

TEES[®]

ELECTRONIC SET

EXPERT

ES 3000

2





ELECTRONIC EXPERT SET

Deney No	Açıklama	Sayfa No	Deney No	Açıklama	Sayfa No	Deney No	Açıklama	Sayfa No
	İçindekiler	3.3	E33	Orta dalga dedektör radyo (tümdevreli)	3.74	E70	Telsiz yağmur alarmı	3.148
	Parça listesi	3.4	E34	Mors bazeri (ton ayarlı-tümdevreli)	3.76	E71	İtfaiye sireni (tümdevreli)	3.150
	Yeni devre elemanları	3.5	E35	Hırsız alarmı (tümdevreli)	3.78	E72	Otomatik amerikan polis sireni (ışıklı-tümdevreli)	3.152
E1	Polarite test aleti	3.6	E36	Arıza arama aleti (tümdevreli)	3.80	E73	Şok oto alarmı (tümdevreli)	3.154
E2	Oto devir sayacı	3.8	E37	Sinyal enjektörü (frekans ayarlı-tümdevreli)	3.82	E74	Sinir testeresi	3.156
E3	Çift lambalı flaşör	3.10	E38	İki sesli korna (tümdevreli)	3.84	E75	Vibrato org (tümdevreli)	3.158
E4	Dinamik flip-flop	3.12	E39	İşitme test aleti (tümdevreli)	3.86	-	Işık	3.160
E5	Alarm geciktirme devresi	3.14	E40	Elektronik org (akortlu-tümdevreli)	3.88	-	Fotodirençler (LDR)	3.161
E6	Yaya trafik lambası otomatığı	3.16	E41	Gürültü makinası (tümdevreli)	3.90	E76	Basit aydınlık rölesi	3.162
E7	Tesisat arama aleti (lambalı)	3.18	E42	Elektromanyetik telefon yükselticisi	3.92	E77	Basit karanlık rölesi	3.164
E8	Çift hızlı flaşör	3.20	E43	Telsiz hırsız alarmı	3.94	E78	Tranzistorlu aydınlık rölesi	3.166
E9	Ses alarmı	3.22	E44	Dokunmatik mors bazeri (ton ayarlı-tümdevreli)	3.96	E79	Tranzistorlu karanlık rölesi	3.168
E10	Frekans bölücü	3.24	E45	Orta dalga dedektör radyo (varyabl kondansatörlü)	3.98	E80	Lüksmetre	3.170
E11	Otomatik telefon (ışıklı)	3.26	E46	Telsiz telgraf (tümdevreli)	3.100	E81	Oto uzun far otomatığı	3.172
E12	Elektroskop	3.28	E47	Yağmur alarmı (tümdevreli)	3.102	E82	Görmeyenler için ışık ikazı	3.174
E13	Testere dişi sinyal üretici	3.30	E48	İşıklı bip-bip (tümdevreli)	3.104	E83	Ateş böceği	3.176
E14	Üçgen ve kare dalga osilatörü	3.32	E49	Yangın alarmı (tümdevreli)	3.106	E84	Karşılaştırmalı pozometre	3.178
E15	Sağ-sol sinyal	3.34	E50	Makinalı tüfek (tümdevreli)	3.108	E85	Otomatik park lambası	3.180
E16	Işık modülatörü-4 tranzistorlu	3.36	E51	Amerikan polis sireni (tümdevreli)	3.110	E86	Optik ikaz (ışıklı)	3.182
E17	El çırpmalı şalter	3.38	E52	Elektronik termostat (tümdevreli)	3.112	E87	Optik hırsız alarmı	3.184
E18	Elektrogitar	3.40	E53	Motokros (tümdevreli)	3.114	E88	Garaj kapısı otomatığı	3.186
E19	Ekolu org	3.42	E54	Elektronik metronom (tümdevreli)	3.116	E89	Elektronik çıldırtıcı	3.188
E20	Vibratolu org	3.44	E55	Işıklı polis sireni	3.118	E90	Alternatif ışık/ses dönüştürücüsü	3.190
E21	Uçak efekti	3.46	E56	Uçak filosu (tümdevreli)	3.120	E91	Sihirli org (tümdevreli)	3.192
E22	Işığı ayarlı lamba (4 tranzistorlu dimmer)	3.48	E57	Kuş cenneti (tümdevreli)	3.122	E92	Optik ikaz (ışıklı ve sesli)	3.194
E23	Dijital sayıcı	3.50	E58	Kilitlemeli alarm (tümdevreli)	3.124	E93	Seher bülbülü	3.196
E24	Ve (and) kapısı (diyot ve tranzistorlu)	3.52	E59	Refleks oyunu	3.126	E94	Gece kabusu, tıslayan yılan	3.198
E25	Ve (and) kapısı (tranzistorlu)	3.54	E60	Kuş sesleri (tümdevreli)	3.128	-	Telsiz vericiler ve radyo alıcıları	3.201
E26	Veya (or) kapısı (diyot ve tranzistorlu)	3.56	E61	Otomatik telefon bilgi sinyalleri	3.130	-	ZN414 MW-LW radyo tümdevresi	3.202
E27	Veya (or) kapısı (tranzistorlu)	3.58	E62	Multi ses efekt	3.132	E95	Tümdevreli radyo (2 tranzistorlu)	3.204
E28	Ve değil (nand) kapısı (tranzistorlu)	3.60	E63	Telsiz su seviye alarmı	3.134	E96	2 tümdevreli radyo	3.206
E29	Veya değil (nor) kapısı (tranzistorlu)	3.62	E64	El çırpmalı şalter (tümdevreli)	3.136	E97	Tümdevreli MW radyo (varyabl ve kulaklıklılı)	3.208
E30	Değil (not) kapısı (tranzistorlu)	3.64	E65	Define dedektörü (tümdevreli)	3.138	E98	Süper hassas radyo	3.210
	Tümdevreler (entegre devreler-integrated circuits-IC)	3.66	E66	Işık modülatörü (tümdevreli)	3.140	E99	Süper hassas 2 tümdevreli radyo	3.212
	TBA820M 2Watt yükselticij tümdevresi	3.68	E67	Telsiz yangın alarmı	3.142	E100	Sabah radyosu	3.214
E31	Mikrofon amplifikatörü (tümdevreli)	3.70	E68	Lokomotif	3.144	-	Selector-2	3.216
E32	Mikrofon amplifikatörü (ön yükselticili-tümdevreli)	3.72	E69	Buzdolabı ikazı (tümdevreli)	3.146			

No	Açıklama	Sembolü	Değeri	Açık okunuşu	Miktar
1	Direnç modülü	R	1R	1 ohm	1 ad
2	Direnç modülü	R	10R	10 ohm	1 ad
3	Direnç modülü	R	180R	180 ohm	1 ad
4	Direnç modülü	R	270R	270 ohm	1 ad
5	Direnç modülü	R	560R	560 ohm	1 ad
6	Direnç modülü	R	15K	15 kiloohm	1 ad
7	Direnç modülü	R	27K	27 kiloohm	1 ad
8	Direnç modülü	R	270K	270 kiloohm	1 ad
9	Direnç modülü	R	560K	560 kiloohm	1 ad
10	Seramik kondansatör modülü	C	33p	33 pikofarad	1 ad
11	Seramik kondansatör modülü	C	220p	220 pikofarad	1 ad
12	Seramik kondansatör modülü	C	1n	1 nanofarad	1 ad
13	Seramik kondansatör modülü	C	22n	22 nanofarad	1 ad
14	Seramik kondansatör modülü	C	220n	220 nanofarad	1 ad
15	Elektrolitik kondansatör modülü	C	4 μ 7	4,7 mikrofarad	1 ad
16	Elektrolitik kondansatör modülü	C	47 μ	47 mikrofarad	1 ad
17	Elektrolitik kondansatör modülü	C	220 μ	220 mikrofarad	1 ad
18	Tranzistor modülü	T	BC237C	-	2 ad
19	Silikon diyot modülü	D	1N4001	-	1 ad
20	Işıklı diyot modülü	LED	5mm \emptyset	5mm çap	1 ad
21	Fotodirenç modülü	LDR	-	-	1 ad
22	Tümdevre modülü	IC	ZN414	-	1 ad
23	Varyabl kondansatör	C	300pF	300 pikofarad	1 ad
24	Tümdevre modülü	IC	TBA820M	-	1 ad
25	Montaj kablosu (tekli)	-	0,25 mm \emptyset	0,25mm çap	5m
26	Plastik sıkıştırma pimi	-	-	-	60 ad
27	Deney kitabı (ES 2000 - komple)	-	-	-	1 ad
28	Deney kitabı (ES2000 → ES3000)	-	-	-	1 ad

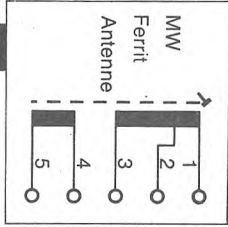
Not: Modüllerde listede belirtilen elektronik parçaların karşılık tipleri de kullanılabilir.

YENİ DEVRE ELEMANLARI

MW FERRİT ANTEN

Ferrit antenler bir ferrit çubuk ve üzerine sarılı bir bobinden meydana gelirler.

Ferrit antenler değişik boyutlarda ve şekillerde olabilirler. Kol saati şeklindeki radyolarda 1,5 cm boyunda 2-3 mm çapında ferrit antenler kullanılırken, büyük boyutlu radyolarda 1 cm çapında, 20-25 cm uzunluğa kadar ferrit antenler kullanılmaktadır. Bazı cep radyolarında az yer kaplaması için yassı ferrit çubuklar da kullanılmaktadır.



Ferrit antenler bir vericinin yaydığı manyetik alana çok iyi cevap verdikleri için radyolarda yönlendirilebilen antenler olarak başarıyla kullanılırlar.

Ferrit çubuk vericiden yayınlanan yüksek frekanslı işaretleri mıknatıs gibi kuvvetli bir şekilde üzerine çeker ve üzerindeki bobinde vericinin yayınına uygun YF titreşimlerini oluşturur.

Radyo alıcı devreleri bu sinyalleri seçer, demodüle eder ve yükselterek hoparlörden dinlenir hale getirir.

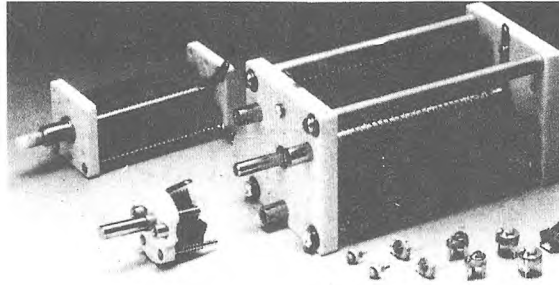
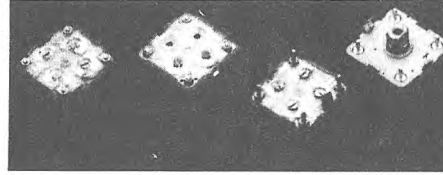


VARYABL (DEĞİŞKEN) KONDANSATÖR

Varyabl kondansatörlerin kapasiteleri üzerlerindeki düğmeyi çevirerek değiştirilebilmektedir.

Radyoların anten girişindeki akort katlarında istasyon arama işlemi için değişken kondansatörlere ihtiyaç vardır.

Bu kondansatörler çeşitli boyut ve biçimlerde olup genellikle yapıları birbirine benzemektedir.




Varyabl kondansatörler iç içe geçmiş iki plaka grubundan oluşmuştur. Bu plakaların bir grubu sabit, ikincisi mile bağlı ve hareketlidir. İki grubun plakaları birbirine temas etmez. Arada hava aralığı veya yalıtkan bir tabaka vardır.

Mile bağlı olan plakalar düğme çevrilince sabit olanların içine belli oranda girer ve çıkar. Böylece iki grup plakasının birbiri ile karşılaşan yüzey alanı değiştirilerek kapasite değişimi sağlanmış olur.

Varyabl set panelinde VC harfleri ile gösterilmiştir.

Simgesi = C veya VC

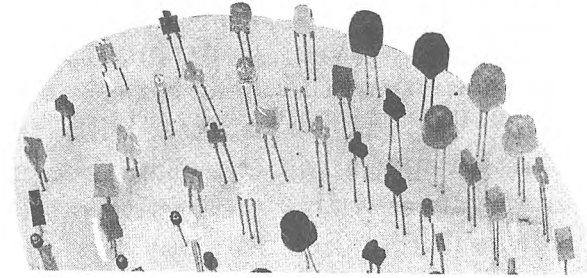
Sembolü = 

İŞIKLI DİYOTLAR (LIGHT EMITTING DIODES-LED)

Günümüzde birçok cihazda flamanlı ampullerin yerini ışıklı diyotlar almıştır. Bunlara İngilizce isminin baş harfleri olan LED diyotlar denmektedir.

Bu diyotların yapısında germanyum veya silikon kullanılmamaktadır. Galyum arsenik, indium antimonid gibi özel maddelerden yapılmaktadırlar. Yapılışında kullanılan madde cinsine göre kırmızı, yeşil, sarı gibi değişik renkte ışık verirler. Son zamanlarda pembe ve mavi ışık veren LED'ler de imal edilmiştir.

LED'ler üzerlerinden akım geçtiğinde diyot ekleminden ışık enerjisi üretir. Çeşitli renklerdeki veya renksiz şef-



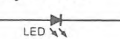
faf kılıflar içine yerleştirilirler. Kılıflar yuvarlak, kare, üçgen vb. şekillerde olmaktadır. LED'lerin verdikleri ışık seviyelerine göre de birçok değişik tipleri vardır.

Setteki LED modülü ve panelde 5 mm çaplı kırmızı LED'ler kullanılmıştır.

LED'ler diğer diyotlar gibi tek yönde akım geçirirler. Ancak iletme geçme gerilimleri 1,5 volttan yüksektir. Üzerlerinden akan akım değişse bile iletim gerilimi yaklaşık aynı değerde kalır. Aşırı akımdan bozulmamaları için devresinde mutlaka akım sınırlayıcı bir direnç seri olarak bağlanmalıdır.

Bir önemli husus daha; ters dayanma gerilimleri 3-5 volt gibi düşük değerde olduğundan devreye ters bağlanmamaları gereklidir. Aksi halde kolayca tahrip olabilirler. Bu yüzden sette deneme yaparken LED'li devrelerde LED bağlantılarına gereken dikkati göstermelisiniz.

Simgesi = D veya LED

Sembolü = 

(+) (-) uçları belli olmayan pil, akü, adaptör, güneş pili gibi gerilim kaynaklarının (+) pozitif ve (-) negatif uçlarının yani polaritesinin tespiti için bir doğru akım voltmetresine ihtiyaç vardır.

Ancak, setimizdeki ilginç parçalar sayesinde elimizde voltmetre olmadan da bunu sağlayabiliriz.

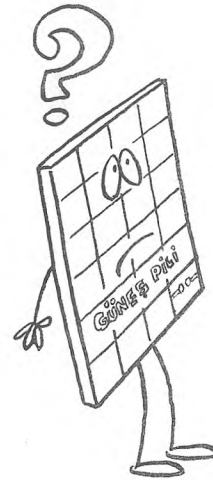
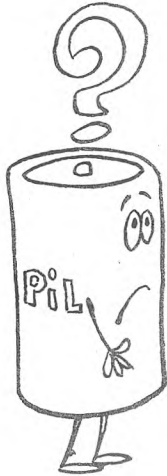
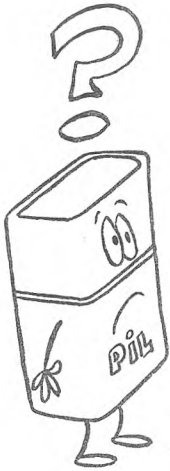
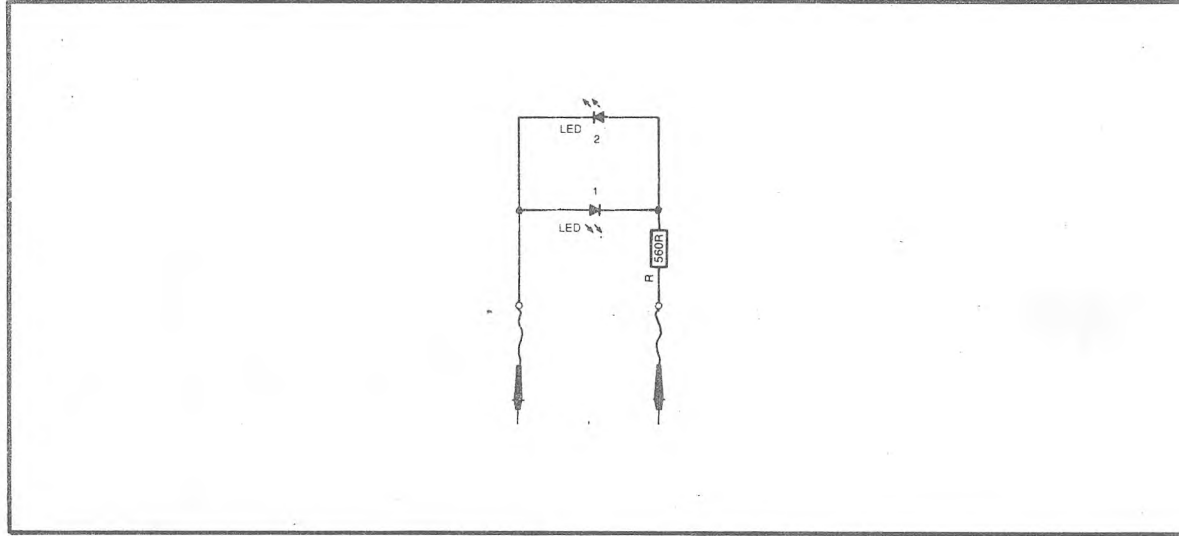
LED'lerin (ışık veren diyotlar) elektrik akımını tek yönde geçirmesinden yararlanılarak çok az parça ile bu test aleti gerçekleştirilmiştir. Burada devreye pil bağlanmayacaktır.

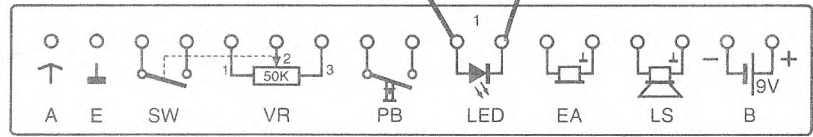
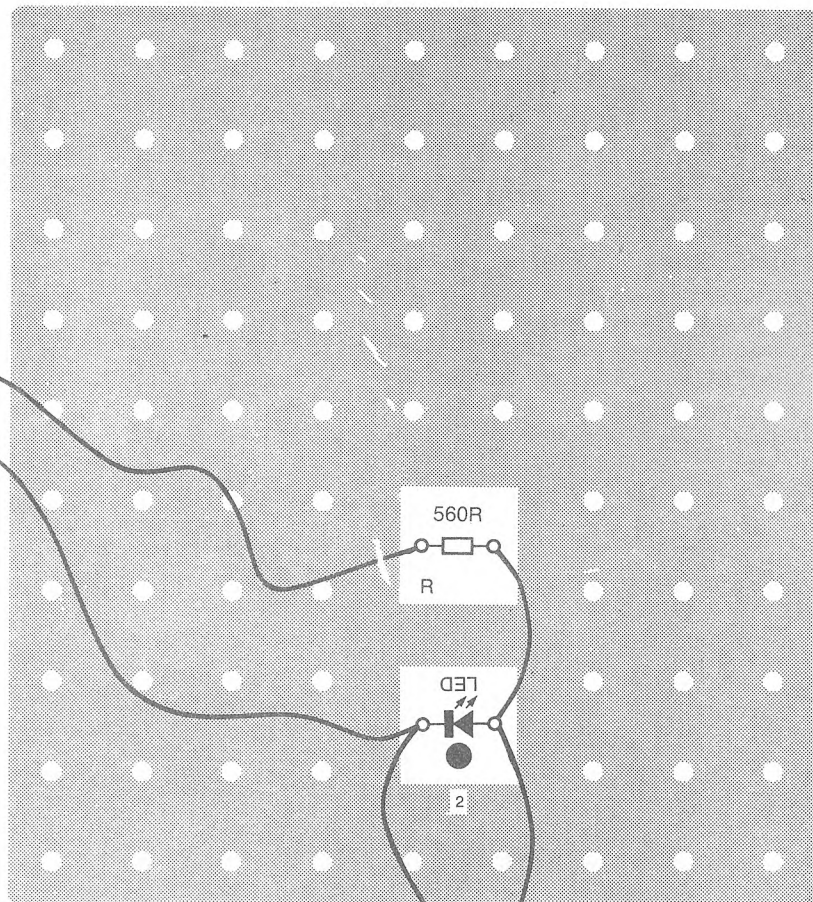
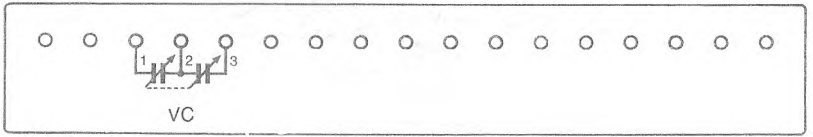
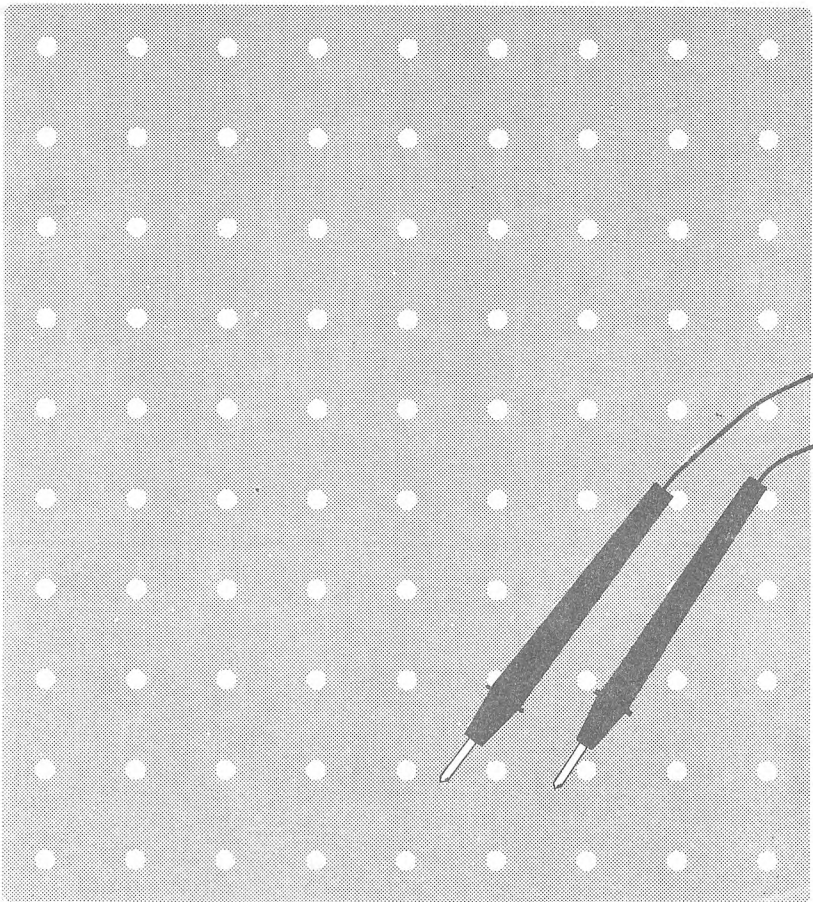
Deneme için sette kullanılan 9 voltluk pilden yararlanacağız. Bu pilin (+) ve (-) uçlarını bilmediğimizi kabul edelim ve kendimiz ölçerek bulmaya çalışalım.

