülasyonu işaret C6/ R11 yardımıyla bağlanmıştır ve tampon olarak kullanılan T5 transistörü üzerinden, anahtarlama işareti olarak, çıkış katına gelmektedir.

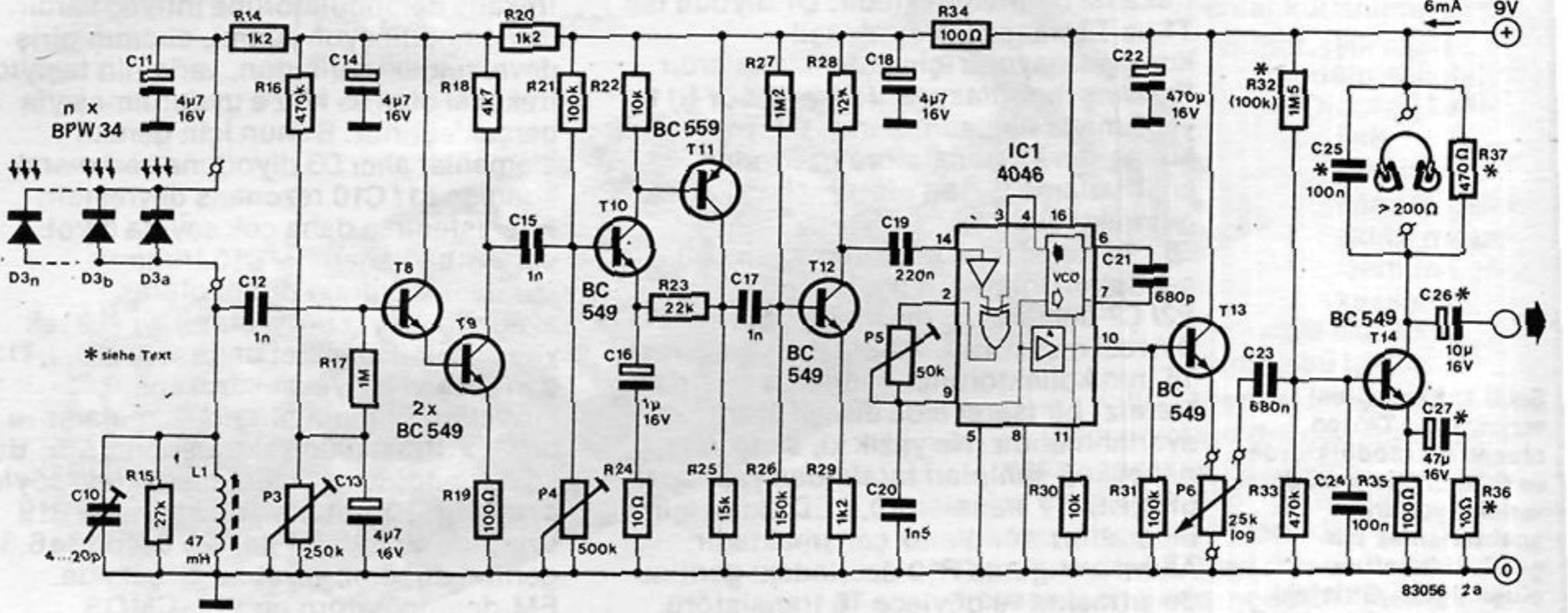
T6 - T6 çok çabuk boşaltılmalıdır. Bu sebepten dolayı, T6'nın bazında P2/ C7'den oluşan bir ivmelendirme devresi mevcuttur. P2 potansiyometresi, T6'nin kollektöründe mümkün mertebe "temiz" bir işaret elde etmek üzere ayarlanmalıdır (Ne yazık ki, sadece osiloskop sahipleri tarafından yapılacak bir test). T7 transistörü, LED akımı için bir stabilizatör olarak çalışmaktadır. Akımı arttığında R13 üzerindeki gerilim de artmakta ve böylece T6 transistörü iletime geçmektedir. T7'nin akımı arttıkça T6'nin baz akımının gitgide daha büyük bir kısmı toprağa akacak ve böylece LED'lerin akımı 9-12 V besleme gerilimleri için ortalama olarak 60mA'de stabilize edilmiş ve sınırlanmış olacaktır. LED'lerin darbe biçimli tepe akımları yaklaşık olarak 180mA civarındadır. İkinci modülasyon, en yüksek frekanslı taşıyıcının modülasyonudur. Burada bu frekans, kullanılan LED'in ışığının frekansıdır. Yayılan ışığın dalga boyu 950nm ( $\approx 3.1014$  Hz) olan LED, basit olarak frekans modülasyonlu kaynak işaretinin frekansıyla açılıp kapanmaktadır.

### Işık Alıcısı

Alıcının görevi, vericinin kızıl ötesi ışık darbelerini, çıkışta tekrar alçak frekanslı kaynağışaretinin duyulmasını sağlayacak şekilde çözmektir. Yani alıcıda bir frekans demodülatörüne ihtiyaç vardır. İlk demodülasyon işlemi, alıcının giriş devresindeki salınımın, vericinin taşıyıcı frekansı olan 95 kHz'e uydurulmasıyla gerçekleştirilir. Bunun için gerekli elemanlar alıcı D3 diyoduna seri olarak konulan L1/ C10 rezonans devresidir. Eğer istenirse daha çok sayıda diyot paralel bağlanabilir. C10 trimmer kondansatörünün doğru olarak ayarlanmasıyla giriş işareti en yüksek yapılabilir. Bu işaret dahasonraT8...T12 den oluşan bir yüksek frekans kuvvetlendiricinin girişine uygulanır ve burada 31600 (90dB) kuvvetlendirilir. Bu kuvvetlendiricinin çalışma noktası şöyle ayarlanır: P3 potansiyometresi ile R19 üzerinde 40 mV; P4 ile R25 üzerinde 6,3 V gerilim düşümü yaratılacak şekilde. FM-demodülatörü bir PLL-CMOS tümdevresinden oluşmaktadır. Bu tümdevrede faz kenetlemeli çevrim (PLL) için bir gerilim kontrollü osilatör ve bir faz karşılatırıcı bulunmaktadır. Eğer 14 numaralı bacakta gerilim yoksa gerilim kontrollü osilatör (VCO) kendi merkez frekansında salınmaktadır (Bu frekans C21 ve R30 tarafından belirlenmektedir). Eğer bir giriş işareti mevcutsa, faz karşılatırıcı bu işaretin ve gerilim kontrollü osilatörün çıkış işaretinin fazlasını (ve frekanslarını) karşılaştırmakta ve eğer bir fark söz konusu ise bir "hata işareti" üretmektedir. Bu "hata işareti" P5/ C20 tarafından sürülme ve gerilim

Şekil 1. Kızıl-ötesi verici, T1... T4'den oluşan bir modülatörden ve D2a.... D2d kızıl ötesi verici diyotlarını anahtarlama için gerekli bir kattan oluşmuştur. Girişteki alçak frekanslı işareti T1 ve T2 akım kaynaklarını kontrol etmekte ve böylece T3/T4'ten oluşan bir kare dalga üreticinin frekansını değiştirmektedir. Frekans modülasyonlu işaret darbelerle dönüştürülmekte, bu darbeler de T6 transistörünü açıp-kapatmaktadır. Kızıl-ötesi diyotlar da, alçak frekanslı kaynak işaretine ait enfomasyonu taşıyan ışık şimşekleri göndermektedirler.





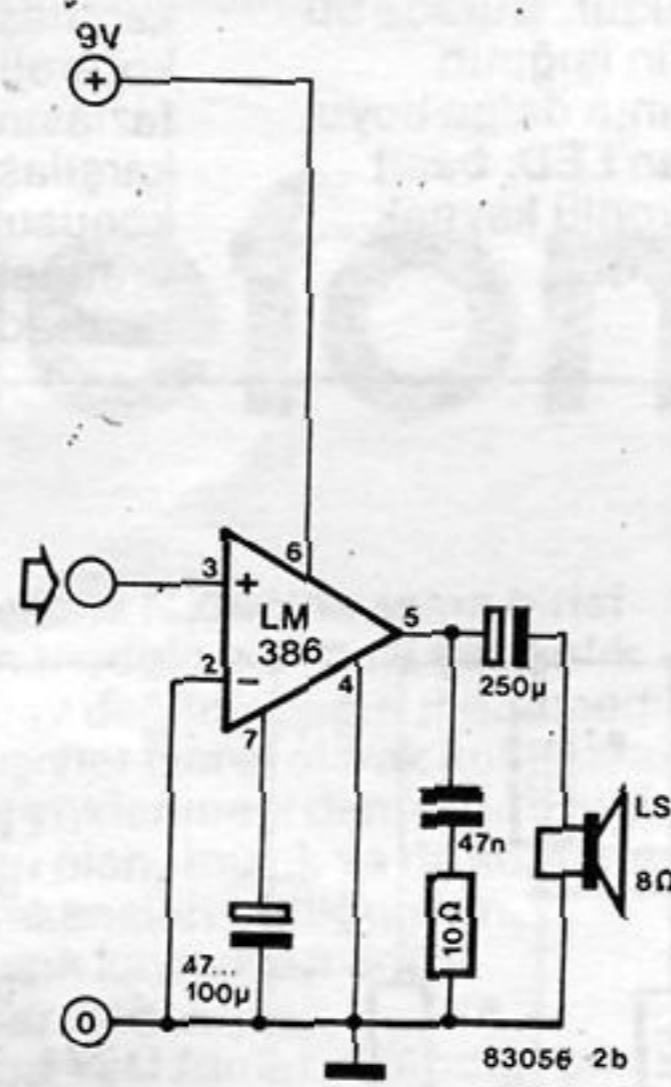
Şekil 2. Kızıl-ötesi alıcı, seçici olarak taşıyıcı frekansına akord edilebilecek bir giriş devresinden, T8.....T12 den meydana gelen bir yüksek frekans kuvvetlendiricisinden, FM-demodülatörü olarak kullanılan PLL tümdevresi 4046 dan ve son olarak da kulaklık için kullanılan kattan oluşmaktadır. Son kat, arzu edilirse geliştirilebilir ve kulaklık yerine bir kuvvetlendirici bağlanabilir. Hoparlör için bir mini-çıkış katı kullanılabilir.

Kulaklıkla çalışma:  
R32 = 100 K  
R36, R37, C26, C27  
kullanılmayacak

Alçak frekans kuvvetlendiricisi için.  
R32 = 1M5  
R36, R37, C26, C27  
bağlanacak

\* Odak doğrusunda ne kadar çok sayıda fotodiyot varsa (Laboratuar devresinde 8 tane) erişebilirlik o kadar artmaktadır.

b



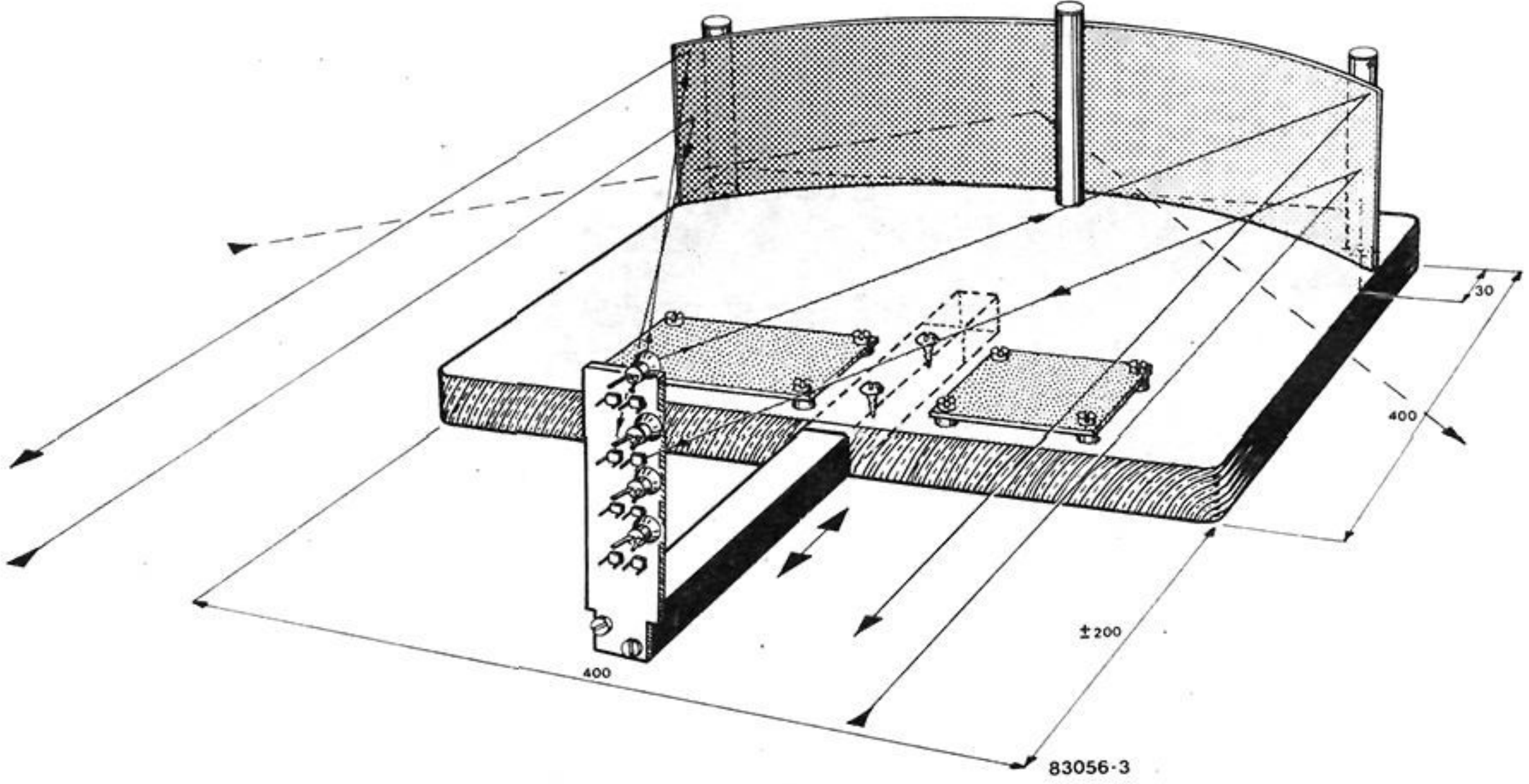
kontrollü osilatörü öyle yönlendirmektedir ki, giriş işareti ile gerilim kontrollü osilatörün frekansları arasındaki fark gitgide küçülür ve VCO sonunda giriş işaretinin frekansıyla salınmaya başlar. Eğer faz farkı dikkate alınmazsa, VCO'nun frekansıyla giriş işaretinin frekansı artık aynıdır. "Hata işareti" aynı zamanda artık demodüle edilerek yeniden elde edilmiş kaynak işaretidir ve bir kuvvetlendirici üzerinden PLL tümdevresinin çıkışına verilmektedir. Alçak frekanslı kaynak işareti en sonunda ses ayarlayıcı P6 üzerinden son-kulaklık katı T14'e ulaşır. T14'lü son kat geliştirilebilir ve AF'lı

işaret C26'nın eksi kutbundan alınabilir. Küçük bir kuvvetlendirici tümdevrede (LM 386) demodüle edilmiş ışık işareti bir hoparlörden de duyulabilir. Eğer istenirse, çıkış işareti bir Hi-Fi sistemine bağlanabilir.

#### Yansıtıcılar

Işığın, bir bozulma olmadan uzun mesafelere nakledilebilmesi için, alıcı ve verici diyotlarının kızıl ötesi ışınları için yansıtıcılar kullanılmalıdır. Böylece yayılan ışık enerjisinin yeterli olarak kullanılması mümkün olmaktadır. Optik bir sistem ile mümkün merteye büyük bir alana düşen ışınlar öyle yönlendirilir ki, bütün ışınlar bir noktada, alıcının fotodiyodunda birleşirler. Alıcı taraf için de böyle bir düzen kurulmalıdır. Bu çabaların sonucu olarak oldukça uzak mesafeler arasında çalışabilecek bir kızıl-ötesi ses-taşıyıcı sistemi elde etmek mümkündür.

Bu durumda da, refektörde bir noktada, ışınlar kesişmezler. Bu noktalar aslında bir çizgi oluşturmaktadırlar. Bu çizgi "odak doğrusu" adını almaktadır. Bu odak doğrusu üzerinde verici tarafın D2a...D2d ve alıcı tarafın D3a, D3b, fotodiyotları bulunmaktadır. Bizim reflektörümüz, ışınların bir noktada keştiği bir parabol reflektör değildir. Bu nedenle, reflektör daha kolay imal edilebilmektedir. Taban plakası olarak 40 cm'e 40 cm'lik ile tahta parça kullanılmaktadır. Taban plakasına çapı 2 cm olan tahta çubuklar Şekil 3'teki gibi yerleştirilirler. Şimdi tahta çubukların arasına mümkün merteye parlak bir çelik levha sıkıştırıldığında, yaklaşık olarak parabolle bir yansıtıcı elde edilmiş olur. Odak doğrusu şu şekilde bulunur: yansıtıcı, üzerine güneş ya da oldukça güçlü bir far ışığı dik olarak düşecek biçimde yerleştirilir. Orta ekseninde dar bir



karton şerit ileri geri hareket ettirilerek, üzerinde aydınlık bir çizgi elde edilmeye çalışılır. Bu şekilde belirlenen noktada, parabolila yansıtıcımızın odak doğrusu bulunmaktadır. Bu "odak doğrusu"na dar bir plaket yerleştirilerek, bunun üzerine LED'ler tutturulur. Alıcı ve vericinin plaketleri bununla, çok kısa kablolarla bağlanır. Alıcı diyotları için ekranlı kablo kullanılmamalıdır.

### Yapı ve Ayarlamalar

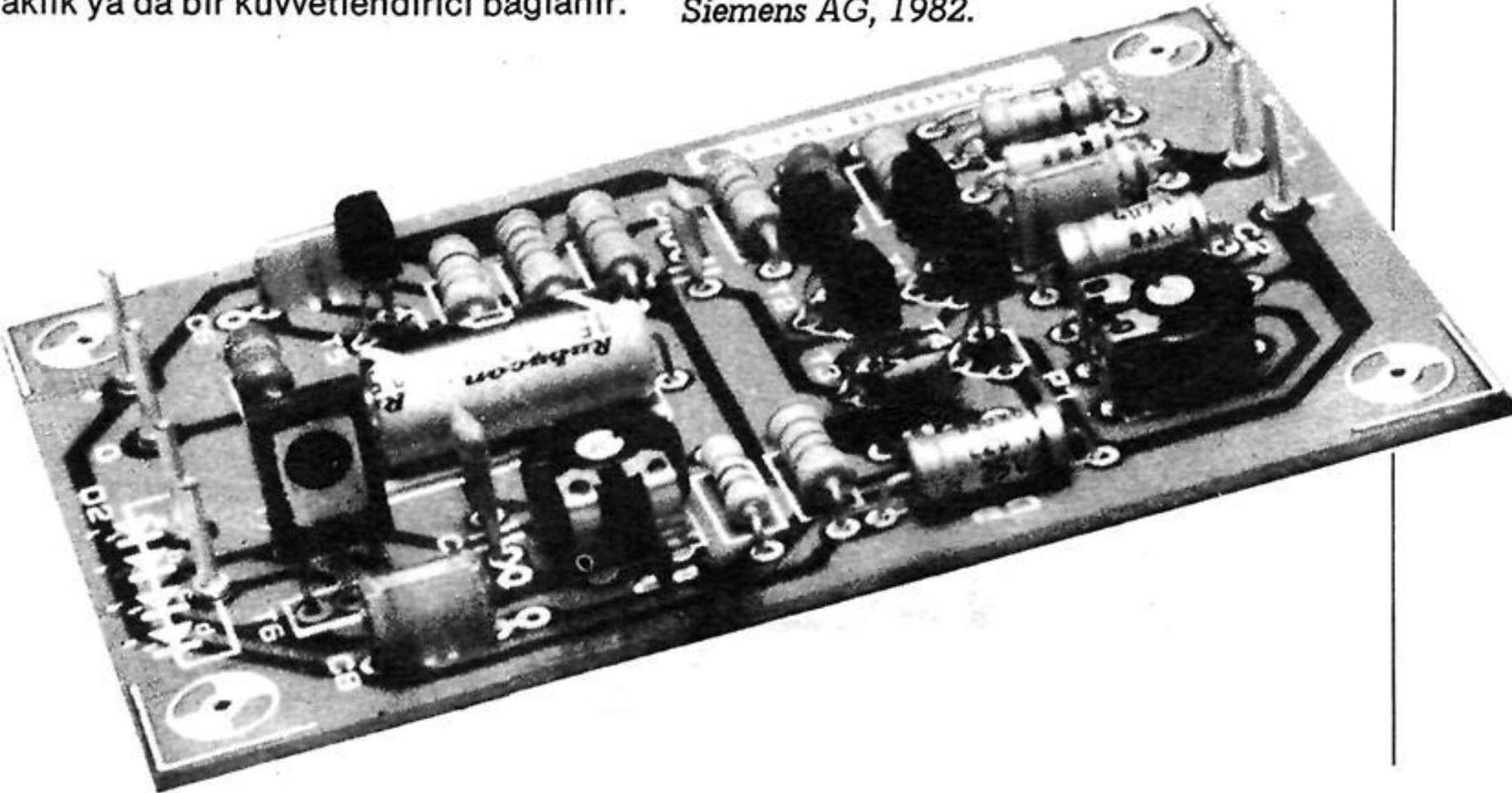
Reflektörlerin yapım hakkında daha evvel bilgi vermiştik. Alıcı ve vericiye ait plaket hazırlandıktan sonra, bunlar taban plakasına yerleştirilirler ve LED dizisine bağlanırlar.

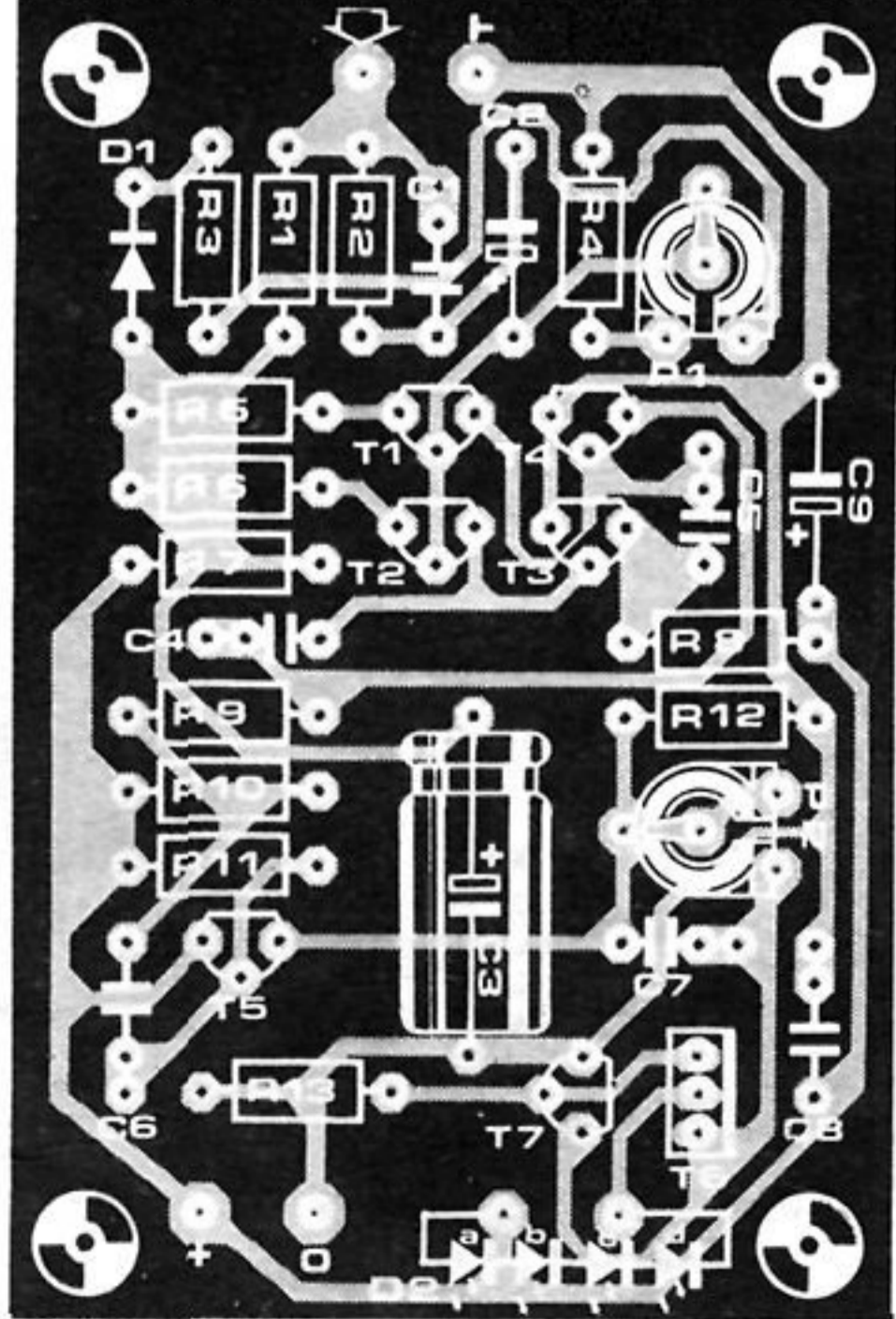
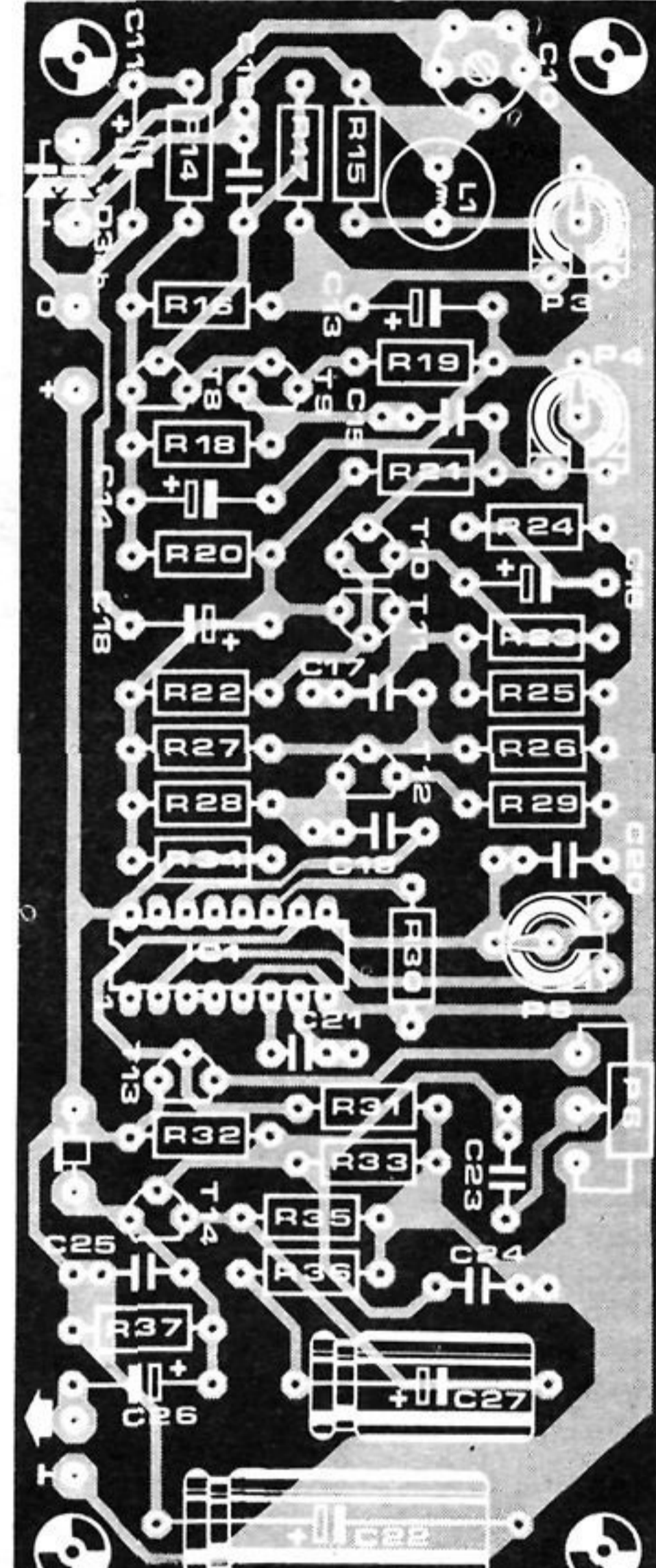
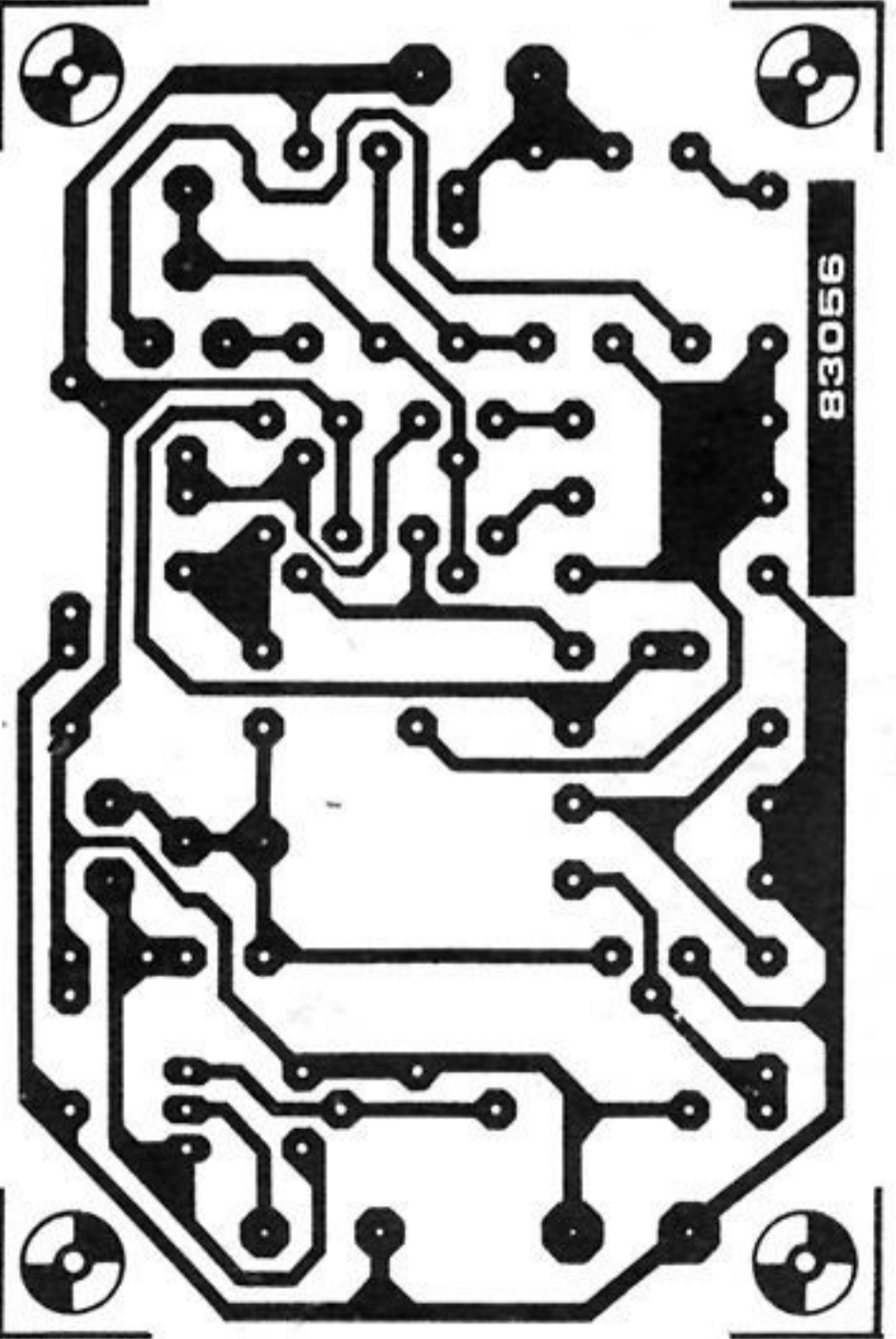
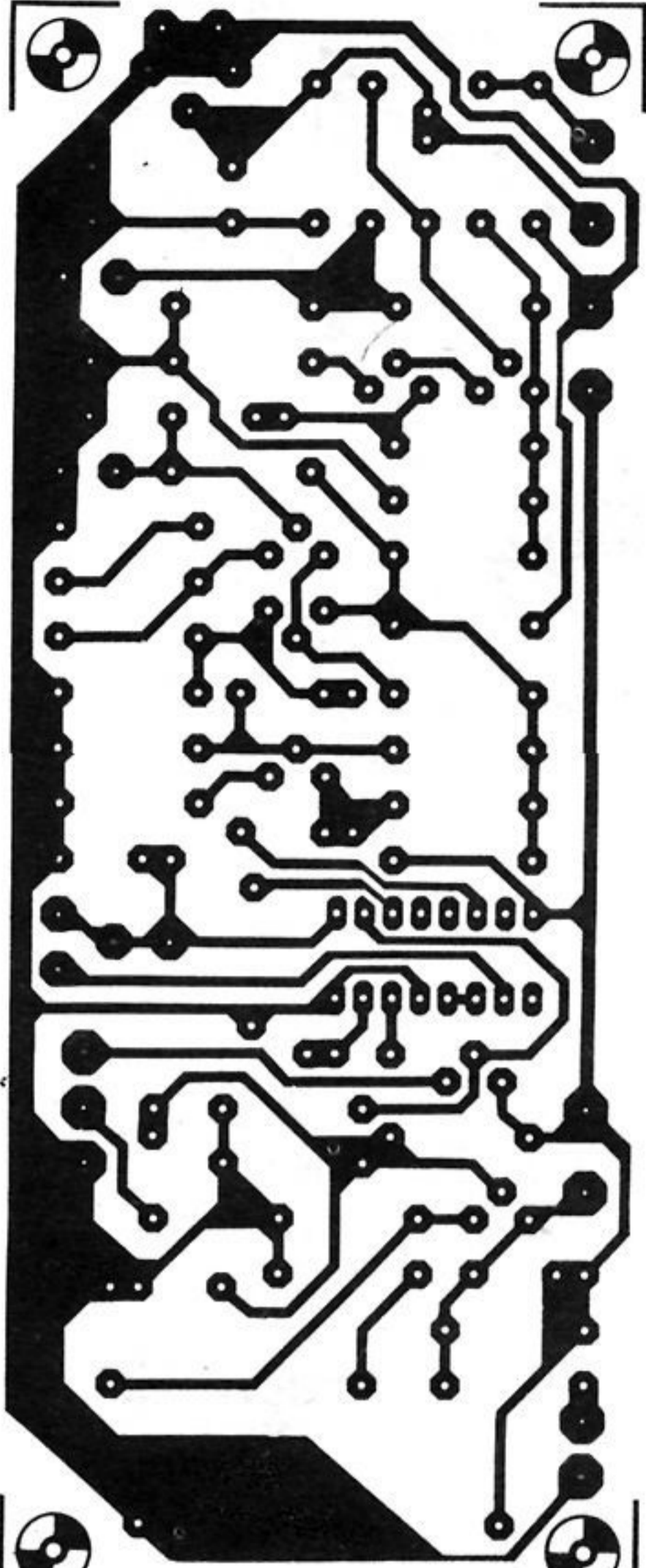
Daha sonra gerekli ölçü aletleri kullanılarak, çalışma noktası tespit edilir. Daha mütevazı biri, kabaca bir ayarlama ile yetinmek durumundadır: Alıcı ve verici reflektörleri karşı karşıya konur ve daha sonra vericinin girişine bir işaret uygulanır. Alıcı ya da, yapıya göre ya bir kulaklık ya da bir kuvvetlendirici bağlanır.