Probları pilin uçlarına dokundurduğumuzda:

- Altındaki (1) nolu LED yanarsa sağ taraftaki uç (dirence bağlı olan) (-) negatif, sol taraf (+) pozitifdir.
- Üstteki (2) nolu LED yanarsa sağ taraf (+), sol taraf (-) negatifdir.

DİKKAT: Problara 12 volttan daha yüksek gerilim uygulamayınız. Devre 3 volttan daha düşük ölçümlerde kullanılmaz.



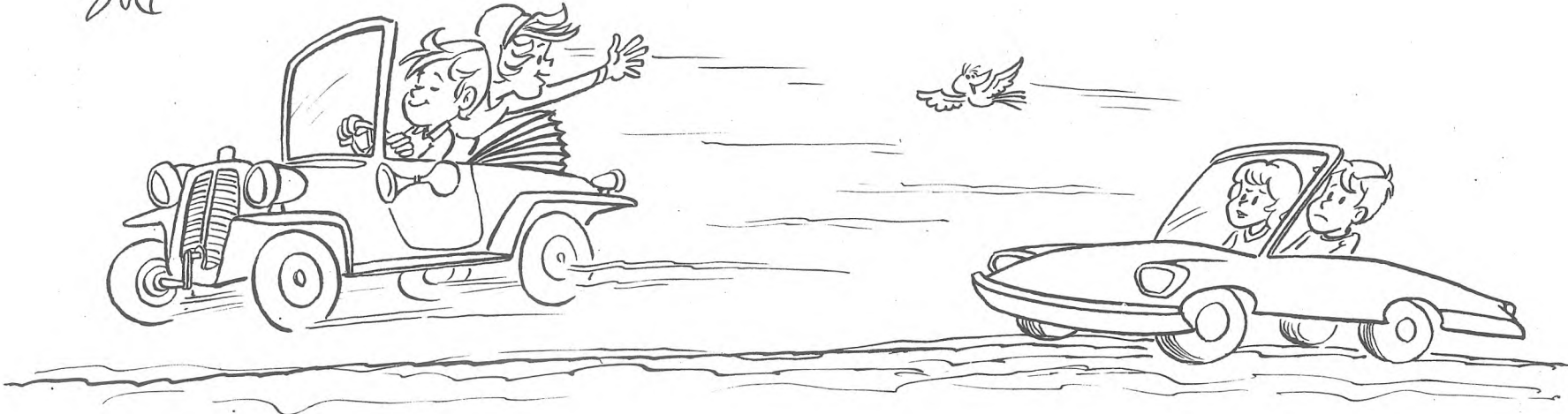
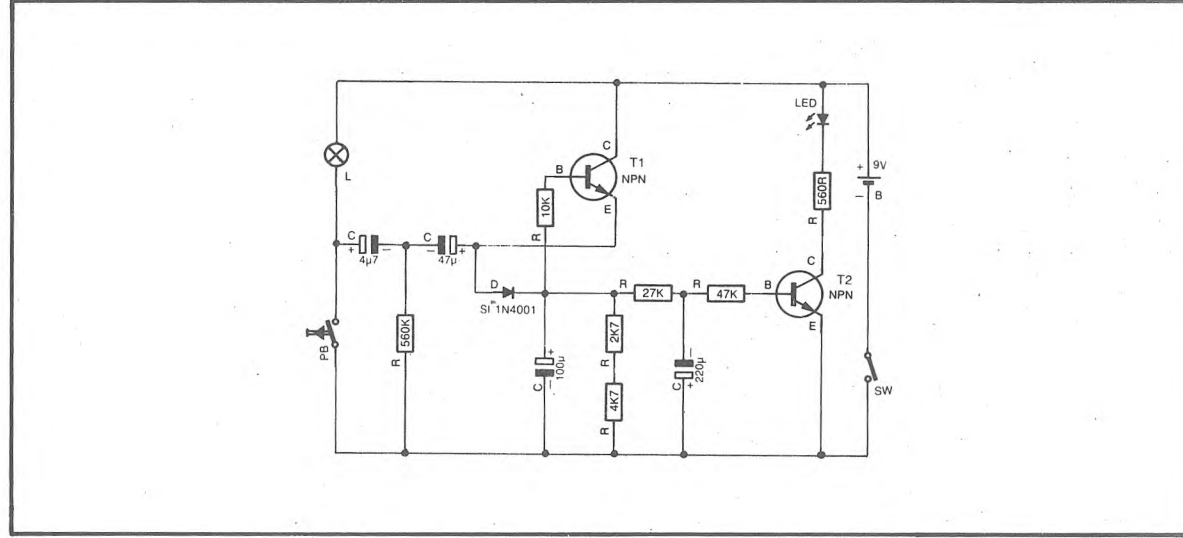


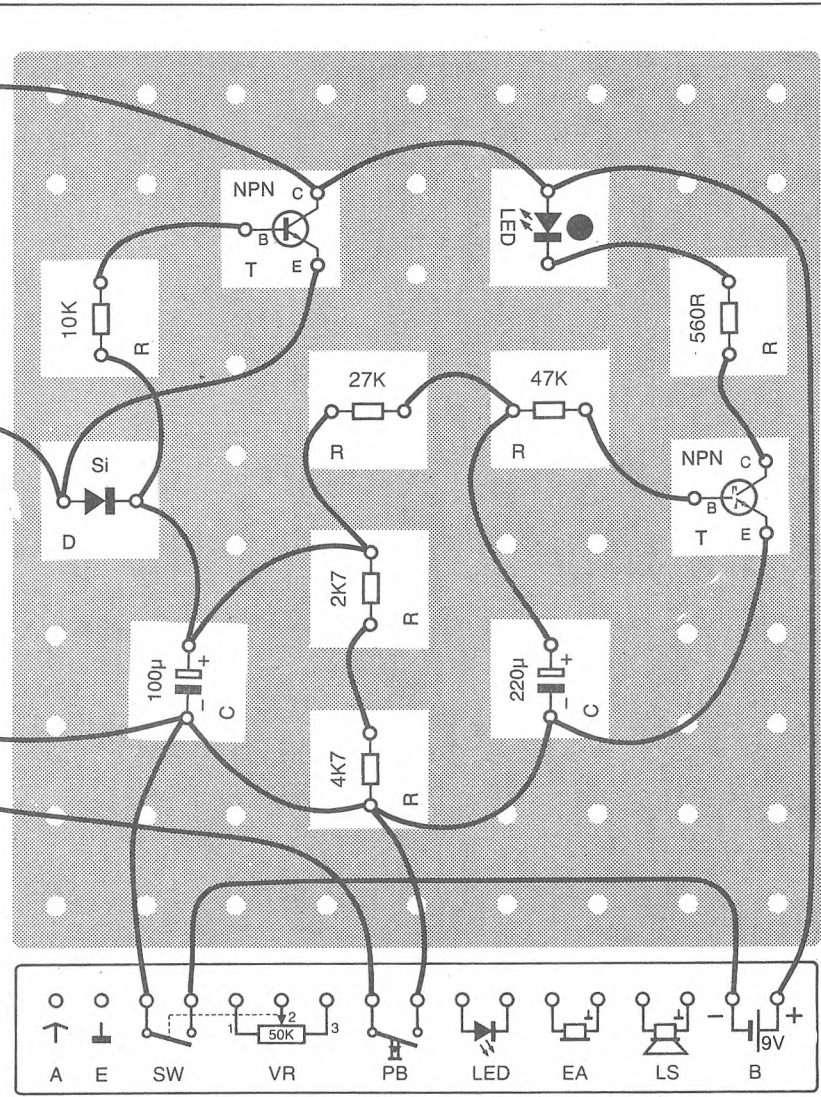
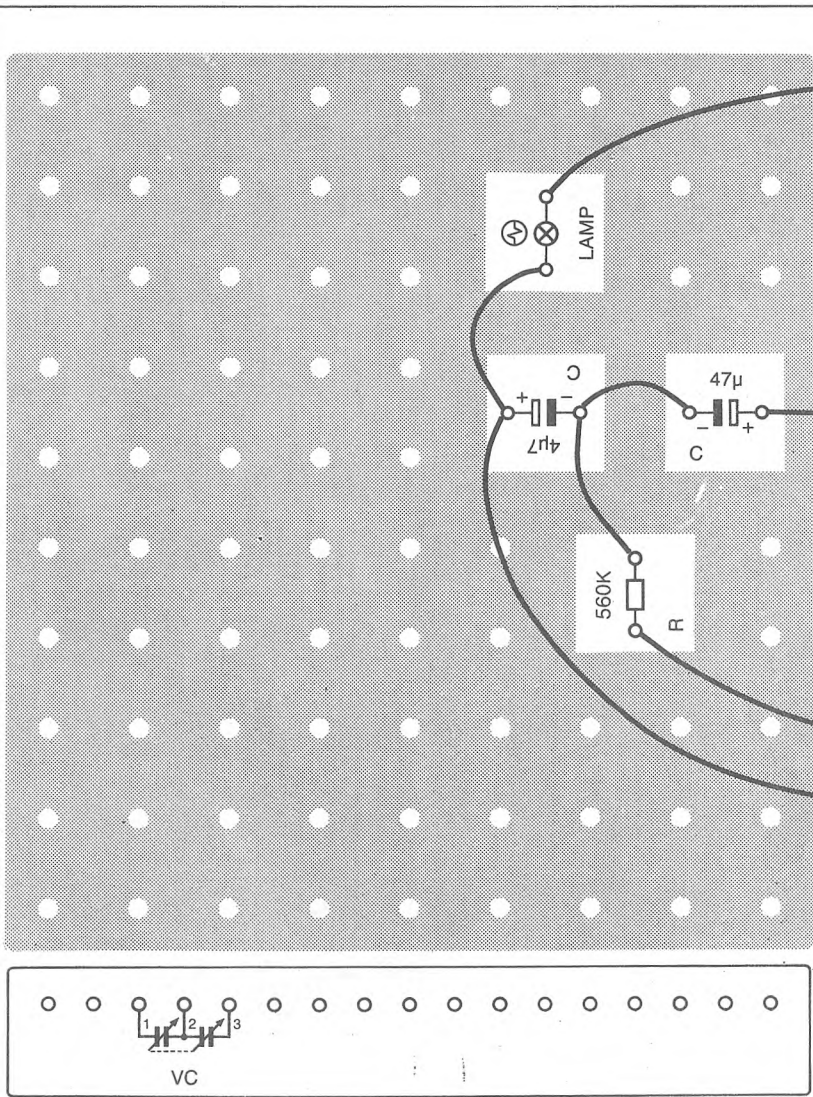
E1

Günümüzdeki otoların birçoğunda motor devrini gösteren devir sayaçları (turmetreler) vardır. Bu turmetreler sinyali, otonun ateşleme düzenindeki platinden almaktadır. Platinin açma kapama hızı motor devriyle doğru orantılıdır. Devir göstergeleri de analog (ibrelili) veya dijital (sayısal) olabilmektedir.

Örnek devremizde oto platininin yerine buton, gösterge yerine LED takılmıştır. Anahtarı açtıktan sonra butona sık aralıklarla basıp çektiğinizde LED'in yanmaya başladığını göreceksiniz, öyle ki butona ne kadar sık basılırsa LED o oranda daha parlak yanacaktır.

Motor devri arttığında LED daha parlak yanmakta ya da azalmaktadır.



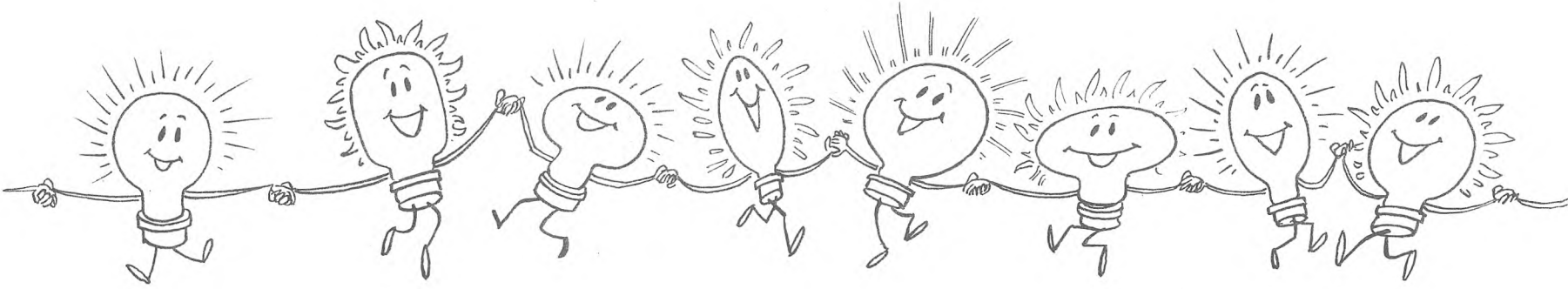
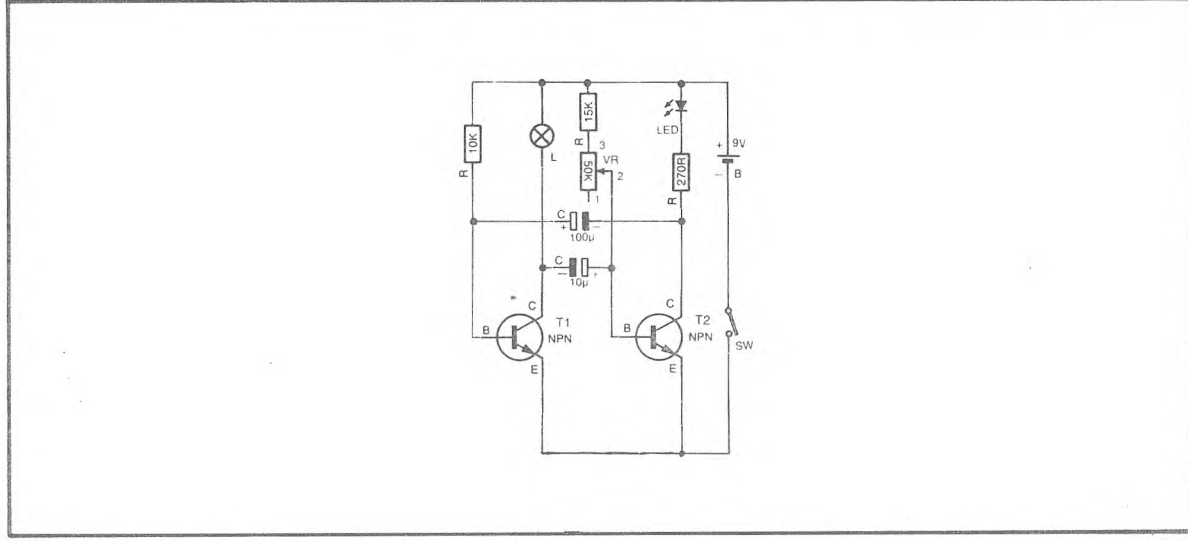


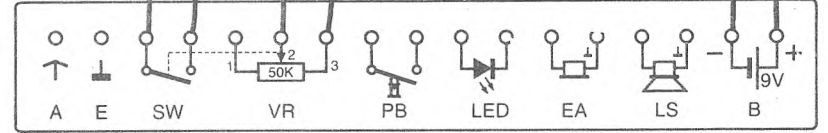
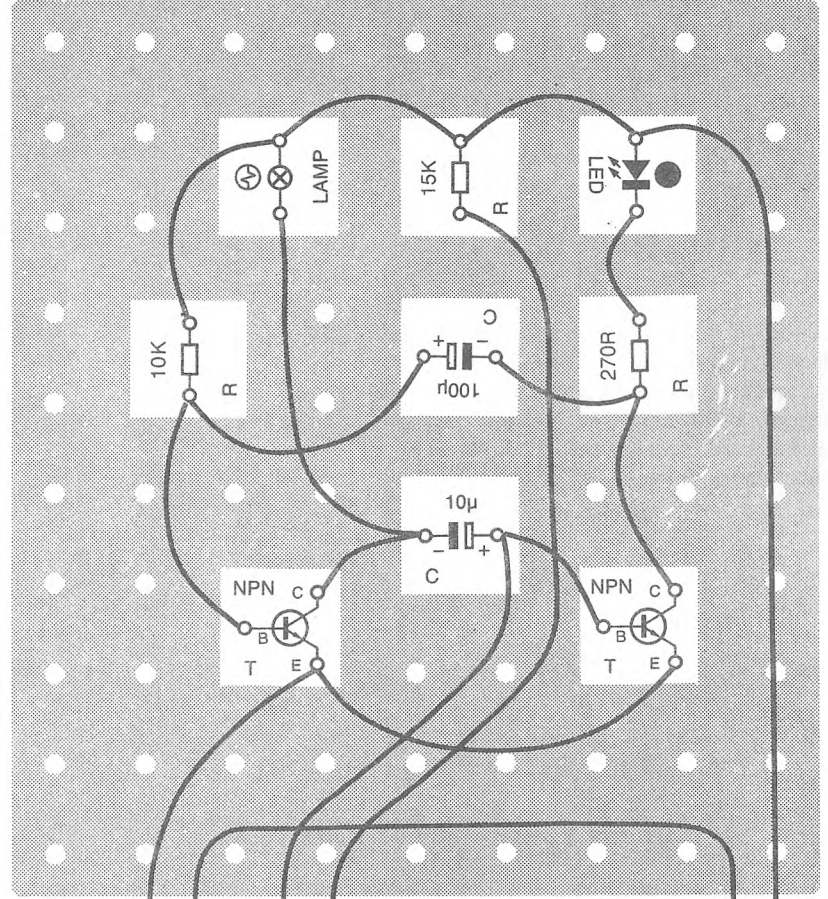
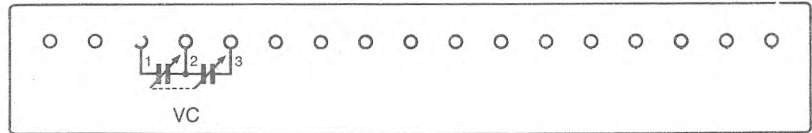
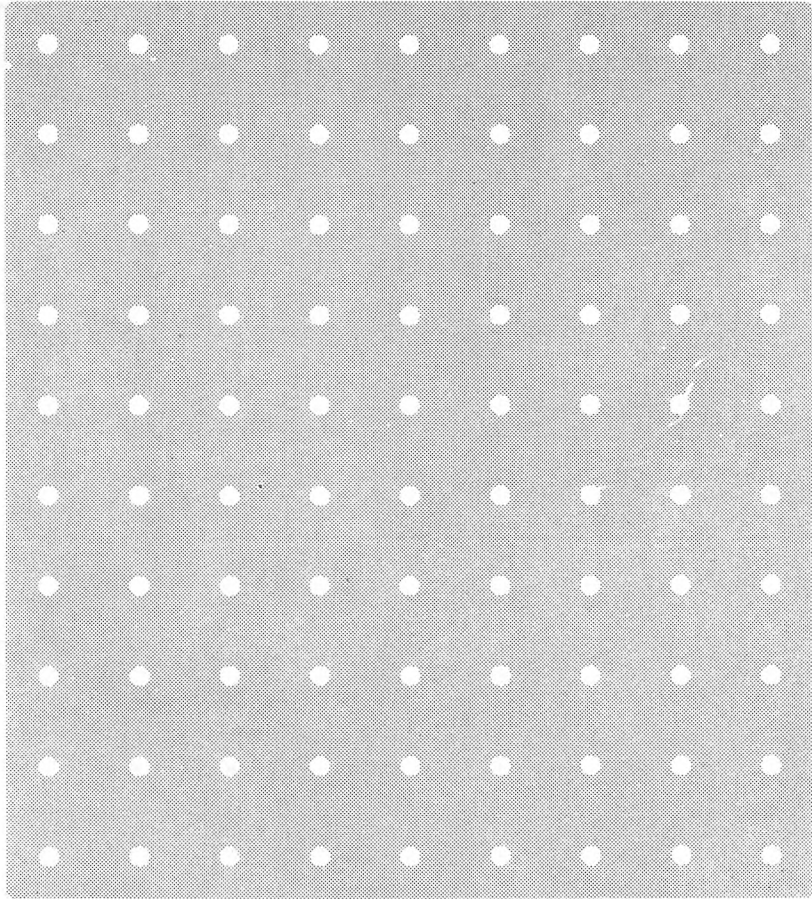
E2

Sıra ile yanıp sönen lambalı devreler pratikte çeşitli süslemelerde, dikkat çekmesi istenen durumlarda, trafik te, otolarda, hatta çocuk oyuncaklarında kullanılmaktadır.

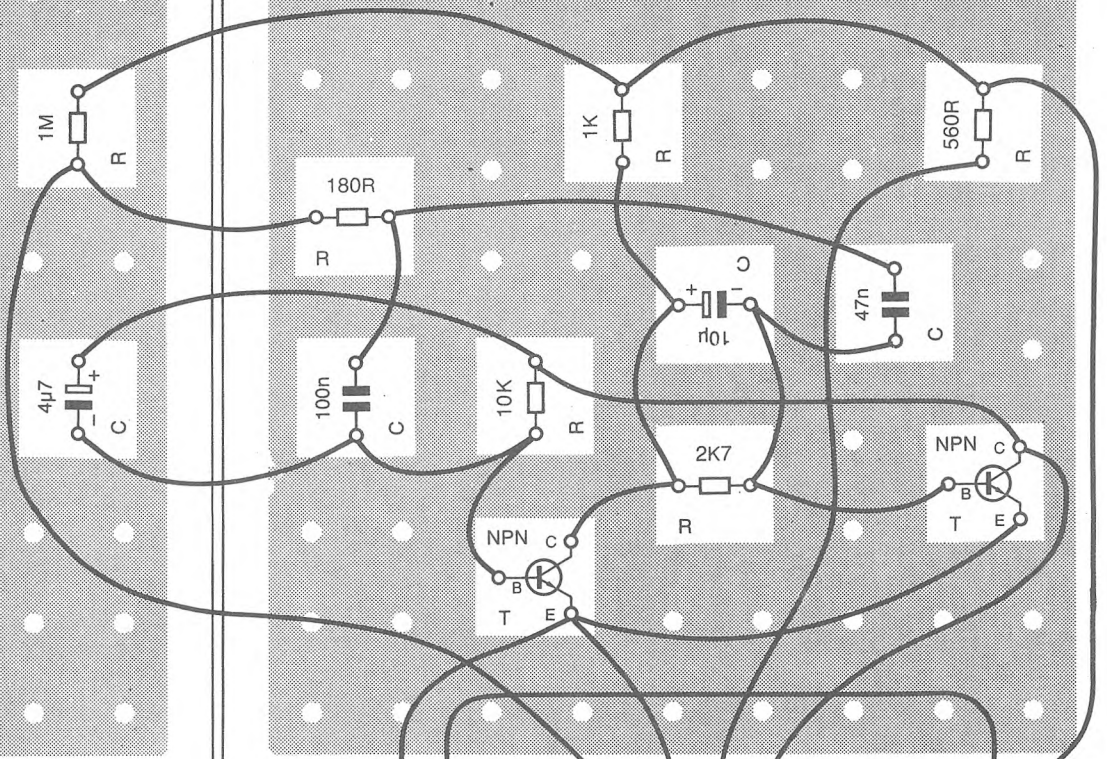
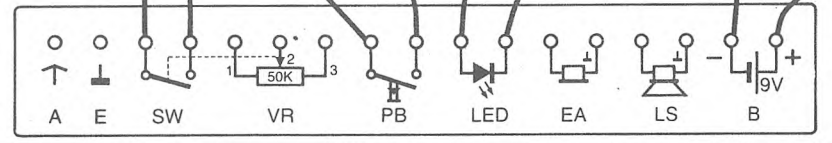
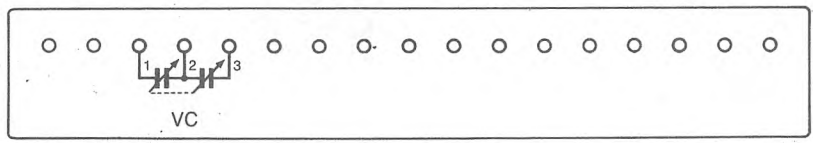
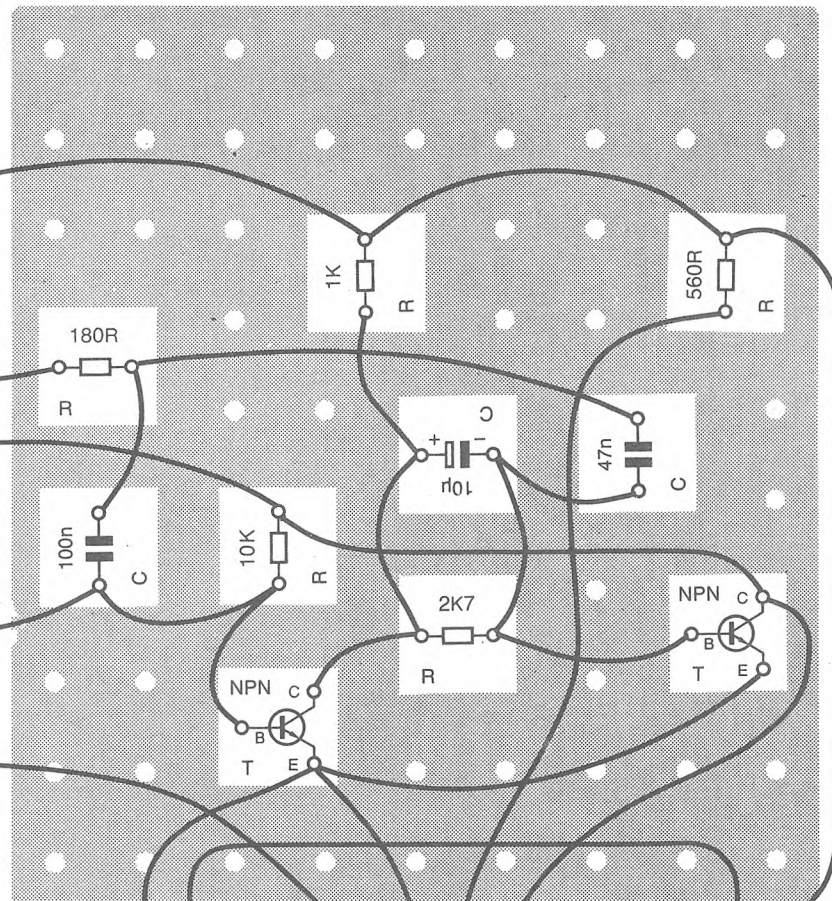
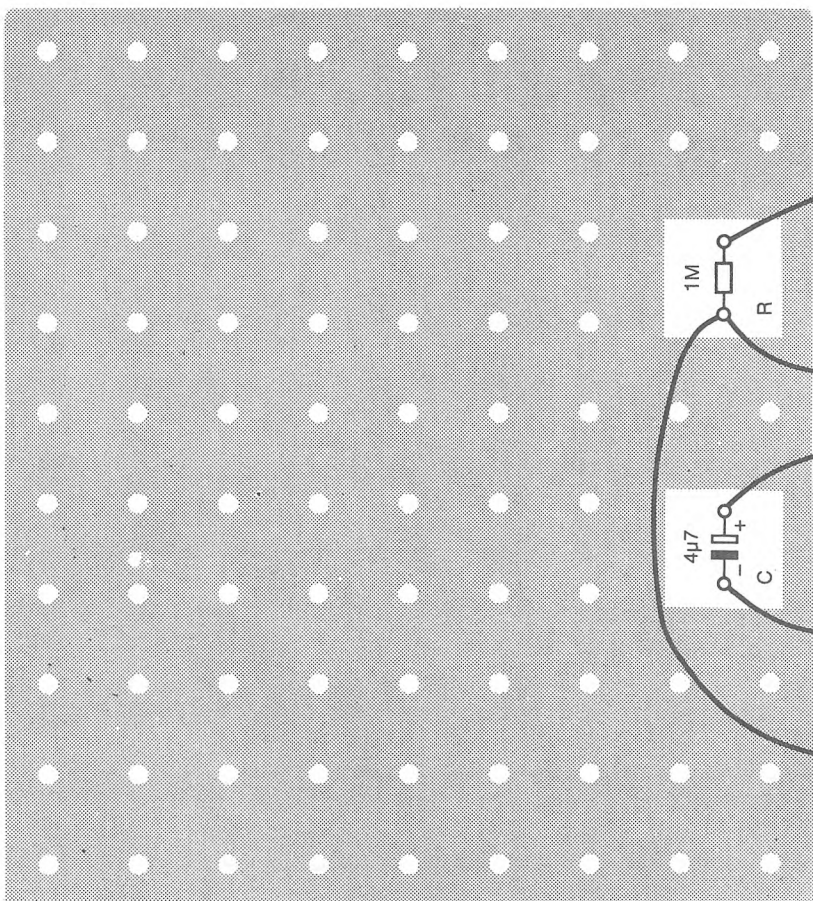
Devreyi montaj planına uygun olarak kurduktan sonra anahtarı açın. Lambalar yanıp sönmeye başlayacaktır. Potansiyometrenin ayarını değiştirdiğinizde lambaların yanıp sönmeye hızı da değişecektir.

Devre düşük frekanslı bir astabil multivibratördür. Tranzistörlerden birisi kesimde iken diğeri iletimdedir. Direnç ve kondansatör değerlerini değiştirerek zaman aralıklarını değiştirebilirsiniz.





E3

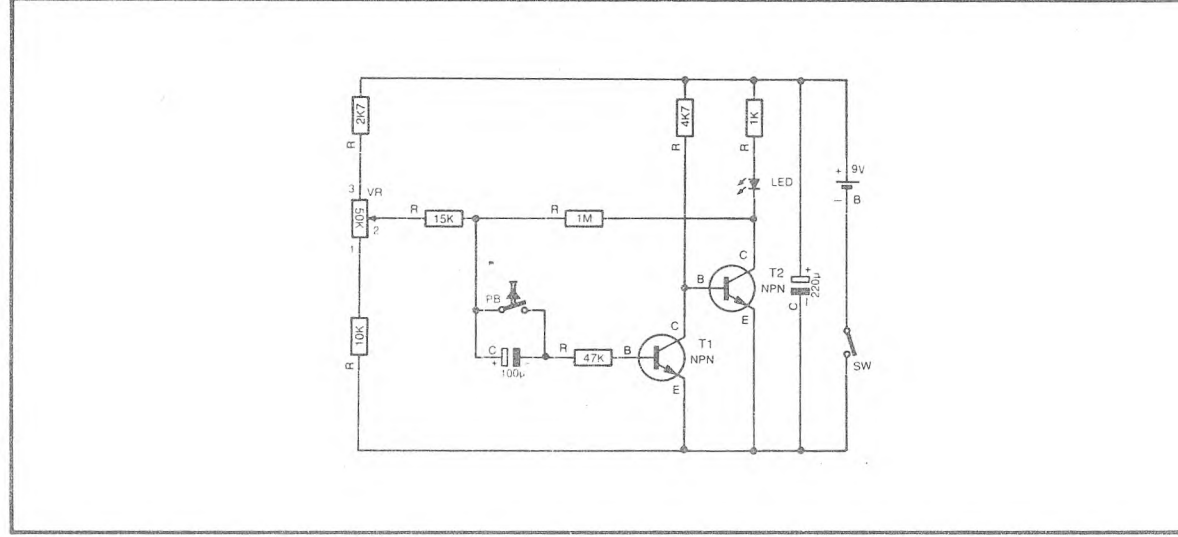


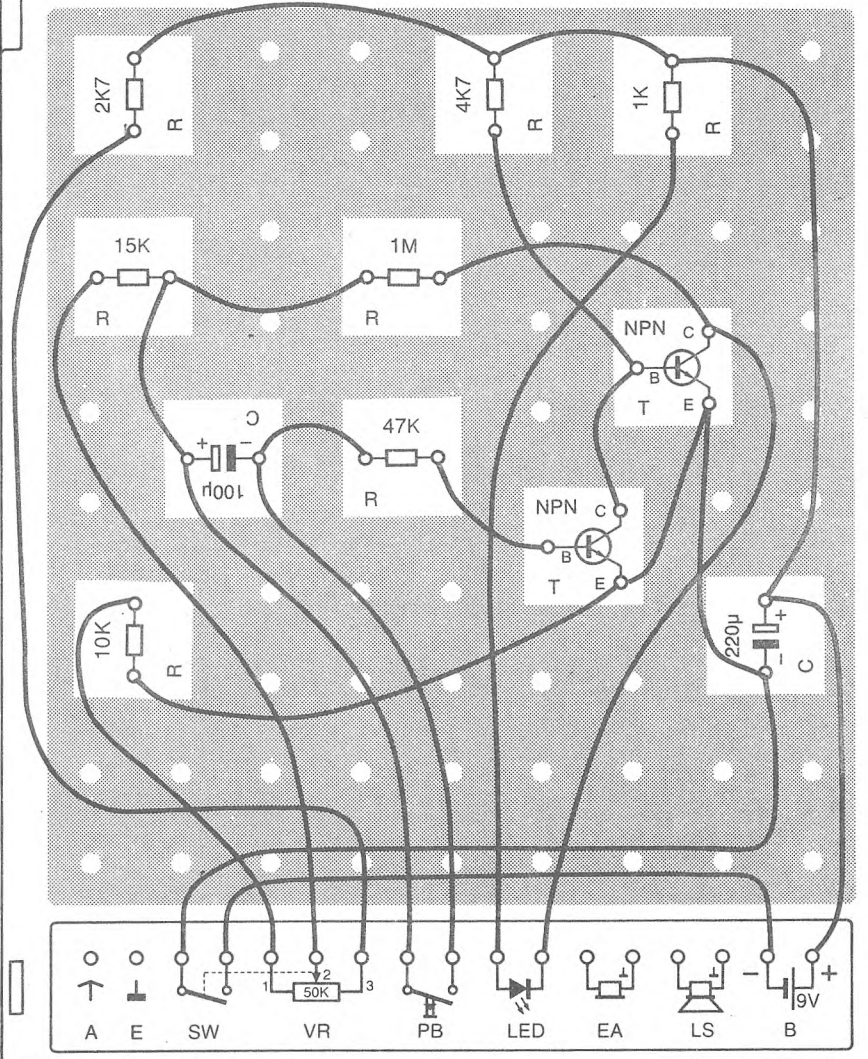
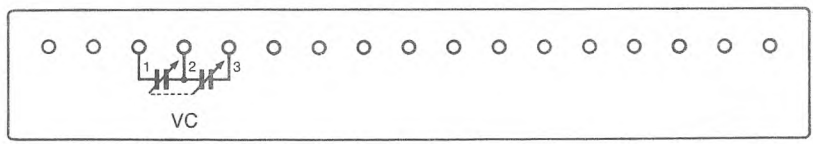
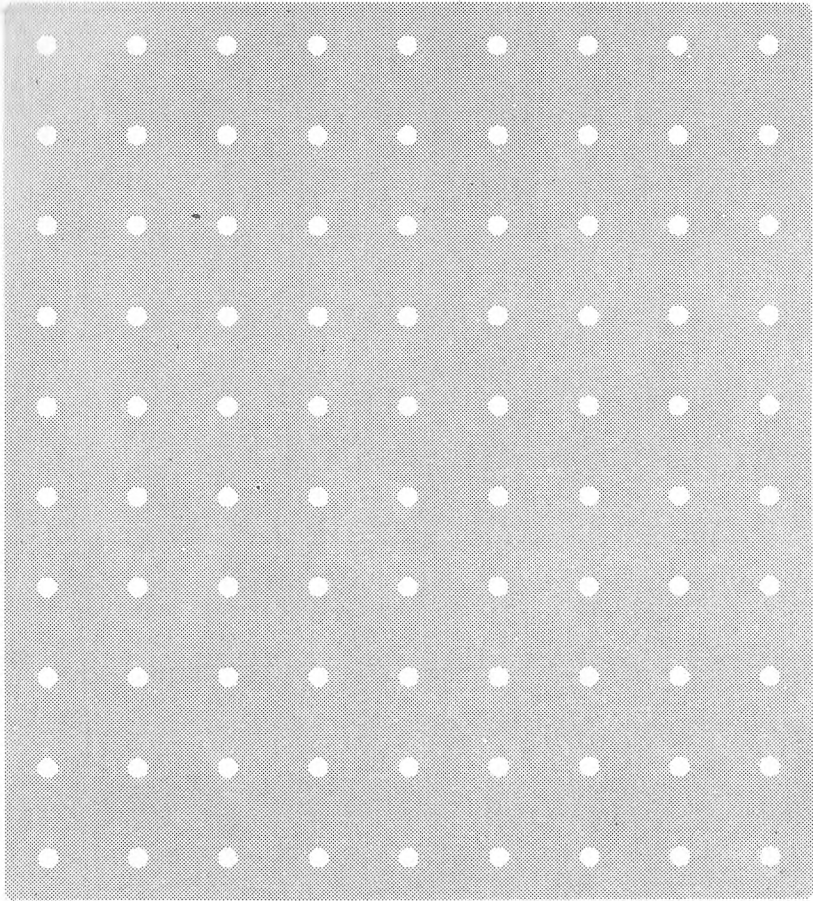
E4

Ev, işyeri ve otolarda kullanılan alarm düzenlerinin hemen hepsinde alarmı geciktirmeli olarak devreye sokan bir ünite mevcuttur. Böyle bir geciktirme olmazsa, örneğin ev veya işyerinde iken alarmı çalıştırdınız, kapıdan dışarı çıkarken alarm çalmaya başlar. Otolarda da aynı durum söz konusudur.

Alarm cihazlarında geciktirme süresi, o bölümü terk etmeye yetecek şekilde örneğin birkaç dakikaya ayarlanır. Alarmı açtıktan sonra tam faaliyete geçmez siz o bölümü, evi, işyerini veya otoyolu terkettikten sonra (ayarladığınız süre sonunda) alarmı faal hale geçirir.

Devreyi kurduktan sonra anahtarı açtığınızda LED yanacaktır. Çünkü 2. tranzistor 4K7 üzerinden aldığı baz akımı ile iletimdedir. Butona basıldığı anda 1. tranzistor iletime 2. tranzistor kesime geçer ve LED söner. Bu durum 100µF kondansatör 2K7, pot, 15K, 47K ve 1. tranzistor üzerinden şarj olmaya başlar. 100µF yeterince şarj olduğunda baz akımı kesilir, 1. tranzistor kesime, 2. tranzistor iletime geçer ve LED yanar. LED'in yanması alarmın faaliyete geçtiği anlamına gelir. Geciktirme süresi potansiyometre ile 100µF'in şarj akımını değiştirerek ayarlanabilir.





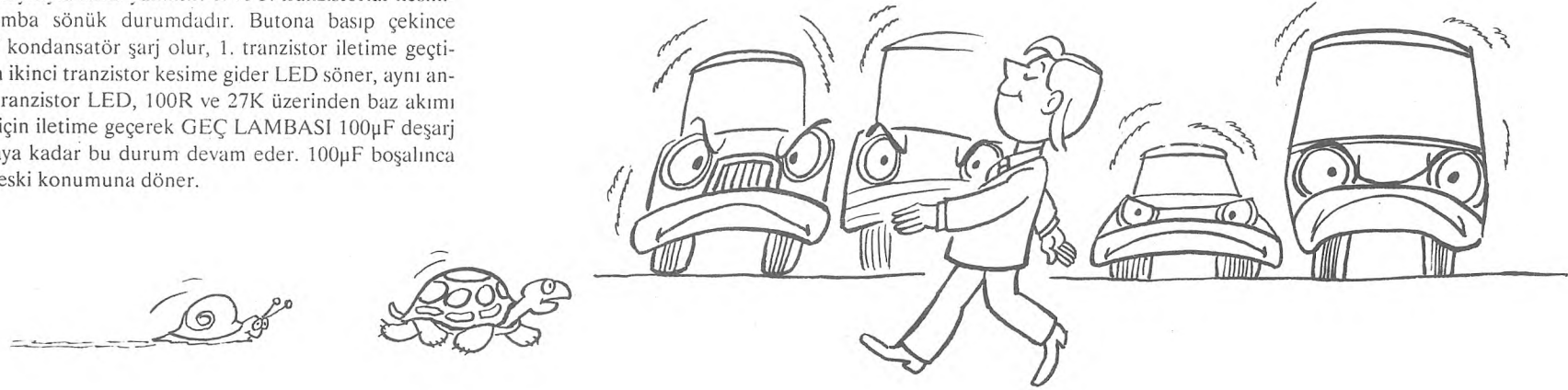
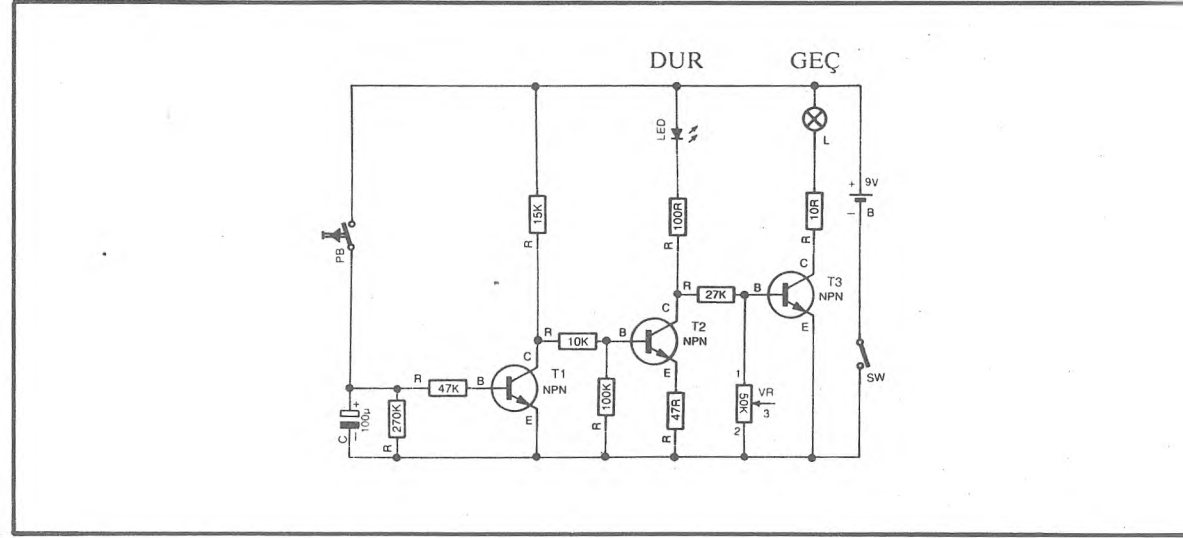
E5

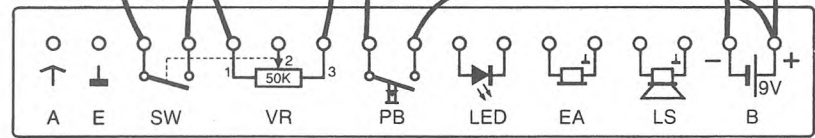
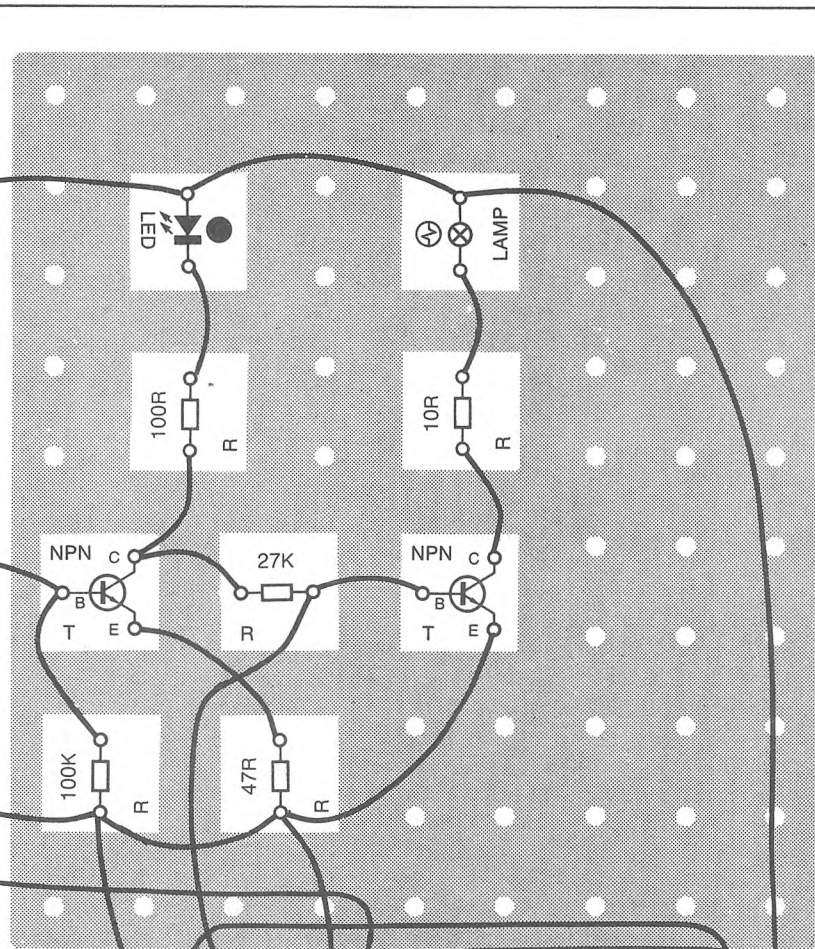
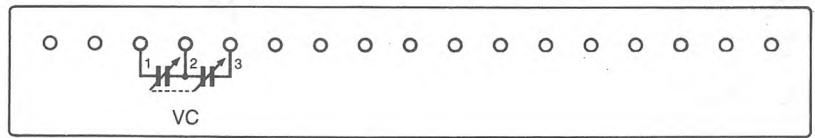
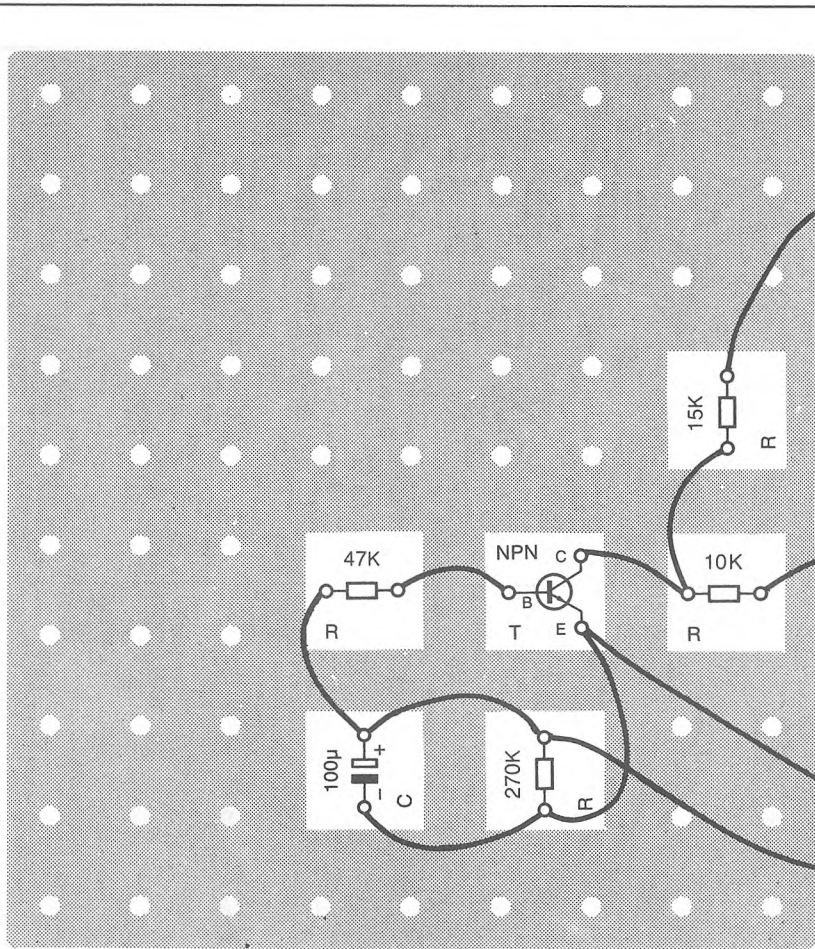
Taşıt trafiğinin yoğun olduğu, yaya trafiğinin az olduğu caddelerdeki yaya geçitlerinin trafik ışıkları tam otomatik değildir. Yayalar seyrek geçtiği için yol gereksiz yere taşıt trafiğine kapatılmaz. Yaya geçeceği zaman trafik ışığı direğindeki düğmeye basar, bir süre sonra taşıtlara kırmızı, yayalara yeşil ışık yanarak yaya geçişine izin verir.