Bütün trimmpotlar orta konuma getirilir. Alçak frekanslı kaynak işaretin naklinin, alıcı ve verici arasındaki en büyük uzaklıkta dahi gerçekleşmesini sağlamak için, P1 ve C10 ayarlanır. P2 trimmpotu için dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta vardır: bu trimmpot sıfır ohm durumuna getirilmemelidir. İhtiyatlı davranılarak bu trimmpota seri olarak 2k2'lik bir direnç seri olarak bağlanabilir. Eğer ayarlama başarıyla sonuçlandırılırsa, bu ses-taşıma sisteminin nasıl kullanılacağına karar verilebilir. Sistem, örneğin bir ışık telefonu gibi kullanılacaksa, R1 direnci yerine bağlanmalıdır. Bu durumda, alıcıdaki normal kulaklık yerine, telefon ahizesindeki karbon kulaklık kullanılacaktır. Televizyon sesini almak için "telsiz" bir kulaklık da böyle bir devre ile rahatlıkla gerçekleştirilebilir. ◀

Quelle: W. Hirschmann,  
Elektronik-Schaltungen,  
Siemens AG, 1982.

Şekil 3. Alıcı ve verici diyot dizileri, böyle bir reflektörün "odak doğrusu"na yerleştirilir. Reflektörler tahta taban plakaları ve yuvarlak çubuklarla kolaylıkla imal edilebilir. Esas yansıtıcı, ince ve parlak bir çelik levhadan oluşmaktadır. Böyle bir reflektörle dikkat degecek uzaklıklara ulaşmak mümkündür.





## Parça listesi

## Dirneçler:

- R1 = 1 k\*  
 R2,R23 = 22 k  
 R3,R4,R11,R22,  
 R30 = 10 k  
 R5,R15 = 27 k  
 R6,R28 = 12 k  
 R7 = 120  $\Omega$   
 R8 = 2k2  
 R9 = 680  $\Omega$   
 R10 = 1k5  
 R12,R37 = 470  $\Omega$   
 R13 = 2 $\Omega$ 7  
 R14,R20,R29 = 1k2  
 R16,R33 = 470 k  
 R17 = 1 M  
 R18 = 4k7  
 R19,R34,R35 = 100  $\Omega$   
 R21,R31 = 100 k  
 R24,R36 = 10  $\Omega$   
 R25 = 15 k  
 R26 = 150 k  
 R27 = 1M2  
 R32 = 1M5 (100 k)\*  
 P1 = 10-k-Trimpot  
 P2 = 5-k-Trimpot  
 P3 = 250-k-Trimpot  
 P4 = 500-k-Trimpot  
 P5 = 50-k-Trimpot  
 P6 = 25-k-Log-Pot.

\* yazıda

## Kondansatörler:

- C1 = 22 n  
 C2,C11,C13 = 4 $\mu$ 7/16 V  
 C3,C27 = 47  $\mu$ /16 V  
 C4,C5 = 150 p  
 C6,C20 = 1n5  
 C7 = 470 p  
 C8,C24,C25 = 100 n  
 C9 = 22  $\mu$ /16 V  
 C10 = 4 ... 20-p-Trimme  
 C12,C15,C17 = 1 n  
 C14,C18,C26 = 10  $\mu$ /16 V  
 C16 = 1  $\mu$ /16 V  
 C19 = 220 n  
 C21 = 680 p  
 C22 = 470  $\mu$ /16 V  
 C23 = 680 n

## Yarı iletkenler:

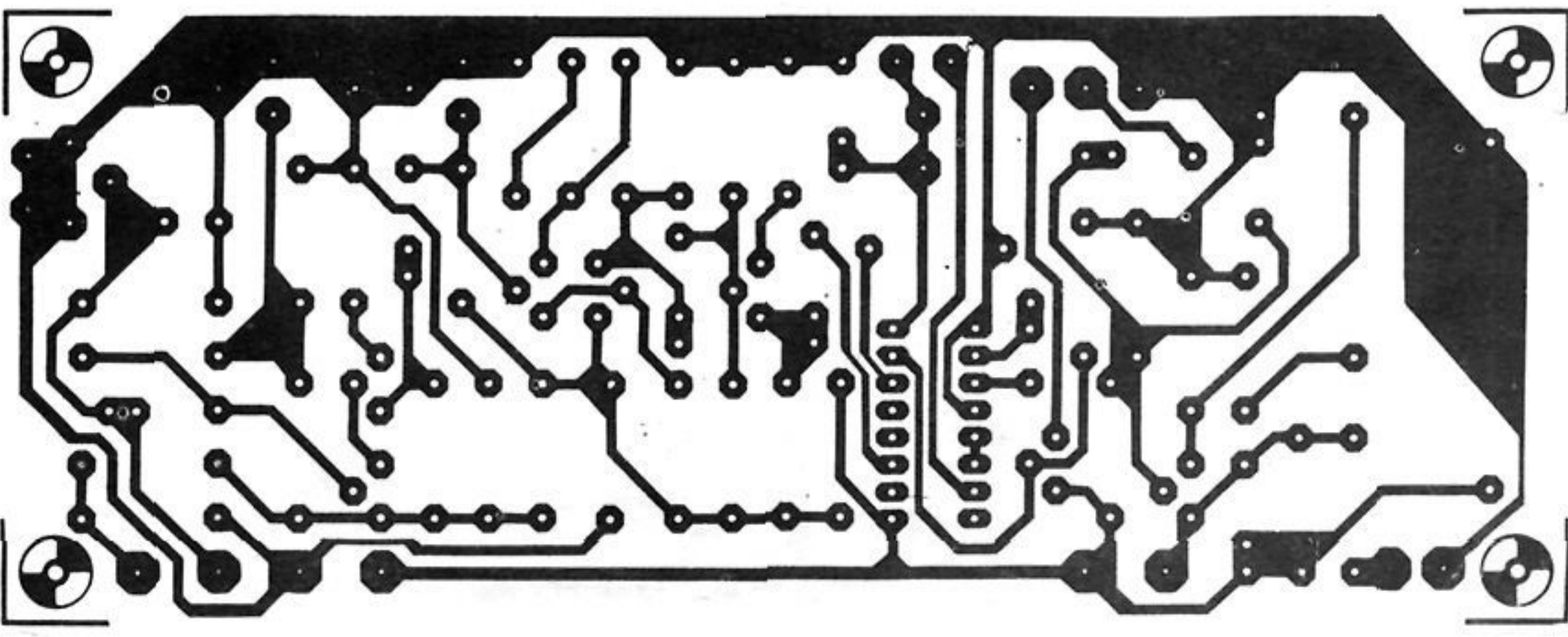
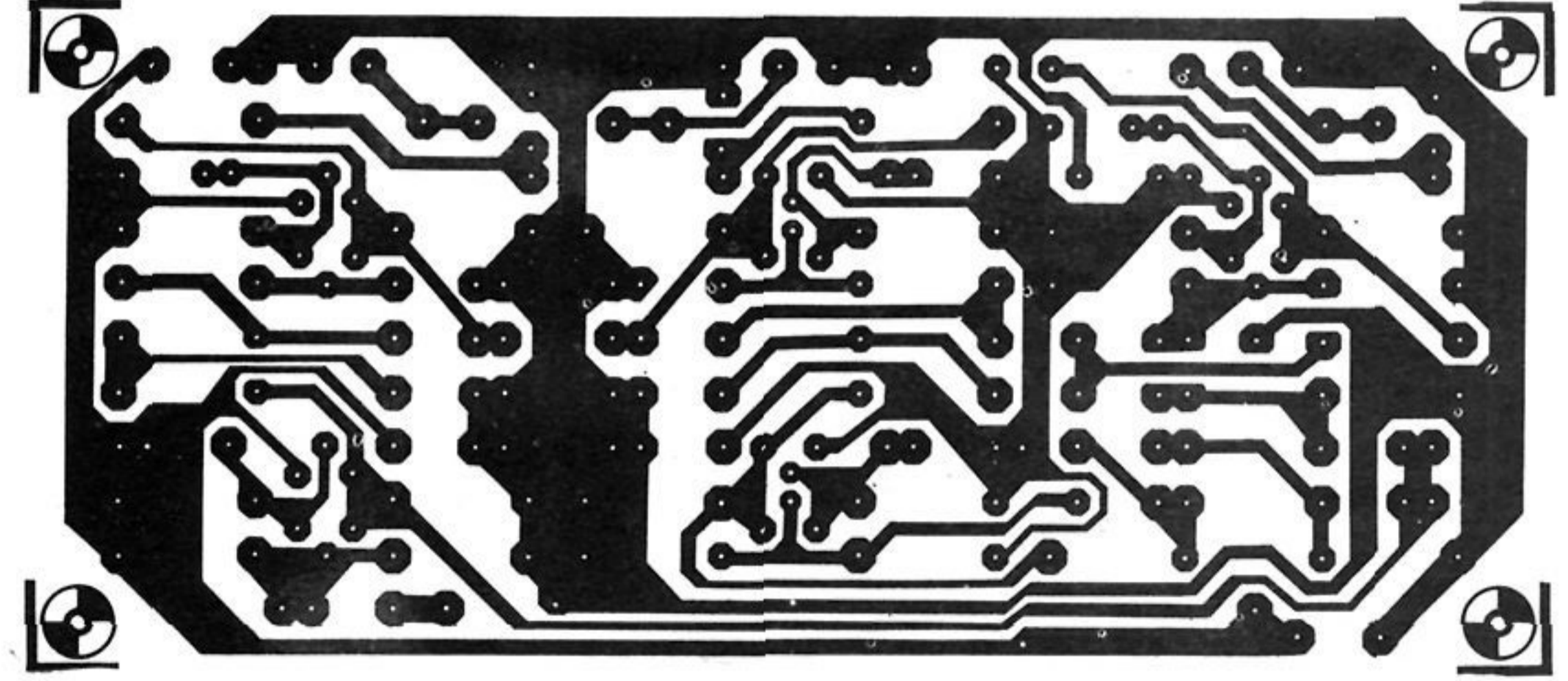
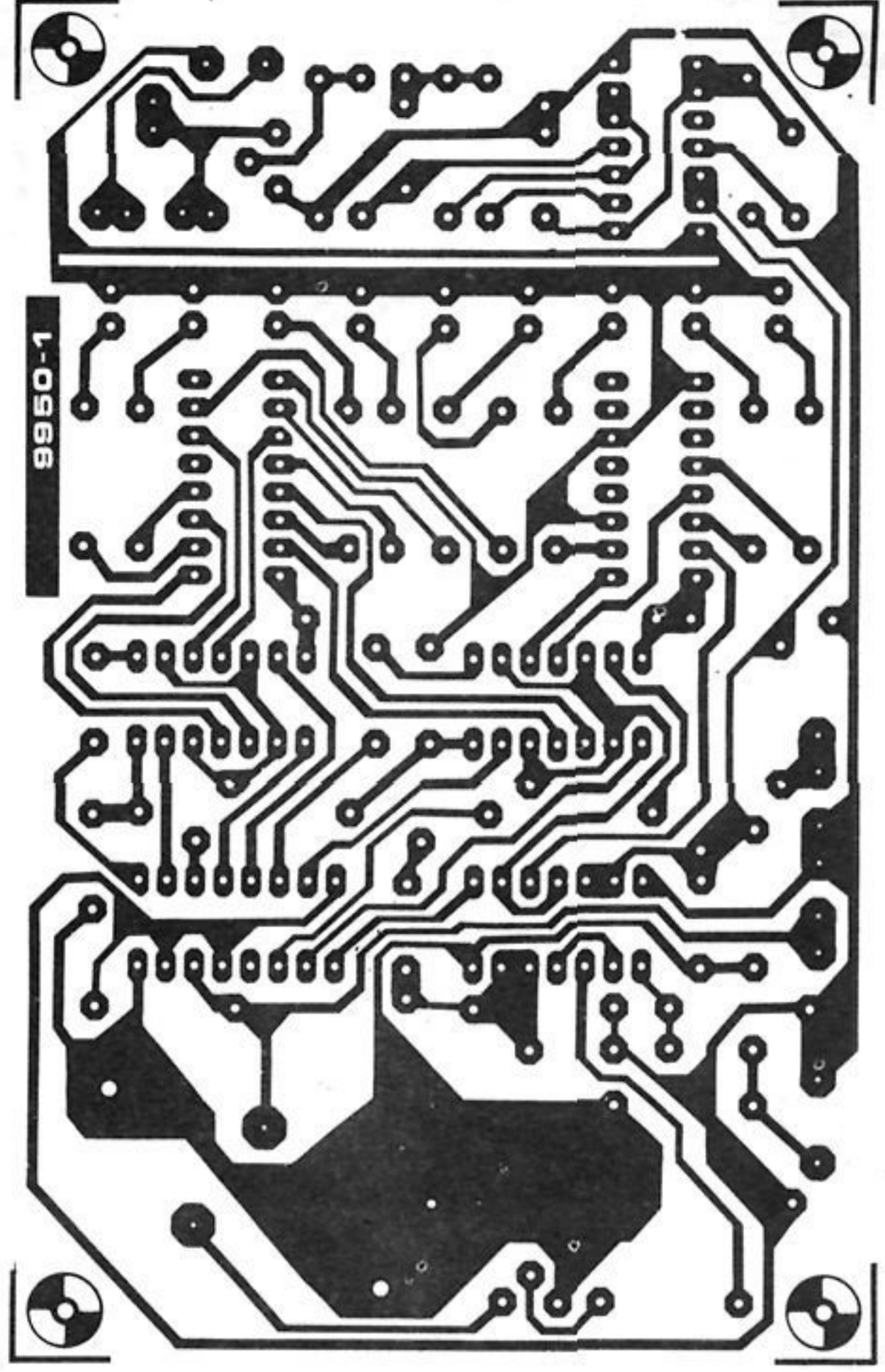
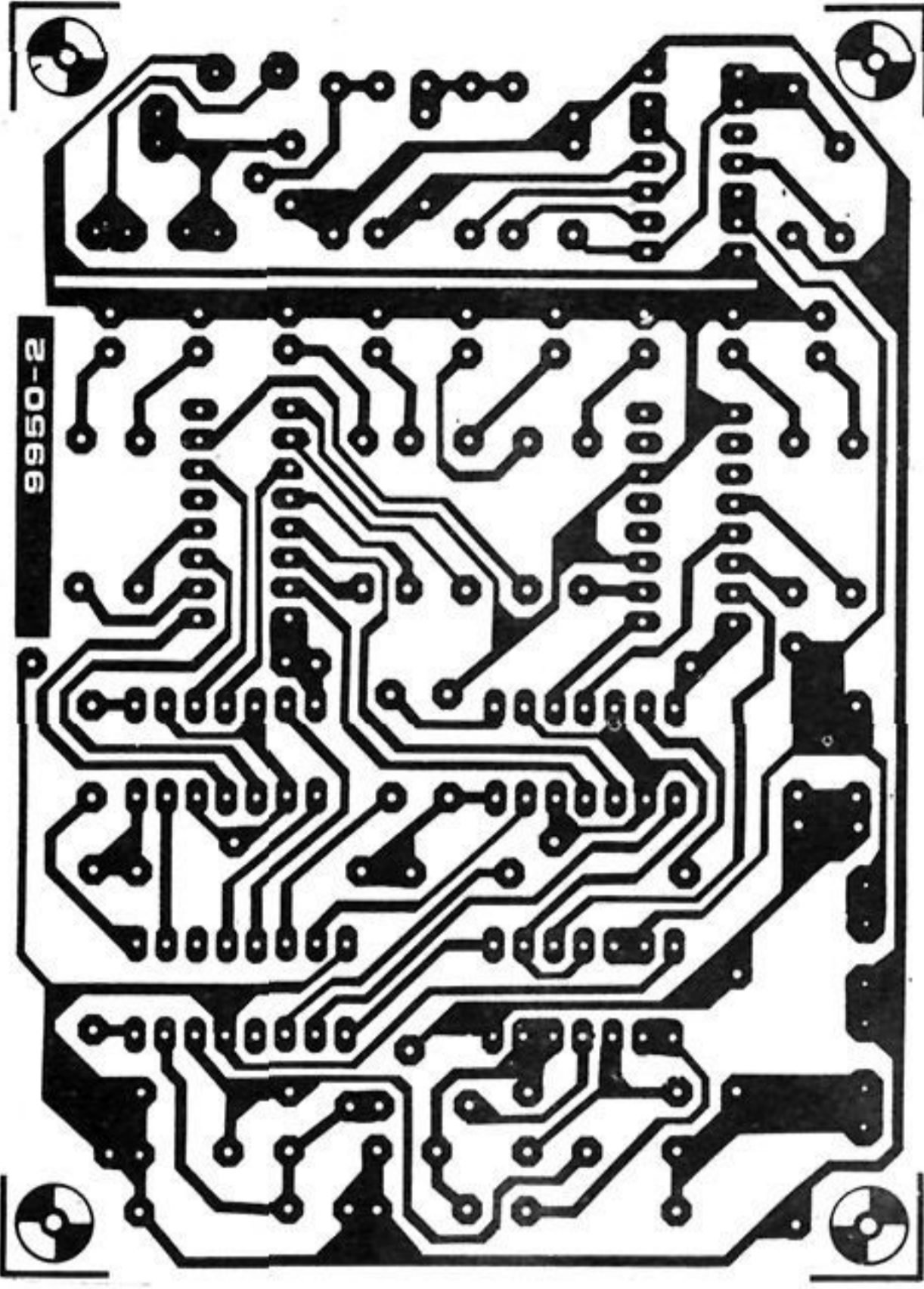
- D1 = 1N4148  
 D2a ... D2d = LD 271  
 (Siemens)  
 D3a ... = BPW 34  
 (Siemens)  
 T1,T2,T5,T11 = BC 559  
 T3,T4,T8,T9,T10,T12,  
 T13,T14 = BC 549  
 T6 = BD 139  
 T7 = BC 547  
 IC1 = 4046

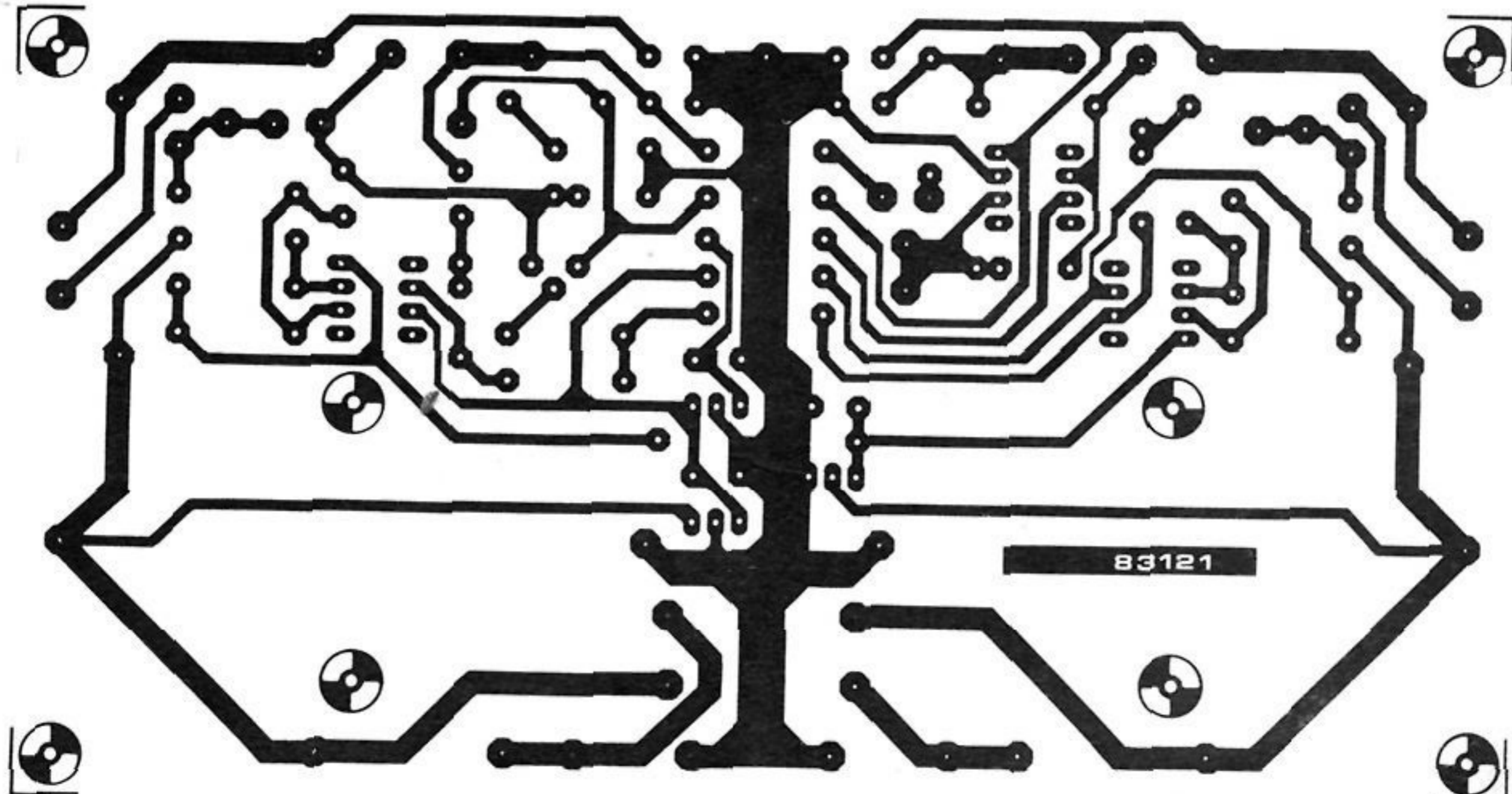
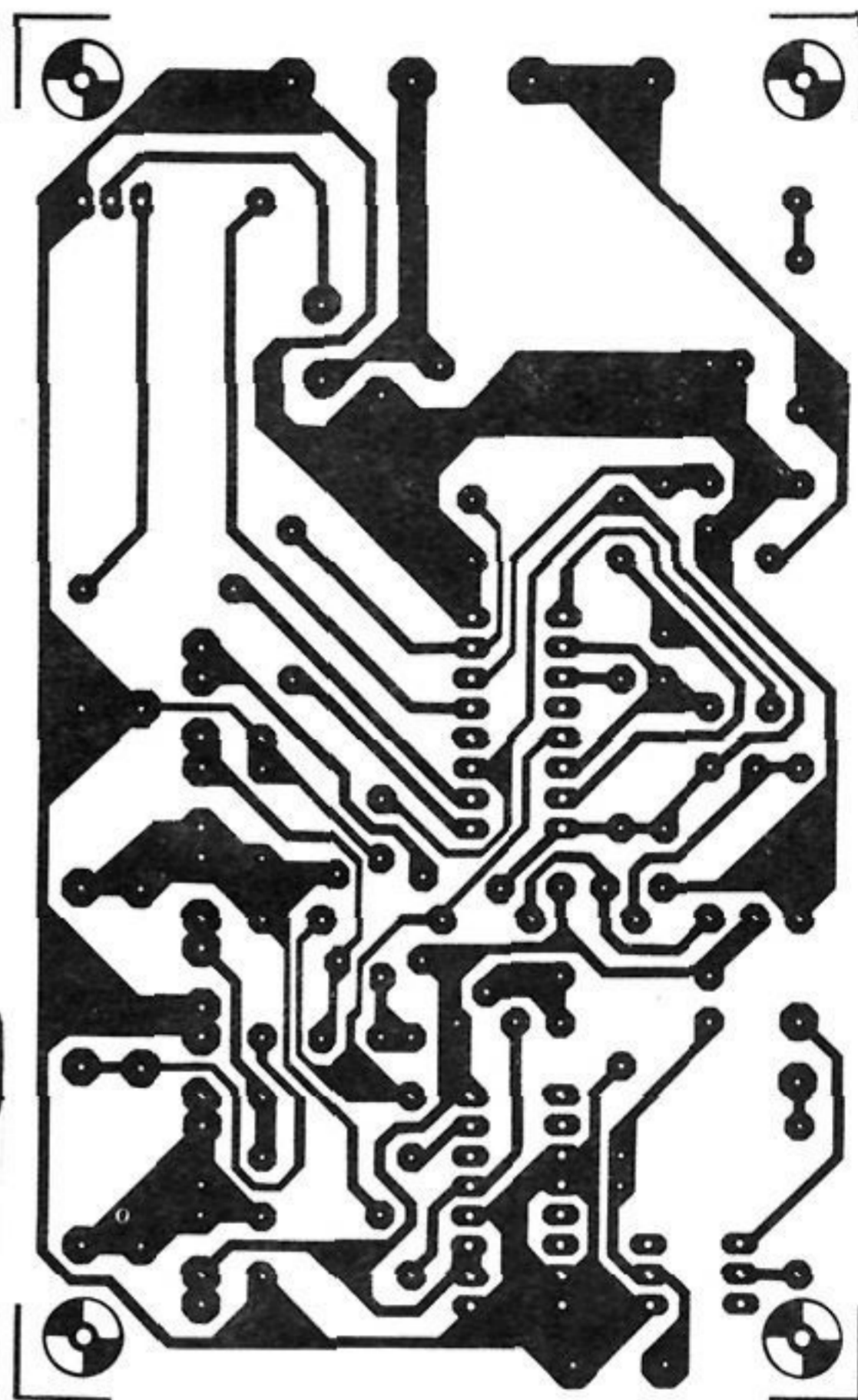
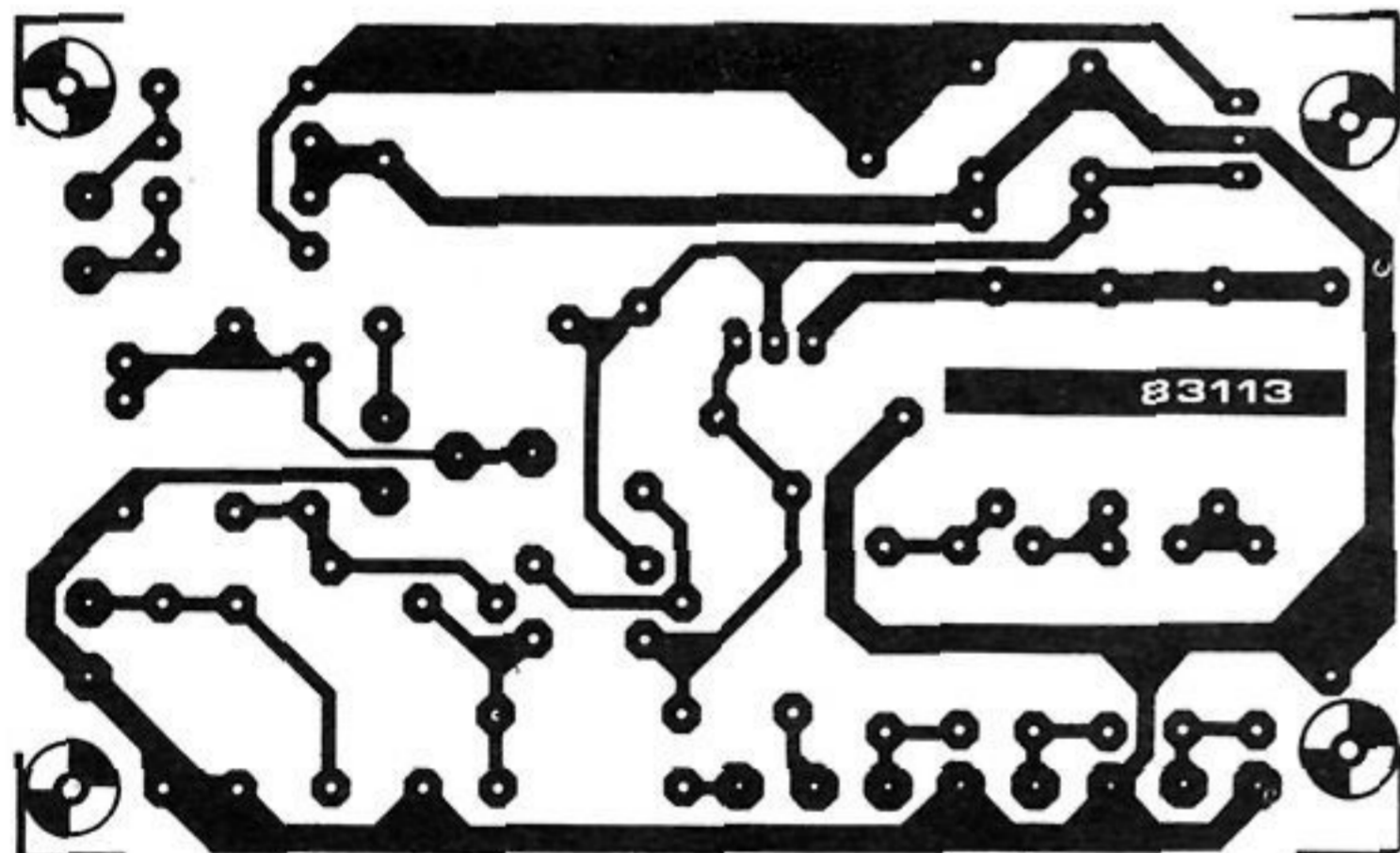
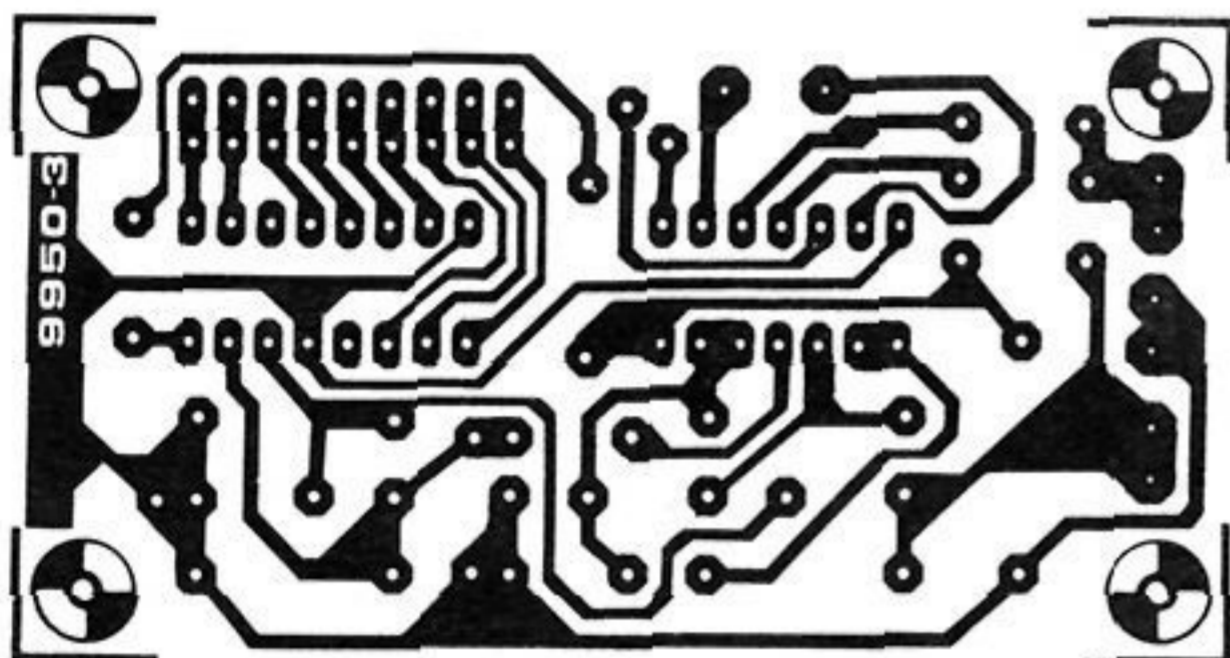
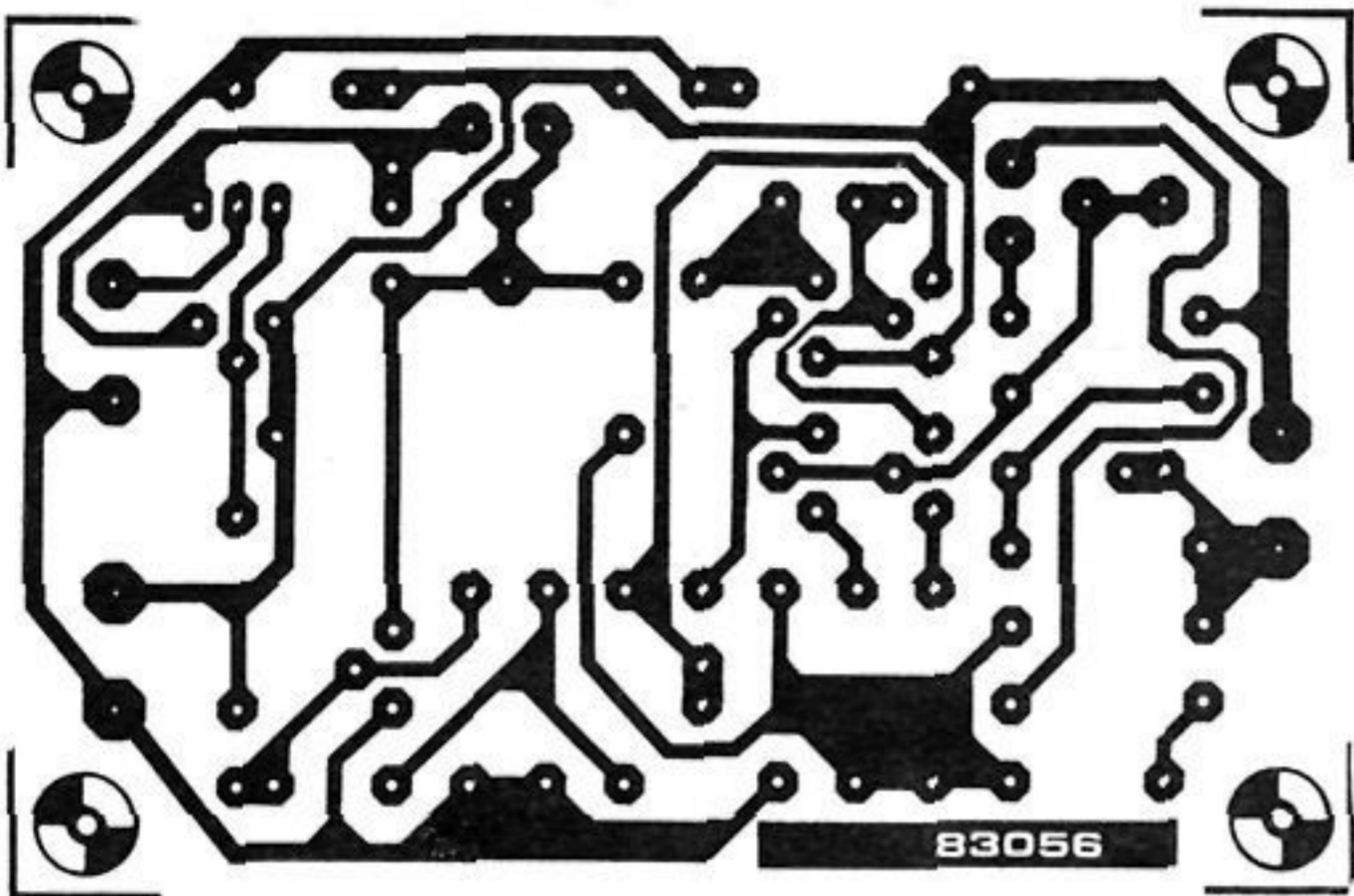
## Diğerleri:

- L1 = 47 mH  
 Kulaklık > 200  $\Omega$

B3056

# SERVIS







Hemen her video zincirinde fazla kuvvetlendirme istenir. Biz örneğin kablolardaki kayıpların karşılanması, fazla duyarlı olmayan bir giriş için işaretin kuvvetlendirilmesi ve işaret seviyelerinin uyumlu olmasının zorunlu olduğu yerler hakkında konuşuyoruz. Bu basit kuvvetlendirici, bu tür uygulamalar için idealdir. Ayrıca 3 standart çıkışı ile bir dağıtıcı gibi de davranır. Video işaretleri için genel kuvvetlendirici ve distiribütör.

# video kuvvetlendirici

Video işaretleri için genel kuvvetlendirme ve dağıtım sistemi

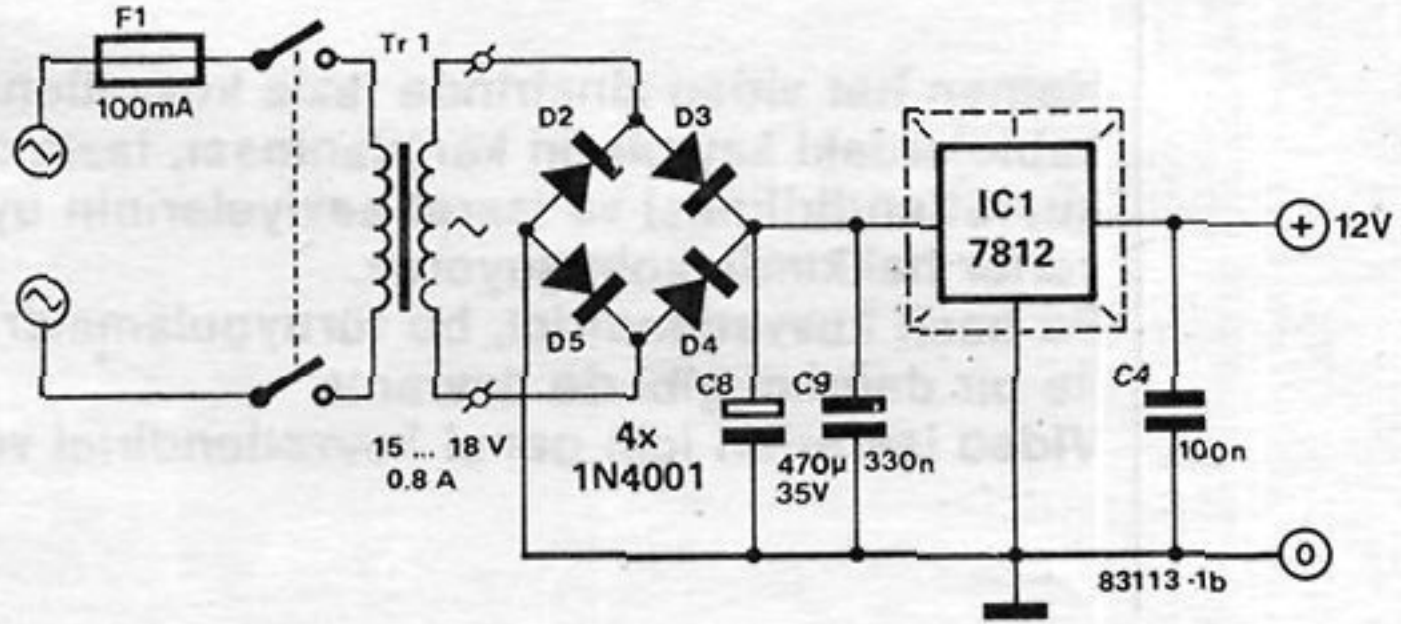
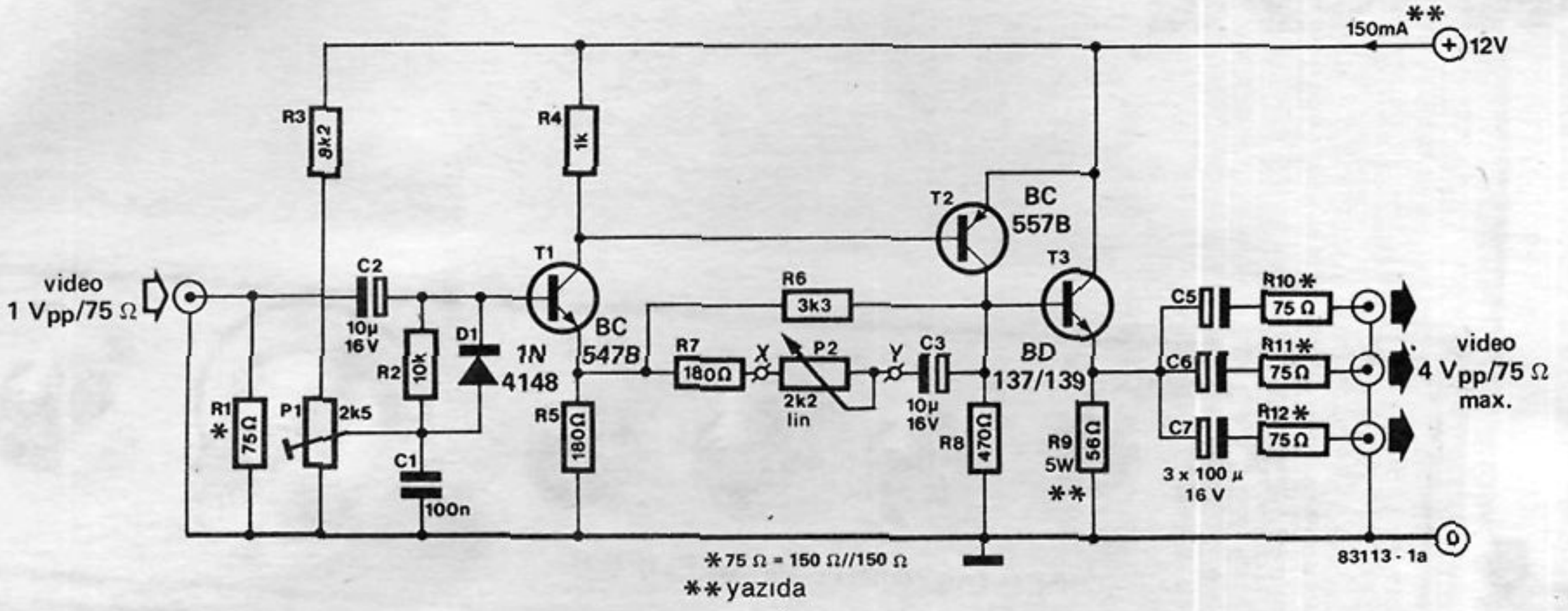
Bir video kuvvetlendiricisi nadiren yüksek kazanç gereksinim duyar. Yüksek kazanç demekle biz ses önkuvvetlendiricileri için norm olarak 100 yada daha fazla bir kazanç kastediyoruz. Video işaretin seviyesini ayarlamak için genellikle 2 yada 3 kazanç istenir. Bu birkaç durumda biraz daha fazla olabilir. Bu devrede biz kuvvetlendirmeyi X1 ve X4 arasında ayarlanabilir yaptık. Böylece kuvvetlendirici, gerekli olduğu her yerde kullanılabilir. Maksimum çıkış gerilimi 4Vpp dir ve giriş çıkış dirençleri doğal olarak 75 ohm dur. Bu devre normal bir kuvvetlendirici olmasının yanında eğer bir video zincirinde birden fazla kanal bir video işareti ile sürülecekse iyi bir video işareti dağıtıcısı olarak da kullanılmaya elverişlidir. Dediğimiz gibi kuvvetlendiricinin 3 çıkışı vardır. Bununla beraber, bunların hepsi kullanılmak zorunda değildir. Devre aynı zamanda yalnız bir yada iki çıkışı ile beraber kullanılabilir. Şimdi kuvvetlendiricinin teknik özelliklerini tamamlamak için gerekli olan tek bilgi olarak bant genişliği kaldı. Bu

belirtilen elemanların kullanılması ile sağlanan en az 5 megahertz dir.

## Devre şeması

Şekil 1a'da gösterildiği gibi iyi bir video kuvvetlendiricisi çok karmaşık olmağa gerek duymaz. Devre sıradan bir emetör izleyicisi ile sonlandırılmış iki katlı (T1/ T2) kuvvetlendirici içerir. Kullanılan transistörler yeterli bant genişliği için gerekli şartları rahatlıkla, tam olarak sağlamaları nedeni ile sadece BC ve BD tipindedirler. Diğer bir güzel yan etkisi de bunların bağlı olarak daha ucuz olmalarıdır, ve bu durumda pahalı yüksek frekans transistörlerine gerek duyulmaz. Giriş empedansı 75 ohm olarak R1 tarafından saptanır. İşaret T1 transistörünün bazına C1 üzerinden ulaşır. Video işaretinin DA bileşeninin fazlaca dağışabilmesi nedeni ile T1 transistörünün DA şartları P3, P1, C1 R2, D1 den oluşan basit devre ile sağlanır. Kuvvetlendiricinin maksimum çıkış salınım gerilimi P1 kullanarak ayarlanabilir. Biz bunun ayarlanması ile sonra ilgileneceğiz. T2 transistörünün





Şekil 1. Devre yapısı çok basittir ve sıradan elemanlar içerir, kazanç P2 ayarlanarak X1 den X4'e kadar değiştirilebilir.

bazı T1 in kolektörüne doğrudan bağlanmıştır, böylece geri besleme devresindeki P2 potansiyometresi ile değiştirilebilen kazançlı bir kuvvetlendirici oluşur. Kuvvetlendirme faktörünü kuvvetlendirici R5 dreci R6, R7, P2, C3 devresinin oranı belirler. Bizim kullandığımız değerlerde P2 X 1,95 den X 8,7 ye kadar olan bölgeyi kapsar. 75 ohm luk normal çıkış yükü ile sonuç kuvvetlendirme etkin olarak bölünür, böylece gerçek değişim aralığı X 1 den X4'e kadardır.

T1/ T2 katı arzulanan düşük çıkış direncini sağlayan daha güçlü bir transistör tarafından sonlandırılır. Buda düşük emetör dirençlerini ve yüksek kollektör akımlarına gereksinim duyar. Kuvvetlendirilen işaret devreyi C5/ C6/ C7 ve R10/ R11/ R12 ile gerçekleştirilen 75 er ohm luk çıkışlardan terk eder. Eğer yalnızca bir yada iki çıkışa gereksinim varsa devrenin harcayacağı gücün orantılı olarak azalacağı açıktır. Akımın büyük bir bölümü R9 da harcanır. Eğer üç çıkış da kullanılırsa R9 56 olmalıdır, iki çıkışla 82 ohm, tek çıkışda da 150 ohm olarak almak yeterlidir. Üç durumda da gereken akım sırasıyla 150 mA, 110mA ve 70mA dir.

#### Ayar

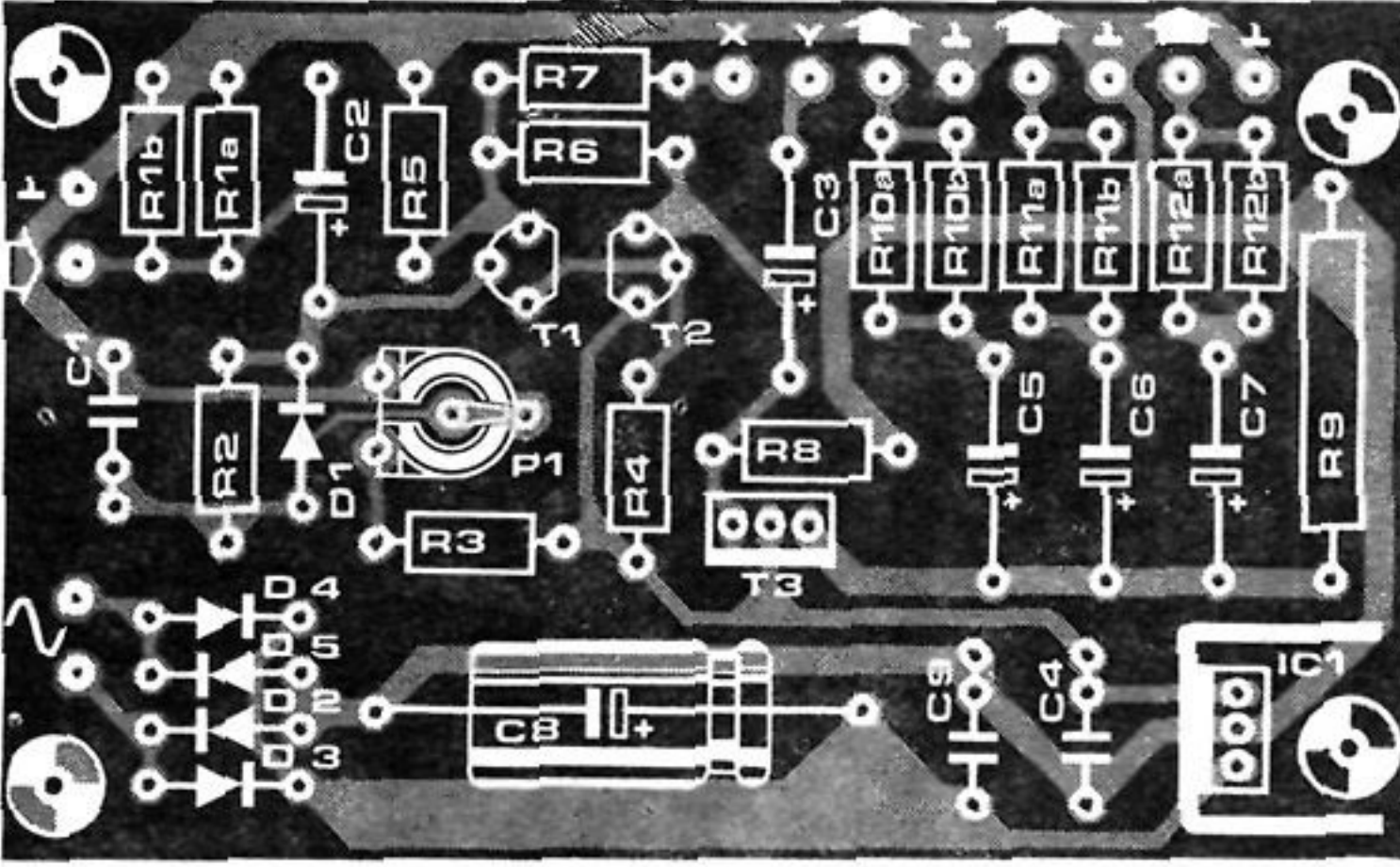
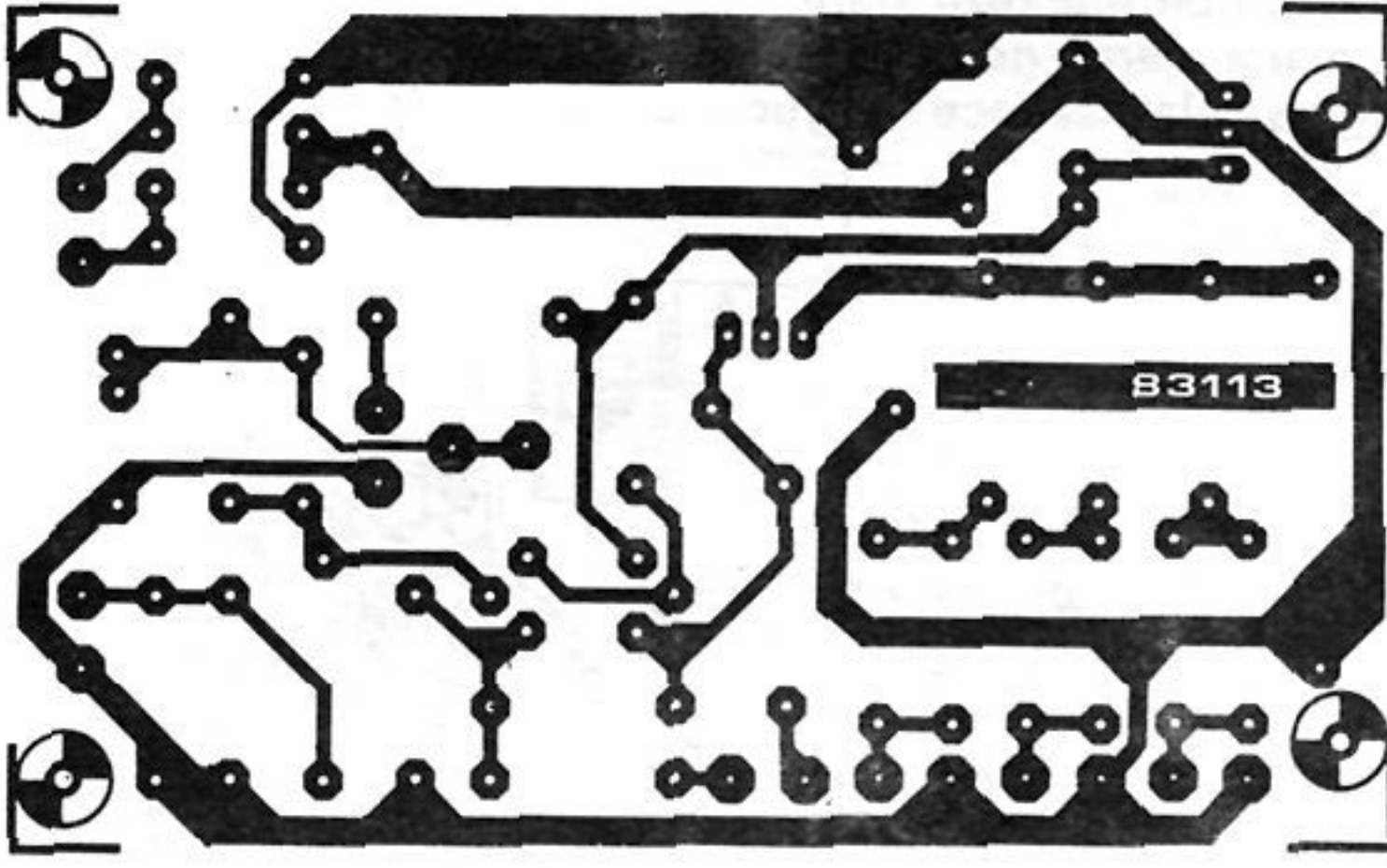
P1 i ayarlamak için iki yol vardır, Normal

yöntem, hem % 90 oranında yeterli sonuç verir, hem de gözkararı ayarlamaya bir alternatif getirir, 1. durumda P1 T1 in bazında IV olacak şekilde ayarlanır, ve girişde işaret yokken R8 deki gerilim gereksinimi 7,5V olmalıdır. Diğer yöntem biraz daha karmaşıktır. Ayara P1 orta konumda olacak şekilde başlanır, ve 1Vpp giriş işareti ile kazancı minimum olacak şekilde P2 ayarlanır. Daha sonra bir test işareti devrenin girişine verilir, (örneğin bir video kayıt cihazından) ve bir TV yada monitör kuvvetlendiricinin çıkışına bağlanır, ve P1 yardımı ile bütün bozulmalar giderilene kadar ayar yapılır.

Önemli olabilecek bir diğer nokta, herne kadar 1Vpp den biraz fazla işaret kuvvetlendirici için doğrudan bir dezavantaj değilse de çok az kullanılır. Bu nedenle daha yüksek gerilimler azaltılır. Bu R5'le, buraya daha büyük bir direnç konarak yada girişe R1 ile bir gerilim bölücü oluşturan fazladan bir direnç konarak yapılır. Daha sonra R1 in değeri ve eklenen direncin değeri 75 ohm olacak şekilde değiştirilir (azaltılır).

#### Yapım

Şekil 1b de görülen basit besleme devresi kolayca yapılır, kuvvetlendirici ve besleme devresi Şekil 2 de gösterilen biçimdeki baskılı devre üzerindedir.



Şekil 2. Baskılı devre hem kuvvetlendiriciyi hemde besleme kaynağını içerir, yalnızca besleme trafosu plakete yerleştirilmemiştir.

#### Parça listesi

##### Dirençler:

- R1,R10 ... R12 = 75 Ω\*  
 R2 = 10 k  
 R3 = 8k2  
 R4 = 1 k  
 R5,R7 = 180 Ω  
 R6 = 3k3  
 R8 = 470 Ω  
 R9 = 56 Ω/5 W\*\*  
 P1 = 2k5 trimpot  
 P2 = 2k2 lineer  
 \*75 Ω = 150 Ω || 150 Ω  
 \*\*yazıda

##### kondansatörler:

- C1,C4 = 100 n  
 C2,C3 = 10 µ/16 V  
 C5 ... C7 = 100 µ/16 V  
 C8 = 470 µ/35 V  
 C9 = 330 n

##### Yarı iletkenler:

- D1 = 1N4148  
 D2 ... D5 = 1N4001  
 T1 = BC 547B  
 T2 = BC 557B  
 T3 = BD 137/139  
 IC1 = 7812

##### Diğerleri:

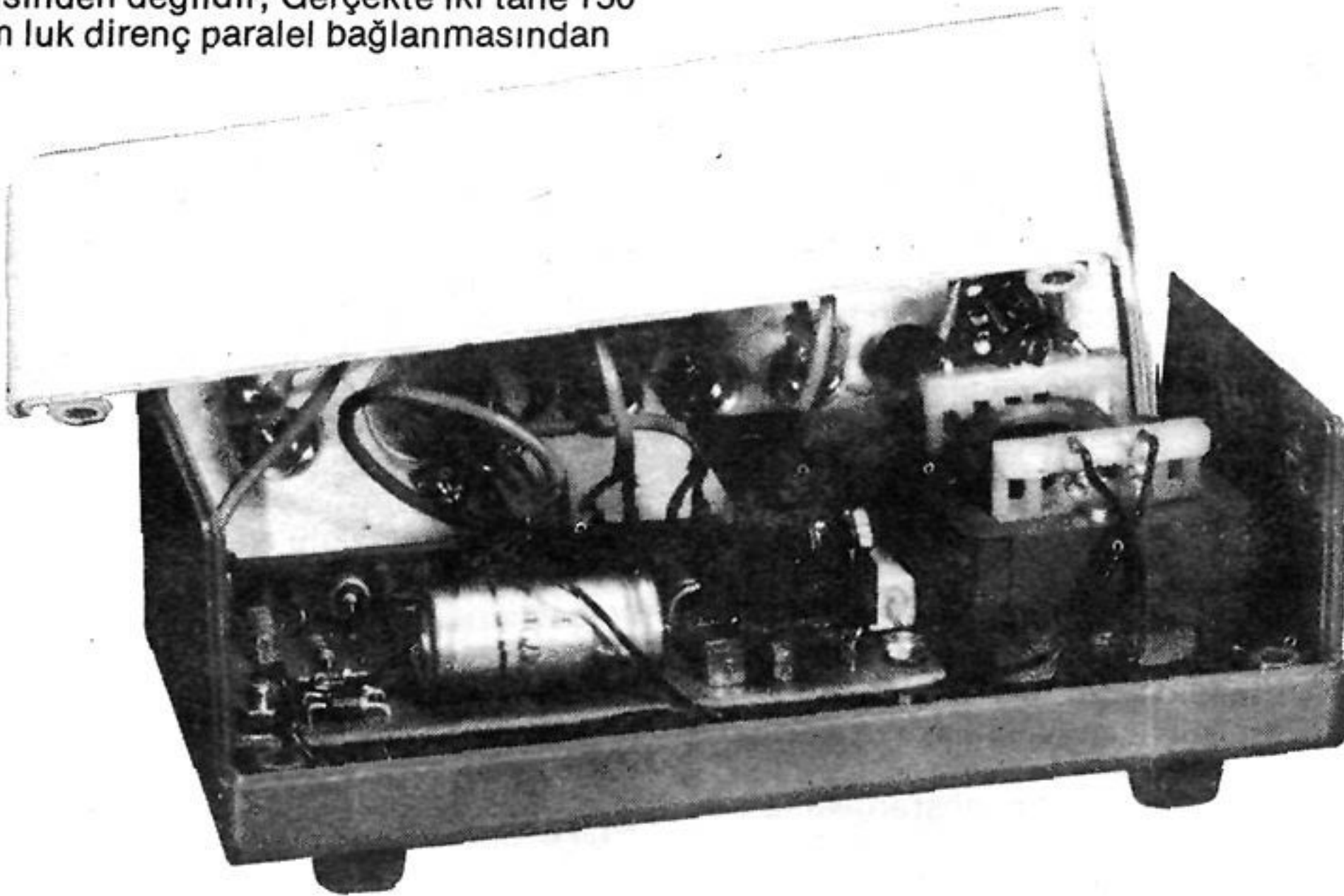
- S1 =çift kutuplu şebeke anahtarı

- F1 = 100 mA yavaş atımlı sigorta  
 Tr1 = 15 V, 0.8 A şebeke trafosu  
 IC1 için soğutucu kutu boyutları yaklaşık  
 120 x 65 x 65 mm

Yapım gerçekte, yalnızca elemanları baskılı devreye doğru olarak yerleştirmek ve lehimlemekten ibarettir. Bununla beraber dikkat edilecek birkaç nokta vardır; 3 çıkışda kullanıldığı zaman gerilim regülatörü olarak çalışan IC1 tümdevresinde harcanan güç artar, ve bu nedenle tümdevre bir soğutucu üzerine monte edilmeye gereksinim duyar. 75 ohm'luk direnç standard E 12 serisinden değildir, Gerçekte iki tane 150 ohm luk direnç paralel bağlanmasından

elde edilir.

Bu projenin mekanik konstrüksiyonu hakkında pek az şey söylenmeye gerek vardır. Duruma göre ya birlikte kullanılacağı cihazın içine ya da kendi özel kutusuna konabilir. Önemli tek nokta kuvvetlendirme potansiyometresine serbestçe ulaşılabilir biçimde yerleştirilmesidir. ❏



**Merkez Alarm Sistemi (MAS), ortak bir bus (yol) sistemi boyunca pek çok sayıda uzak istasyondan bir merkeze alarm vermeyi sağlayacaktır. Sesli alarm vermenin yanısıra alarmı gönderen istasyonun görsel gösterimi sağlanır. Bu sistemin uygulamaları sadece okuyucunun zekâsı ile sınırlıdır.**



# merkez

# alarm sistemi

her sisteme  
bağlanabilen bir  
alarm

MAS'ın bir blok şeması Şekil 1'de verilmiştir. Görülecektir ki her posta sadece üç-tel bus'a (yola) bağlanır. Her istasyonu ayrı tellerle merkez istasyona bağlamaya gerek yoktur, bu, sistemin bağlanmasını son derece kolaylaştırır ve pek çok sayıda uzak istasyona uzun kablo bağlantıları gerekiyorsa fiattan tasarruf sağlayabilir. Daha sonra ise ilave istasyonlar eklenebilir, bu işlem onları sadece varolan bus (yol) sistemine bağlayarak yapılabilir.

Bir alarm gösterimini üç tel boyunca göndermek oldukça basittir. Fakat sadece bu üç teli kullanarak hangi istasyonun alarm gönderdiğini göstermek nasıl mümkün olur?

Cevap, işaretleri zaman bölüşümlü çok seçimli kullanmaktır. Daha ayrıntılı blok şema da gösterildiği gibi (Şekil 2) her istasyon bir onlu sayıcı içerir, bu sayıcı ana istasyondaki bir sayıcı ile eşzamanlı saymak için yapılmıştır. Bu vasıta, her istasyona bir zaman dilimi tahsis edilir, bu zaman sırasında istasyon merkez istasyona geri bir alarm gönderebilir.

Sistem bus'ının üç telinden biri sadece bir topaktır, ikinci tel işaretleri merkez istasyona geri gönderen alarm hattı olarak kullanılır ve üçüncü tel eşzamanlama ve saat darbelerini uzak istasyona aktarmak için kullanılır. Zekice yararlanılan özellik şudur: bu üçüncü tel eşzamanlama ve saat darbelerinin uzak istasyondaki bir kondansatörü doldurmasına müsaade ederek uzak istasyona güç aktarmak için kullanılır. Uzak istasyon o zaman bu depolanmış gerilimden çalışır.

Ana istasyondaki alarm göstergesine ek olarak sistem bus'ı (yolu) boyunca herhangi bir yere monte edilebilen

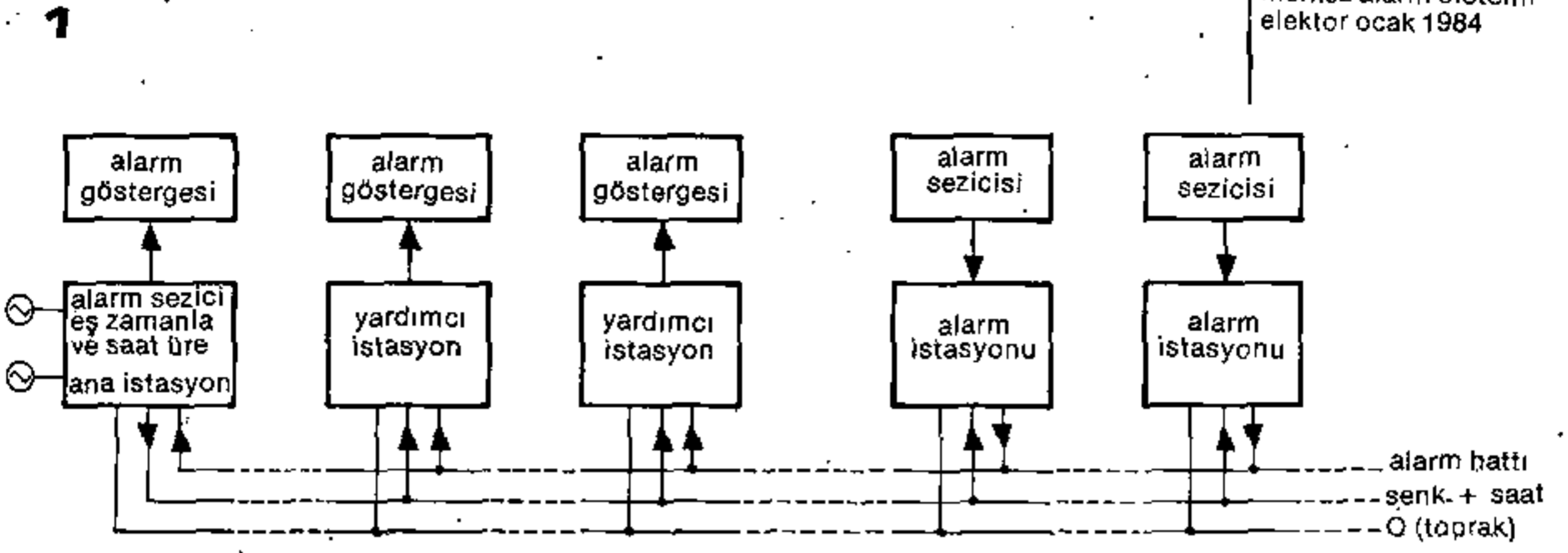
yardımcı gösterge istasyonları için de düzenleme yapılmalıdır. Bunlar, onların eşzamanlama ve güçlerinin alarm istasyonlarındakinin aynı davranışlarıyla sistem bus'ı boyunca sağlanması dışında, ana istasyonun aynısıdır.

### Eşzamanlama ve saat dalga şekilleri

Eş zamanlama ve saat dalga şekilleri Şekil 3'de gösterilir. Saat dalga şekli 50 Hz'lik ana şebeke frekansından türetilir. Her saat darbe treni başında 300 ms'lik bir eşzamanlama darbesi vardır, bu darbe, her sayıcının ana istasyon sayıcısıyla eşzamanlı kalmasını temin etmek için, sistemdeki tüm sayıcıları sıfıra temizlemek amacıyla kullanılır. Bu 9 saat darbe dizisiyle takip edilir, bu her sayıcıyı 1'den 9'a artırır. Her alarm istasyonuna bir numara tahsis edilir, ve ona ilişkin sayıcının çıkışı alarm sezici devresi yoluyla alarm hattına bağlanır. Böylece, örneğin, istasyon 5'de, sayıcının 5 çıkışı alarm hattına bağlanacak ve istasyon 5 böylece sadece çıkış 5 yüksek olduğu zaman bir alarm gönderebilecek. Pratikte, daha sonra görüleceği gibi, iki alarm sezicisini bir istasyona bağlayarak tasarruf sağlanabilir.