Devremizde yayalara ait kırmızı (DUR) ışığını LED, yeşil (GEÇ) ışığını LAMBA modülü temsil etmektedir. Buton ise yaya geçiş butonudur.

Anahtar açıldığında LED yanık, lamba sönmük durumdadır. Yolun açılması için butona basınca, DUR lambası (LED) söner, GEÇ lambası yanar ve bir süre yanık kalır. Bu süre en az yayaların caddeyi karşıdan karşıya rahatça aşmalarına yetecek kadar olmalıdır. Süreyi değiştirmek isterseniz $100\mu\text{F}$ elko ve 270K direnç değerlerini azaltıp çoğaltabilirsiniz. $100\mu\text{F}$ yerine $220\mu\text{F}$ takarsanız süre yaklaşık iki katına çıkacaktır. $47\mu\text{F}$ takarsanız süre yaklaşık yarıya düşecektir.

Devrenin çalışması: Anahtarı açtığımızda 2. tranzistor 15K ve 10K üzerinden baz akımı aldığı için iletimdedir, dolayısıyla LED yanıktır. 1. ve 3. tranzistorlar kesimde, lamba sönmük durumdadır. Butona basıp çekince $100\mu\text{F}$ kondansatör şarj olur, 1. tranzistor iletime geçtiğinden ikinci tranzistor kesime gider LED söner, aynı anda 3. tranzistor LED, 100R ve 27K üzerinden baz akımı aldığı için iletime geçerek GEÇ LAMBASI $100\mu\text{F}$ deşarj oluncaya kadar bu durum devam eder. $100\mu\text{F}$ boşalınca devre eski konumuna döner.





E6

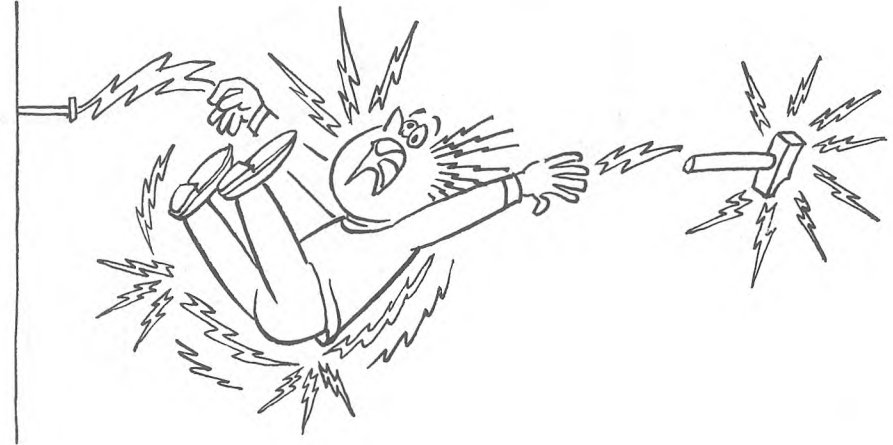
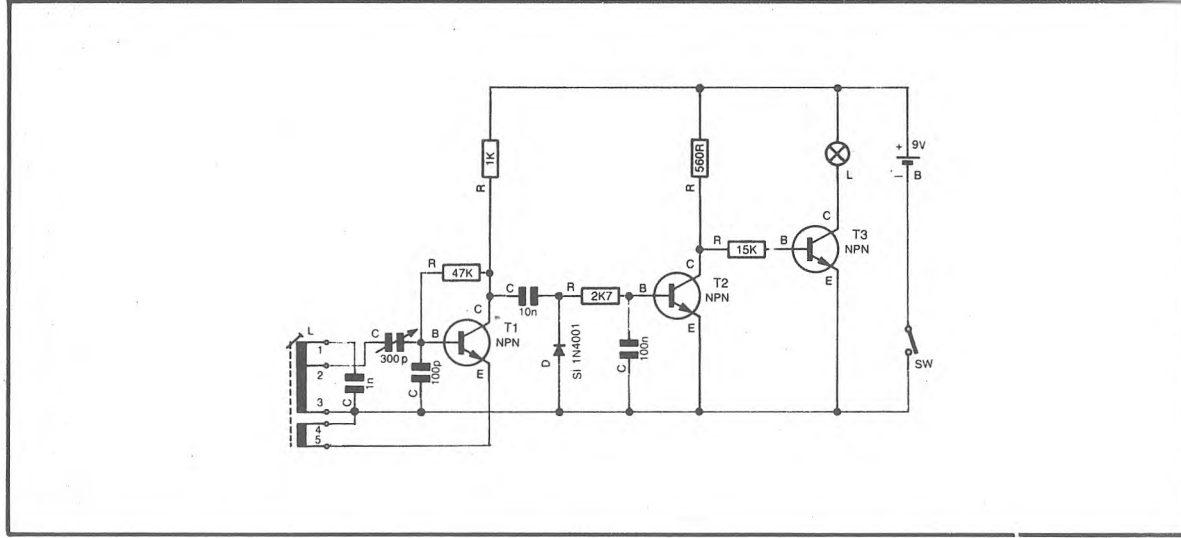
Evlerde zaman zaman duvarlara çivi çakılması veya delik açılması gerekebilir. Elektrik hatları ve su boruları genellikle sıva altından geçmektedir. Eğer duvarı rastgele delersen oradan geçen bir su borusunu da delme olasılığımız vardır. Ya da elektrik tesisatını işe yaramaz hale sokabiliriz. Elektrik hattına rastlayan bir çivi hatta zarar verebileceği gibi, çiviye çakanı elektrik çarpması ihtimali de vardır.

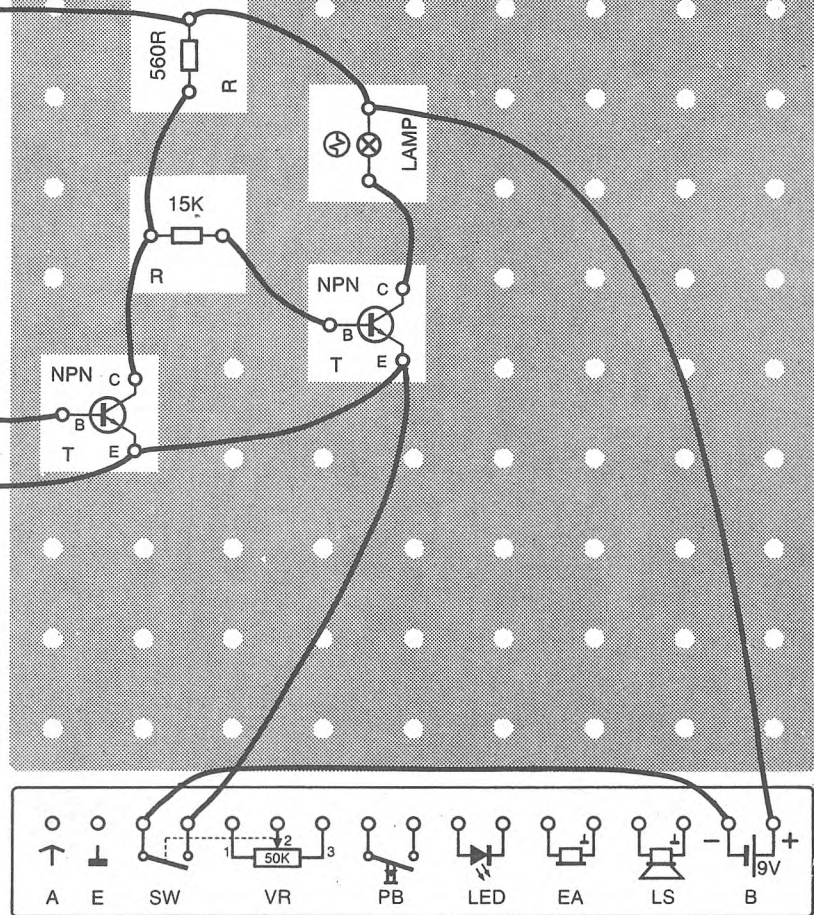
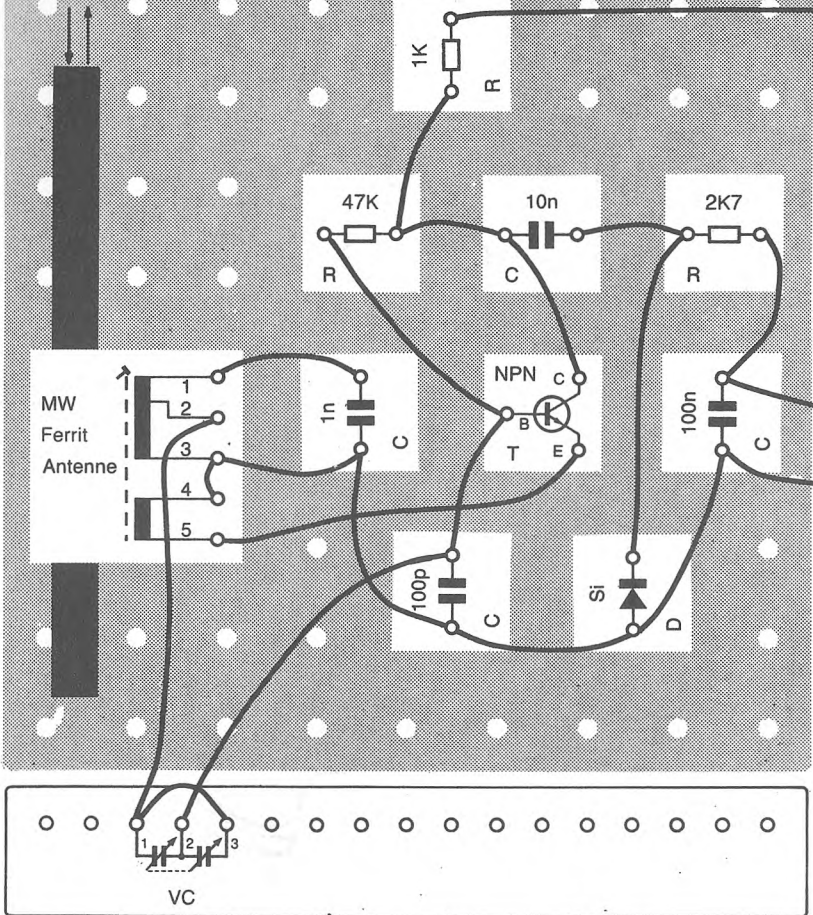
İşte bu sakıncaları önlemek için çivi çakılacak veya delinecek yer önceden tesisat arama aleti ile kontrol edilir. Bu aletler tesisatın geçtiği yerleri gösterirler.

Kuracağımız devre de elektrik ve su tesisat hatlarının yerini bulmaya yararmaktadır. Plana göre montaj yapıldıktan sonra anahtar açılır. Ferrit çubuk modüle takılı olmalıdır. Varyabl düğmesiyle soldan sağa doğru ayar yapılarak lambanın çok hafif yandığı noktada bırakılır. Bu ayar çok önemlidir. Varyabl soldan sağa çevirirken lamba yanar, varyabl çevirmeye devam edersek tekrar söner. Varyabl lambanın söndüğü değil ilk yanmaya başladığı noktaya ayarlamak gerekir. Set elle kaldırılarak ferrit çubuğun bulunduğu taraf odanın duvarına yaklaştırılır. Tesisat hattıyla karşılaştığı zaman lamba yanar. Su boruları için de aynı durum geçerlidir.

Devrenin çalışma şekli:

Sol taraftaki bir tranzistorlu osilatör frekansı varyabl ayarlanabilmektedir. Varyabl en solda iken osilasyon yoktur, ayar noktasına gelindiğinde 5-10 Hz. gibi çok düşük frekanslı bir osilasyon başlar. 1. tranzistorun iletimde olduğu anlarda 1K, 10nF 2K7 üzerinden deşarj olan 100nF kondansatör gerilimi azaldığında 2. tranzistorun iletimi de azalır kollektör gerilimi yükselerek, 3. tranzistoru bir miktar iletme geçirir, lamba çok az yanar. Osilatör bobini bir elektrik hattı veya su borusuna yaklaştığında osilatör frekansı artar, 2. tranzistor tam kesime 3. tam iletme gider ve lamba daha parlak yanmaya başlar. Bobin hattan uzaklaştırılınca tekrar başa dönülür.

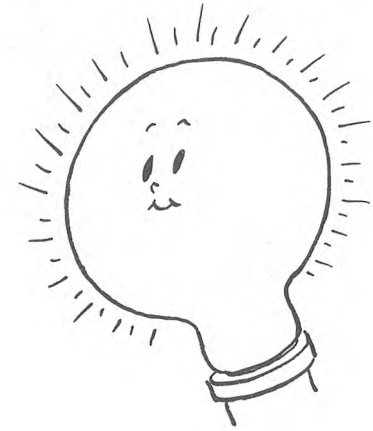
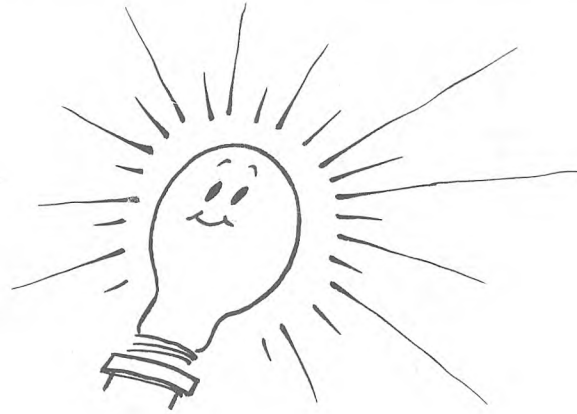
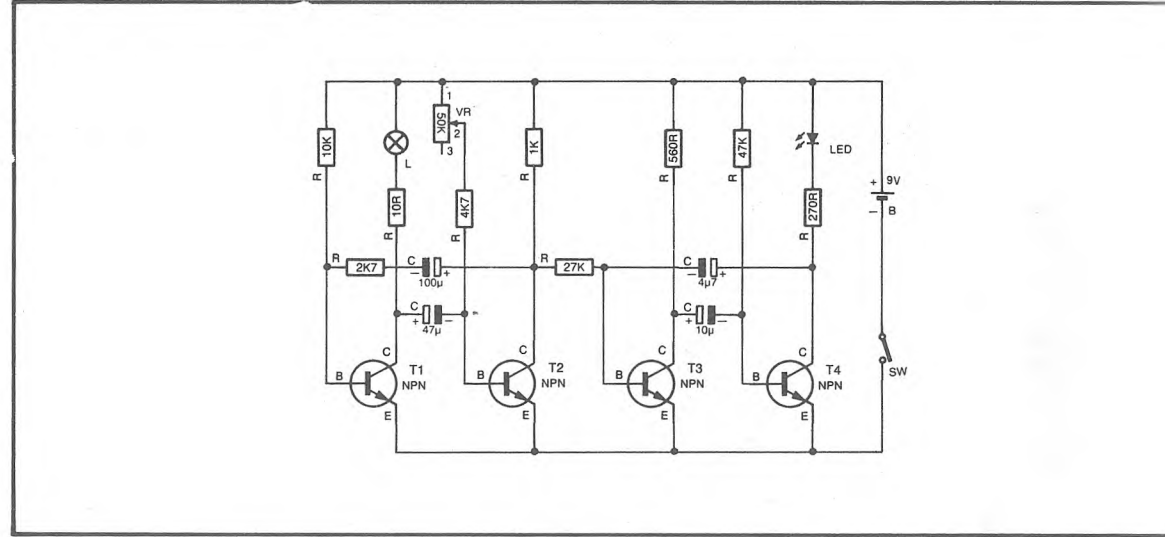


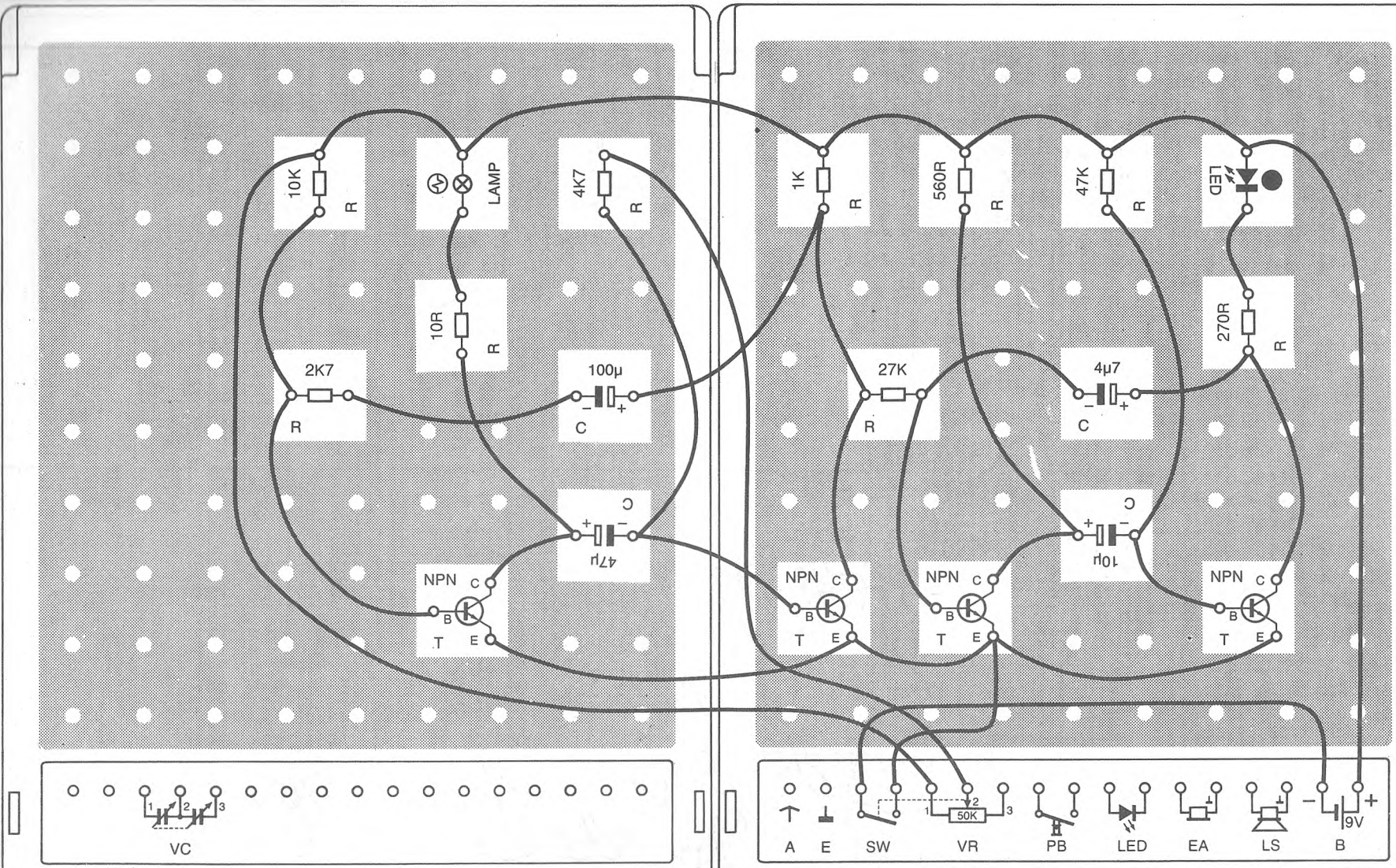


E7

Aynı anda iki değişik frekansta yanıp sönen lambalara ihtiyacımız olursa böyle bir devreden faydalanabiliriz.

Devre iki ayrı multivibratör katından meydana gelmiştir. 2. kat, 1. kata bağımlı çalışmaktadır. 1. katın yanıp sönmeye hızı potansiyometre ile değiştirilerek iki lambanın birbirine göre değişik hızlarda yanıp sönmeye sağlanabilir.