### Alarm İstasyonu

Devrenin çalışmasını anlatmak için belki en iyisi alarm istasyonunun açıklaması ile başlamaktır, bunun devresi Şekil 4'de gösterilmektedir. Eşzamanlama ve saat darbeleri (5) noktasında bus'a (yola) alınır. Artıya- giden darbeler C13'ü D25 yoluyla doldurur, C13 karşısındaki gerilim istasyonla güç olarak kullanılır. CMOS elemanlar kullanıldığı için istasyonun güç tüketimi küçüktür ve C13

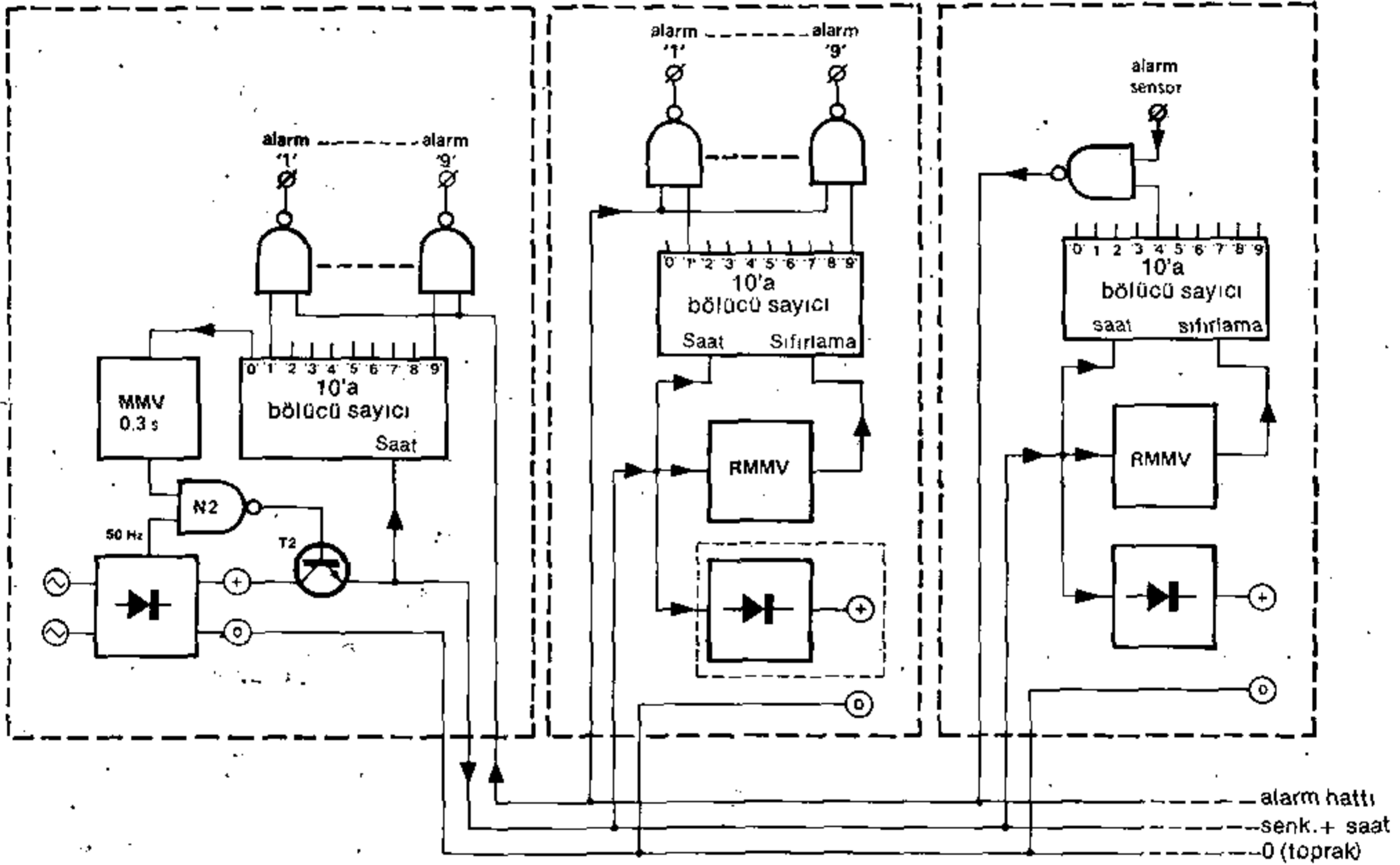


Şekil 1. Sistem bus'ına bağlı üç ayrı istasyonu gösteren MAS blok şeması.

ANA İSTASYON

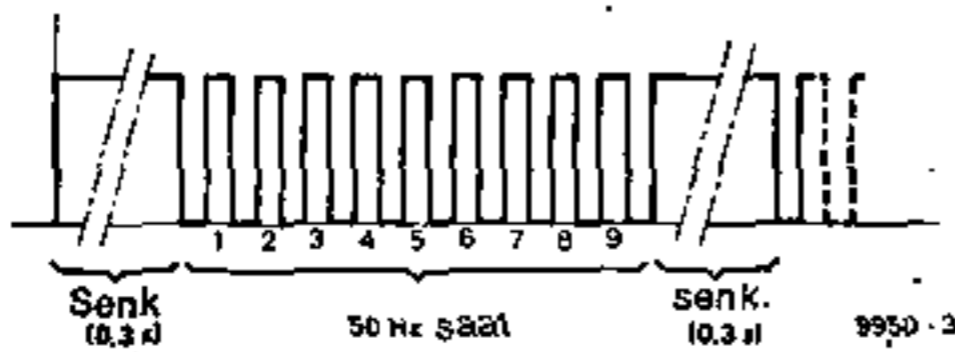
YARDIMCI İSTASYON

ALARM İSTASYONU



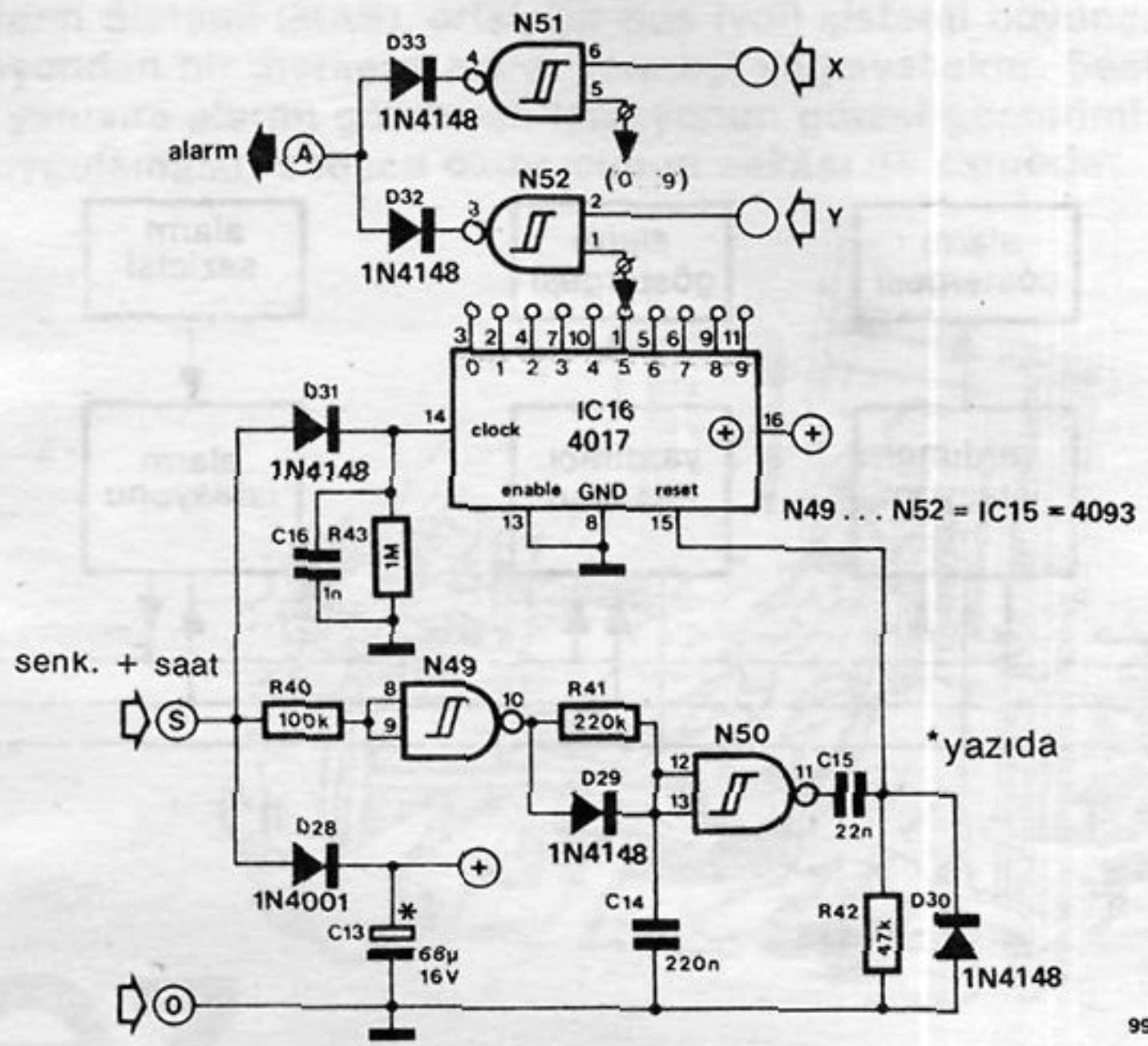
Şekil 2. Ana istasyonu, bir yardımcı istasyonu ve bir alarm istasyonunu gösteren ayrıntılı blok şema.

3



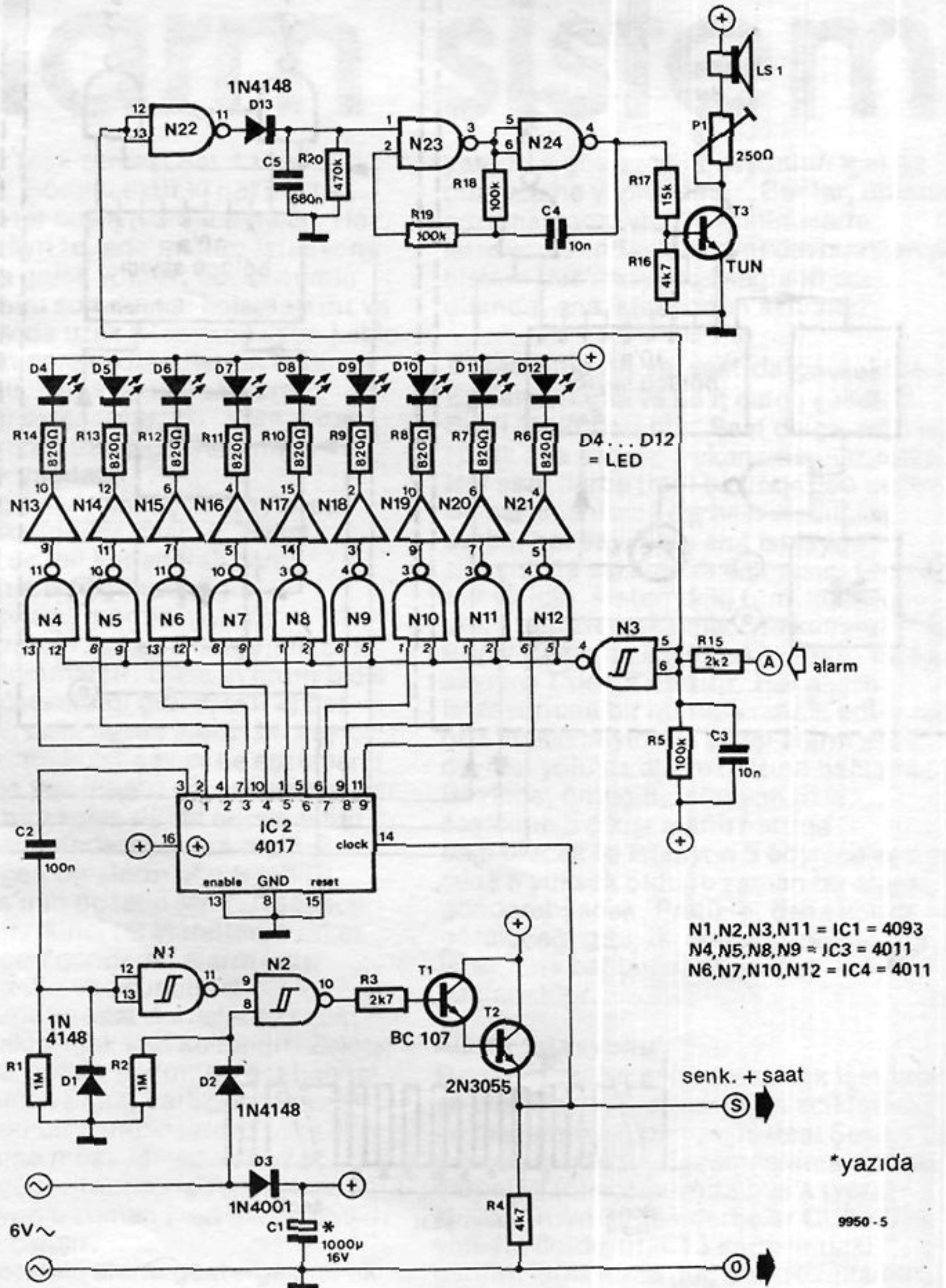
Şekil 3. Saat / Eşzaman dalga şekli.

4



Şekil 4. Bir alarm istasyonunun devresi.

5



Şekil 5. Ana istasyonunun devresi.

için 68uF bir değer çoğu durumlarda yeterlidir. Bununla birlikte, alarm sezicisi için güç de bu hattan tür etilmek gereğinde olabilir, ve eğer bu ilave yüklenme fazladan kaynak sıçramalarına neden olursa C13 değeri artırılmalıdır. Eşzaman/ saat dalga şekli keza IC16 sayıcısının saat girişine ve bir eşzamanlama darbe sezicisine beslenir, bu bir tekrar tetiklenebilir tek kararlı çok titreşimlidir ve N49 ile N50 Schmitt tetikleyicilerinden meydana gelmiştir. Saat darbeleri mevcut olduğu zaman N49'un çıkışı değişken olarak 50 Hz'de yükseğe ve alçağa gider ve N50 girişini yüksek tutarak, C14 D29 yoluyla doldurulur. Bu süre sırasında IC16 saat darbelerini sayar. 300 ms eşzamanlama darbesi sırasında N49'un girişi yüksek tutulur, çıkışı alçaktır ve C14 R41 yoluyla boşalır. N50'nin alçak eşik seviyesine ulaştığı zaman, N50 çıkışı yükseğe gider ve C15 yoluyla IC16'ya bir temizleme darbesi uygulanır. İki alarm girişi X ve Y noktalarında sağlanır. Bu, bir tek alarm istasyonuna

iki alarm sezicisi bağlamaya izin verir, bu durum eğer iki sezici birbirine oldukça yakın yerleştirilirse faydalı olabilir, çünkü o istasyon fiyatından tasarruf sağlar. Her seziciye bir numara tahsis edilir ve uygun kapının bir girişi IC16'nın ilişkili çıkışına bağlanır. Gösterilen örnekte N52'nin girişi IC16'nın 5 çıkışına bağlıdır. N52'nin çıkışı normal olarak yüksektir. Eğer bir alarm işareti Y noktasını yükseğe alırsa o zaman IC16'nın 5 çıkışı da keza yükseğe gittiği zaman N52'nin çıkışı alçağa gidecektir. Sonuç şudur saat darbe dizisi sayı 5'e her ulaştığında eksiye-giden bir alarm darbesi, alarm hattının aşağısına geri gönderilecektir.

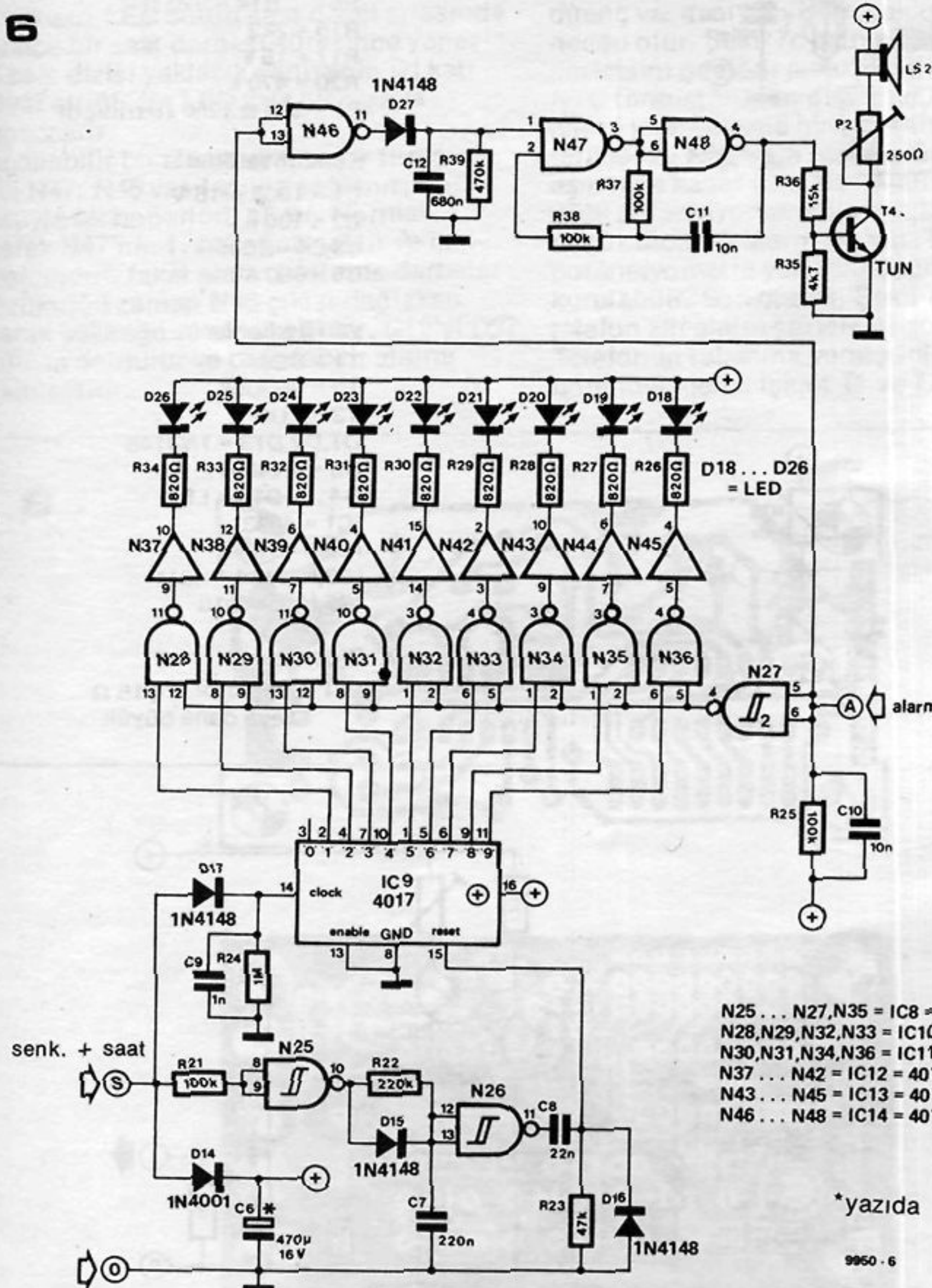
### Ana İstasyon

Ana istasyonun devresi Şekil 5'de verilmektedir. Saat darbeleri 6V'luk bir kaynaktan türetilir, bunlar D2, vasıtasıyla yarım-dalga doğrultulur ve Schmitt tetikleyici N2 ile kare haline getirilir. T1 T2, bus'a alçak empedans sürme sağlamak için N2'ni çıkışını tamponlar. Ana

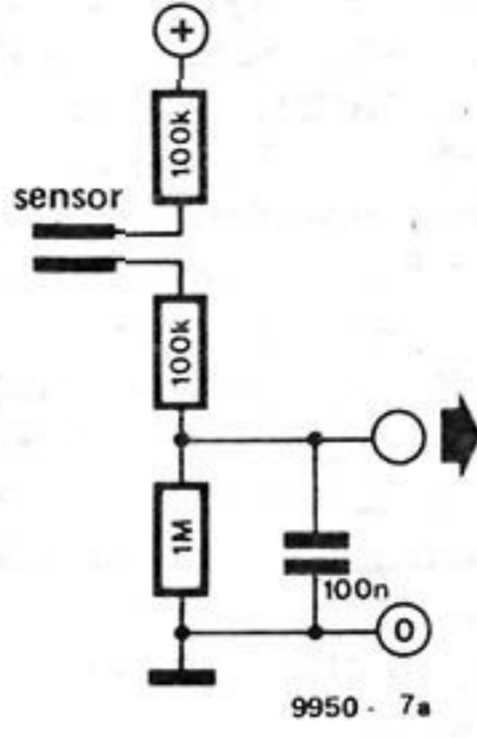
merkez alarm sistemi  
elektor ocak 1984

6

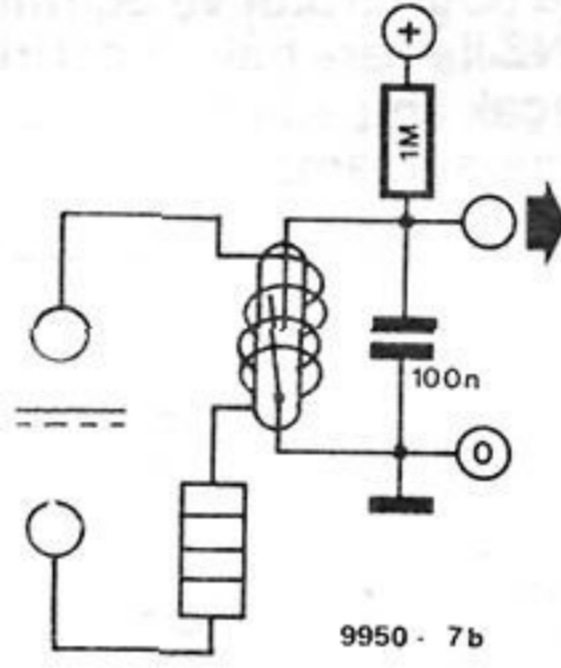
Şekil 6. Yardımcı istasyonun devresi.



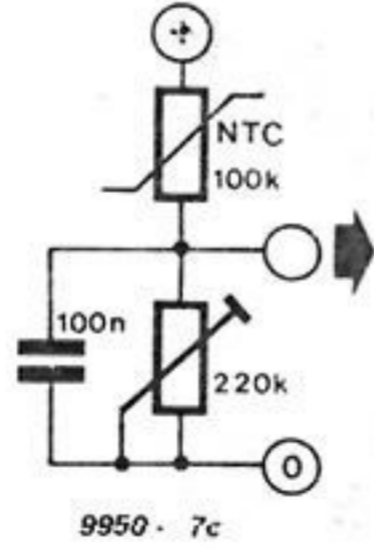
### 7a



### 7b



### 7c



### Şekil 8 için parça listesi

Dirençler:

- R40 = 100 k
- R41 = 220 k
- R42 = 47 k
- R43 = 1 M

Kondansatörler:

- C13\* = 68  $\mu$ /16 V
- C14 = 220 n
- C15 = 22 n
- C16 = 1 n

Yarıiletkenler:

- D28 = 1N4001
- D29 . . . D33 = 1N4148
- IC15 = 4093
- IC16 = 4017.

### Şekil 9 için parça listesi

Dirençler:

- R1,R2 = 1 M
- R3 = 2k7
- R4,R16 = 4k7
- R5,R18,R19 = 100 k
- R6 . . . R14 = 820  $\Omega$
- R15 = 2k2
- R17 = 15 k
- R20 = 470 k
- P1 = 220  $\Omega$  (250  $\Omega$ ) trimpot

Kondansatörler:

- C1 = 1000  $\mu$ /16 V
- C2 = 100 n
- C3,C4 = 10 n
- C5 = 680 n

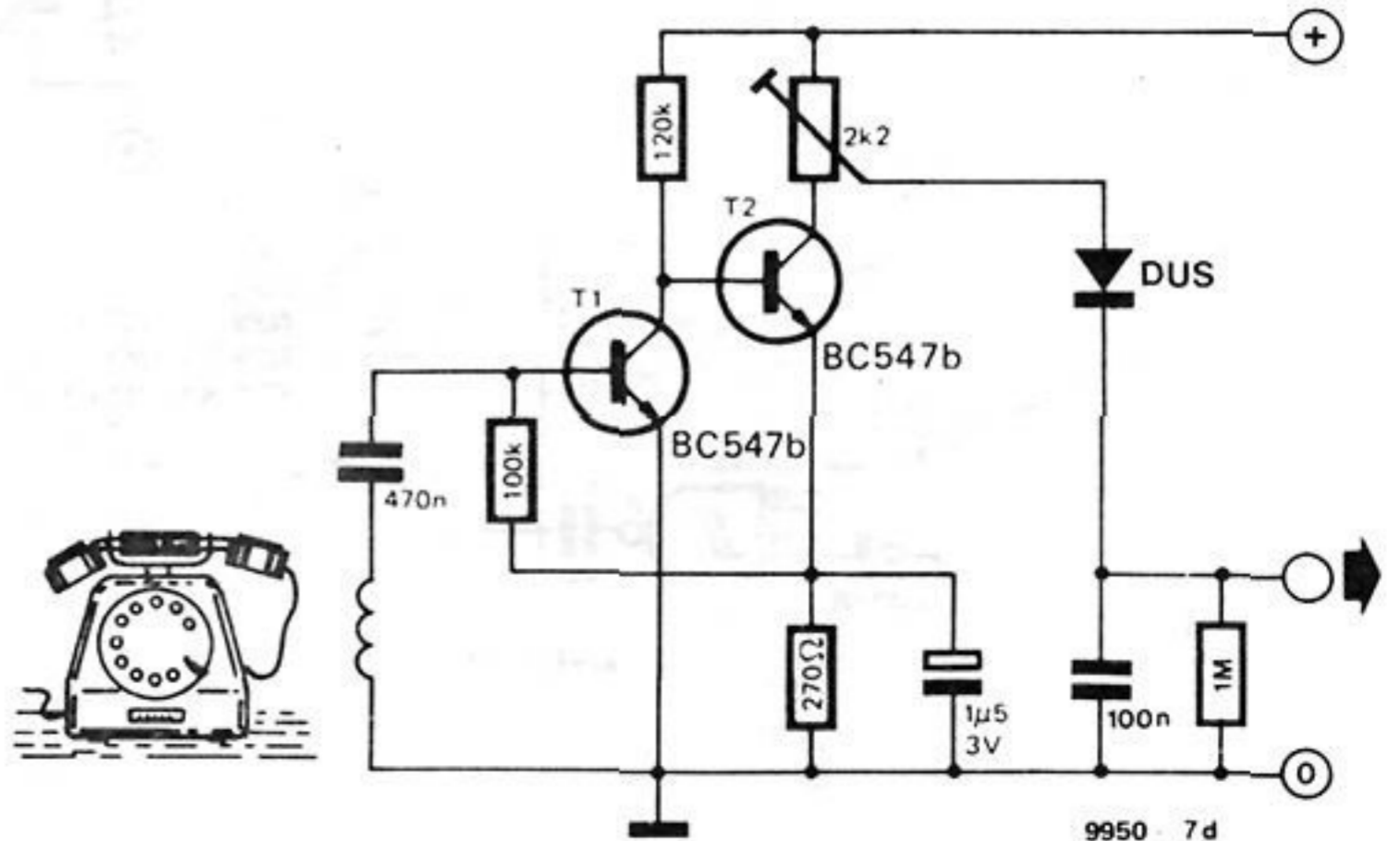
Yarı iletkenler:

- T1 = BC 107
- T2 = 2N3055
- T3 = TUN
- D1,D2,D13 = 1N4148
- D3 = 1N4001
- D4 . . . D12 = LED
- IC1 = 4093
- IC2 = 4017
- IC3,IC4,IC7 = 4011
- IC5,IC6 = 4010

Diğerleri:

- LS1 = hoparlör , 15  $\Omega$   
veya daha büyük

### 7d



Şekil 7. Alarm sezicileri  
a. Su seviyesi alarmı b.  
Gerilim düşümü alarmı,  
c. aşırı sıcaklık alarmı,  
d. telefon alarmı.

istasyon sayıcısı IC2 de, T2'nin emetöründen gelen darbeleri sayar. IC2'nin sayı sıfıra ulaştığının her seferinde IC2'nin "D" çıkışı yükseğe gider, N1'in girişini C2 yoluyla yükseğe alır.

N1'in çıkışı alçağa gider, N2'nin 9 bacağını aşağı alır ve saat darbeleri bitirir.

C2, N1'in girişindeki gerilim, alçak eşik seviyesine düşünceye kadar, yaklaşık 300 ms sonra, dolar, bu işlem N1 çıkışı yükseğe gittiğinde ve saat darbeleri N2 den geçerken olur. IC2'nin her çıkışı ('0' hariç) N4-N12'den birine bağlanır. Bu kapıların diğer girişleri birbirine bağlanır ve N3'ün çıkışına verilir. Bunun girişi alarm hattına bağlıdır. Normal olarak, alarm hattı yüksektir, bu yüzden N3'ün çıkışı alçak olacaktır, ve N4-n12 çıkışları yüksek olacaktır. Eğer, sezici 4'den bir alarm varsa, o zaman saat dizisi sayı 4'e ulaşınca alarm hattı alçağa gidecektir. N3'ün çıkışı böylece bu anda yükseğe gidecektir. IC2'nin 4 çıkışı da yüksek olacaktır, böylece N7'nin iki girişi alçak olacak ve onun çıkışı yüksek olacaktır, N16 tamponu yoluyla LED D7 yanacaktır. Kuşkusuz LED bütün saat dizisi sırasında sadece bir saat darbesi süresince yanar ve saat dizisi yaklaşık saniyenin iki katı tekrar ettiği için LED 2Hz bir hızda yanacaktır.

Duyulabilir bir alarm uyarısı bir titreşimli ikili N47/ N48 vasıtasıyla sağlanır, bu T4 yoluyla bir hoparlörü sürer. Normal olarak N47'nin 1. bacağı alçaktır ve ikili suskundur, fakat alarm hattında darbeler gözüktüğü zaman N46 çıkışı değişken olarak yükseğe ve alçağa gider, C12'yi D27 yoluyla doldurur ve duyulabilir alarmı etkinleştirir.

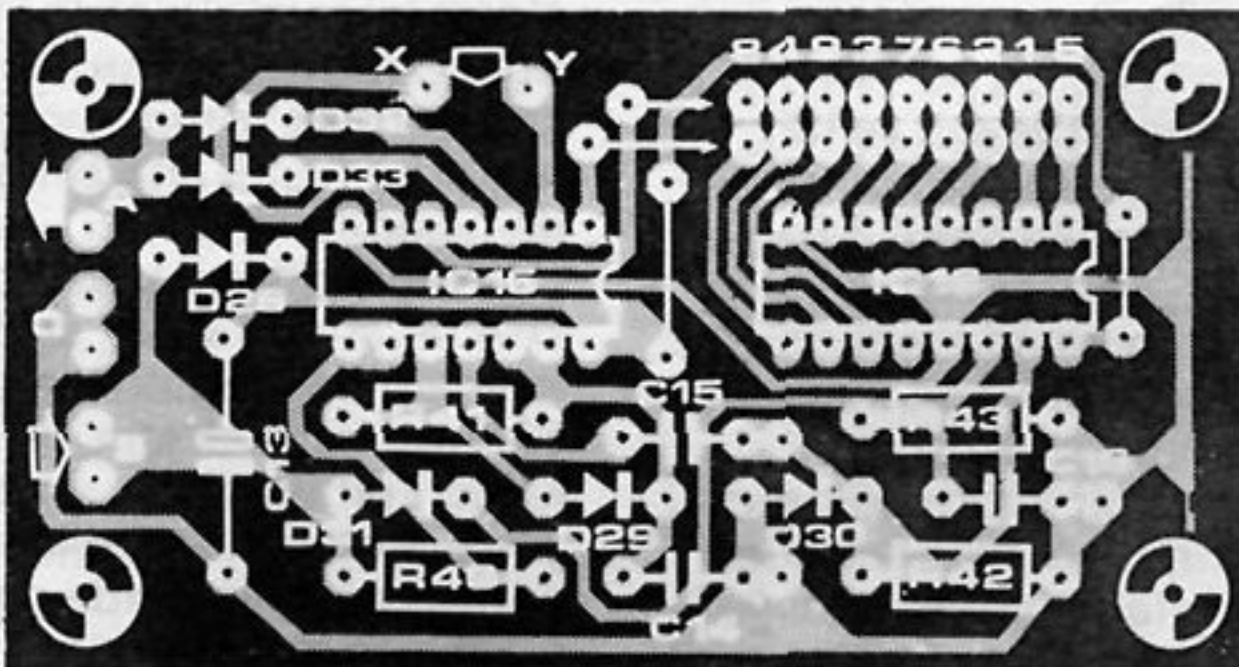
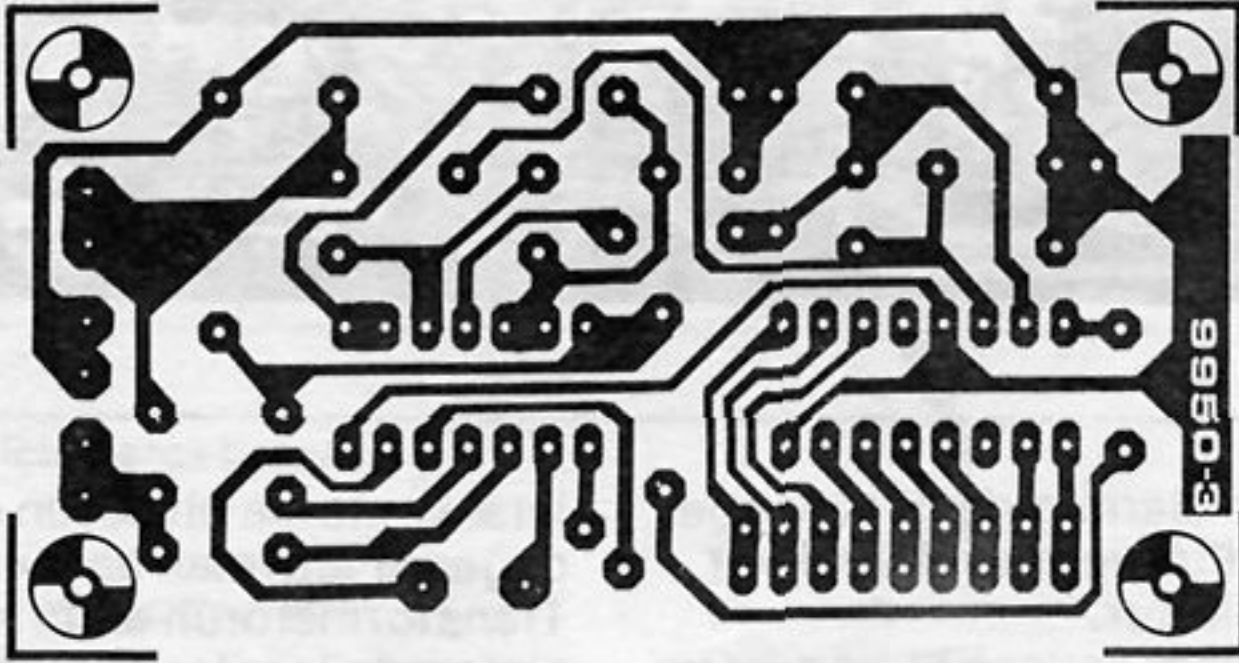
### Yardımcı istasyon

Şekil 6 bu istasyonun devresini gösteriyor. Bu, ana istasyon ve alarm istasyonu arasında bir kesişim olarak açıklanabilir. Bu devrenin duyulabilir ve görsel alarm bölümleri ana istasyonunkinin aynısıdır, fakat o kendi eşzamanlama, saat ve gücünü aynı alarm istasyonu bir bus'dan sürer, ve benzer eşzamanlama darbe sezicisi kullanılır.