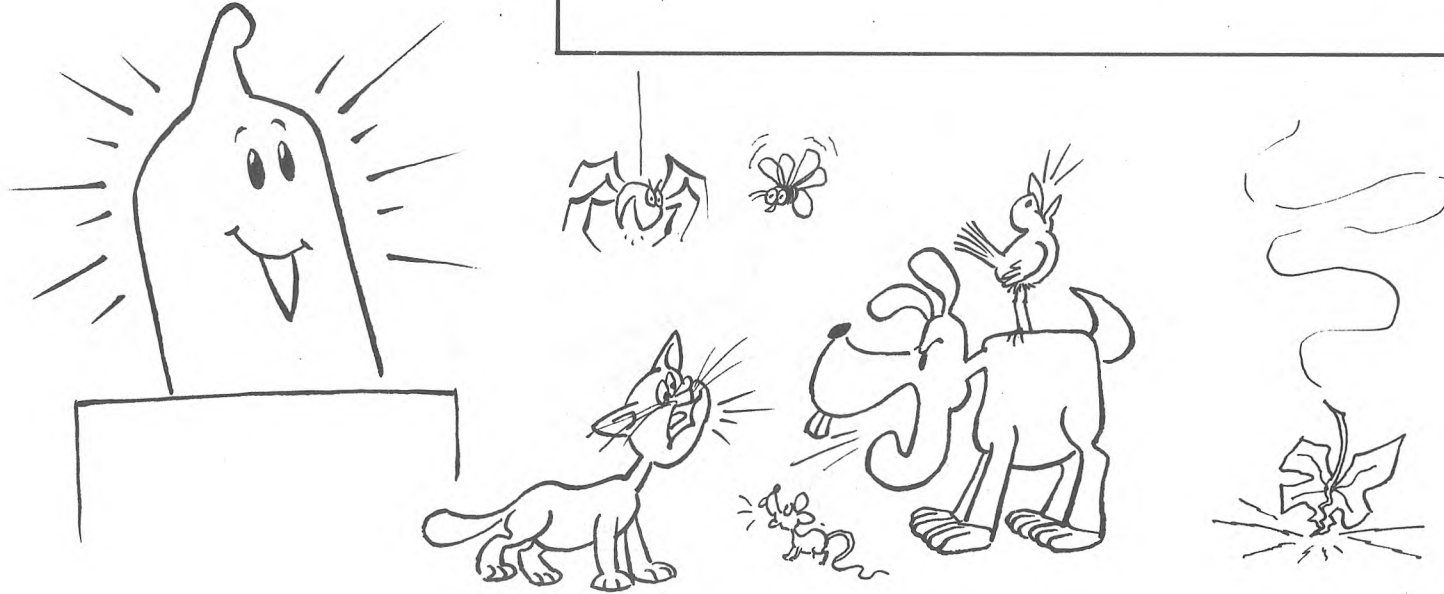
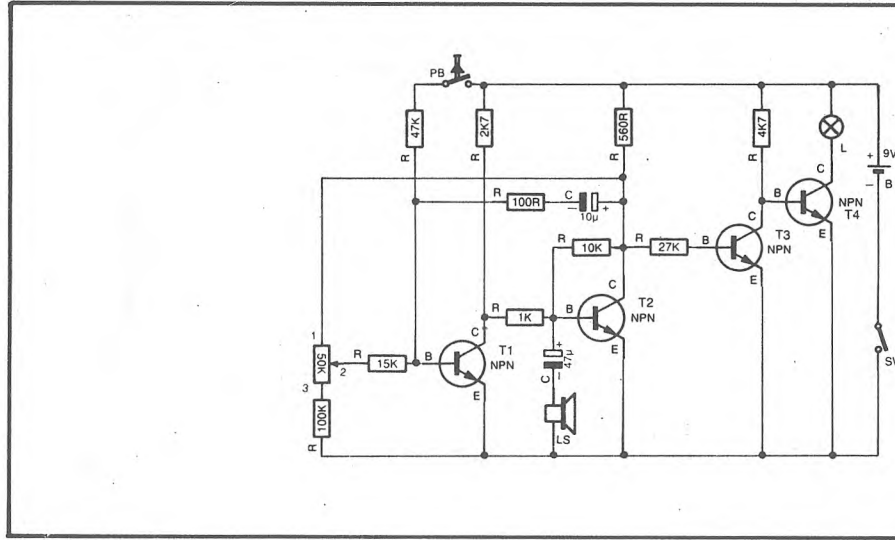


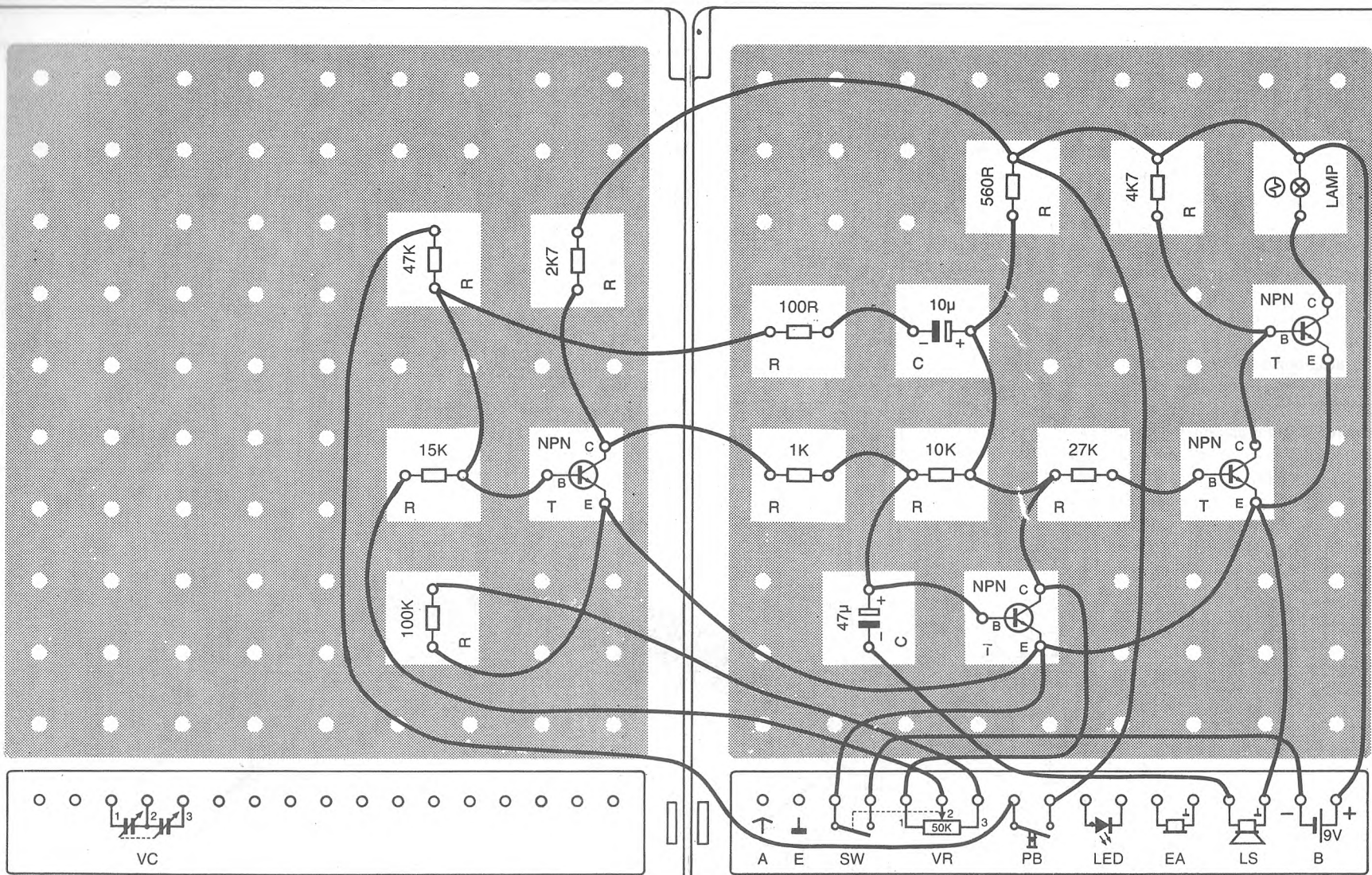


E8

İşte size ilginç bir alarm düzeni daha. Bu alarm çevredeki seslerden etkilenerek lambayı yakıyor. Çok düşük sesleri bile hissedebilen cihaza birçok uygulama alanı bulunabilir.

Devreyi kurduktan sonra bir ön ayar gerekmektedir. Potansiyometre öyle ayarlanmalıdır ki butona basıp çekildiğinde lamba sönsün ve tekrar yanmasın. Tabii ayar sırasında gürültü çıkarılmamalıdır. Alarm hazır durumdayken çevresinde ses çıkarılırsa hemen harekete geçer ve lamba yanarak ikaz eder.

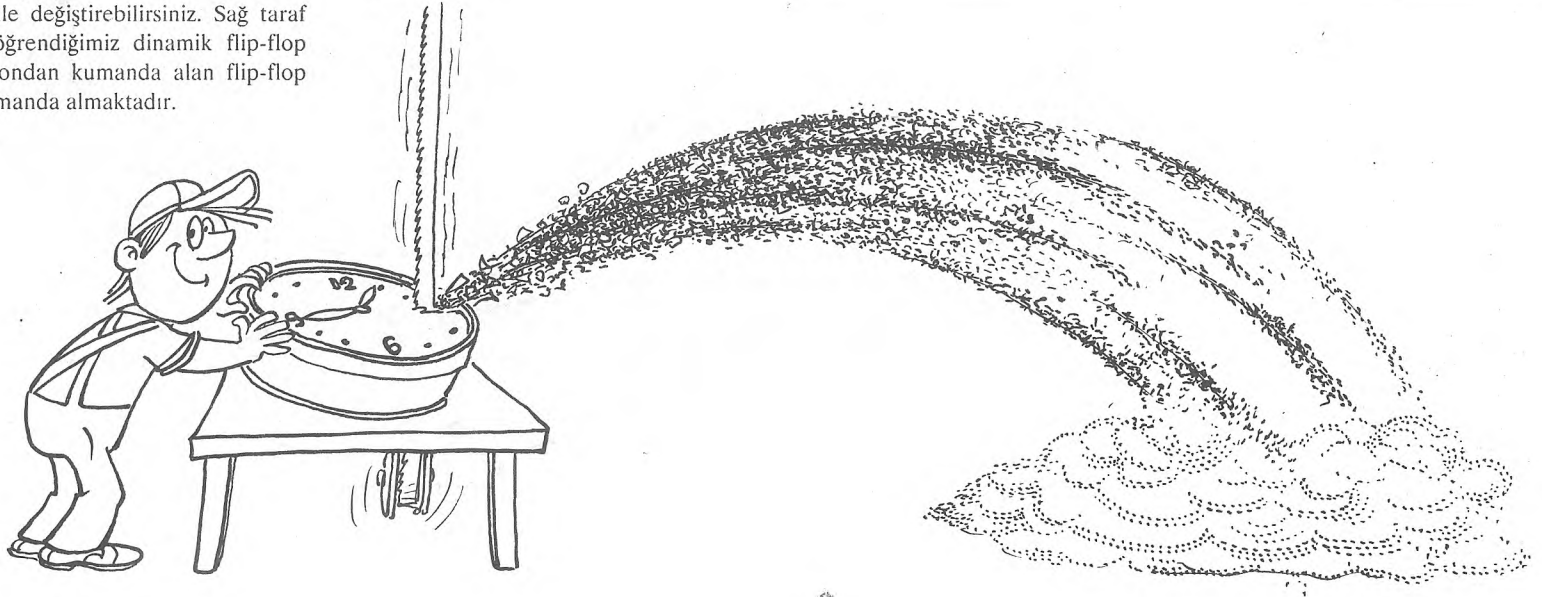
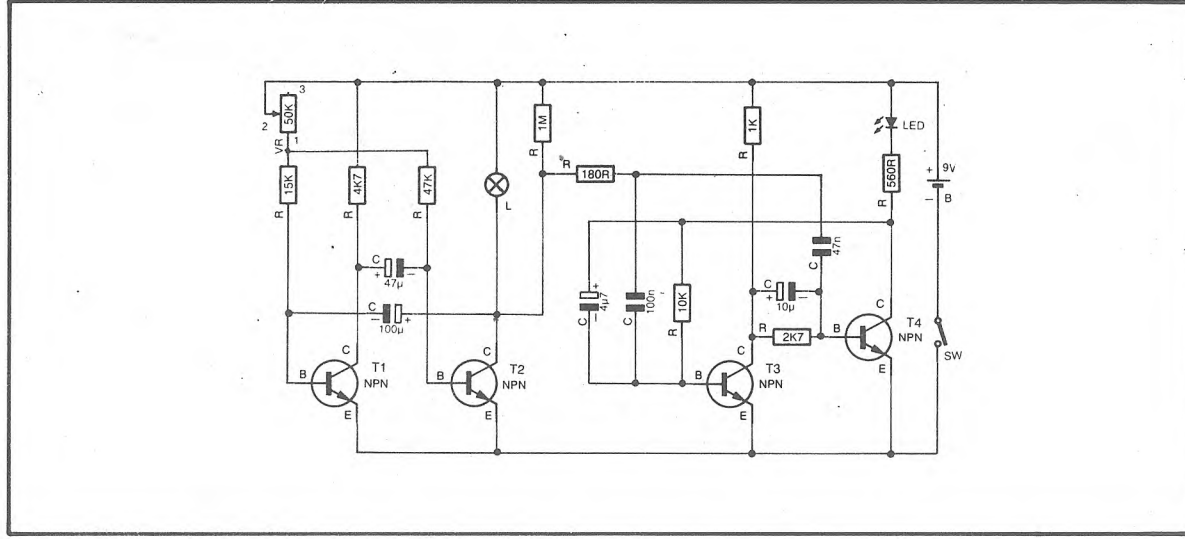


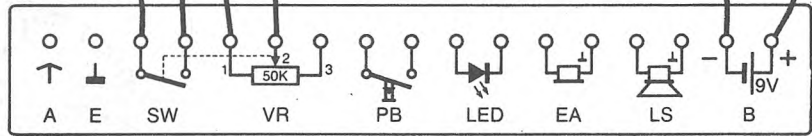
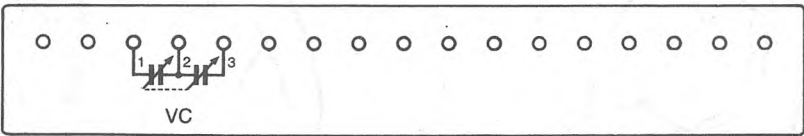
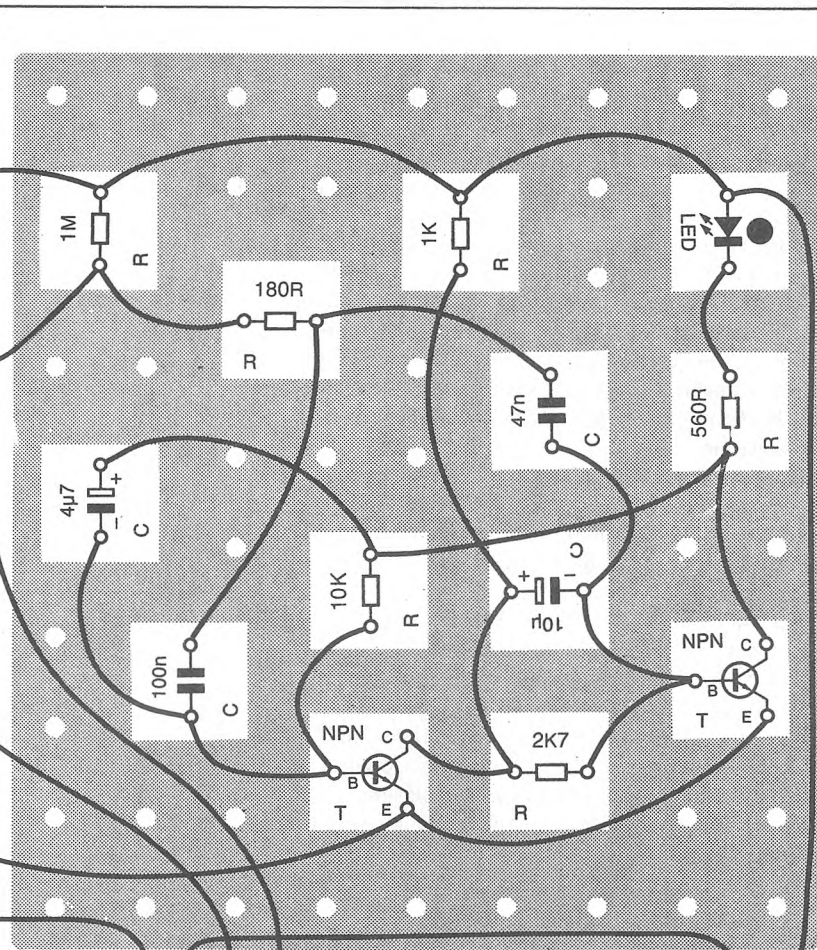
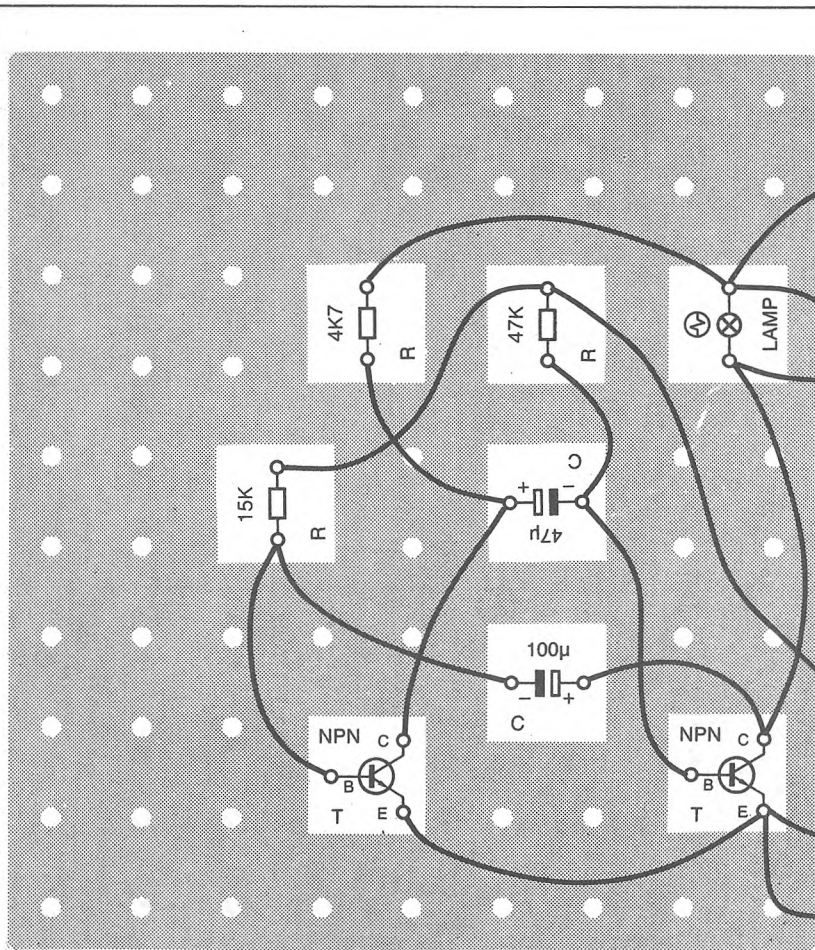


Modern elektronikte frekans bölücü devreler çok geniş uygulama alanı bulmaktadır. Yaşantımızda her yere girmiş olan bilgisayarlar ve elektronik saatlerin hepsinde bu tür bölücü devreler kullanılmaktadır. Bu saatlerde hemen hemen hatasız çalışmayı sağlamak için osilatör frekansları daima yüksek tutulur. Yaklaşık örnek vermek gerekirse kol saatlerinde 32 kHz (32.000 Hz)'den başlar, saatin kalitesine göre 10MHz (10.000.000 Hz)'e kadar gider. Osilatör frekansı çok sayıda bölücüden geçerek binlerce defa bölünür ve 1 Hz'e kadar düşürülür. Yani saniyede 1 darbe verecek şekilde sokulur. Kol saatinizdeki saniyede bir yanıp sönen (:) noktalar bölücü devrelerden sinyal alır.

Kuracağımız devre 2'ye bölen bir devredir. Yani osilatör lambası 2 kez yanıp söndüğünde bölücü çıkışı 1 kez yanıp söner.

Devreyi montaj planına uygun kurduktan sonra anahtarını açın. Lambanın her iki yanışına karşılık LED 1 defa yanacaktır. Osilatör olarak çalışan sol taraftaki katın frekansını potansiyometre ile değiştirebilirsiniz. Sağ taraf daha önce çalışmasını öğrendiğimiz dinamik flip-flop devresidir. Önceden butondan kumanda alan flip-flop şimdi 2. tranzistordan kumanda almaktadır.