### Alarm Sezicileri

Alarm seziciler için devreler çok basitten karmaşığa değişebilir. Devre ne olursa olsun, bir alarm durumu sezildiği zaman, o alarm istasyonunun X veya Y girişi yüksek almalıdır. Alarm sezicilerinin bir türü şekil 7'de gösterilir. Şekil 7'a bir su seviyesi sezicidir. Normal olarak alarm istasyonunun girişi 1M direnç vasıtasıyla aşağı çekilir, fakat problemler suya veya diğer iletken bir sıvıya batırıldığı zaman, alarm istasyonuna giriş yükseğe gider. Şekil 7b röle kullanan bir gerilim düşmesi sezicisini gösterir. Kaynak mevcut iken röle çekilir ve kontakt kapanır; kaynak düşerse röle düşer ve kontakt açılır, budurum alarm istasyon girişinin 1M direnç vasıtasıyla yukarı çekilmesine neden olur. Şekil 7c aşırı sıcaklık alarm sezicisini gösterir sıcaklık yükselirken NTC termistörünün direnci düşer ve alarm istasyonuna giriş gerilimi Schmitt tetikleyici N51 veya N52'nin üst eşiğini aşınca kadar yükselir. Alarm sıcaklığı 220k potansiyometre ile ayarlanır. Bir düşük sıcaklık alarm sezicisi termistör ve potansiyometre yerlerini değiştirerek kurulabilir. Son olarak, Şekil 7d bir telefon zili alarm sezicisini gösterir. Telefonun tabanına yerleştirilen bobinden gelen işaret T1 ve T2 vasıtasıyla

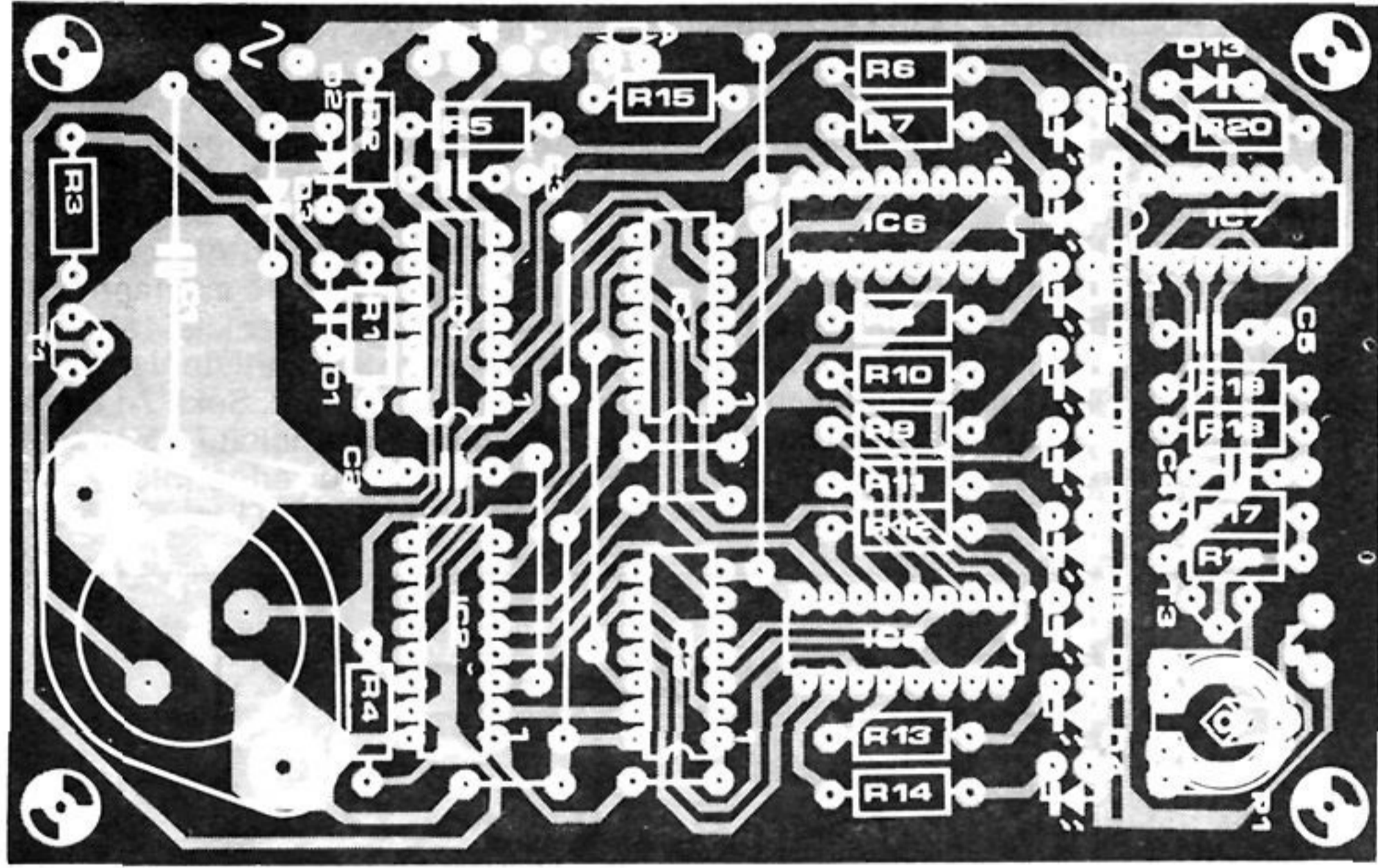
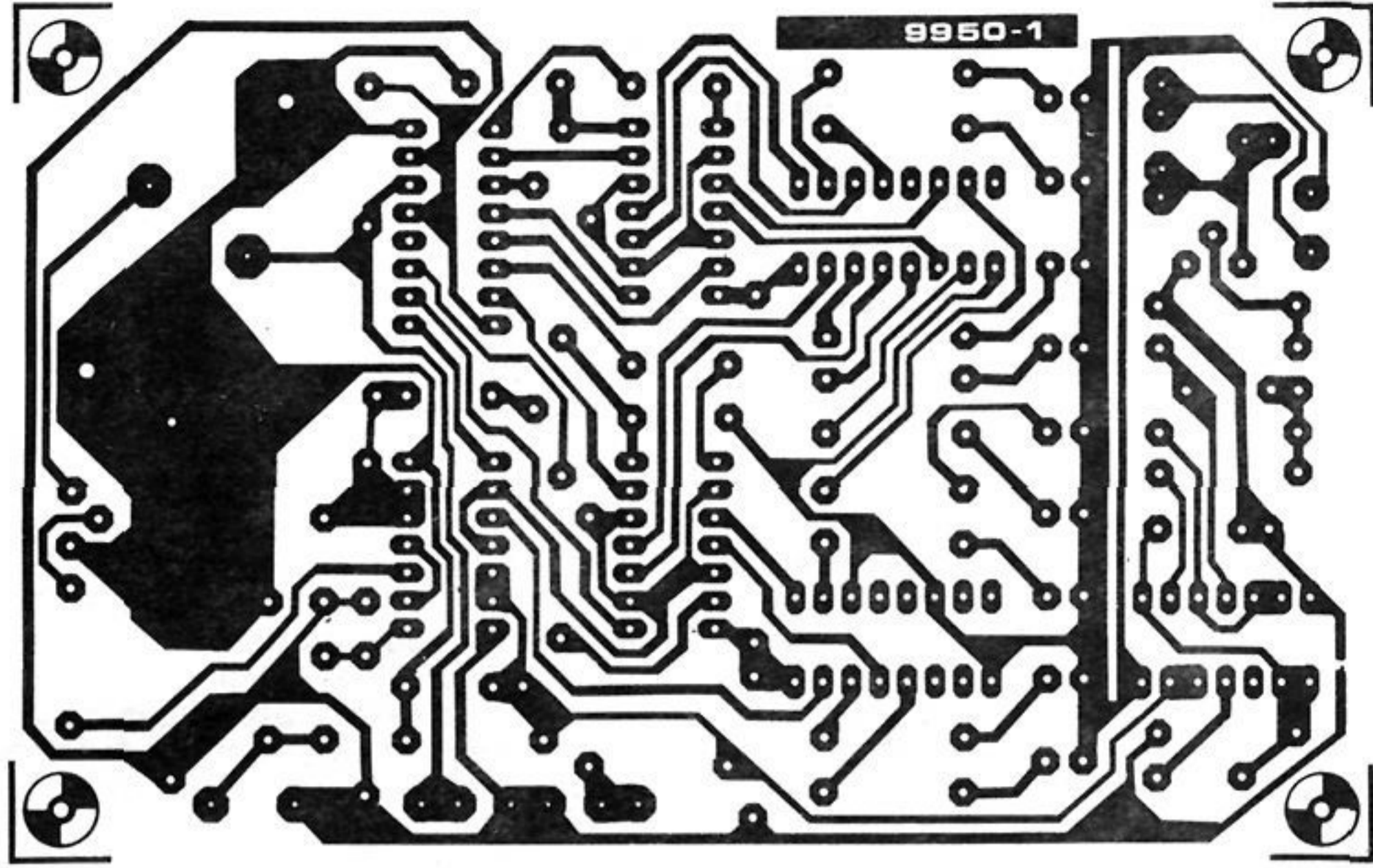
8



Şekil 8. Alarm istasyonu için baskılı devre ve eleman düzeni



9



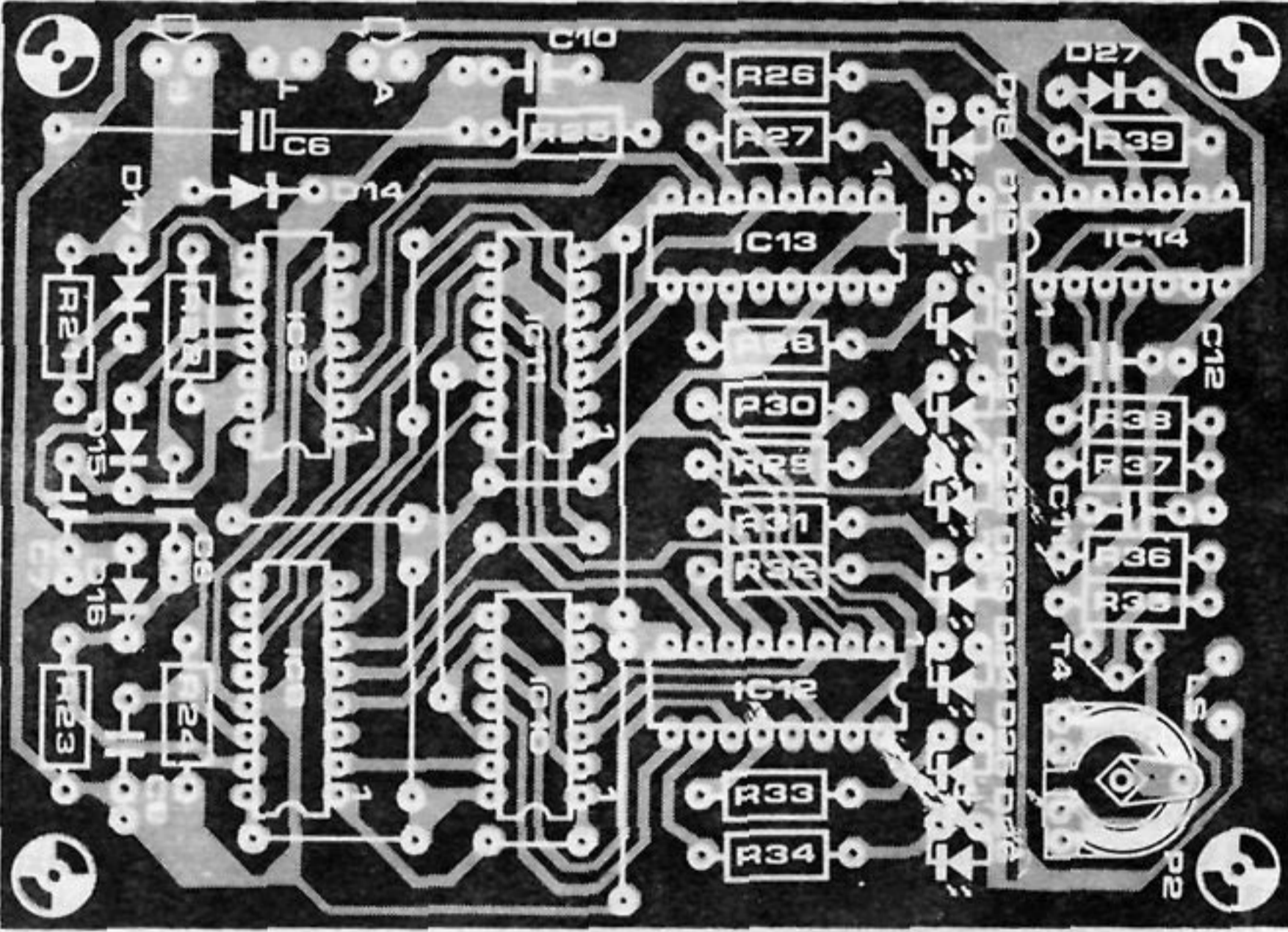
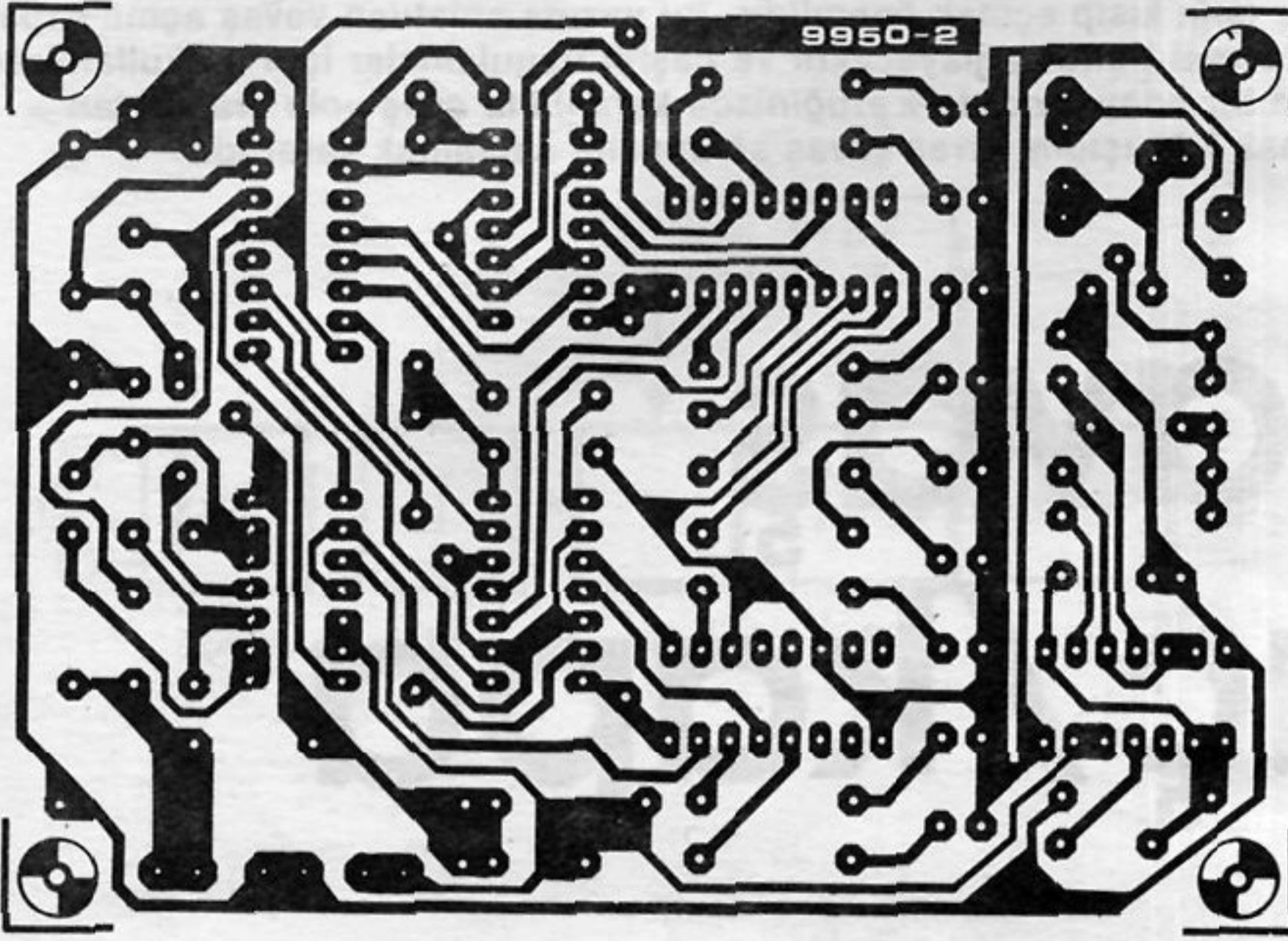
Şekil 9. Ana istasyon için baskılı devre ve eleman düzeni

kuvvetlendirilir ve alarm girişini yükseğe alacak bir DA gerilim vermesi için diyot vasıtasıyla doğrultulur. Bunlar kullanılabilen sadece birkaç alarm sezici türüdür ve imkanlar sadece yapımının zekâsı ile sınırlıdır.

#### Yapım

Alarm istasyonu, ana istasyon ve tali istasyon için baskılı devre plaketleri ve eleman düzenleri sırasıyla Şekil 8,9 ve 10'da verilmektedir. Ana istasyon, kendisine ve sistemin kalan kısmına güç ve saat darbeleri sağlamak için kuşkusuz 6V bir transformatöre gerek duyar. Yardımcı istasyonlar bir alarm gösterdiği zaman 50mA civarında akım tükettikleri için, eğer birden fazla yardımcı istasyon kullanılırsa ana istasyondaki C1 değerini artırmak gerekli olabilir. Eğer kaynak sıçramaları daha uzak yardımcı

istasyonlarda bir sorun olursa, C6 değerini artırmak da tavsiye edilebilir. Transformatörün akım kısıtlaması sistemde içerilen tüm istasyonlara yeterli olmalıdır, ana istasyon ve yardımcı istasyonlar için 50mA civarında ve her bir alarm istasyonu için birkaç mA. Eğer çok sayıda yardımcı istasyon kullanılmak zorundaysa o zaman belki de herbirini kendi ana şebeke güç kaynağı ile beslemek en iyisi olacaktır. Bu sadece D14'ün anodunu plaketten sökmek ve D14'ün anodu ve 0V arasında bir 6V AA kaynağı bağlamak demektir. Sistemi kurmak için herhangi bir üçlü kablo kullanılabilir, örneğin (3A) ana şebeke kablosu. Kabloyu ekranlı yapmak normal ev çevresinde gerekli değildir, fakat hoş bir görünüm için stereo ses kablosu da kullanılabilir, bu durumda kılıf 0V'a bağlanmalıdır.



Şekil 10. Yardımcı istasyon için baskılı devre ve eleman düzeni

#### Şekil 10 için parça listesi

##### Dirençler:

R21, R25, R37, R38 = 100 k  
 R22 = 220 k  
 R23 = 47 k  
 R24 = 1 M  
 R26 . . . R34 = 820  $\Omega$   
 R35 = 4k7  
 R36 = 15 k  
 R39 = 470 k  
 P2 = 220  $\Omega$  (250  $\Omega$ ) trimpot

##### Kondansatörler:

C6\* = 470  $\mu$ /16 V  
 C7 = 220 n  
 C8 = 22 n  
 C9 = 1 n  
 C10, C11 = 10 n  
 C12 = 680 n

##### Yarı iletkenler:

T4 = TUN  
 D14 = 1N4001  
 C15, D16, D17, D27 = 1N4148  
 D18 . . . D26 = LED  
 IC8 = 4093  
 IC9 = 4017  
 IC10, IC11, IC14 = 4011  
 IC12, IC13 = 4010

##### Diğerleri:

LS2 = hoparlör , 15  $\Omega$   
 veya daha büyük

Işığın ani açılma yerine gündeğuşu ve günbatışına uyum sağlar biçimde yavaşça ışığı kısip açmak önemlidir. Bu yazıda anlatılan yavaş açma-kapama kısıcı devresi bunu sağlayacaktır ve çeşitli uygulamalar için de kullanılabilir. Örneğin bir odayı gece terk ettiğinizde karanlıkta çıkış yolu aramaktan kurtulmak için ışığın yavaş yavaş sönmelerini sağlamak yararlıdır.

# yavaş aç/kapa

dış  
aydınlatmaya  
göre ışık ayarı

Şekil 1'deki blok şema işleme ilkesini göstermektedir. Eğer devre elektriksel ya da elektronik (örneğin zaman anahtarı) başka bir devre ile kontrol edilecek olursa bu durumda yavaş açma/ kapama'yı ayarlayan potansiyometre devresi doğrudan şebekeye bağlanmış olacağından, güvenlik nedenleriyle optik-çift A'da kullanılmalıdır. Eğer devre el ile kontrol edilecekse o zaman optik-çift kullanılmayabilir ve (iyice yalıtılmış) basmalı tipten bir buton kullanılır. Bu durumlar devrenin bütünü açıklanırken daha ayrıntılı ele alınacaktır fakat şu an için buton ile giriş yapmaktan söz edilecektir. Butona basmak darbe üretici (B)'nin FF iki duraklısı için periyodik işaret üretilmesini sağlar. Eğer flip-flop'un Q çıkışı başlangıçta alçak seviye durumundaysa ona periyodik darbe göndermek Q çıkışı başlangıçta alçak seviye durumundaysa ona periyodik darbe göndermek Q çıkışının yüksek seviye durumuna geçmesine yol açacaktır. Q çıkışı D entegral alıcısını sürerek çıkışını artıya sıçratır. Bu yavaş yavaş yükselen D.A. gerilim bir TCA 280 IC (Tümleşik Devre) sinin, ki bir triyak kontrol devresidir, kontrol girişine etkimektedir. TCA 280'in çıkışı bir lambayı kontrol eden bir triyaki tetiklemek için kullanılmaktadır. Entegral

alıcının çıkış gerilimi yavaş - yavaş yükselirken lambanın parlaklığı azalacaktır.

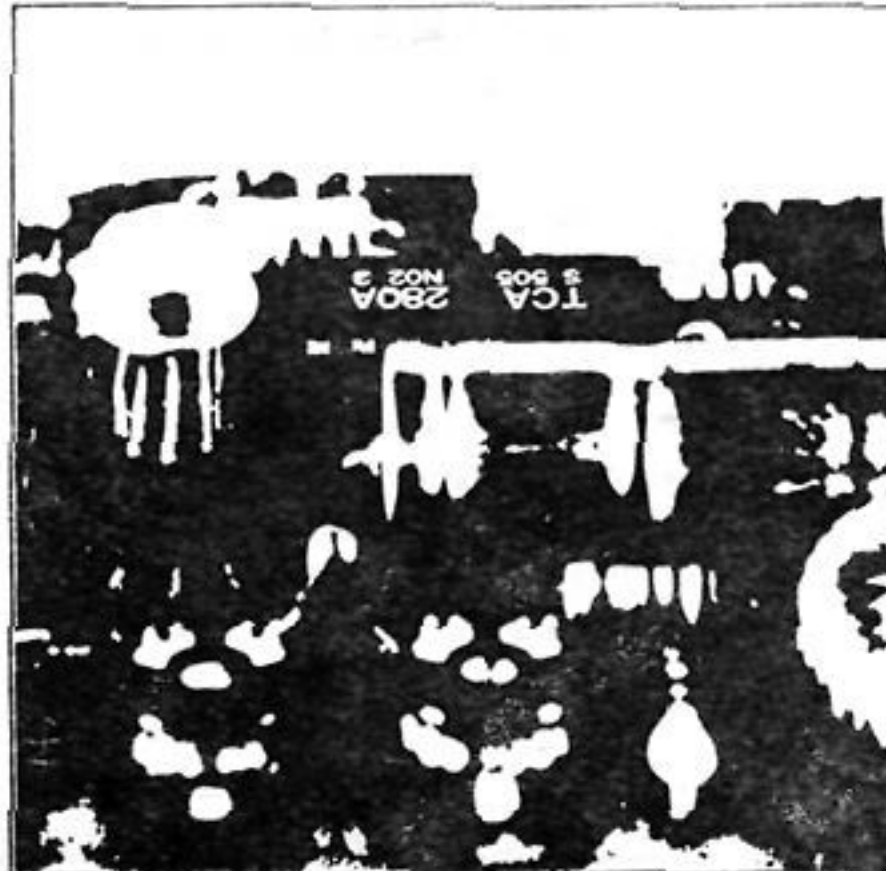
Eğer butona tekrar basılırsa ortaya çıkan saat darbesi ile duraklının tekrar "reset" durumuna dönmesini sağlayacaktır (Q çıkışı alçak seviyede). Entegral alıcı çıkış gerilimi yavaşça düşecek ve lamba da parlaklaşacaktır.

## Devre

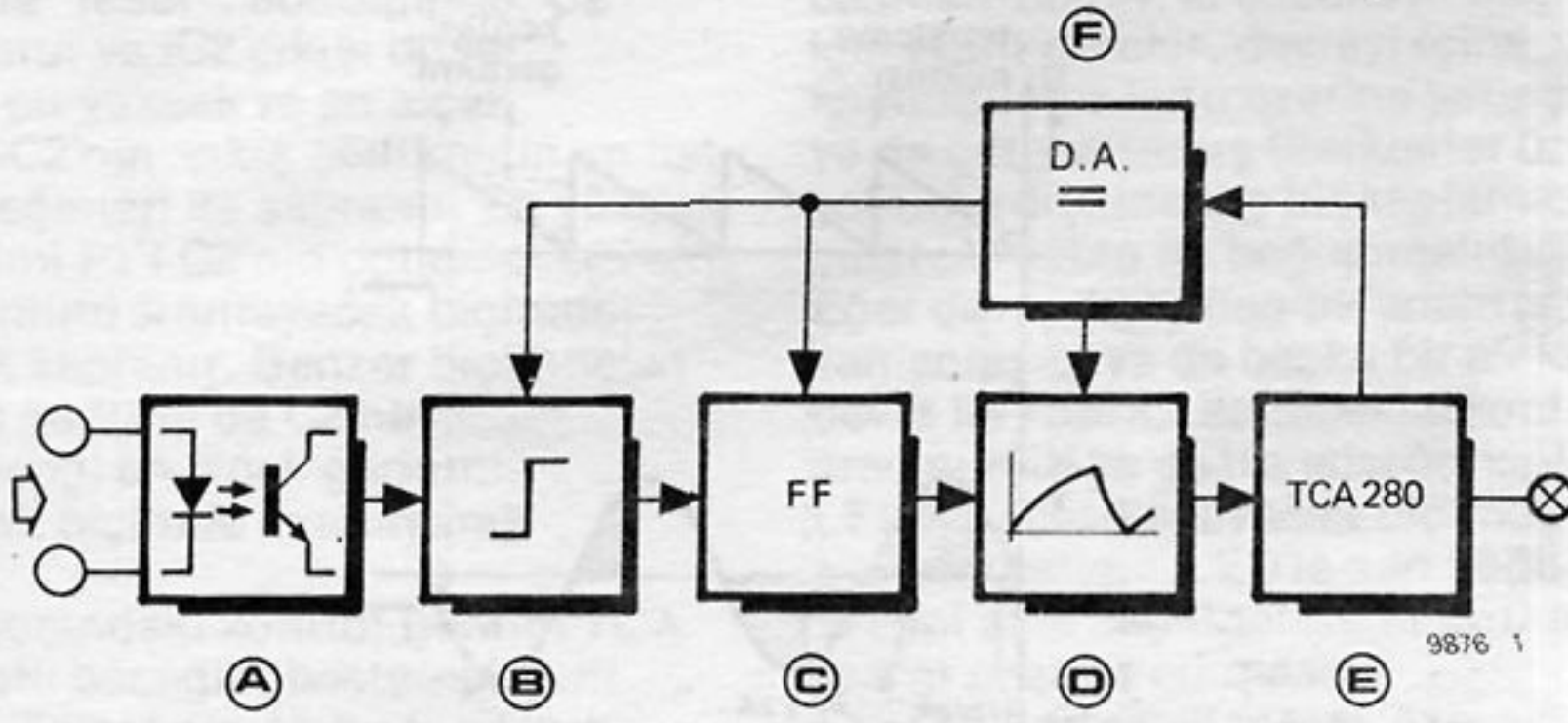
Devre iki bölümde gösterilmektedir. Şekil 2a kontrol gerilimi üretmek için gereken devreyi, Şekil 2b'de TCA 280 ve onun yan elemanlarını, kontrol devresi için stabil bir güç kaynağı ile birlikte göstermektedir.

Devrenin başlangıçta "açma" durumunda olduğunu kabul edersek IC1 iki duraklısı alçak seviyede IC2 işlemesal kuvvetlendiricisinin çıkışı da alçak seviyede olacak ve C2 boşalacaktır. Optik çift içindeki LED içerisinden akım geçirmek suretiyle yakıldığında üretilen ışık foto-tranzistor üstüne düşerek iletme geçmesini sağlar. Bu T1'i iletme sürerek, Q çıkışının yükselmesini sağlayacak, IC1'in saat darbesi girişine artıya doğru giden bir basamak uygulamış olacaktır. Devre ayrıca A ve B noktalar arasına bağlanmış bir buton ile de zamanlanabilir.