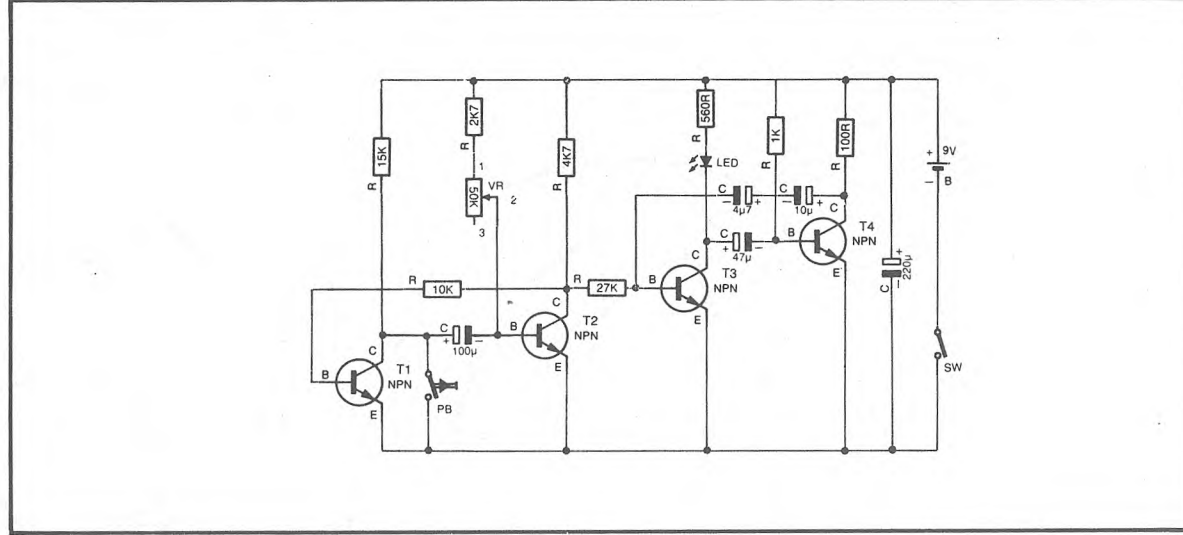
E10

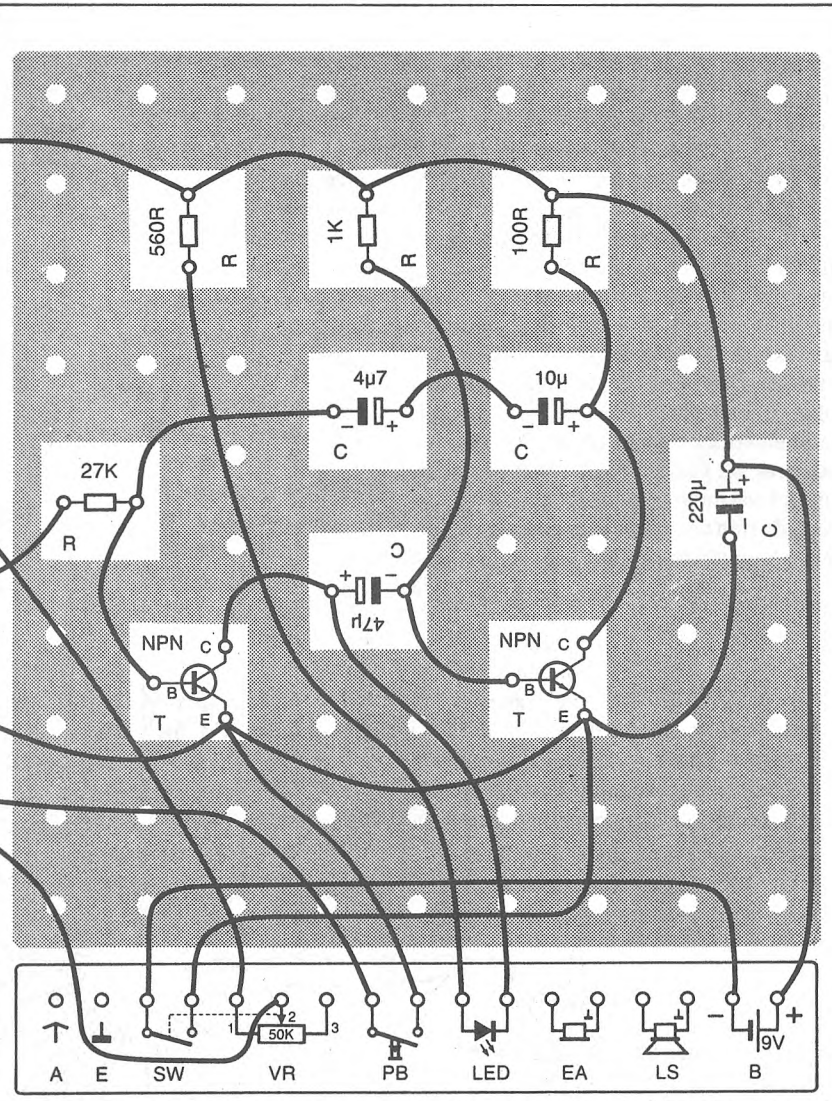
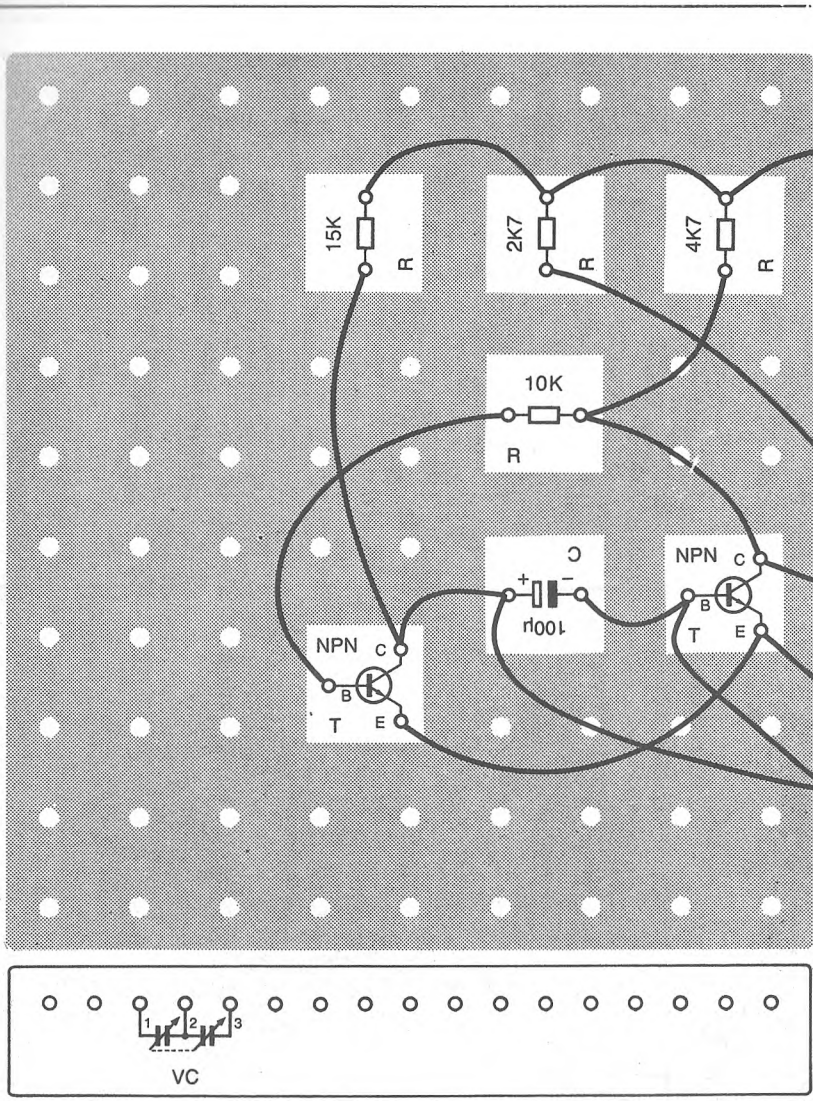
Otomatik telefonlarda arama yaparken santrale kısa elektrik darbeleri gönderilir. Örneğin 7 nolu tuşa basıldığında santrale ardarda 7 kısa elektrik darbesi (pals) gider. Santraller aranan telefon numarasına göre sırayla gelen darbeleri değerlendirerek telefonu aranan telefona bağlar.

Eski tip yavaş çalışan santrallara bağlı telefonlarda bir tuşa bastığımızda çevrilen numara kadar (örneğin 3'e basılınca 3 kez) tık tık sesi işitilir. Yeni tip dijital (sayısal) elektronik santrallara bağlı telefonlarda ise bir tuşa bastığımızda bu palsler çok hızlı gönderildiği için sesinden takip etmenize imkan olmaz. Dijital santraller çok hızlı çalışırlar ve bekletmeden çok kısa sürede aradığımız telefonu bize bağlarlar.

Kuracağımız devre telefonların arama şeklini taklit etmektedir. Anahtarı açtıktan sonra butona basıp çektiğinizde LED belirli sayıda yanıp söner. Potansiyometrenin ayarını değiştirerek yanıp sönmeye sayısını azaltıp çoğaltabilirsiniz.

1. ve 2. tranzistorlarla yapılan monostabil multivibratör devresi darbelerin toplam süresini ayarlar. İlk anda 2. tranzistor iletimde olacağı için 1. tranzistor tıkar ve 100µF kondansatör şarj olur. Butona basıp çekildiğinde 2. tranzistor tıkar 1. tranzistor iletime geçer. 100µF boşalana kadar 2. tranzistor tıkalı kalır. Bu süre içinde sağ taraftaki astabil multivibratör çalışır, LED'de bu süre içinde belirli bir hızda yanıp söner. 100µF'ın boşalma süresi potansiyometre ile değiştirilerek darbe (pals) sayısı değiştirilebilir.



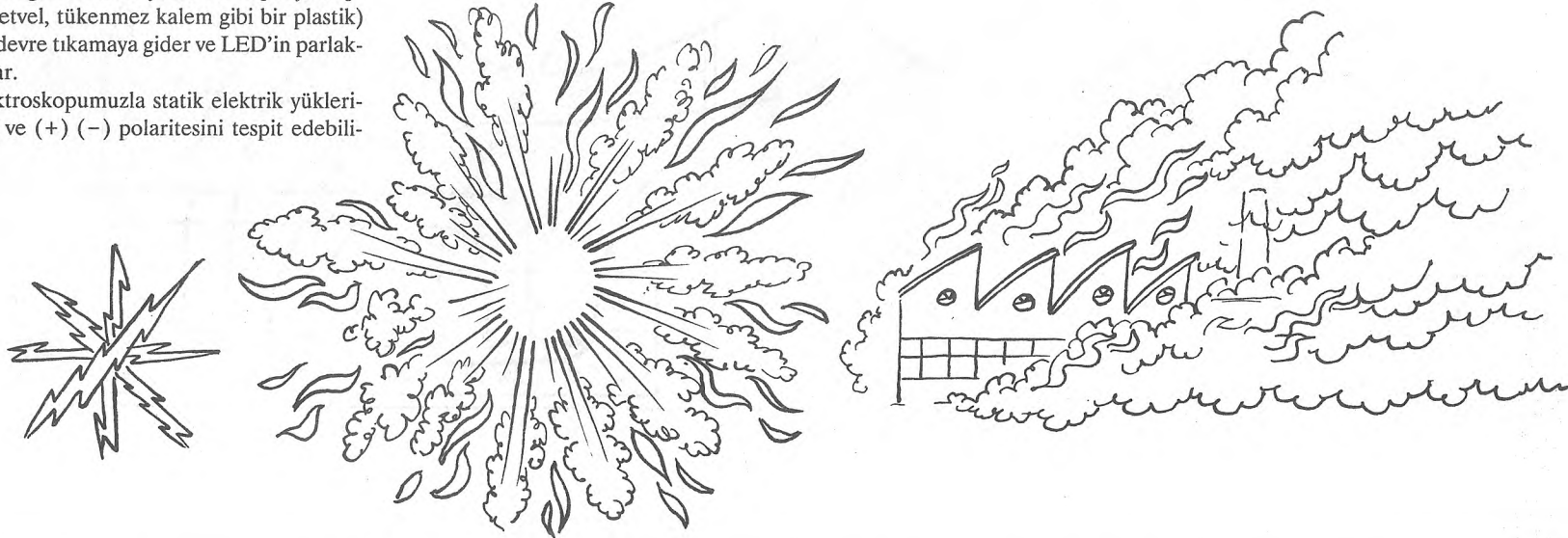
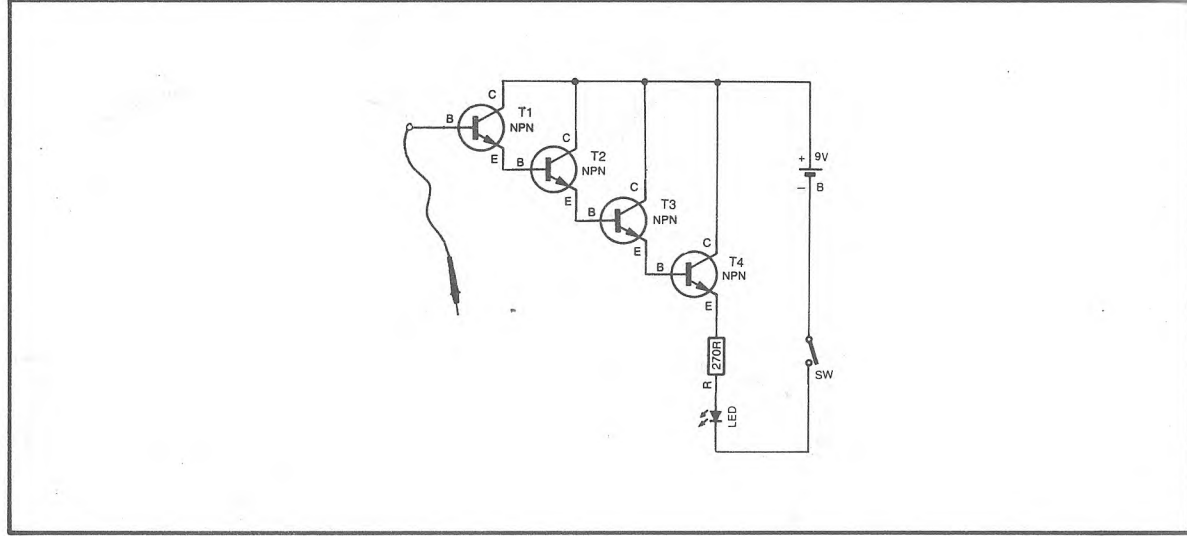


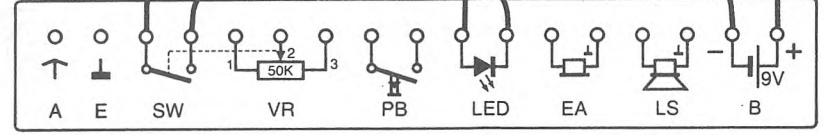
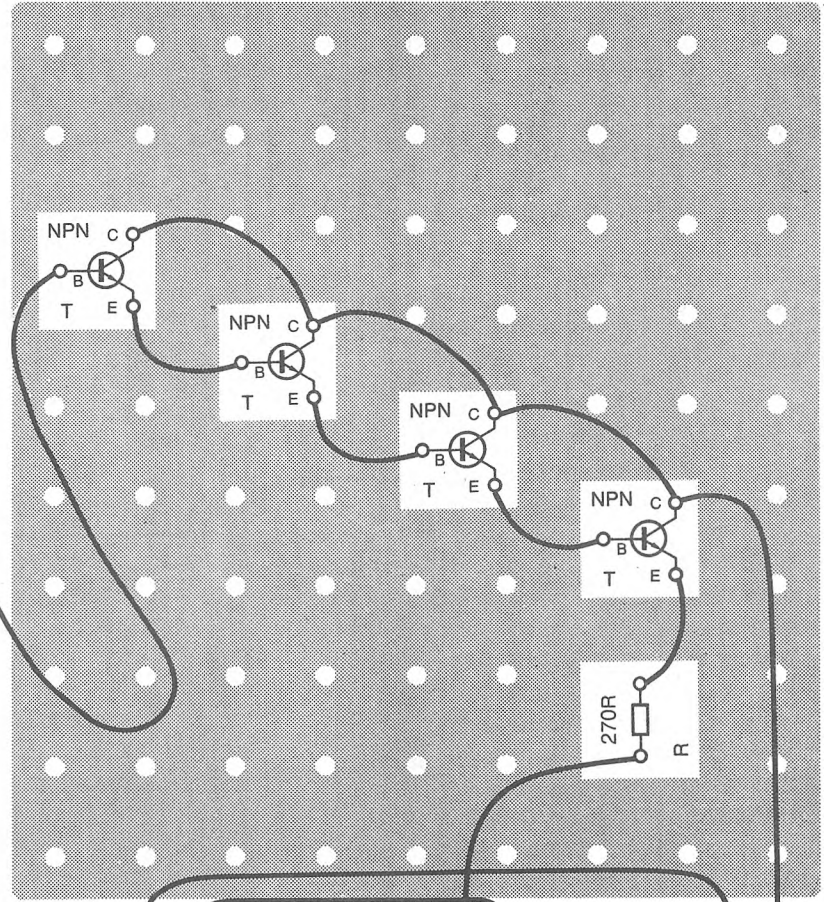
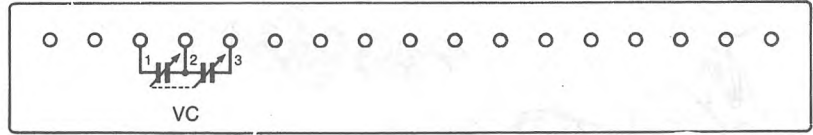
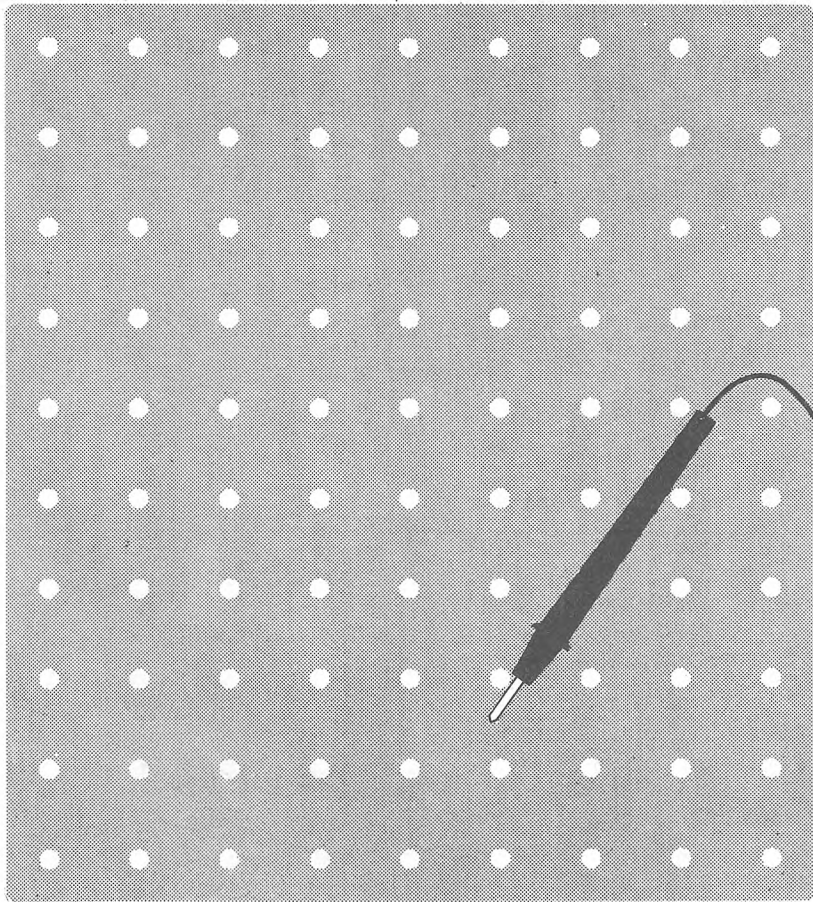
Elektroskoplar laboratuvarlarda, sanayide elektrostatik (durgun elektrik) yüklerin kontrol ve ölçümlerinde kullanılırlar. Eski tip elektroskopların yerine artık daha gelişmiş elektronik olanlar kullanılmaktadır. Özellikle barut, benzin ve diğer patlayıcı madde üretim yerlerinde elektrostatik yükler çeşitli yangın ve patlamalara sebep olabilir. Bu nedenle sürekli kontrolu gereklidir.

Statik elektrik yükleri genellikle ebonit, cam, plastik, porselen gibi maddelerde oluşur. Örneğin bir tarağı, saçımızı taradıktan sonra çok küçük kağıt parçalarına yaklaşırsak çektiğini görürüz. Saça sürtünmesi sırasında negatif statik elektrikle yüklenen tarak kağıt parçalarını kendine doğru çekmektedir. Kazak vb. giysilerde de sürtünme ile statik elektrik oluşur. Üstümüzden çıkarırken çıtırtılar çıkararak bu yükler boşalır. Hatta karanlıkta kazaktan küçük kıvılcımlar çıktığını da gözleyebiliriz.

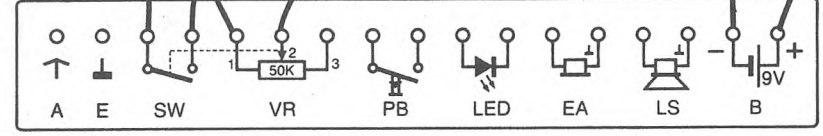
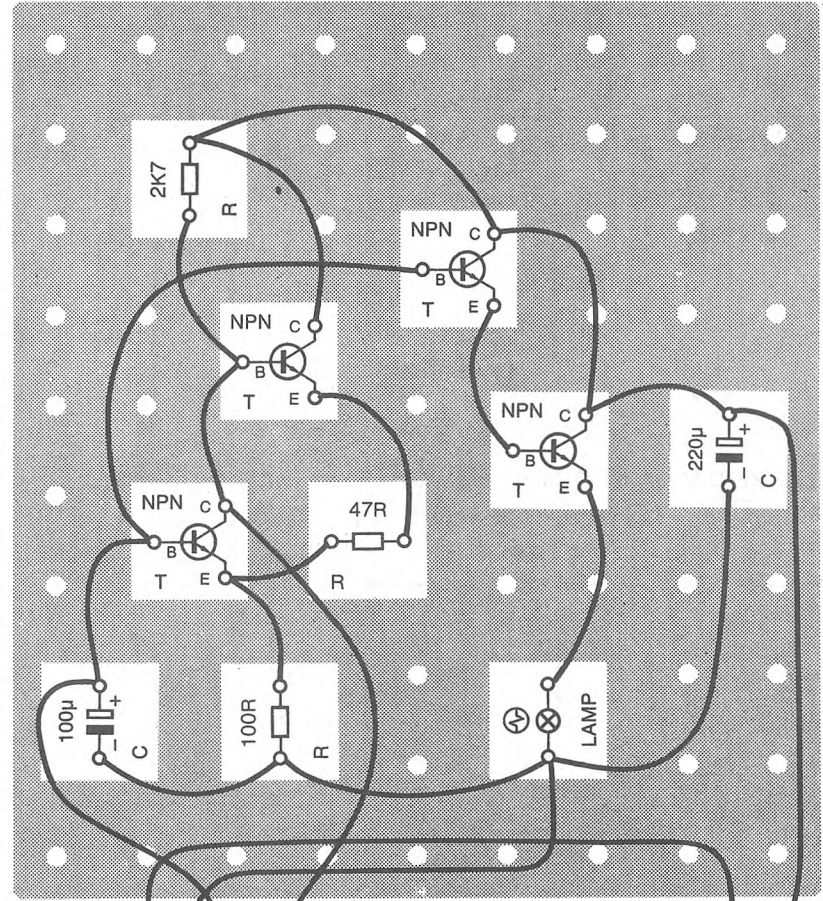
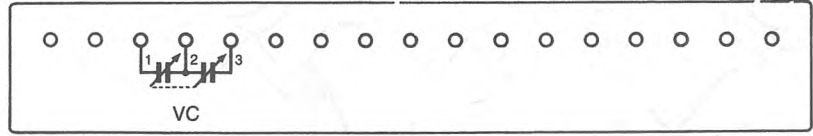
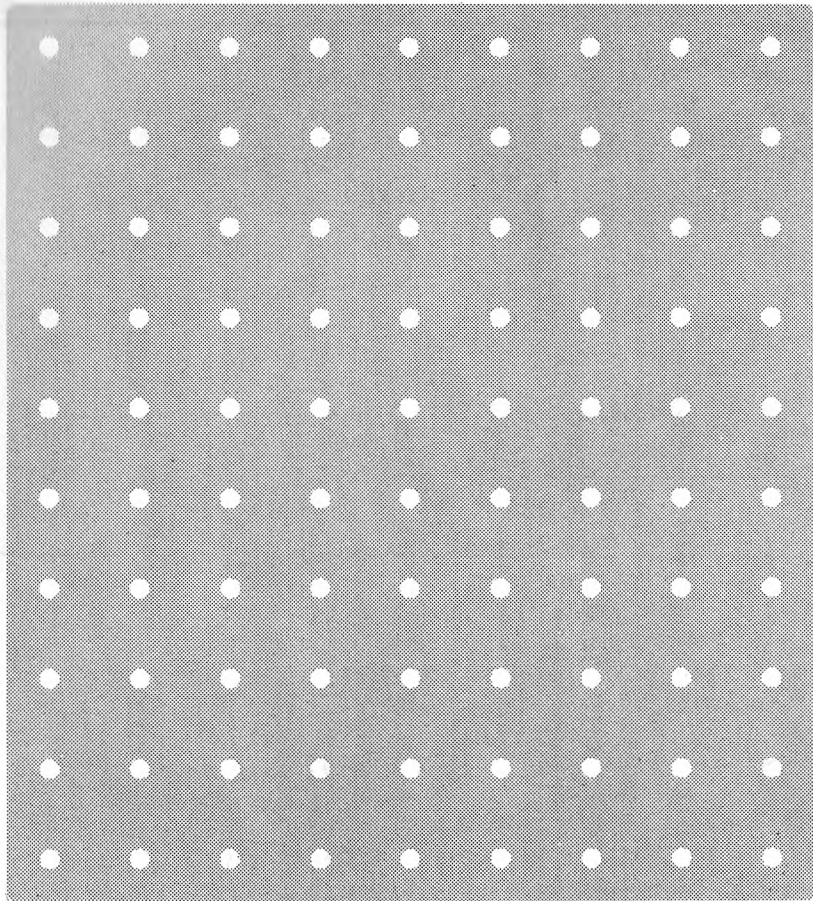
Devrede tranzistorlar 4 kademeli darlington bağlantısı yapılarak en yüksek kazanç elde edilmiştir. Proba (+) pozitif elektrik yüklü bir cisim yaklaştırıldığında (örneğin kuru yünlü bir kumaşa sürtülmüş bir cam parçası) devre iletme geçerek LED yanar. Proba (-) negatif elektrik yüklü bir cisim (örneğin kuru bir yünlü kumaş veya saça sürtülmüş tarak, cetvel, tükenmez kalem gibi bir plastik) yaklaştırıldığında devre tıkamaya gider ve LED'in parlaklığı azalmaya başlar.