C2'nin çok yavaş dolmasını sağlamak için bilinen bir yol izlenir. IC1'in Q çıkışı ile bir direnç üzerinden doğrudan doldurmak yerine R4 ve R5'in toplamı ile P3'ün üzerinden doldurulur. P3'ün yüksek değerinde ve IC2'nin çıkışı 0V iken (ki bunun anlamı başlangıç doldurma akımının sadece 100 nA olduğudur!), IC1'in Q çıkışından bu yükü tek bir direnç üzerinden sağlamak istersek 100 M'luk bir direnç gerekecektir. C2 uçlarındaki gerilim yavaşça yükselirken, gerilim izleyicisi olarak bağlanmış olan IC2'nin de çıkış gerilimi yükselir R4 ve R5 toplamı üzerindeki gerilim de bu nedenle yükselir öyle ki, P3'e uygulanan gerilimin her zaman birazcık üzerindedir ve bu

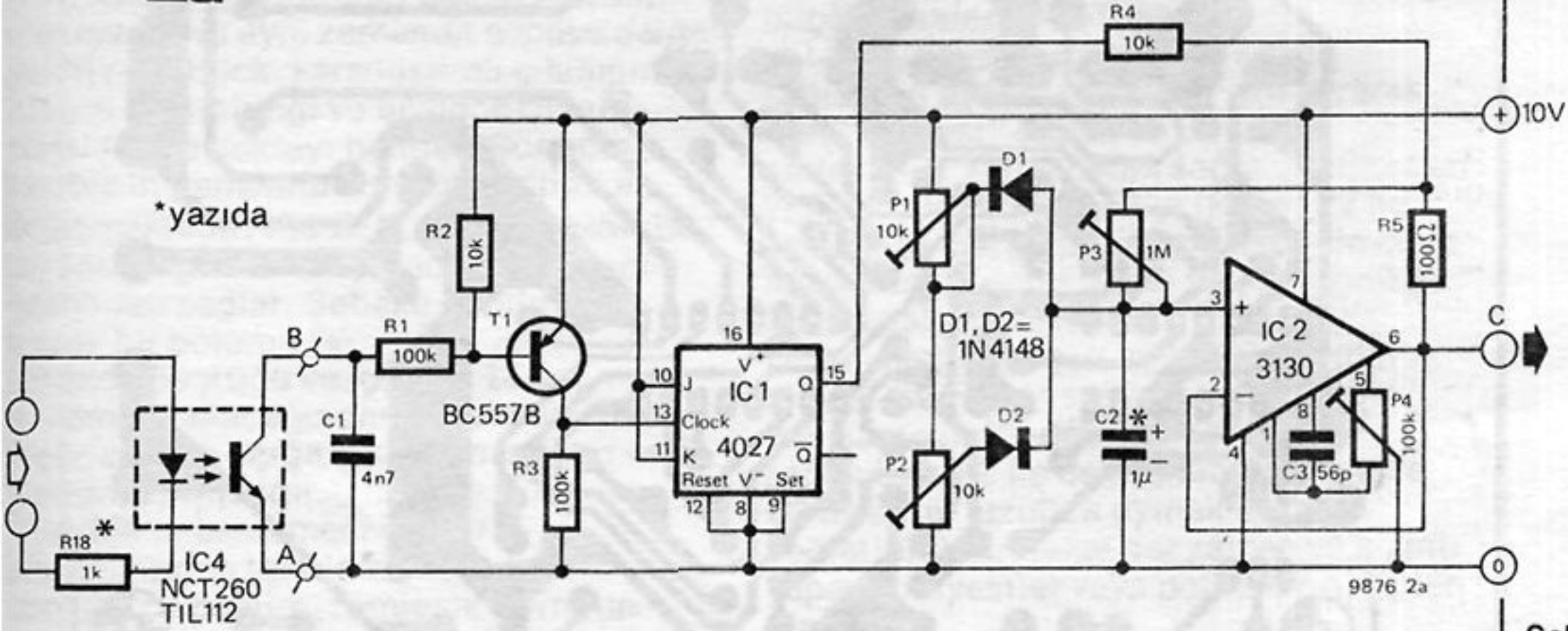


1



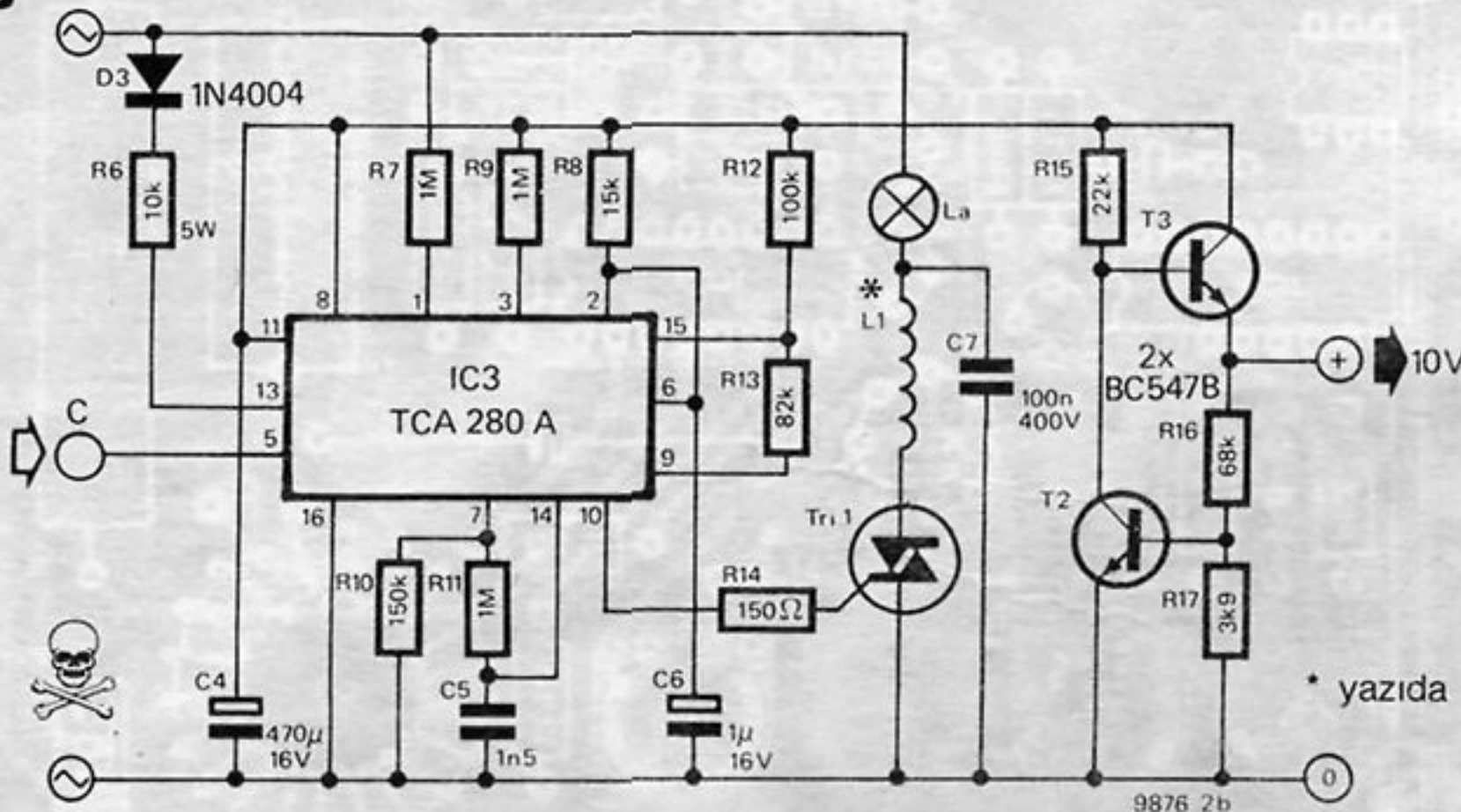
Şekil 1. Yavaş açma/  
kapama kısıcısının blok  
şeması.

2a



Şekil 2a. Yavaş açma/  
kapamayı ayarlayan  
potansiyometrenin  
kontrol devresi.

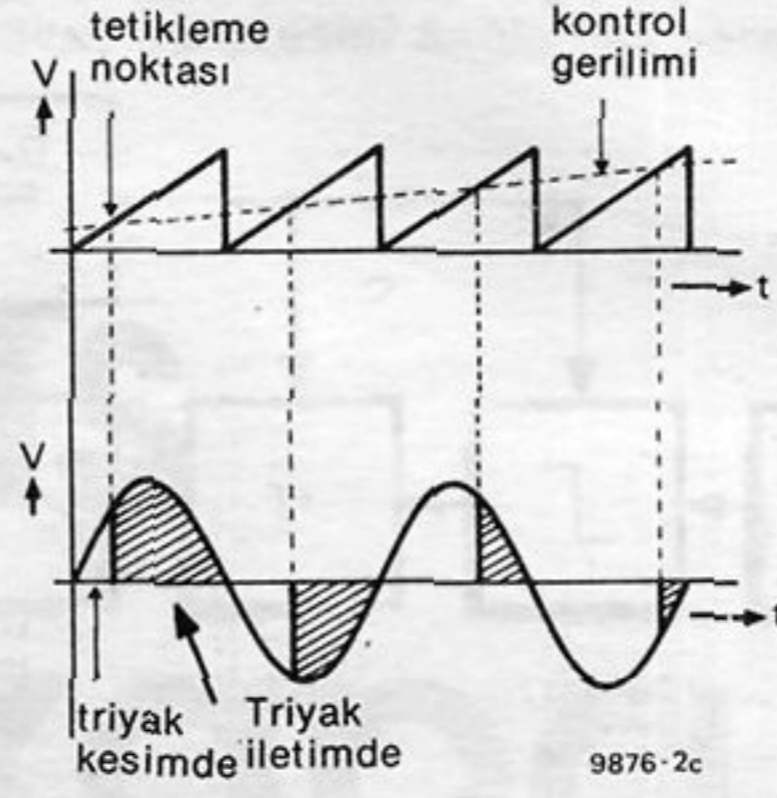
2b



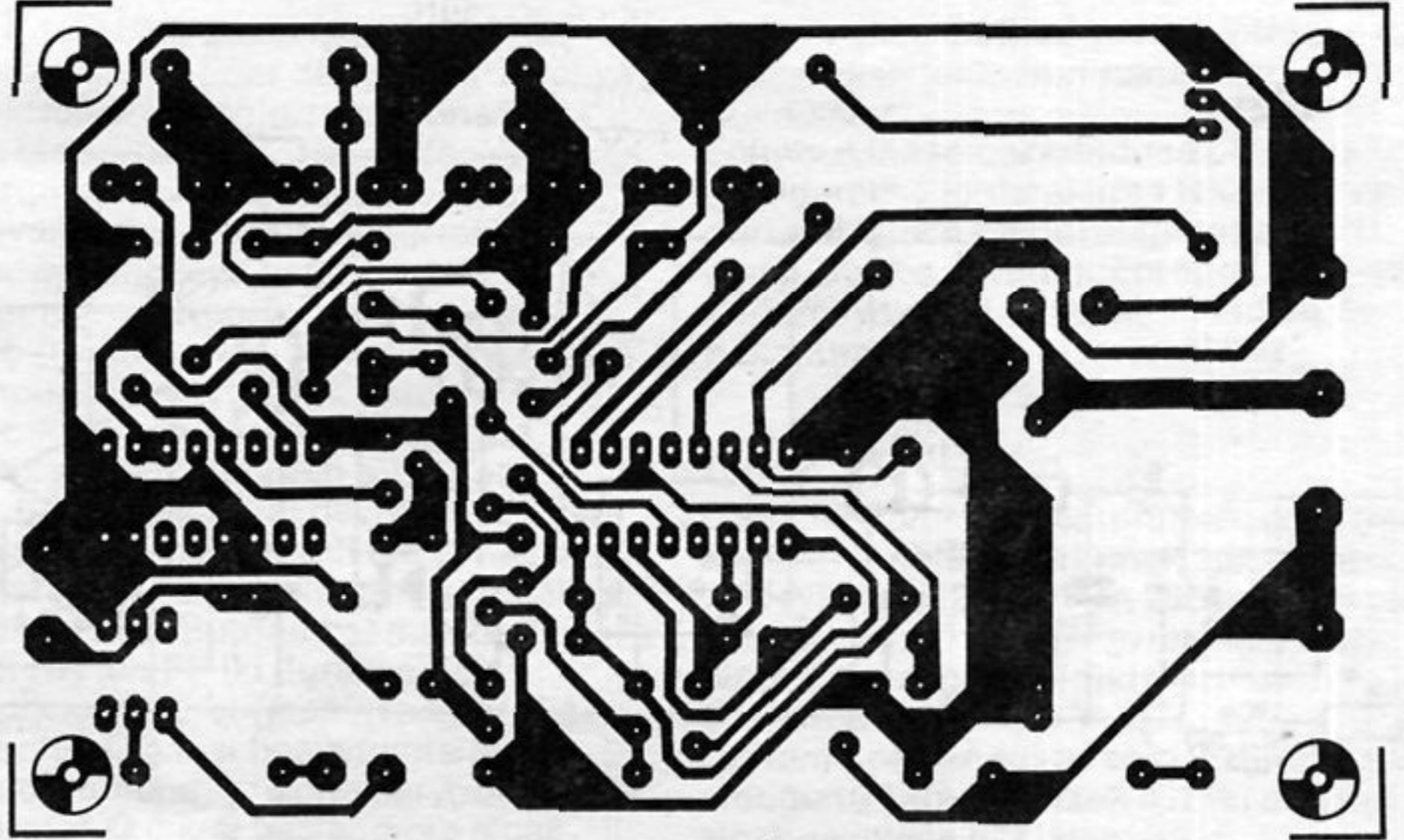
Şekil 2b. Yavaş açma/  
kapama  
potansiyometresinin  
kısıcı ve güç besleme  
kaynağı bölümü.

Şekil 2c. TCA 280'in çalışma ilkesi, Tümlü devre şebeke dalga şekli ile senkron bir testere dişi gerilim üretir, ki bu da karşılaştırıcıya, testere dişi dalga üzerinde (ve aynı zamanda şebeke dalga şekli üzerinde) karşılaştırıcının triyakla hangi noktada ve tetikleyeceğini belirleyen, bir kontrol gerilimi ile birlikte gönderilir.

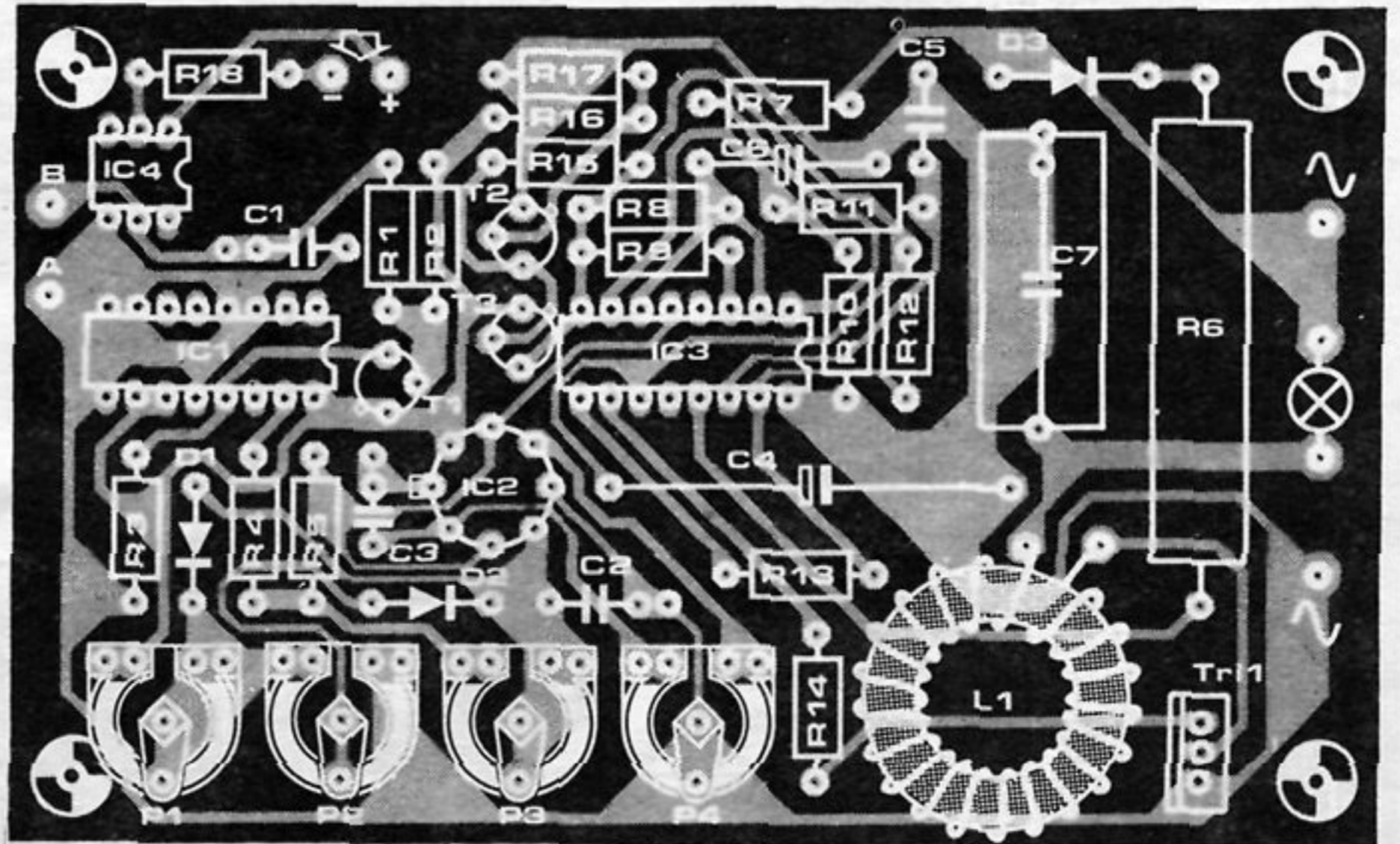
2c



3



Şekil 3. Yavaş açma/  
kapama ayarlama  
potansiyometresi için  
önerilen baskılı devre  
örneği.



kapasiteye küçük değerinde bir yük akımı gider.

IC1 iki duraklısı basmalı buton ya da optik çift ile "reset", edildiğinde, C2 boşalmış olur ve IC2 çıkışı düşer.

Lambanın en yüksek ve en alçak parlaklığı IC2'nin çıkış geriliminin en üst ve en alt değerleri ile saptanır. En yüksek çıkış gerilimi P1'i C2'nin dolabileceği en yüksek gerilimi sınırlayacak biçimde ayarlayarak saptanır. Benzer biçimde en alçak çıkış gerilimi de C2'nin boşalabileceği en alçak gerilimi sınırlayacak biçimde ayarlayarak saptanır.

IC2'nin çıkışındaki kontrol gerilim TCA 280'in 5 nolu bacağına beslemektedir (Şekil 2b). Temel olarak bu tümleşik devre, şebeke dalga şekli ile eş zamanlı testere dişi işaret üretir (Şekil 2c'ye bakınız). Testere dişi işaret bir gerilim karşılaştırıcısının girişlerinden, birine, DA kontrol gerilimi de diğer girişine referans olmak üzere gönderilmektedir karşılaştırıcısının çıkışı düzenlemekte ve triyak için tetikleme darbeleri oluşturmada kullanılmaktadır.

D.A. kontrol geriliminin değeri testere dişi işaret (ve aynı zamanda şebeke dalga şekli) üzerindeki karşılaştırıcı çıkışının durum değiştirdiği ve böylece triyakın tetiklendiği noktayı belirler. Sonuçta lambanın parlaklığı kontrol gerilimi ile değişmektedir. IC3 D.A. beslemesini. D3 diyodu ve gerilim düşürücü R6 direnci üzerinden sağlar. Şebeke geriliminin büyük bir bölümü R6 üstünde düştüğü ve içinden birkaç miliamper akacağından bu direnç istenen ölçüde ısının açığa çıkmasını sağlar ve 5 wattlık seçilmelidir.

TCA 280'in beslemesi kararlı olmadığından tetikleme noktası değiştiğinde gerilim, tümleşik devrenin değişen miktarlarda akım çekmesine bağlı olarak, hafifçe değişir. Lambanın titremesini önlemek için Şekil 2'a daki devre, stabil besleme gerilimine sahip olmalıdır, ve bu şekil 2b'deki iki transistörlü T2/ T3 regülatöründen sağlanır. Bu devrenin çalışması çok basittir. Eğer çıkış gerilimi 10V'un üzerine çıkma durumunda olursa T2'nin baz-emetör gerilimi artacak ve bu tranzistor daha fazla akım çekerek, T3'ün baz gerilimini ve bununla birlikte çıkış gerilimini aşağı çekecektir. Eğer çıkış gerilimi düşme eğilimi gösterirse o zaman T2 daha az akım çekecek ve T3'ün baz gerilimi yükselecektir.

### Gerçeklenmesi

Devre, ya tamamen yalıtılmış (plastik bir kutu içine ya da devrenin kendisi bundan tamamıyla yalıtılmış olarak, şebekenin toprağına bağlı bir metal kutuya yerleştirilmelidir. Her iki durumda da optik-çiftin iki giriş bacağı dışında devrenin hiçbir kısmı erişilebilir durumda olmamalıdır.

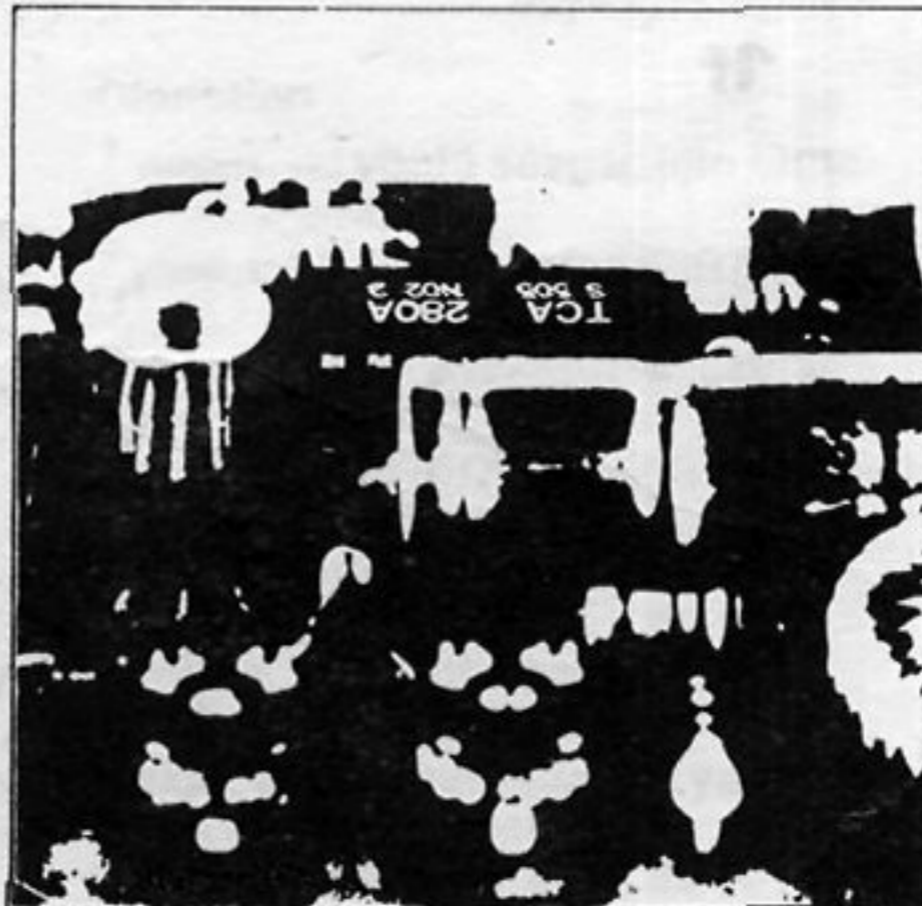
### Ayarlama

Optik-çiftin girişi ve çıkışı arasında hiçbir

elektriksel bağlantı olmamasına dikkat edilmelidir. Eğer basmalı butonla elle kontrol gerekiyorsa bu durumda basmalı-buton, ki şebekeye bağlanacağı için tecrit gerekir, devreyi içine koyduğumuz kutu üzerine yerleştirmeli ya da çift yalıtılmış (iletkenler üzerindeki yalıtıma dışında dış bir kaplaması da olan cinsten) kablo ile bağlanmalıdır. Eğer devre dışarıdan bir anahtar yerine zamanlayıcı ya da başka bir elektronik devre ile kontrol edilecekse kontrol aracını röle ya da transistörü optik-çiftin LED'ini açıp-kapayacak biçimde ayarlanmalıdır. LED'le seri bağlı R18 direnci öyle seçilmelidir ki LED akımı 25 mA'nin üzerine çıkmasın. L1 triyaklarla kullanmak üzere normal bir girişim bastırıcıdır.

### Ayarlama

Devreyi ayarlamak için P1'in orta ucu iki ilk önce tümüyle artı besleme sağlayacak yönde döndürülür. P2'nin orta ucu tamamiyle 0 Volt'a getirilir ve P3 orta konuma ayarlanır. Devre, daha sonra birçok kereler P4 "off-set" potansiyometresi, açma ve kısma zamanları aynı olana kadar ayarlayarak "set" ve "rest" edilir. En düşük parlaklık P1'i kullanarak sağlanabilir ve en yüksek parlaklık da P2'yi (P1'in, P2 ile nöbetleşe çalıştığına ve bu nedenle önce ayarlanması gerektiğine dikkat ediniz) kullanarak sağlanabilir. C2'nin değeri birçok amaç için uygun olmaktadır ve bir saniyenin altı ve bir dakikanın üstündeki kısma/ açma zamanları, P2 ile belirlenebilir. Yine de C2 bireysel arzulara uymak üzere değiştirilebilir, fakat her zaman az sızıntı yapan (polyestler veya polikarbon) tipten olmalıdır.



Bu yazının ilk kısmı genelde hoparlör geçiş süzgeçlerini, özelde etkin geçiş süzgeçlerini ilgilendiren tasarım konularını ele almıştı. Bu ay, kişisel beğeniye göre nasıl değiştirilebileceğine ilişkin ayrıntılarla birlikte pratik bir devre veriliyor.

# aktif hoparlör filtreleri bölüm 2

bir IC ile  
beş filtre modu

Geçen ay açıklandığı gibi, herhangi bir hoparlör geçiş süzgeç sisteminin tasarlanmasına başlamadan önce birtakım kararların verilmesi gerekir. Kronolojik sırayla:

- Ne tür süzgeçler; yalnızca etkin, karma ya da edilgen mi? Bu yazı yalnızca etkin en azından kısmen etkin süzgeçleri ele alıyor.

- Ne tür sistem? üç yönlü mü iki yönlü mü? Bu karar, arzu edilen kabin boyutları, eldeki maddi kaynaklar, arzu edilen frekans aralığı ve kişisel beğeni gibi etkenlere dayanacaktır.

- Hangi hoparlör? Bu kısmen bir önceki sorunun yanıtına bağlı olacaktır.

- Hangi geçiş frekansları ve ne diklikte süzgeçler? Bu kararların ikisi de bir önceki sorunun yanıtına dayanacaktır.

- Hangi kuvvetlendiriciler? Bu, sonu gelmeyen bir tartışma doğurur, ancak yanıtın kısmen kullanılan sistem ve konuşuculara bağlı olacağı açıktır. Bu yazının ilgi alanı yalnızca süzgeçin tasarımıyla ilgili kararlardır: iki yönlü ya da üç yönlü, hangi geçiş frekansı ya da frekansları? Bu noktalar Şekil 1'de gösterilmiştir. İki yönlü bir sistem gerekiyorsa, geçiş frekansı  $f_1$  olarak alınır- $f_2$  gözardı edilebilir. Üç yönlü bir sistem için,  $f_1$  alçak,  $f_2$  yüksek

frekansıdır. Süzgeç eğimleri 6,12 ya da 18 dB/oktav olabilir, 12 ve 18 dB/oktav eğimleri Şekil 1 f'te numaralanmıştır. Örnek olarak, 400 Hz ve 4kHz geçiş frekanslı, alçak geçiş noktasında 12dB/oktav ve yüksek frekansta 18 dB/oktav süzgeç eğimli bir üç yönlü sistem artık kısaca " $f_1 = 400\text{Hz}; f_2 = 4\text{kHz}$ " süzgeç eğimleri 1,4,6 ve 7" olarak tanımlanabilir. Bu kısa gösterim bu yazıda verilen tablolarda büyük ölçüde kullanılacaktır.

En karmaşık devre şeması Şekil 5'te verilmiştir: bütün eğimleri 18dB/oktav olan üç yönlü bir sistem. Bu, Şekil 6'daki parça ve baskılı devre planına karşı düşmektedir.

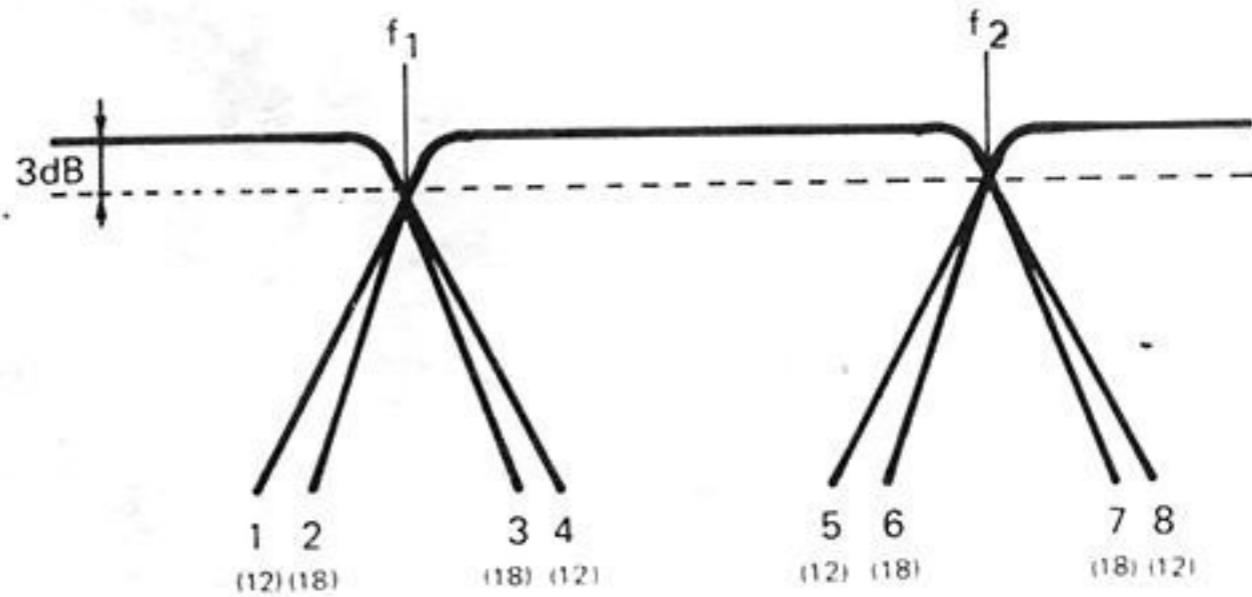
Daha az karmaşık bir düzen kurmak gerektiğinde yalnızca "iç yolları" baskılı devre üzerinde tel bağlantılarla tamamlamak gerekecektir. Bu, ileride daha ayrıntılı olarak açıklanacaktır. Uygunluk için, tüm devre ve parça planları birkaç kez yinelenmiştir. Her kez basitleştirilmiş şemalar ve daha az karmaşık süzgeçler için gereken atlama telleri gösterilerek. Açıklamayı seçtiğimiz şemalar:

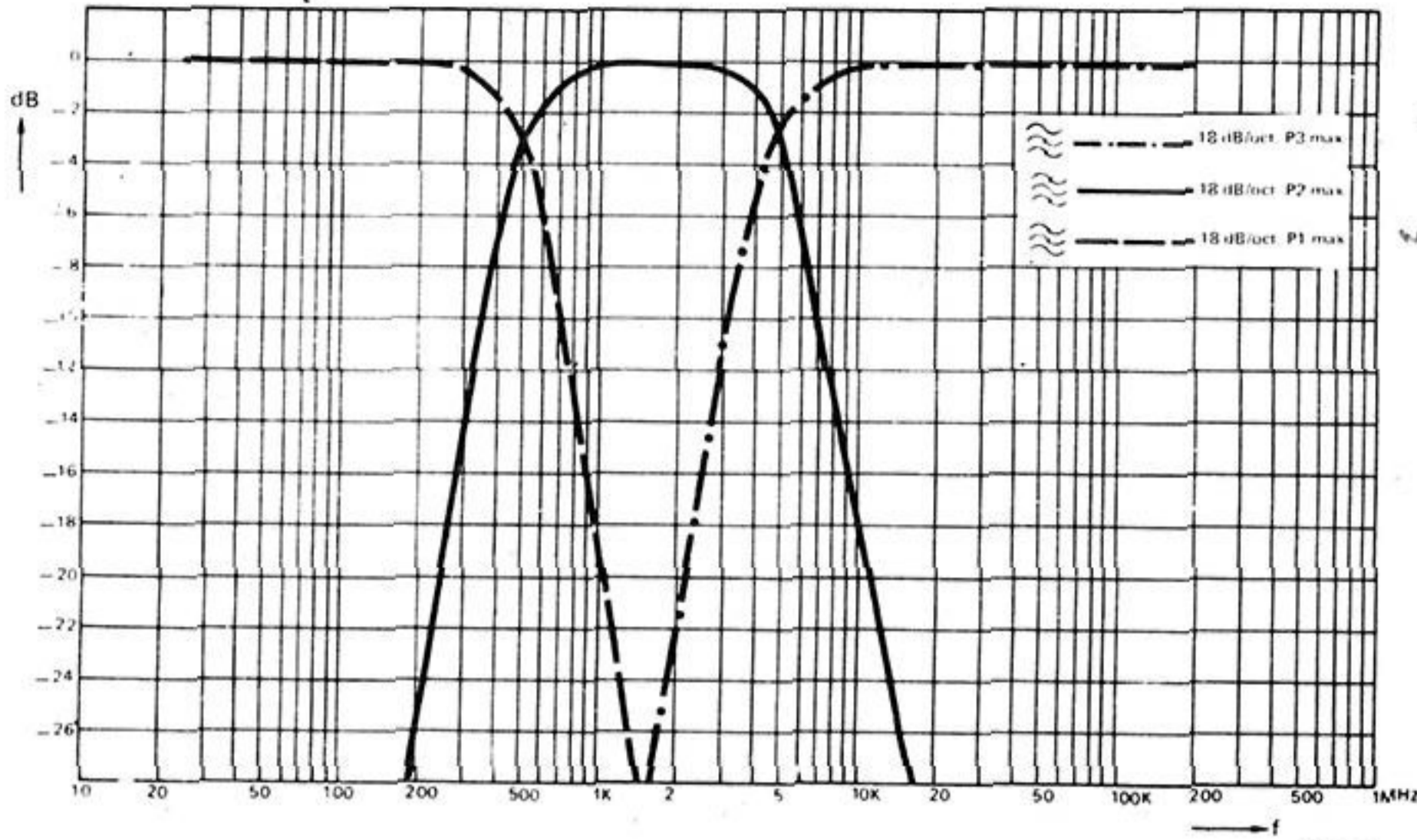
- 12dB/oktav eğimli üç yönlü sistem (Şekil 7 ve 8)

- 18dB/oktav eğimli iki yönlü sistem

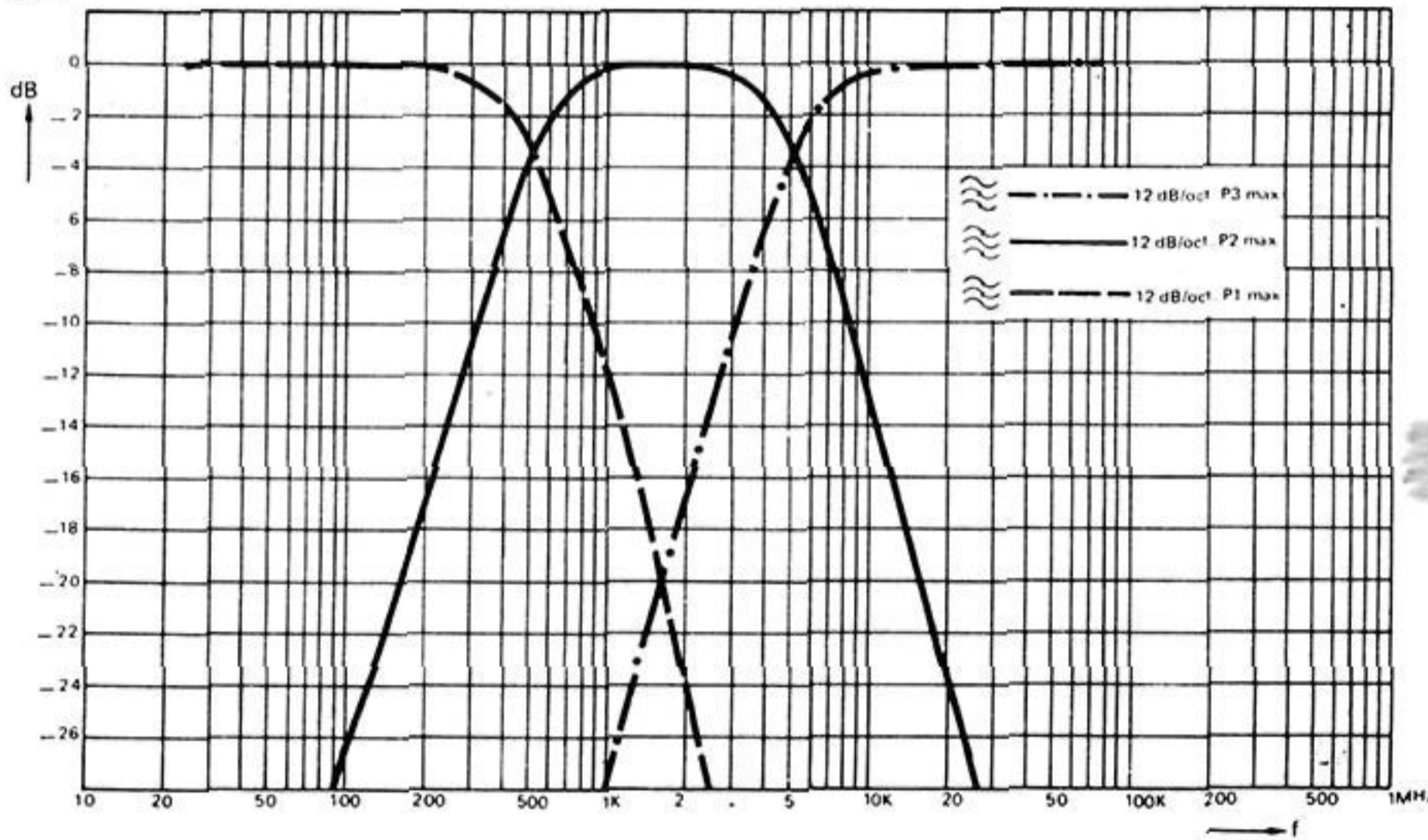
Şekil 1. Tablo 1f'in yorumlanmasına yardımcı olacak 12 ve 18dB/oktav eğimli ve bir ya da iki geçişli bazı frekans yanıtı çizimleri.