Bu sayede elektroskopumuzla statik elektrik yüklerinin mevcudiyetini ve (+) (-) polaritesini tespit edebiliriz.





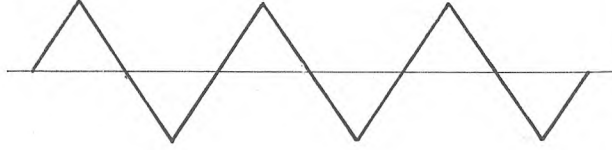
E12



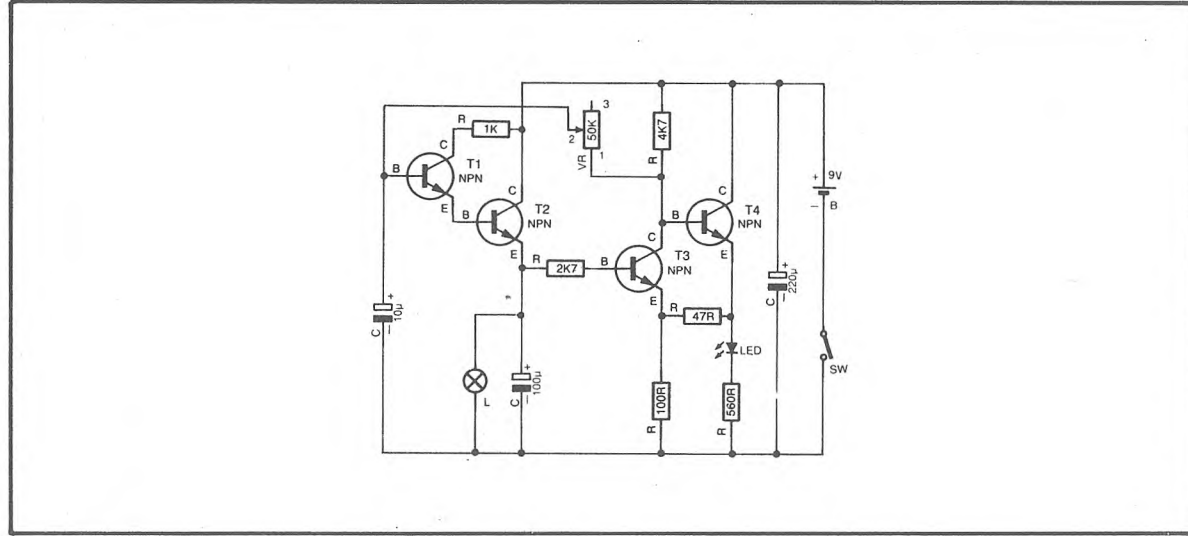
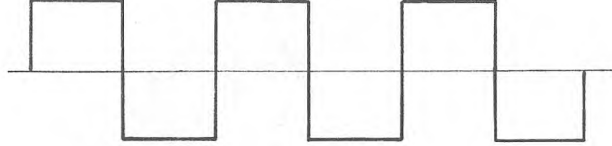
Üçgen ve kare dalgayı aynı anda üreten çok pratik bir devre sunuyoruz sizlere.

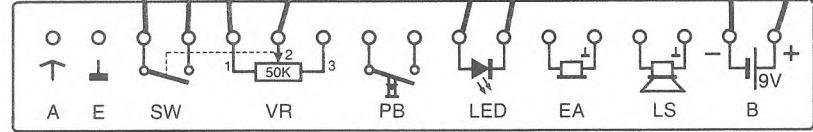
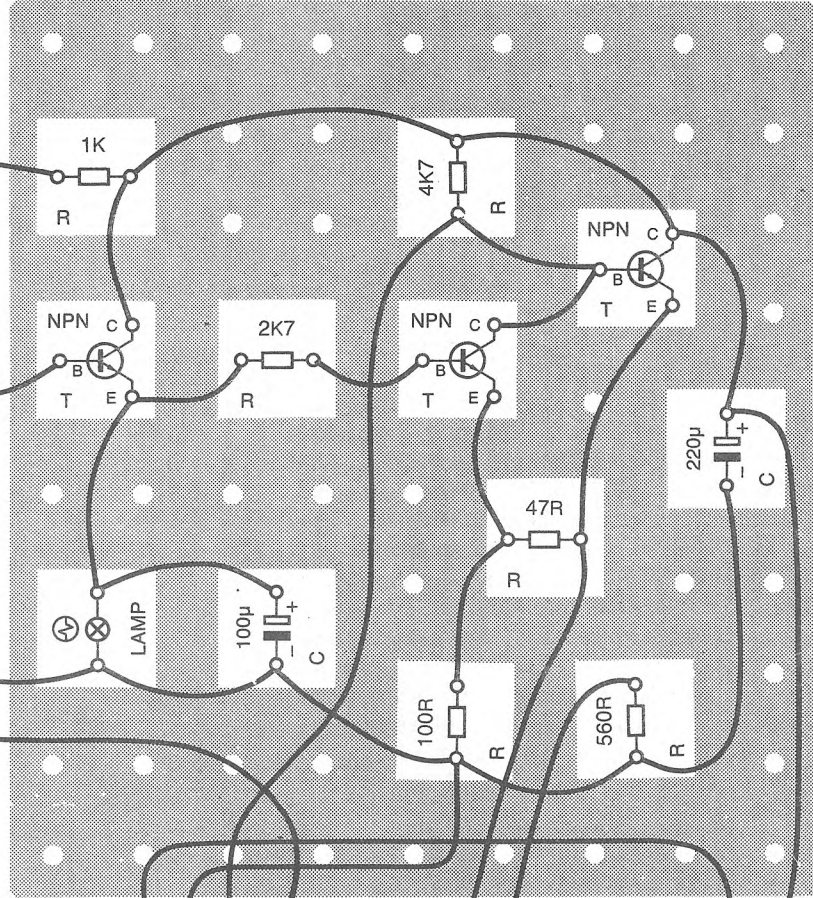
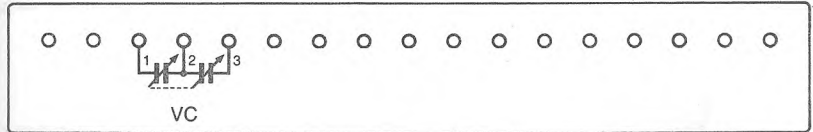
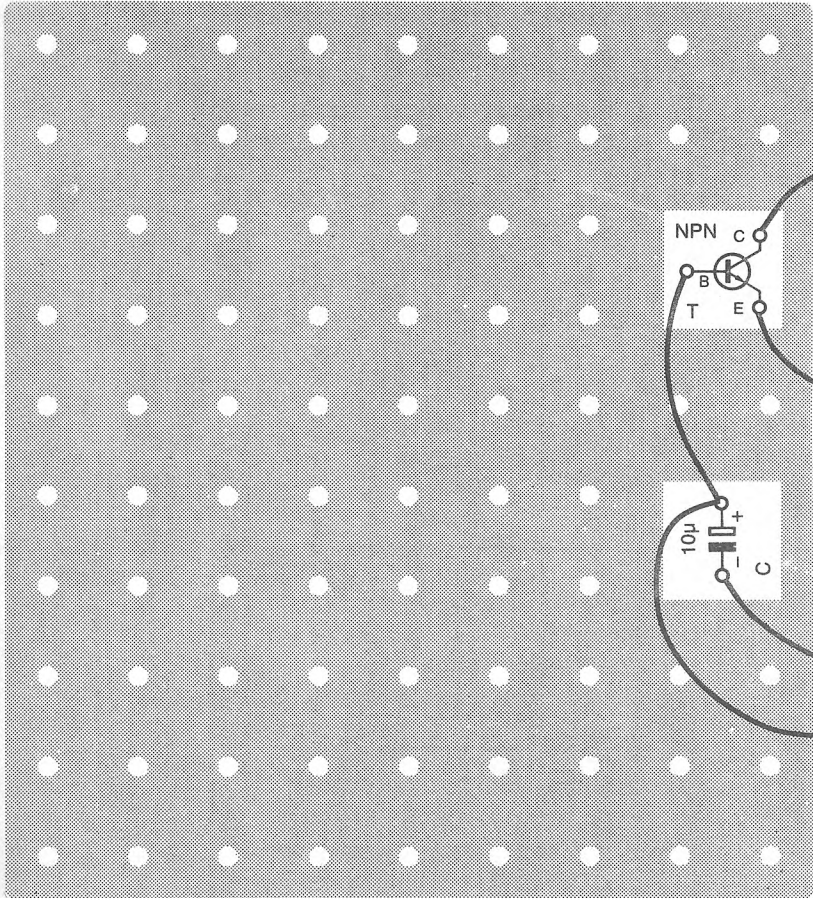
Devreyi dikkatlice kurduktan sonra anahtarı açın. Frekans potansiyometre ile iyice düşürün.

1) ÜÇGEN DALGA: Lamba üzerindeki sinyal üçgen dalga şeklindedir. Lamba yavaş yavaş parlar sonra ışığı aynı hızla azalır ve söner. Bu değişim üçgen dalgaya uygundur.

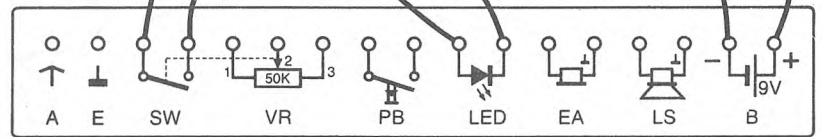
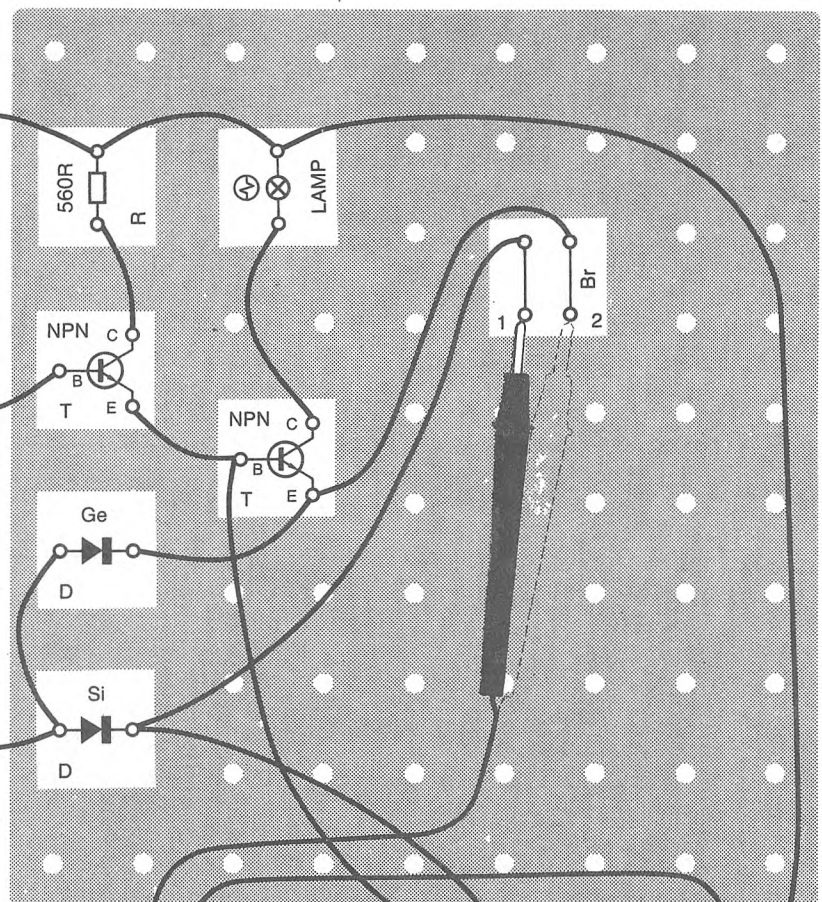
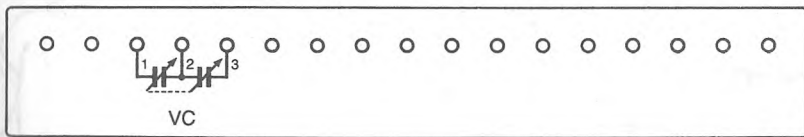
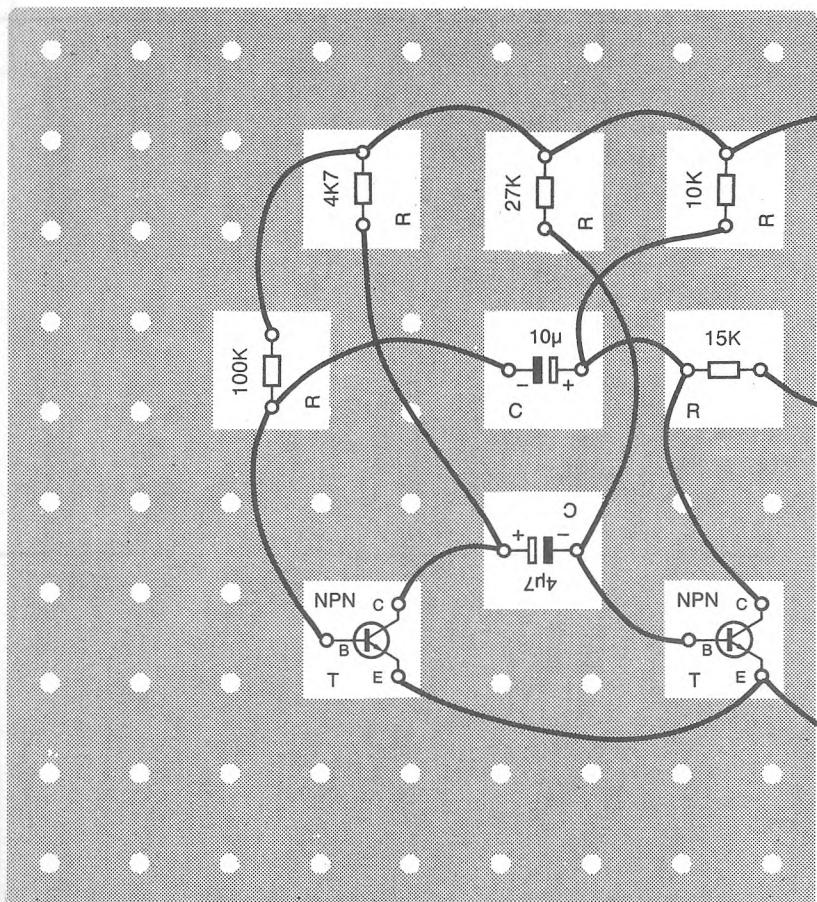


2) KARE DALGA: LED ani olarak yanar ve söner. Buradan LED üzerindeki sinyalin kare dalga biçiminde olduğu anlaşılır.





E14

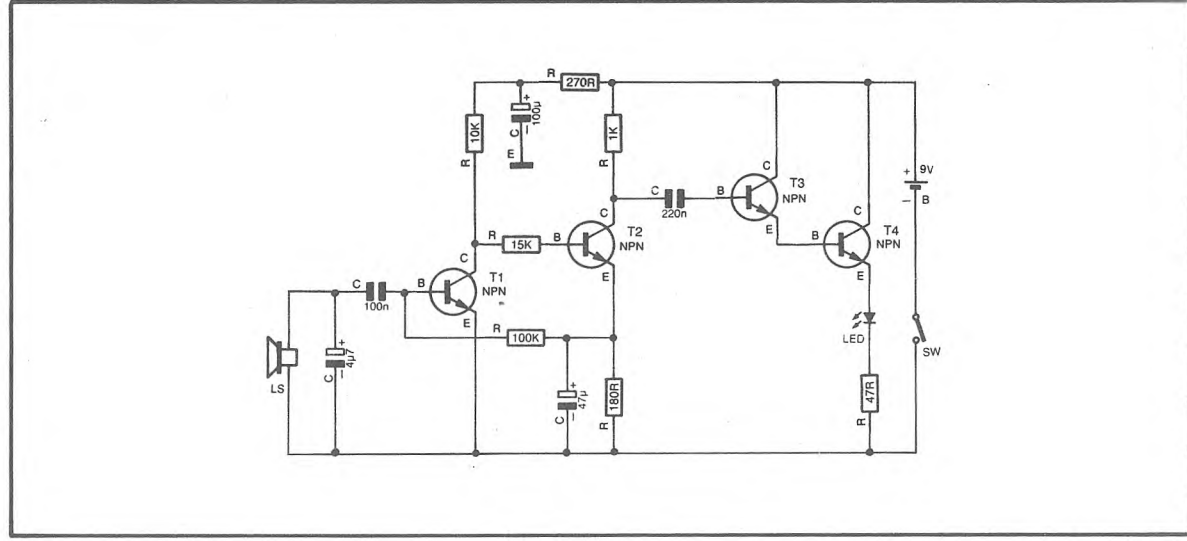


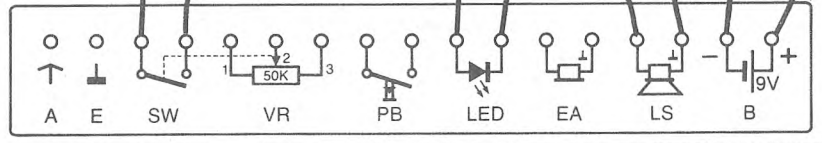
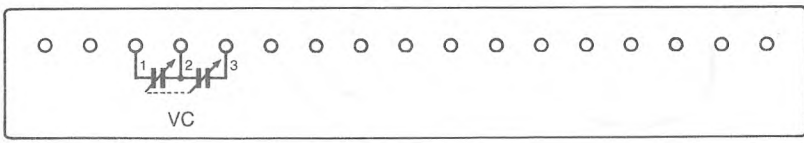
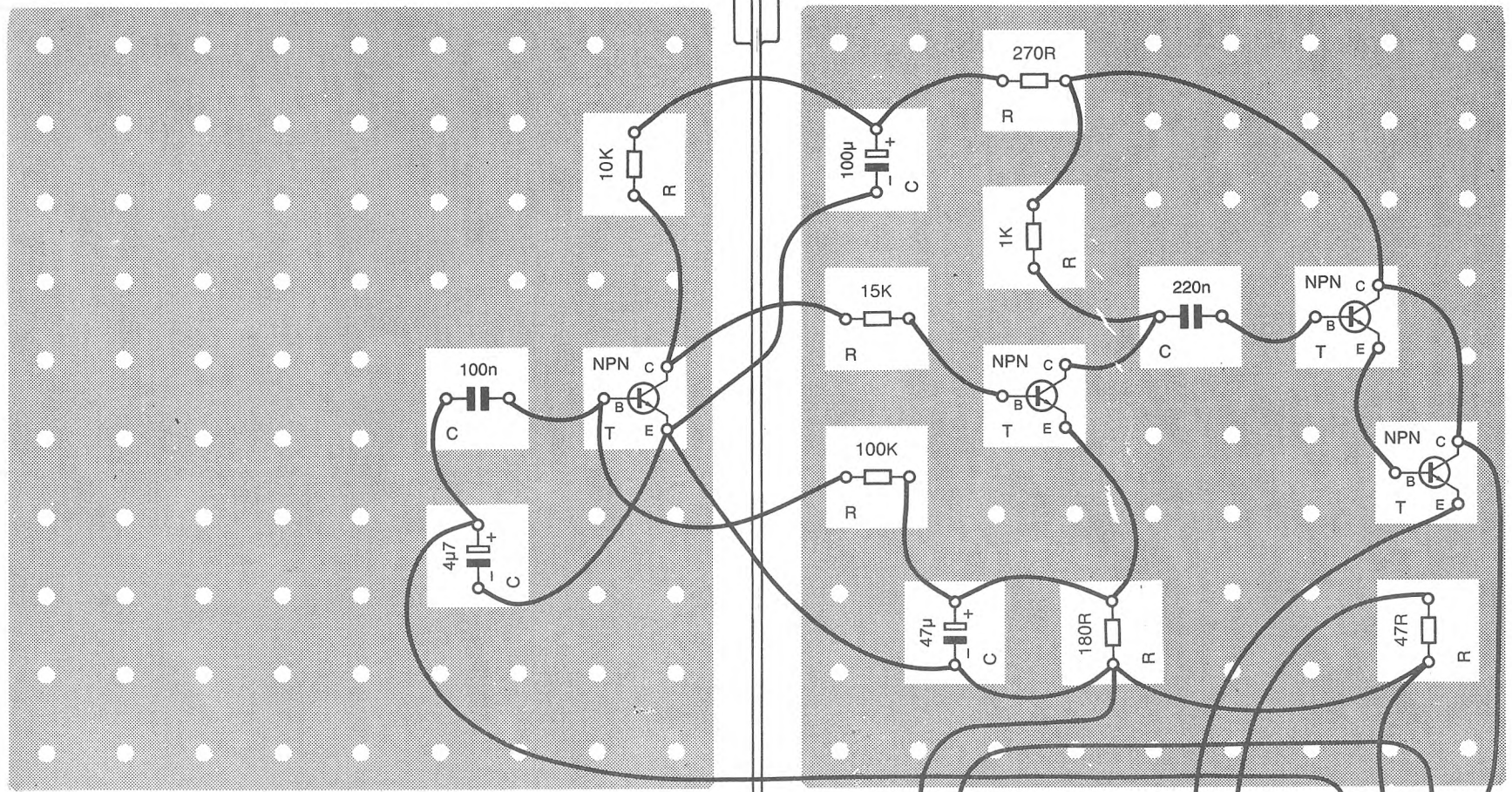
Işık modülatörleri müziğin ritmine, sesin şiddetine ve tonuna bağlı olarak ışıkları yakıp söndüren cihazlardır.