1f





Şekil 15. Şekil 5'deki devrenin  $f_1$  500Hz ve  $f_2$  5kHz'ayrılıken ölçülen frekans yanıtı.



Şekil 16. Şekil 7'deki devrenin şekil 15'dekilerle aynı geçiş noktalarındaki frekans yanıtı

### Şekil 5 ve 6 için parça listesi

#### Dirençler:

R1,R2	= 220 k
R3,R8,R14, R19 <sup>1</sup> ,R24 <sup>1</sup>	= 5k6
R4,R9,R15, R20 <sup>1</sup> ,R25 <sup>1</sup>	= 2k2
R5 <sup>2</sup>	tablo 3'e bak
R6 <sup>3</sup>	tablo 3 veya 5'e bak
R7	tablo 3,5 veya 7'ye bak
R10 <sup>4</sup>	tablo 4'e bak
R11 <sup>5</sup>	tablo 4 veya 6'ya bak
R12,R13	tablo 4,6 veya 8'e bak
R16 <sup>2,6</sup>	tablo 3'e bak
R17 <sup>3,6</sup> ,R18 <sup>1</sup>	tablo 3 veya 5'e bak
R21 <sup>1,4</sup>	tablo 4'e bak
R22 <sup>1</sup> ,R23 <sup>1</sup> ,R26 <sup>1</sup>	tablo 4 veya 6'ya bak
P1,P2,P3 <sup>1</sup>	10 k trimpot

#### Kondansatörler:

C1	= 470 n
C2,C6,C11, C15 <sup>1</sup> ,C20 <sup>1</sup>	= 4n7
C3 <sup>4</sup>	tablo 3'e bak
C4 <sup>5</sup>	tablo 3 veya 5'e bak
C5	tablo 3,5 veya 7'ye bak
C7,C16,C21 <sup>1</sup>	= 10 $\mu$ /25 V
C8 <sup>2</sup>	tablo 4'e bak
C9 <sup>3</sup>	tablo 4 veya 6'ya bak
C10	tablo 4,6 veya 8'e bak

C12<sup>1,4</sup>  
C13<sup>6</sup>,C14<sup>1</sup>  
C17<sup>1,2</sup>  
C18<sup>1</sup>,C19<sup>1</sup>  
C22  
C23,C24,C25,  
C26<sup>1</sup>,C27<sup>1</sup>

tablo 3'e bak  
tablo 3 veya 5'e bak  
tablo 4'e bak  
tablo 4 veya 6'ya bak  
= 100  $\mu$ /40 V

= 100 n

#### Yarı iletkenler:

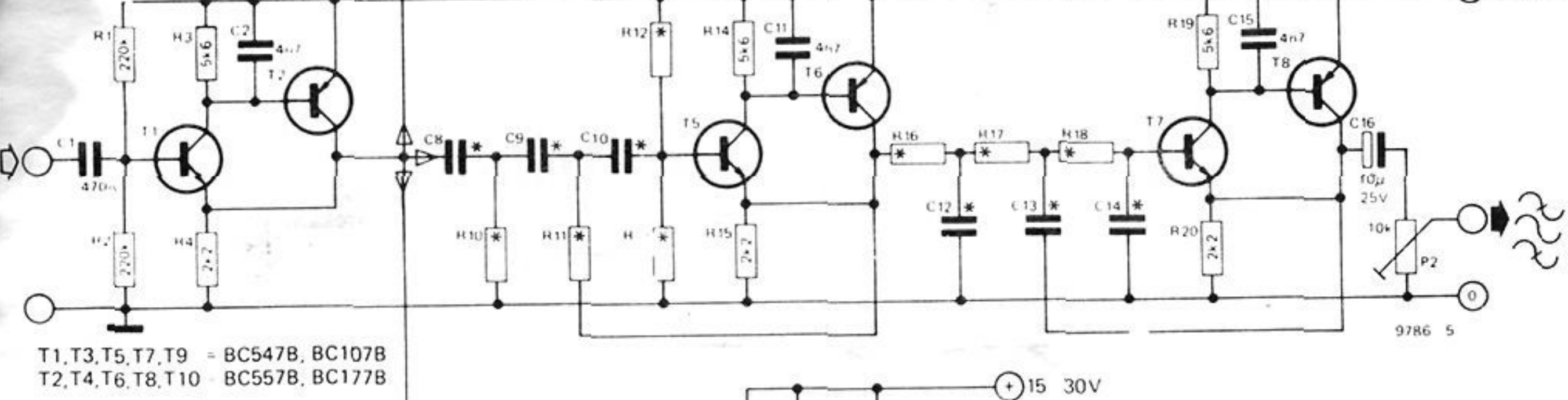
T1,T3,T5,T7 <sup>1</sup>	BC107 B, BC547 B
T9 <sup>1</sup>	veya karşılığı
T2,T4,T6,T8 <sup>1</sup>	BC177 B, BC557 B
T10 <sup>1</sup>	veya karşılığı

#### Dipnotları

- <sup>1</sup> means: iki yönlü süzgeç için ihmal edilir.
- <sup>2</sup> means: 12 dB /oktav ve 6dB/oktav için tel bağlantı
- <sup>3</sup> means: 6db/oktav için tel bağlantı koyun
- <sup>4</sup> means: 12dB/oktav ve 6dB/oktav için ihmal edilir.
- <sup>5</sup> means: 6dB/oktav için ihmal edilir.
- <sup>6</sup> means: iki yönlü süzgeç için tel bağlantı

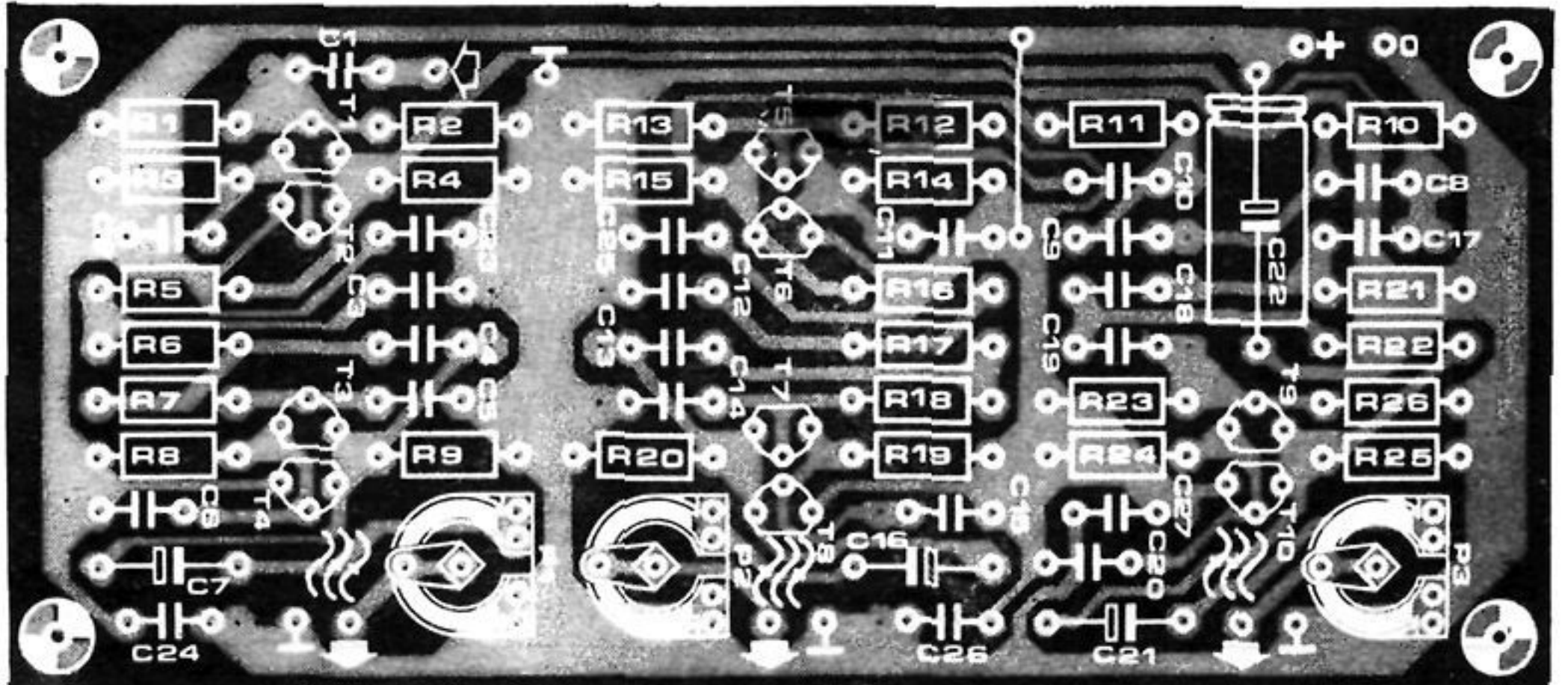
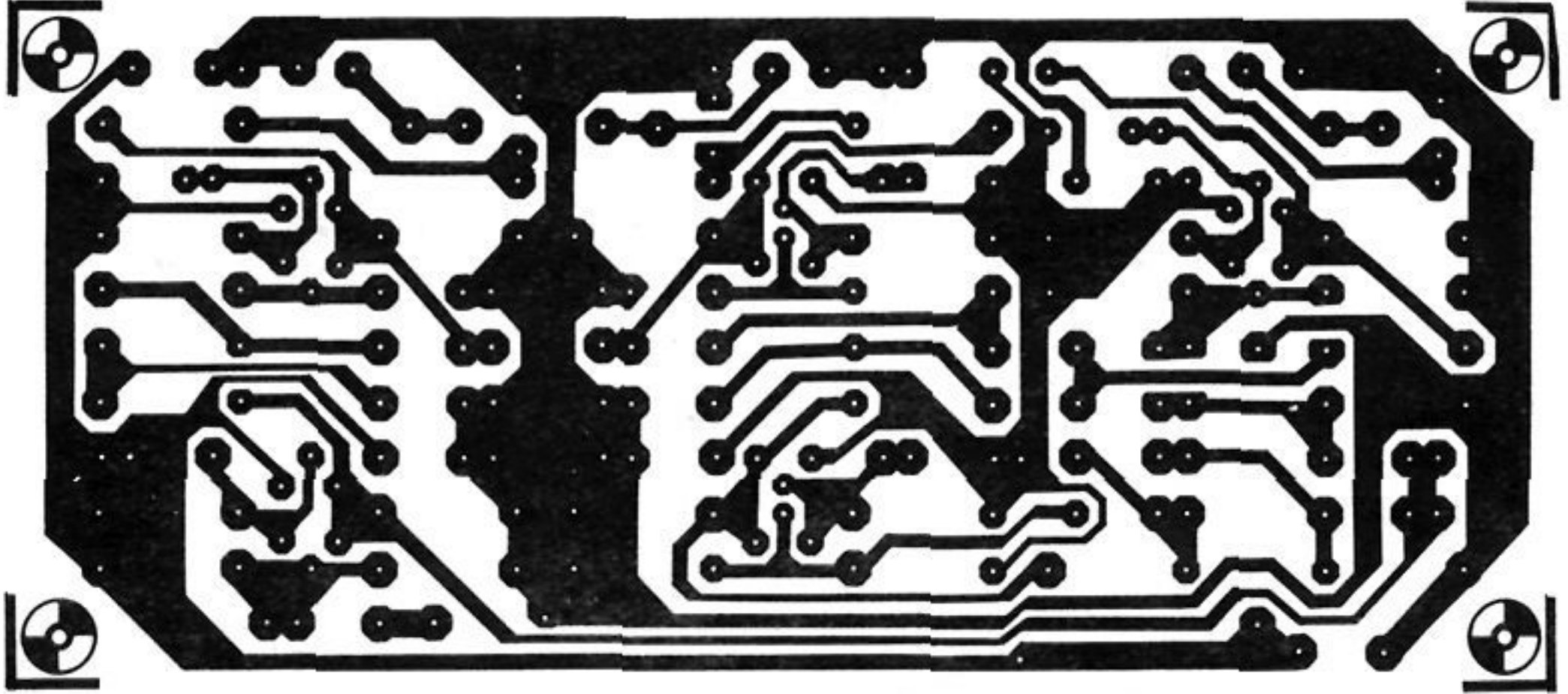
Dikkat: 6dB/oktav eğimleri yalnızca çok sınırlı sayıda iki yönlü sistem tasarımlarında yararlıdır. Bu yüzden tablolar 3 yönlü tasarım için değer vermemektedir.





Şekil 5. İki simetrik  
18dB/oktav geçiş için  
etkin süzgeç takımının  
tam devre şeması.

Şekil 6. Şekil 5'deki  
devre için bileşen planı  
ve baskılı devre  
tahtasının bakır yüzü.



**Tablo 1**

Simetrik yada asimetrik 12 veya 18dB/oktav eğimlerinin olanaklı değişik bileşimleri.

f1'deki süzgeç eğimleri	f2'deki süzgeç eğimleri	şekil 1f'den birleştiren	başvurulacak şekiller
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	

**Tablo 3**

Şekil 2a'da verilen yanıtı sahip, nominal geçiş frekansları E12 serisinin değerleri kullanılarak elde edilebilen 18dB/oktav alçak geçiren süzgeç

f (Hz)	R (kΩ)			C <sub>a</sub> (nF)	C <sub>b</sub> (nF)	C <sub>c</sub> (nF)
f1	R5	R6	R7	C3	C4	C5
f2	R16	R17	R18	C12	C13	C14
97	10	10	10	220	560	33
119	10	10	10	180	470	27
146	10	10	10	150	390	22
179	10	10	10	120	330	18
214	10	10	10	100	270	15
268	10	10	10	82	220	12
322	10	10	10	68	180	10
392	10	10	10	56	150	8.2
472	10	10	10	47	120	6.8
574	10	10	10	39	100	5.6
684	10	10	10	33	82	4.7
824	10	10	10	27	68	3.9
974	10	10	10	22	56	3.3
1191	10	10	10	18	47	2.7
1461	10	10	10	15	39	2.2
1786	10	10	10	12	33	1.8
2143	10	10	10	10	27	1.5
2679	10	10	10	8.2	22	1.2
3215	10	10	10	6.8	18	1
3921	8.2	8.2	8.2	6.8	18	1
4728	6.8	6.8	6.8	6.8	18	1
5742	5.6	5.6	5.6	6.8	18	1
6841	4.7	4.7	4.7	6.8	18	1
8244	3.9	3.9	3.9	6.8	18	1
9743	3.3	3.3	3.3	6.8	18	1

**Tablo 2**

yanıt (Şekil 1'e bak)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
eleman										
R5			t3	wl					wl	
R6			t3	t5					wl	
R7			t3	t5					t7	
C3			t3	-					-	
C4			t3	t5					-	
C5			t3	t5					t7	
C8	wl	t4								wl
C9	t6	t4							wl	
C10	t6	t4							t8	
R10	-	t4							-	
R11	t6	t4							-	
R12	t6	t4							t8	
R13	t6	t4							t8	
R16							t3	wl		
R17							t3	t5		
R18							t3	t5		
C12							t3	-		
C13							t3	t5		
C14							t3	t5		
C17						wl	t4			
C18						t6	t4			
C19						t6	t4			
R21						-	t4			
R22						t6	t4			
R23						t6	t4			
R26						t6	t4			
bakılacak şekil	3b	2b	2a	3a	3b	2b	2a	3a	4a	4b

Şekil 1f'deki "eldeki yanıt eğrilerinden" başlayan frekans belirleyici bileşenlerin başvuru tablosu. Bileşenler tam devre ve plan şemalarındaki gibi numaralandırılmıştır (Şekil 5 ve 6); t3...t8 değer tablosunua başvurun, "wl" tel bağlantı ve "-" atlayın anlamındadır.

**Tablo 4**

Şekil 2b'de verilen yanıtı sahip, nominal geçiş frekansları E12 serisinin eleman değerleri kullanılarak ve elde edilebilen 18dB/oktav yüksek geçiren süzgeç.

f (Hz)	R <sub>a</sub> (kΩ)	R <sub>b</sub> (kΩ)	R <sub>c</sub> (kΩ)	C (nF)
f1	R10	R11	R12 = R13	C8 = C9 = C10
f2	R21	R22	R23 = R26	C17 = C18 = C19
114	10	3.9	150	100
139	10	3.9	150	82
168	10	3.9	150	68
204	10	3.9	150	56
243	10	3.9	150	47
293	10	3.9	150	39
346	10	3.9	150	33
423	10	3.9	150	27
519	10	3.9	150	22
635	10	3.9	150	18
762	10	3.9	150	15
952	10	3.9	150	12
1140	10	3.9	150	10
1390	10	3.9	150	8.2
1680	10	3.9	150	6.8
2040	10	3.9	150	5.6
2430	10	3.9	150	4.7
2930	10	3.9	150	3.9
3460	10	3.9	150	3.3
4230	10	3.9	150	2.7
5190	10	3.9	150	2.2
6350	10	3.9	150	1.8
7620	10	3.9	150	1.5
9520	10	3.9	150	1.2
11400	10	3.9	150	1

**Tablo 5**

Şekil 3a'da verilen yanıtı sahip, nominal geçiş frekansları E12 serisi eleman değerleri kullanılarak elde edilebilen 12dB/oktav alçak geçiren süzgeç.

f (Hz)	R (kΩ)	C <sub>b</sub> (nF)	C <sub>c</sub> (nF)
f1	R6 = R7	C4	C5
f2	R17 = R18	C13	C14
102	22	100	47
125	18	100	47
150	15	100	47
188	12	100	47
225	10	100	47
274	10	82	39
331	10	68	33
402	10	56	27
479	10	47	22
577	39	10	4.7
682	33	10	4.7
834	27	10	4.7
1020	22	10	4.7
1250	18	10	4.7
1500	15	10	4.7
1880	12	10	4.7
2250	10	10	4.7
2740	10	8.2	3.9
3310	10	6.8	3.3
4020	10	5.6	2.7
4790	10	4.7	2.2
5840	8.2	4.7	2.2
7040	6.8	4.7	2.2
8550	5.6	4.7	2.2
10190	4.7	4.7	2.2

**Tablo 7**

Şekil 4a'da verilen yanıtı sahip, nominal geçiş frekansları E12 serisi eleman değerleri kullanılarak elde edilebilen 6dB/oktav alçak geçiren süzgeç.

f (Hz)	R (kΩ)	C <sub>c</sub> (nF)
f1	R7	C5
106	10	150
133	10	120
159	10	100
194	10	82
234	10	68
284	10	56
339	10	47
408	10	39
482	10	33
589	10	27
723	10	22
884	10	18
1060	10	15
1330	10	12
1590	10	10
1940	10	8.2
2340	10	6.8
2840	10	5.6
3390	10	4.7
4080	10	3.9
4820	10	3.3
5890	10	2.7
7230	10	2.2
8840	10	1.8
10600	10	1.5

**Tablo 6**

Şekil 3b'de verilen yanıtı sahip nominal geçiş frekansları E12 serisi eleman değerleri kullanılarak elde edilebilen 12dB/oktav yüksek geçiren süzgeç

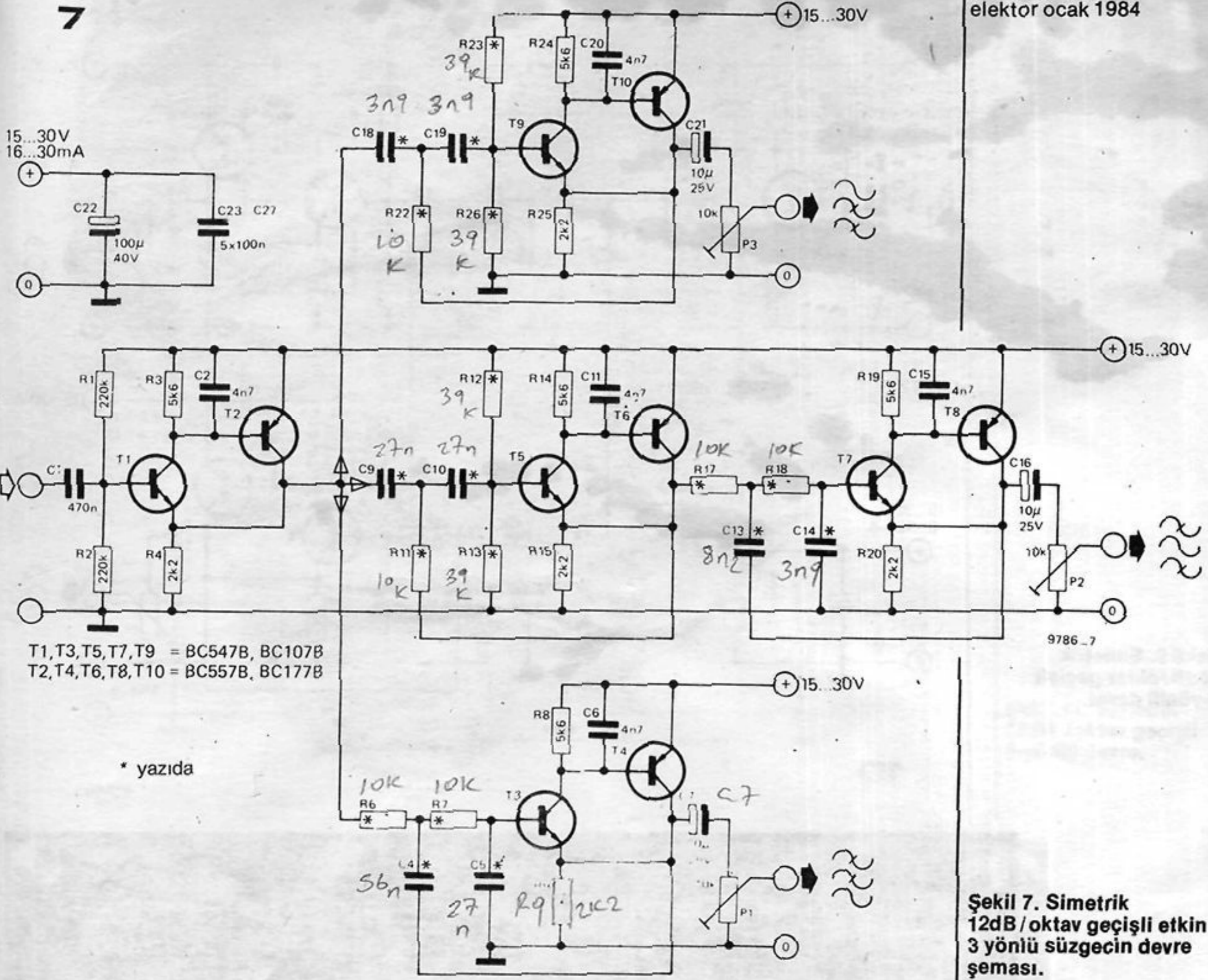
f (Hz)	C (nF)	R <sub>b</sub> (kΩ)	R <sub>c</sub> (kΩ)
f1	C9 = C10	R11	R12 = R13
f2	C18 = C19	R22	R23 = R26
113	100	10	39
137	82	10	39
165	68	10	39
201	56	10	39
239	47	10	39
289	39	10	39
341	33	10	39
417	27	10	39
511	22	10	39
625	18	10	39
750	15	10	39
938	12	10	39
1130	10	10	39
1370	8.2	10	39
1650	6.8	10	39
2010	5.6	10	39
2390	4.7	10	39
2890	3.9	10	39
3410	3.3	10	39
4170	2.7	10	39
5110	2.2	10	39
6250	1.8	10	39
7500	1.5	10	39
9380	1.2	10	39
11300	1	10	39

**Tablo 8**

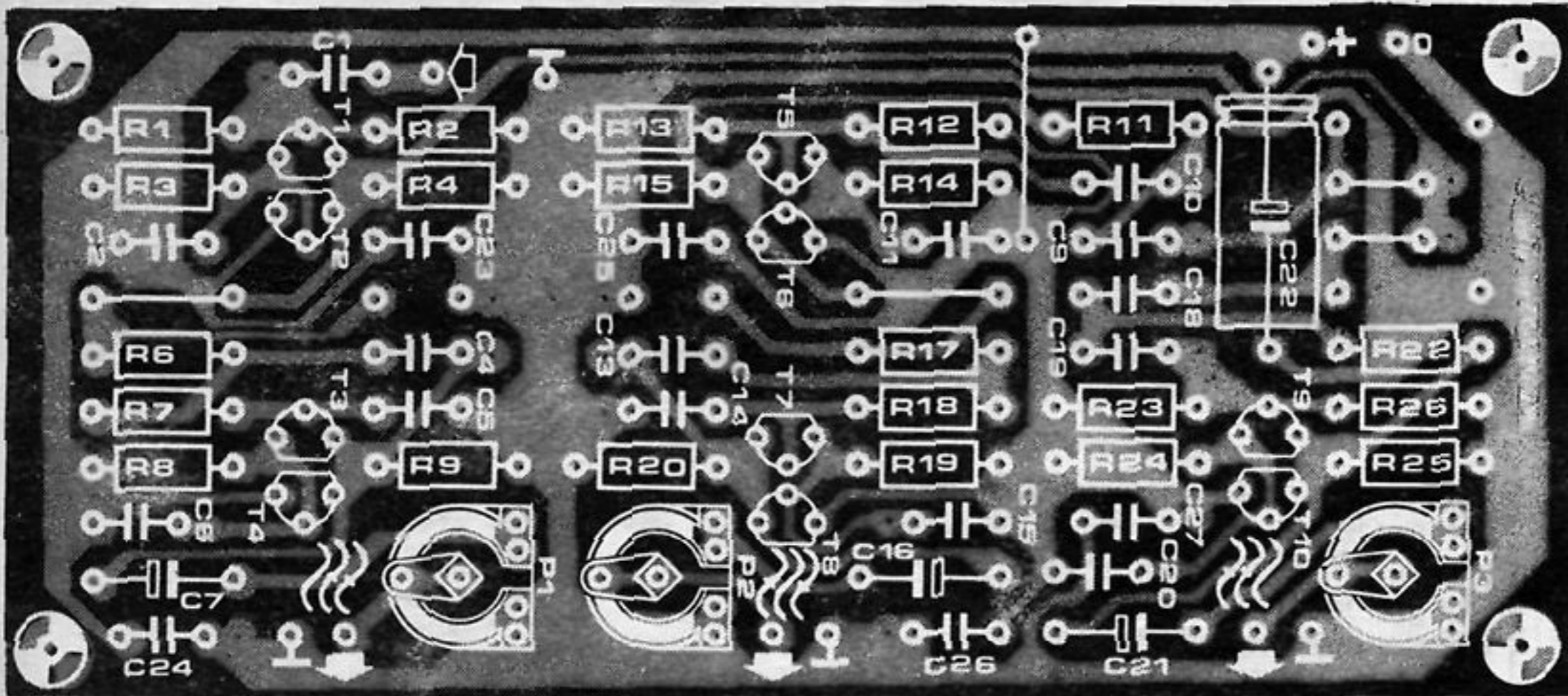
Şekil 4b'de verilen yanıtı sahip, nominal geçiş frekansları E12 serisi eleman değerleri kullanılarak elde edilebilen 6dB/oktav yüksek geçiren süzgeç

f (Hz)	R <sub>c</sub> (kΩ)	C (nF)
f1	R12 = R13	C19
106	22	150
133	22	120
159	22	100
194	22	82
234	22	68
284	22	56
339	22	47
408	22	39
482	22	33
589	22	27
723	22	22
884	22	18
1060	22	15
1330	22	12
1590	22	10
1940	22	8.2
2340	22	6.8
2840	22	5.6
3390	22	4.7
4080	22	3.9
4820	22	3.3
5890	22	2.7
7230	22	2.2
8840	22	1.8
10600	22	1.5

7

aktif hoparlör filtreleri  
elektor ocak 1984Şekil 7. Simetrik  
12dB/oktav geçişli etkin  
3 yönlü süzgecin devre  
şeması.

8

Şekil 8. Şekil 7'deki  
devreye göre  
değiştirilmiş parça  
planı.

(Şekil 9 ve 10)

-12dB/oktav eğimli iki yönlü sistem

(Şekil 11 ve 12)

-6dB/oktav eğimli iki yönlü sistem (Şekil

13 ve 14)

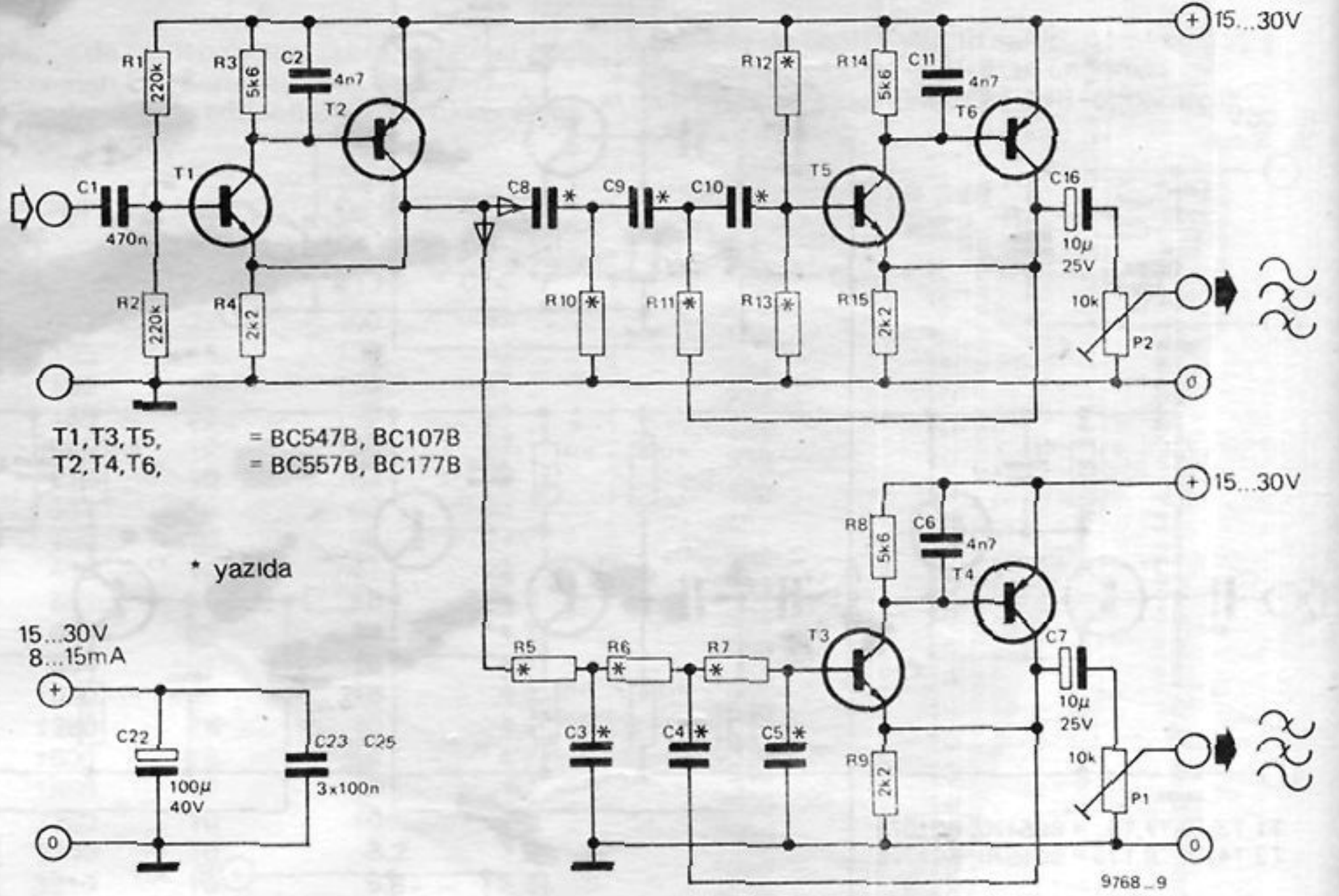
Şekil 5'teki süzgeç takımının frekans  
yanıtları Şekil 15'te çizilmiştir. Şekil 16  
ise Şekil 7'deki devrenin çizimlerini  
vermektedir. Her iki durumda da çizim  
için seçilen frekanslar 500Hz (f1) ve 5kHz

(f2)dir.

**Tasarım İşlemi**

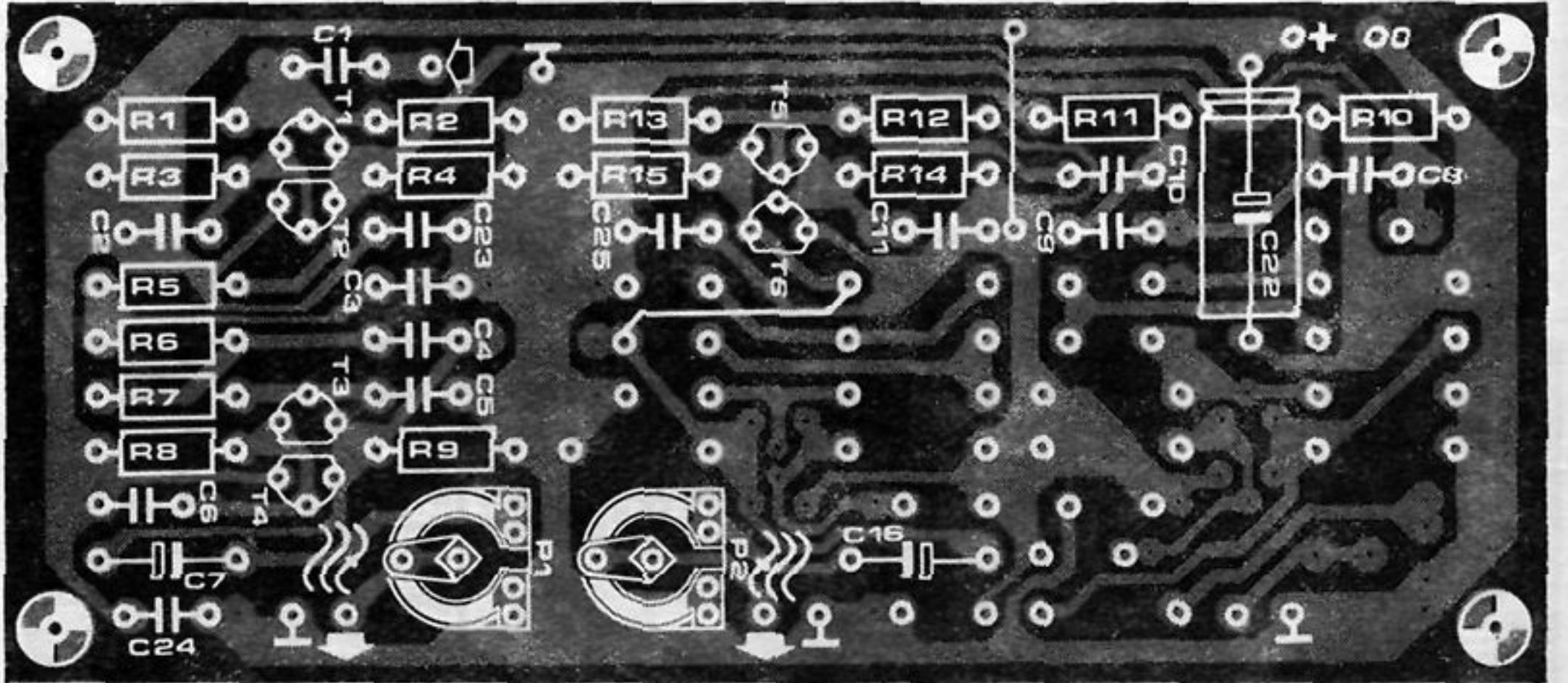
Gerekli tasarımı bulmak için önerilen  
işlem şöyledir: En önce, Şekil 1f ya da  
Tablo 1'i kullanarak, hangi süzgeç  
özellikleri takımının gerçekleştirileceğine ve  
hangi geçiş frekanslarının (f1 ve f2  
değerleri) alınacağına karar verin. Artık  
Tablo 2, hangi baskılı devre konumlarının

9



Şekil 9. Simetrik  
18dB/oktav geçişli  
2-yönlü devre.

10



Şekil 10. Şekil 9'daki  
devreye göre  
değiştirilmiş parça  
planı.

açık bırakılacağına, hangi konumların bir atlama teli ile köprülenmesi gerektiğinin ve bileşen değerleri için Tablo 3...8'den hangisine başvurulacağına belirlenmesinde bir "zaman çizelgesi" olarak kullanılabilir. Verilen örnekler bunu açıklayacaktır.

#### Hoparlör bağlantıları

Pasif süzgeçlerde olduğu gibi her bir hoparlörü doğru görelî fazlara bağlamak önemlidir. Kurallar aşağıdaki gibidir:

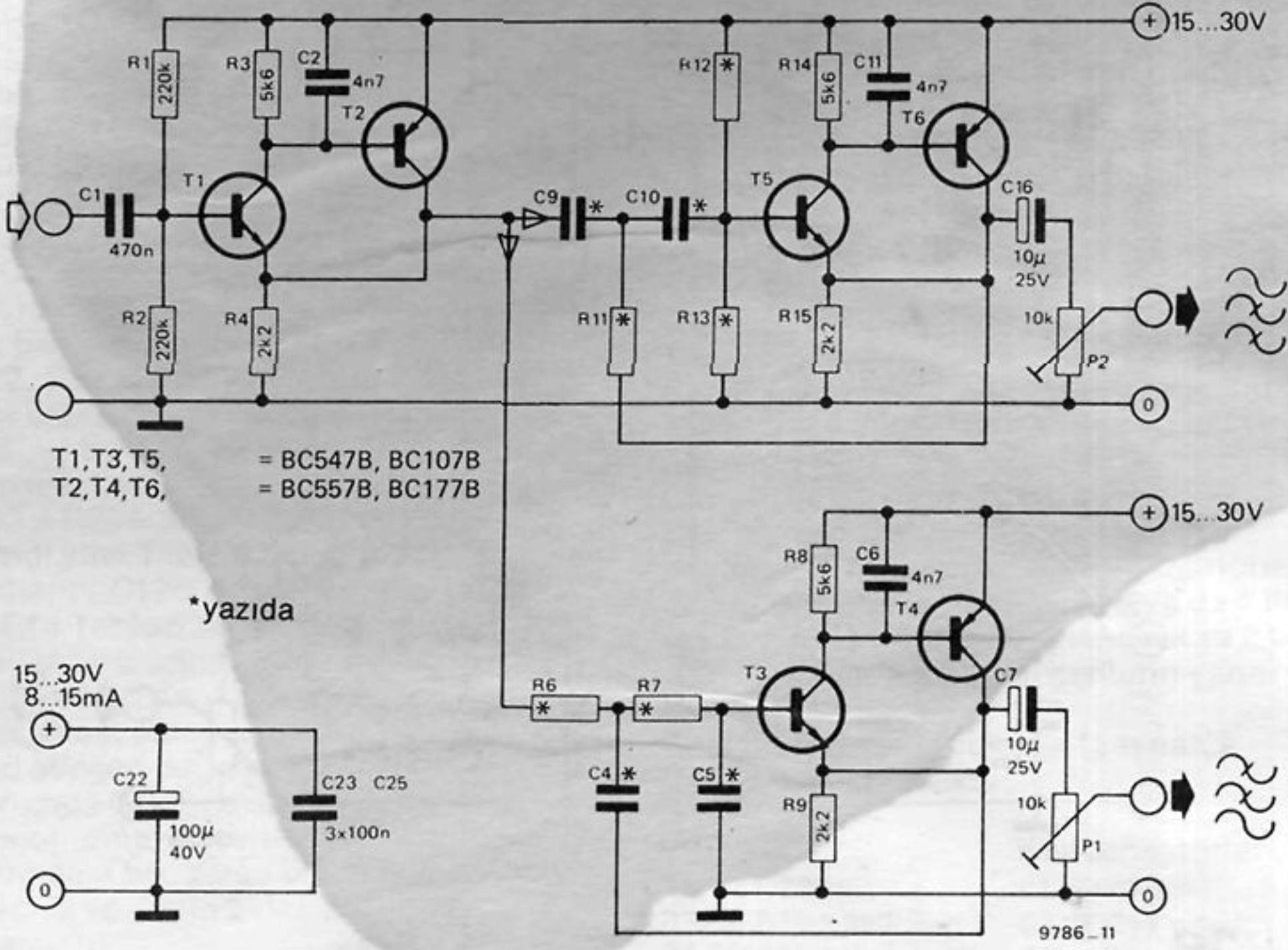
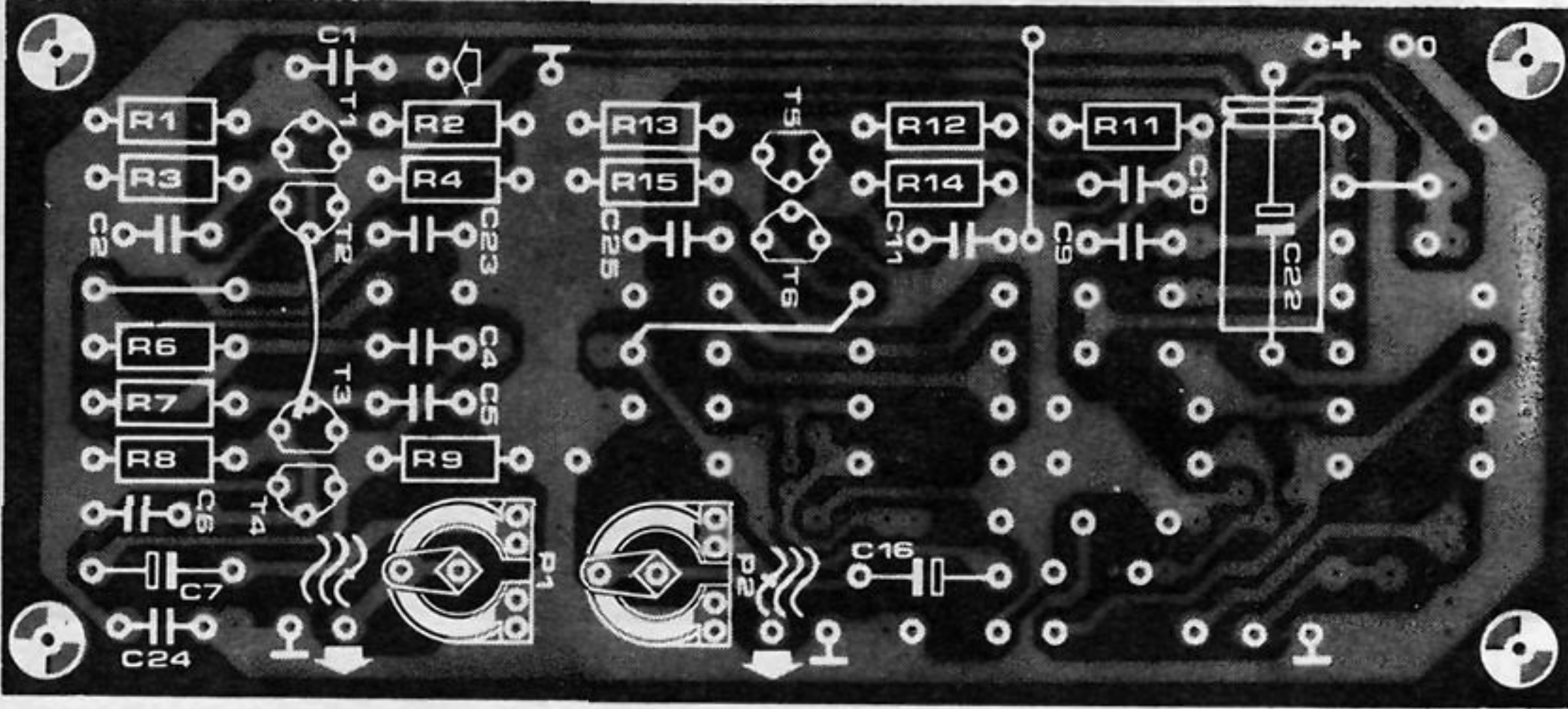
- Süzgeç, 12dB/oktav eğimle üç yönlü simetrik geçiş sağlıyorsa; orta erim birimi woofer ve tweeter'a ters anlamda bağlanmalıdır. Bir stereo çiftin her iki sistemi, doğal olarak, benzer biçimde bağlanmalıdır.

⊕	⊖	⊕
L	M	H
⊖	⊕	⊖

- Süzgeç, 12dB/oktav eğimli, iki yönlü simetrik geçiş sağladığında tweeter, woofer-ortaerim birimine ters anlamda bağlanmalıdır.

⊕	⊖
L	H
⊖	⊕

- Geçişteki faz kaymasını 27° ya da 90° olduğu 18dB/oktav ve 6dB/oktav eğimlerinde sorun farklıdır. Bu durumlarda tüm hoparlörlerin aynı anlamda

Şekil 11. Simetrik  
12dB /oktav geçişli  
2-yönlü devre.Şekli 12. Şekil 11'deki  
devreye göre  
değiştirilmiş parça  
planı.

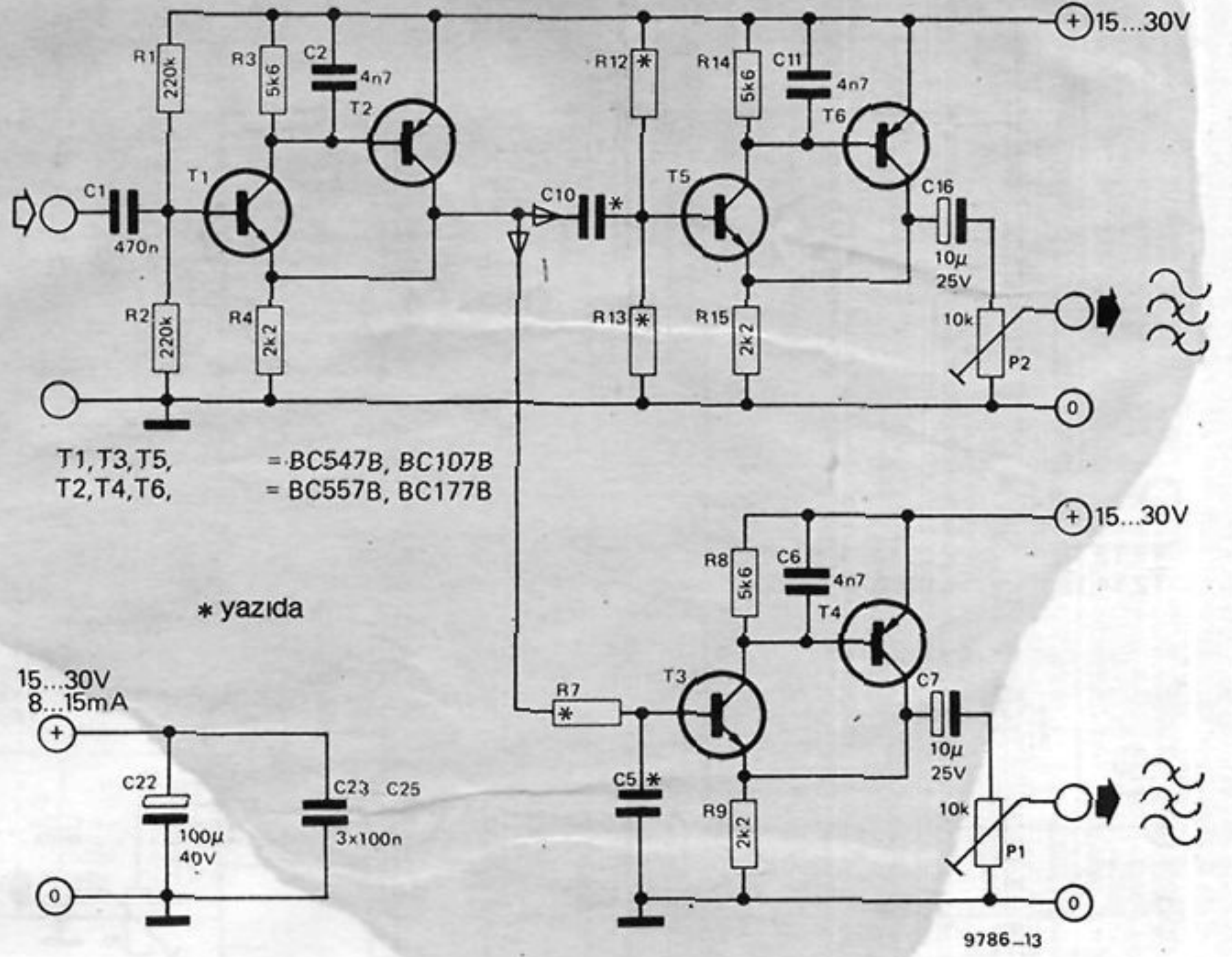
bağlamak uygundur. Prensipte olarak, ortaerim ve tiz kanallarındaki hoparlör-bağlama elektrolitik kondansatörlerine woofer kanalındakinden daha düşük bir değer verilerek yer ve maliyetten tasarruf edilebilir. Ancak, düşük değerli bir elemanın, düşük alternatif akım ("dalgalanma") sınıfına karşı düşeceği hatırd tutulmalıdır. En azından hoparlör maksimum etkin akımına eşit bir akım sınıfından olan en küçük değer genellikle yeterince büyük bir kapasitesi olacaktır. Kuşkuya düşerseniz, kapasite ile hoparlörün nominal empedansının RC kesim noktasının, sözkonusu kanaldaki yüksek geçiren geçiş frekansından 3...5 kez düşük olmasını sağlayan 3....5

çarpanı woofer'da da görülmektedir! Bu, iyi bilinen şu pratik kuralı doğurur:

$$C = \frac{10^5}{f_c} \quad (\mu F),$$

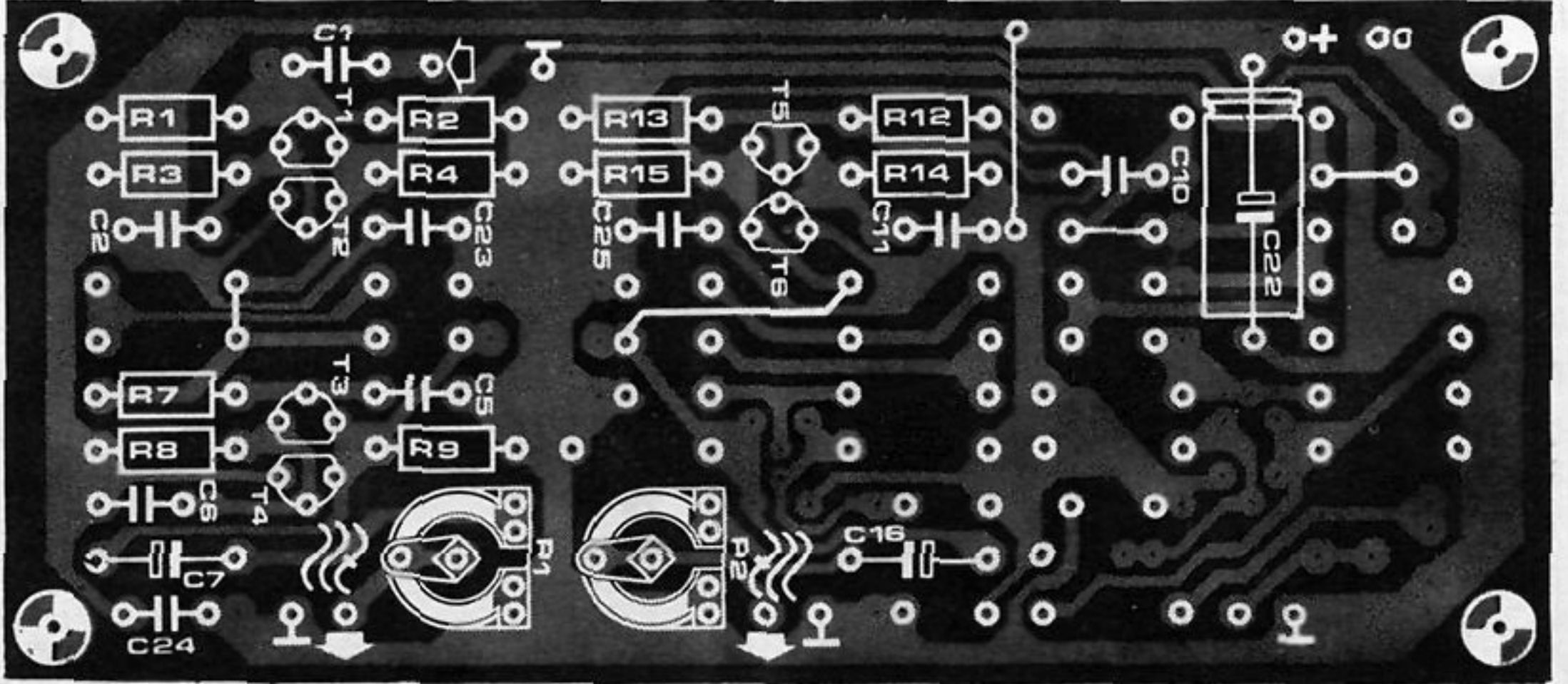
burada fe düşük geçiş frekansıdır. Ortaerim ve tiz kuvvetlendiricilerinin giriş bağlama kondansatörlerinin değerlerini de düşürmek bir yarar sağlamaz (ve aşırı) faz kayması ve genlik devrilmesine yol açılması riski vardır. Süzgeçteki C16 ve C21 aynı nedenden ötürü "gereksiz büyüklüktedir". P1, P2 ve P3 önyarları hakkında son bir söz söylemek gerekir. Bunlar ton kontrol ayarları olarak

13



Şekil 13. 6dB/oktav,  
2-yönlü devre şeması.

14



Şekil 14. Şekil 13'teki  
devreye göre  
değiştirilmiş parça  
planı.

düşünülmemiştir. Yalnızca her kuvvetlendirici-konuşucu kanalının farklı olabilen duyarlıklarını denkleştirmek için kullanılmalıdır. Ancak, 3dB'yi aşmayan kasitli bozuk ayarlamalara (herşeye rağmen ton kontrolüne) kimi zaman izin verilebilir.

#### Tabloların Kullanılması

. Gereken süzgecin türüne karar verin ve "kısa gösterim" için Şekil 1f ve Tablo 1'e başvurun. 9 ve 10 yanıtlarının sırasıyla 6dB/oktav alçak geçiren ve yüksek geçiren olduğuna dikkat edin; bunlar Şekil 1f'te gösterilmemiştir.

. Tablo 2'ye geçin. Seçilen yanıt eğrilerinin (2 ya da 4) herbirinin altında bir grup frekans belirleyici bileşene ilişkin daha fazla bilgi verilmiştir. Bu, "W1" (tel.bağlantı), "-" (atlayan) ya da

3...8 tablolarına gönderim olabilir (ör. "t3", "tablo 3'e başvurun" anlamındadır). Sözü edilen tablolara geçin. Örnek olarak, 3 eğiminin düşük bir geçiş frekansında,  $f_1 = 400\text{Hz}$ 'de gerekli olduğunu varsayalım. 3 yanıtının altında tablo 2, R5...R7 ye C3...C5 için Tablo 3'e göndermektedir. Tablo 3'e geçilirse, arzu edilen 400 Hz'e en yakın frekans 392 Hz'dir. Bu frekans için, R5...R7 değerleri  $1\text{Dk}\Omega$ ,  $C_3 = \text{bn}$ ,  $C_4 = 150\text{n}$  ve  $C_5 = 8\text{n}2$  olarak gösterilmiştir.

#### 3-yönlü, 12dB/oktav

Örnek olarak,  $f_1 = 400\text{hz}$  ve  $f_2 = 3\text{kHz}$ 'te geçiş frekansları olan üç yönlü, 12dB/oktav bir süzgeç sisteminin gerektiğini varsayalım (Şekil 1f'te 1,4,5 ve 8 eğimleri).

Tablo 2'ye dayanarak: 1 eğimi için,  $C_8 = \text{tel}$

bağlantı: R10= atlanacak,  
C9, C10, R11....R13 Tablo 6'dan  
bulunacak. Tablo 6'da, istenen f1'e en  
yakın frekans 417 Hz'dir.  
Buna karşı düşen bileşen değerleri  
C9= C10= 27n; R11 = 10k;  
R12= R13= 39k.

Tablo 2'ye dönerek, 4 eğimi için R5= tel  
bağlantı; C3= atlanacak; R6, R7, C4 ve C5  
Tablo 5'ten bulunacak. Bu tabloya  
geçilirse, f1 = 402Hz'e karşı düşen  
bileşen değerleri R6= R7= 10k; C4= 56n  
ve C5.27n olarak gösterilmiştir.

Tablo 2'ye dönerek: 5 eğimi için, C17=  
tel bağlantı; R21= atlanacak; C18, C19,  
R22, R23 ve R26 Tablo 6'dan bulunacak.  
f2= 2890Hz için (istenen 3kHz'e en  
yakını) bu tablo şubileşen değerlerini  
veriyor: C18= C19= 3n9, R22= 10k;  
R23= R26= 39k

Şimdi yine Tablo 2: 8 eğimi için, R16= tel  
bağlantı, C12= atlanacak, R17, R18, C13  
ve C14 Tablo 5'ten bulunacak.  
f2= 2740Hz için bu R17= 18= 10k,  
C13= 8n2, C14= 3n9 verir. Son olarak,  
Şekil 6'nın parça listesine bakılarak, diğer  
tüm bileşen değerleride bulunabilir. Bu  
durumda (12dB/ oktav) 3 ve 4  
dipnotlarının geçerli olduğuna dikkat  
edin; ama biz zaten bu tel bağlantıları  
bulmuş ve Tablo 2 den bazı parçaları  
atlamıştık.

### 2-yönlü, 18dB/oktav

2 yönlü süzgeç aynı plaket üzerinde  
kurulmaktadır. Bu durumda hangi süzgeç  
eğimleri seçilmiş olursa olsun, T6  
kollektörü C16'in "sıcak" yanına  
bağlanmalıdır ve "yüksek" kanalının  
kazancı P2 ile ince ayarlanmaktadır.  
Tabloların doğru kullanımı bu sonucu  
otomatik olarak doğrulamalıdır. Örnek  
olarak, f1 = 500Hz geçiş frekansında 2 ve  
3 eğimlerinin gerektiğini varsayalım. 2  
eğimi için Tablo 2, aşağıdaki bileşenler  
için Tablo 4'e göndermektedir: C8....C10  
ve R10....R13, 3 eğimi için tablo R5....R7 ve

### 2-yönlü, 12db/oktav

C3....C5 için Tablo 3'e göndermektedir.  
Önce Tablo 4'e geçerseniz, f1 = 519 Hz için  
bileşen değerlerini R10....10k R11 = 3k9,  
R12= R13= 150K, C8= C9= C10= 22n  
olarak buluruz. Şimdi Tablo 3'e  
başvurursak, f1 = 472 Hz için bileşen  
değerleri R5= R6= R7= 10k; C3= 47n;  
C4= 120n; C5= 6n8 olarak bulunur.  
Son olarak, Şekil 6'nın parça listesi tüm  
diğer bileşenleri verir. 1 dipnotu bu  
durumda geçerlidir: "Bu kısmı 2 yönlü  
süzgeç takımı için atlayın". Bu, tüm  
ilişkin bileşenlerle birlikte T9 ve T10'un  
atlanacağı anlamına gelmektedir; T7 ve  
T8 de tüm ilişkin bileşenlerle birlikte  
atlanacaktır. Dahası 6 dipnotu geçerlidir:  
"iki yönlü süzgeç takımı için tel bağlantı  
ile değiştirin." Bu, R16, R17 ve C13'ten  
bahsetmektedir, ve T6'dan C16'ya gerekli  
yolu vermektedir. Ancak bileşen planında  
R16'nin bir ucuyla C13'ün bir ucu  
arasında doğrudan tek bir tel  
bağlantısının gösterildiğine dikkat edin.  
Tabii ki bu da çalışacaktır.

### 2-yönlü, 6dB/oktav

Şekil 1f'te gerekli eğimler 1 ve 4 olarak  
numaralandırılmıştır. Geçiş frekansının  
f1-1kHz olması gerektiğini varsayalım.  
Önceden olduğu gibi bakılacak ilk tablo  
Tablo 2'dir. 1 ve 4 eğimleri için C8 ve  
R5'in yerini tel bağlantılar almalıdır; R10  
ve C3 atlanacak; C9, C10 ve  
R11....R13'ün değerleri Tablo 6'dan  
bulunacak; R6, R7, C4 ve C5'in değerleri  
Tablo 5'ten bulunacaktır.

İlk önce Tablo 6. f1 = 938 Hz için, bileşen  
değerleri aşağıdaki gibi verilmektedir:  
C9= C10= 12n; R11 = 10k;  
R12= R13= 39k.

Şimdi Tablo 5. Burada verilen en yakın  
frekans f1 = 1020Hz'dir. Buna karşı düşen  
değerler: R6= R7= 22k; C4= 10n; ,  
C5= 4n7'dir.

Son olarak, parça listesini kontrol  
edelim. Bu durumda, 12,4 ve 6 dipnotları  
geçerlidir. Başka bir deyişle 1 ya da 4 ile  
işaretlenmiş bileşenler atlanacak ve 2 ya  
da 6 ile işaretlenmiş bileşenlerin yerini tel  
bağlantılar alacaktır.

Özet olarak, bu örnek için tam parça  
listesi şöyle olacaktır:

#### Dirençler:

R1, R2 = 220 k  
R3, R8, R14 = 5k6  
R4, R9, R15 = 2k2  
R5 = tel bağlantı  
R6, R7 = 22 k  
R11 = 10 k  
R12, R13 = 39 k  
R16, R17 = tel bağlantı  
P1, P2 = 10 k trimpot

#### Kondansatörler

C1 = 470 n  
C2, C6, C11 = 4n7  
C4 = 10 n  
C5 = 4n7  
C7, C16 = 10 µ/25 V  
C8 = tel bağlantı  
C9, C10 = 12 n  
C13 = tel bağlantı  
C22 = 100 µ/40 V  
C23, C24, C25 = 100 n

#### Yarı iletkenler:

T1, T3, T5 = BC107 B ya da eşdeğeri  
T2, T4, T6 = BC177 B ya da eşdeğeri

Daha ileri gitmeden, 6dB/ oktav  
eğimlerinin yalnızca çok sınırlı sayıda  
uygulamalarda yararlı olduğunu  
belirtmek gerekir. Her zaman için yüksek  
kademeli hoparlörüne zarar verme tehlikesi  
olduğundan, bu eğimler ihtiyatlı  
kullanılmalıdır.

Ancak bütünlük uğruna, burada bir örnek  
verilecektir: 2-yönlü, 6dB/ oktav (şekil  
1f'te gösterilmeyen 9 ve 10 eğimleri) ve  
f1 = 4kHz geçiş frekansı.

Tablo 2 R5, R6, C8 ve C9 için tel bağlantı  
gösteriyor; C3, C4, R10 ve R11 atlanacak;  
R7 ve C5 için değerler Tablo 7'den  
alınacak; C10, R12 ve R13 için değerler  
Tablo 8'den alınacak.

f1 = 4080 Hz için Tablo 7, R7= 10k ve  
C5= 3n9 gösteriyor.

f1 = 4080Hz için Tablo 8, R12= R13= 22k  
ve C19= 3n9 gösteriyor. Bu durumda  
parça listesindeki tüm 6 dipnotu da  
geçerlidir... 1, 4 ve 5 dipnotları geçerli  
olduğundan, aşağıdaki bileşenlerin yerini  
tel bağlantılar almalıdır: R5, R6, R16, R17;  
C8, C9, C13. C17'nin 1 dipnotu ile ortadan  
kaldırıldığına ve dolayısıyla 2 dipnotuna  
gelindiğinde tel bağlantı ile  
değiştirilmediğine dikkat edin! -



**ELEKTRONİK'TE**  
**GELİŞMELERİ İZLEMELİK İSTEYENLERE**

**ELEKTRONİK**  
**DÜNYASI**

**RADYO-TV ve ELEKTRONİK TEKNİĞİNİ ve YENİ GELİŞMELERİ ANLATAN DERGİ**

**PARASIZ BROŞÜR İSTEYİNİZ**

**Posta Kutusu: 1126 Karaköy İstanbul**

**ÖZDEMİR**  
**ELEKTRONİK**

**TİCARET VE SANAYİ LTD. ŞTİ.**

**HER TÜRLÜ ELEKTRONİK MALZEME**  
**ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK**  
**MALZEMELERİ**  
**TOPTAN VE PERAKENDE SATIŞI**

**FİYAT LİSTESİ İSTEYİNİZ**  
**ÖDEMELİ GÖNDERİLİR**

*Anafartalar Caddesi Konya Sok. Esnaf Sarayı No. 18/13-14*  
*Ulus-ANKARA* *Ankara Tel: 11 39 86*

# ALYANAK ELEKTRİK MALZEMELERİ SANAYİ ve TİCARET A.Ş.

- 1) Muhtelif HAVATAZYİKLİ hoparlör boruları
- 2) Mikrofon sehpaları
- 3) Her türlü elektrik elektronik ve telekomünikasyon cihaz şase ve kutuları

Tel: 576 07 55

Gümüüşsuyu Cad. Karacabey Çeşme Sok. No. 35/12 Topkapı-İST.

## **sistel**

Telekomünikasyon Endüstriyel Elektronik  
Sistemler Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.

**Ali Akça**

Elektronik Y. Müh.



CMOS  
TTL  
MİKROİŞLEMCİLER  
DEVRE DONANIMLARI  
TRİSTÖR TRIAKLAR



TOPTAN-PERAKENDE  
MÜHENDİSLİK-MÜŞAVİRLİK  
İTHALAT-MÜMESSİLLİK  
PROJE-TAAHHÜT

**BİLHASSA  
ENDÜSTRİ ELEKTRONİĞİ  
MALZEMELERİ**

Merkez : Selanik Cad. 51/4 Kızılay-ANKARA  
Mağaza : Konya Sok. 17/5 Ulus-ANKARA

Tel: 12 23 70  
Tlx: 42321 ktx tr 45

***cmos'da lider***



**National  
Semiconductor**

---

***Dev spektrum***

- Linear circuits
- Digital (CMOS, HC, LS, ALS, TTL series)
- Microprocessors and peripherals
- Memory circuits
- Multibus board level products
- Development systems products
- Telecommunications
- MOS/LSI circuits
- PAL circuits
- COPS microcontrollers
- Hybrid circuits
- Opto electronics
- Transistors

***zengin çeşit stok teslim***

---

**Türkiye Distribütörü**



**empa**

elektronik mamülleri pazarlama a.ş.

Refik Saydam Cad. No.: 89/5 · Şişhane-İSTANBUL · Tel: 149 53 38 - 149 72 90 · Telex: 24 429 Kısa TR.

**DIY**Audio  
Türkiye

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

[www.diyaudiotr.com](http://www.diyaudiotr.com)

[forum.diyaudiotr.com](http://forum.diyaudiotr.com)