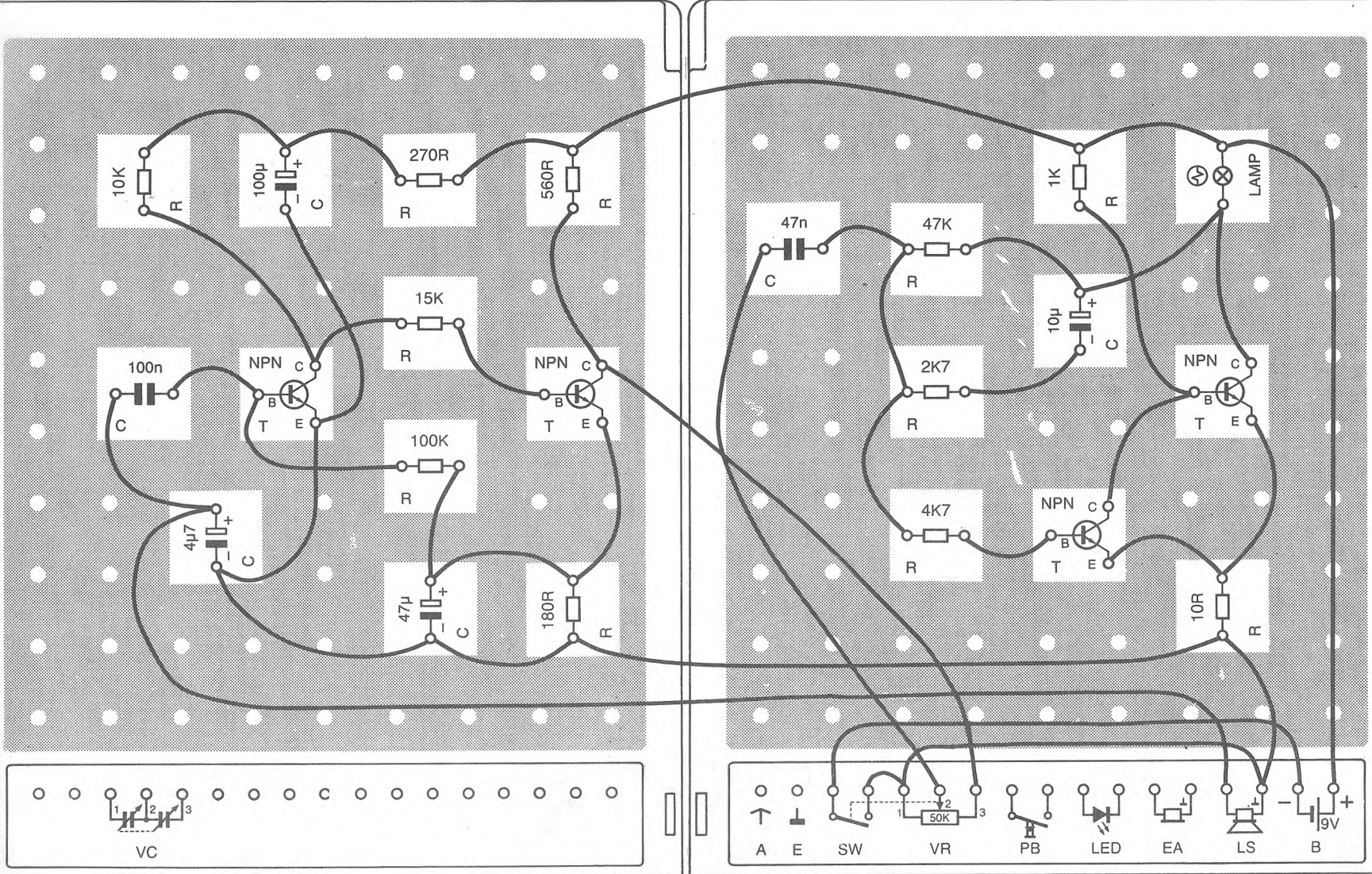
Piyasada satılanlara bir örnek olarak üç tane renkli lamba çıkışı olanları verebiliriz. Bu modülatörler bas seslerde kırmızı, orta seslerde yeşil, tiz seslerde sarı renkli lambayı yakarak kullandıkları yerde daha romantik bir ortam yaratmaktadırlar. Basit bir model olarak kuracağımız devrede tek lamba (LED) vardır ve yalnız ses şiddetine bağlı olarak ritme uygun yanıp sönmektedir. Setin hoparlörünü bir müzik setine yaklaştırıp, çalan müziğin ritmine göre ışığın yanıp sönuşünü görebiliriz.

1. ve 2. tranzistorlar amplifikatör olarak çalışmaktadır. 3. ve 4. tranzistorlar LED sürücüsü olarak kullanılmıştır.

Devreyi zayıflamış pillerle denemeyiniz, yeni pil kullanınız.







Elektrogitarlar çıktığından bu yana elektronik cihazların gelişmesine paralel olarak çok büyük değişiklikler geçirdiler. Şekilleri, özellikleri, çıkardıkları sesler müzik türüne göre çok farklılıklar gösteriyor.

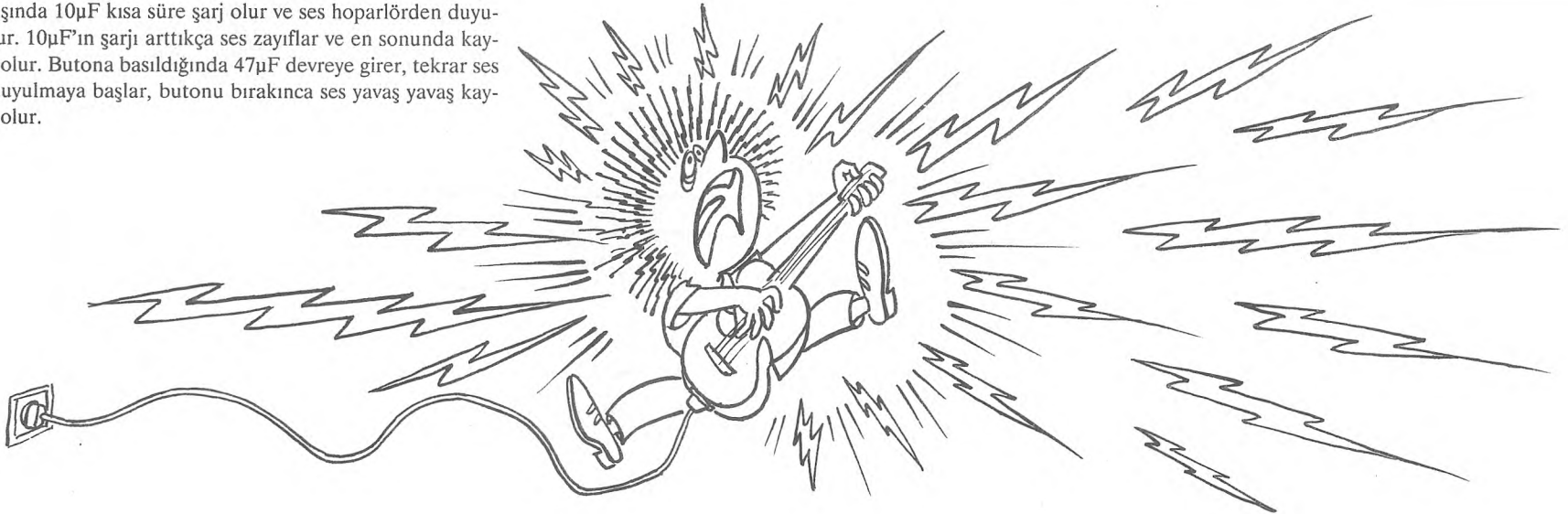
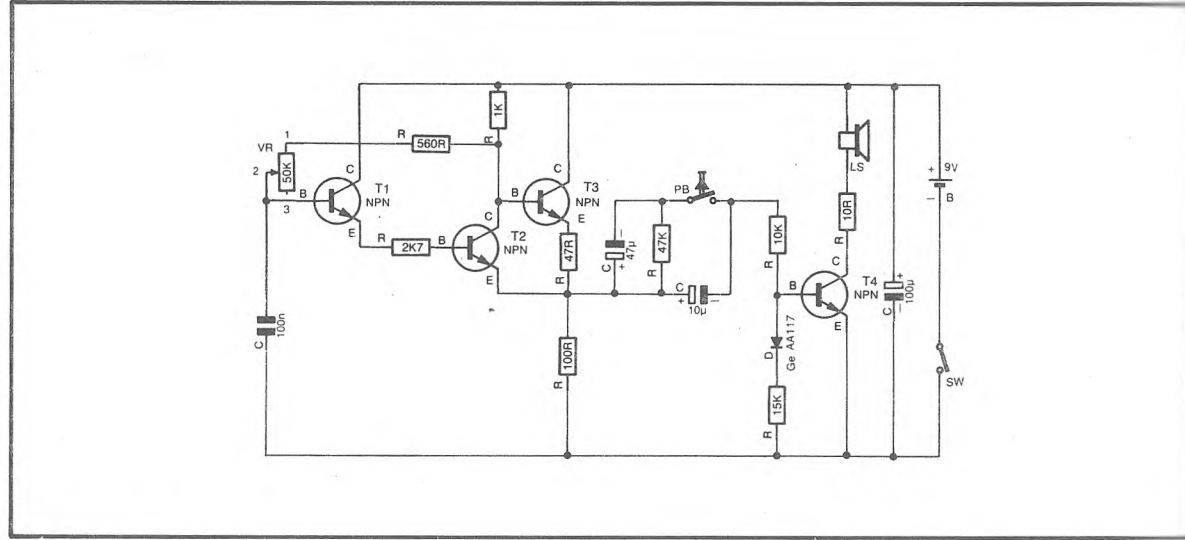
Kuracağımız devre böyle bir elektrogitarın verdiği sesin benzerini üretiyor.

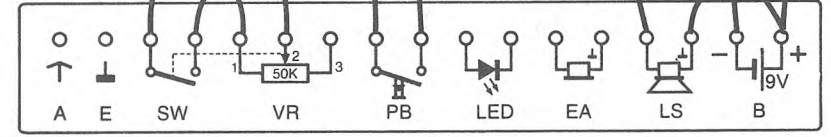
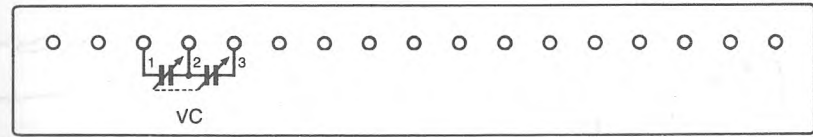
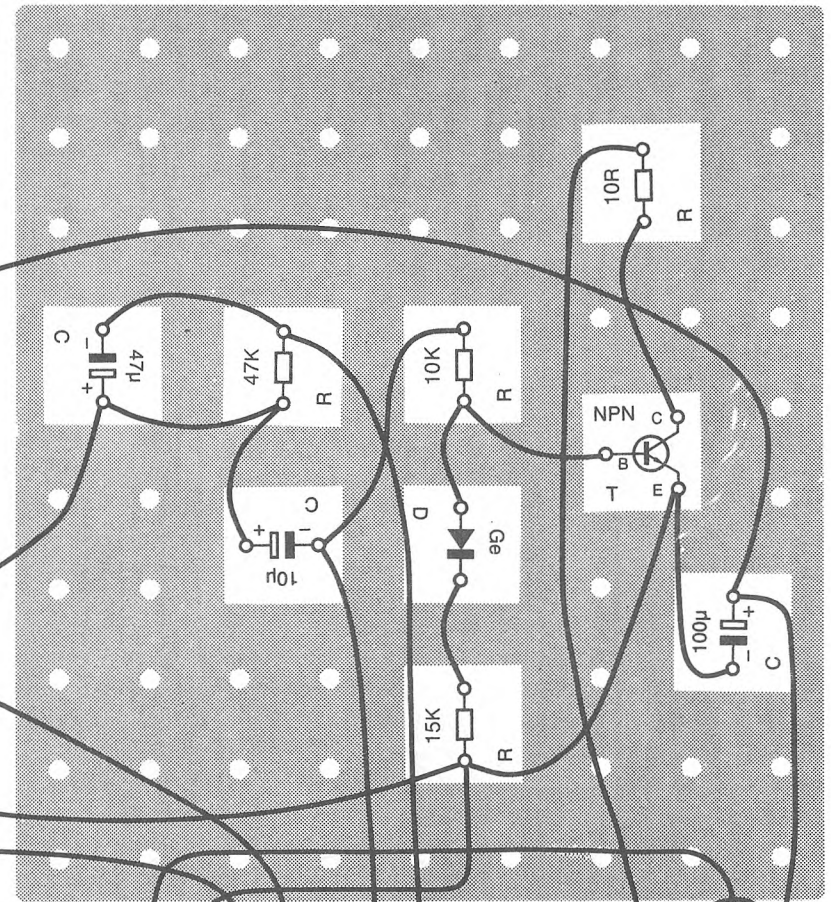
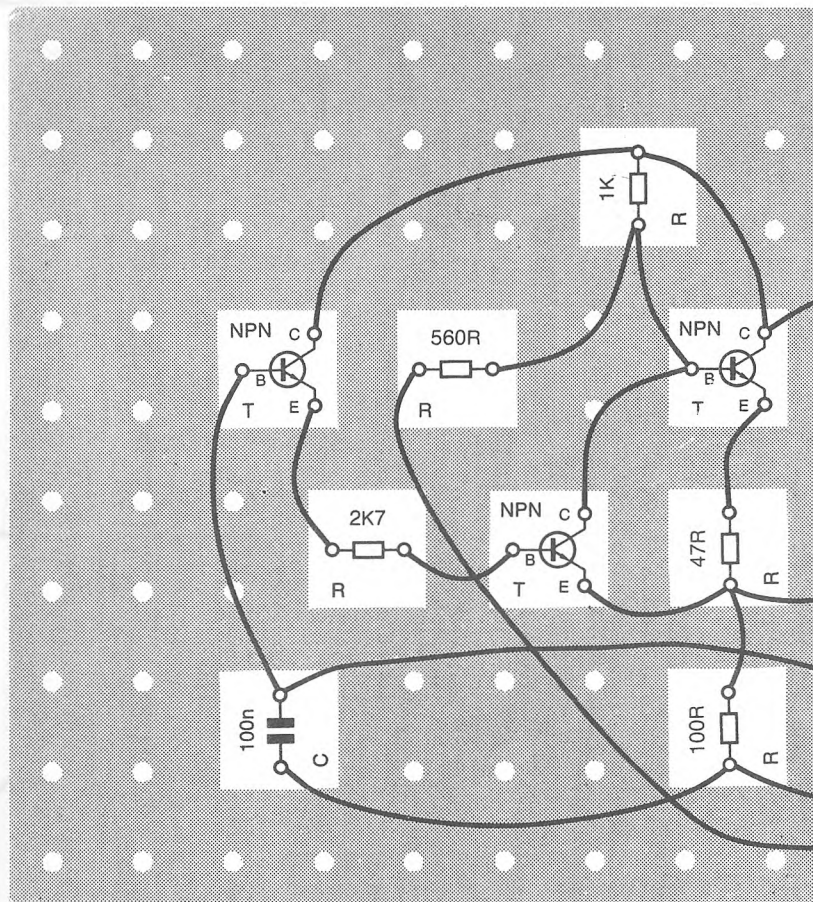
Devreyi montaj planına göre kurduktan sonra anahtarı açın, butona basıp çektikçe hoparlörden gitar sesleri alacaksınız. Çalarken potansiyometre ile değişik notaları seçebilirsiniz.

Devre üç bölümden oluşmuştur. Sol taraf üç tranzistorlu bir ses üreteci, orta kısım eko, sağ taraf yükseltici katıdır.

Elektrogitarlara ses değiştiren efekt pedalları takılarak çok ilginç sesler elde edilmektedir. Bu pedallardan, bazıları: Reverb, delay, havy metall, flanger, ekolayzer distortion, phaser vb.

Devrenin çalışmasını kısaca şöyle açıklayabiliriz: Ses üreteci sinyali $10\mu\text{F}$ ve 10K üzerinden en sağdaki çıkış tranzistorunun bazına verilir. 2. ve 3. tranzistorun her açılışında $10\mu\text{F}$ kısa süre şarj olur ve ses hoparlörden duyulur. $10\mu\text{F}$ 'ın şarjı arttıkça ses zayıflar ve en sonunda kaybolur. Butona basıldığında $47\mu\text{F}$ devreye girer, tekrar ses duyulmaya başlar, butonu bırakınca ses yavaş yavaş kaybolur.





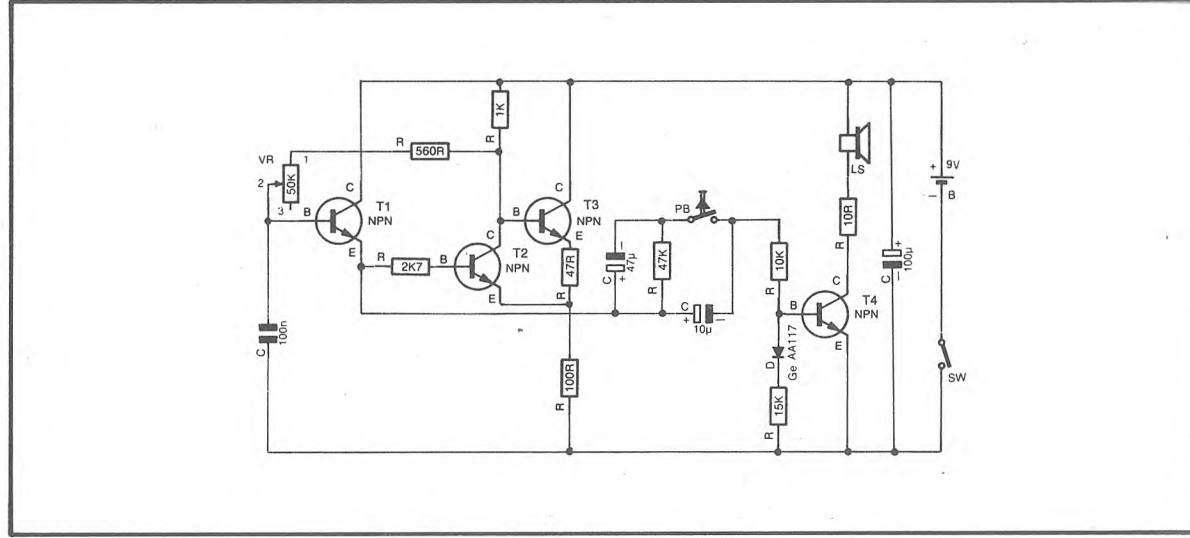
E18

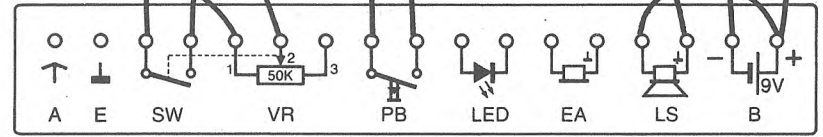
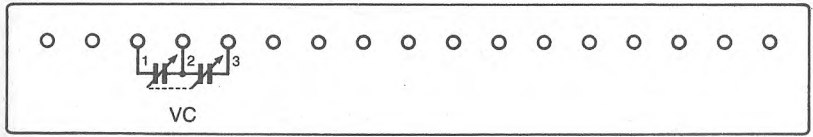
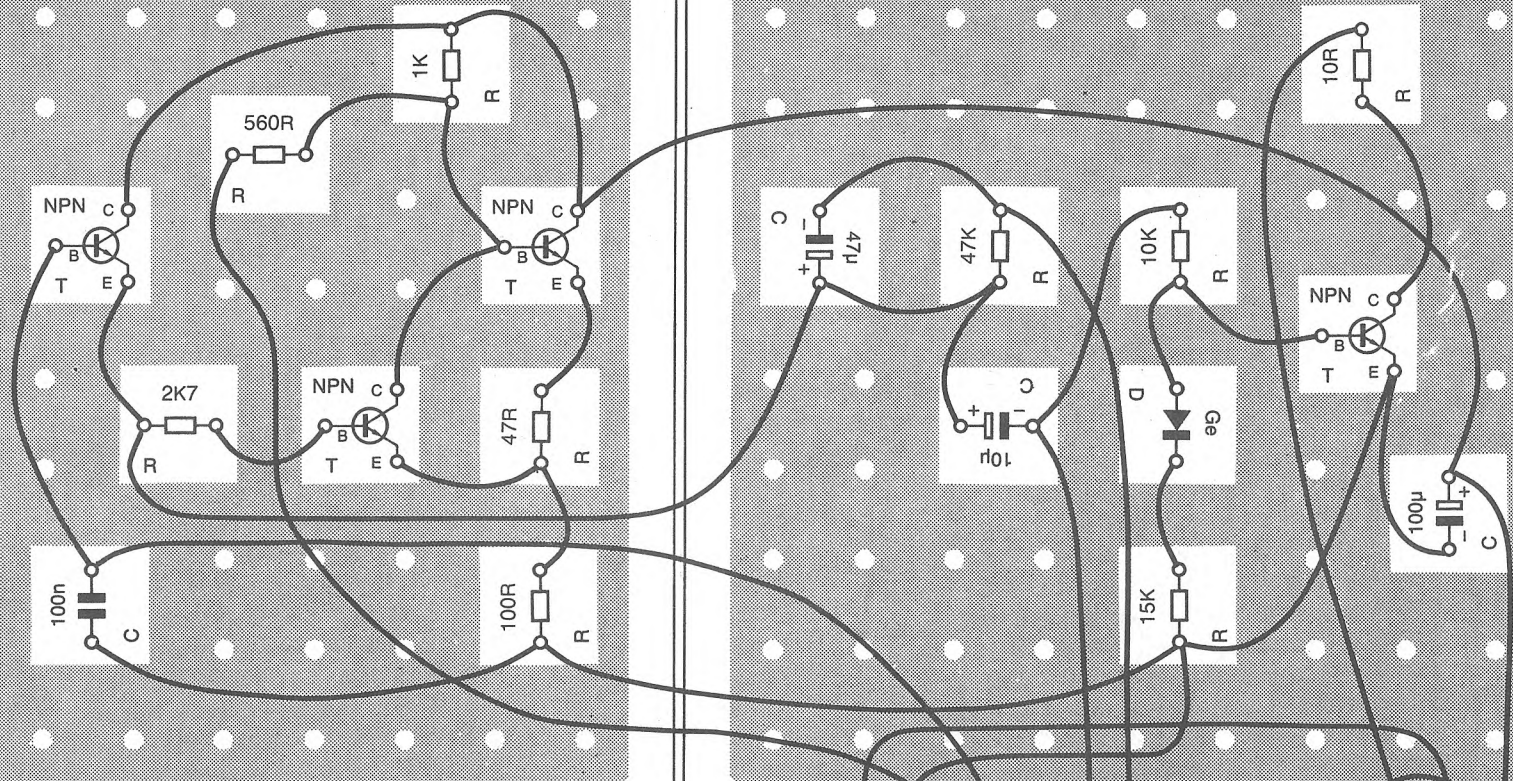
Günümüzde orglar hemen herkesin evine girmiş durumda. Hemde artık çok karmaşık yapılı, org sesinden başka her türlü sesi verebilen harika aletler. Bu seslerin nasıl elde edildiğini hiç düşündünüz mü? Devremiz bunlardan yalnız bir tanesini taklit edebiliyor. Mikroelektro-nik sayesinde bu devrelerden binlercesi çok küçük hacimlere sığdırılabilir.

Devreyi kurduktan sonra butona basıp çekerek orgu çalabiliriz. Notaları potansiyometreden değiştirebiliriz. Biraz alıştırmaya yaparak basit parçaları çıkarabilirsiniz.

Bu devre de elektrogitarın benzeri üç kattan meydana gelir. Ses üretici, eko ve yükseltici. Burada eko gitara göre daha derin ve uzundur.

Devrenin çalışma şekli elektrogitar devresinin aynıdır. Ancak burada eko etkisinin artırılması için eko katının bağlantısı 1. tranzistorun emetöründen alınmıştır.

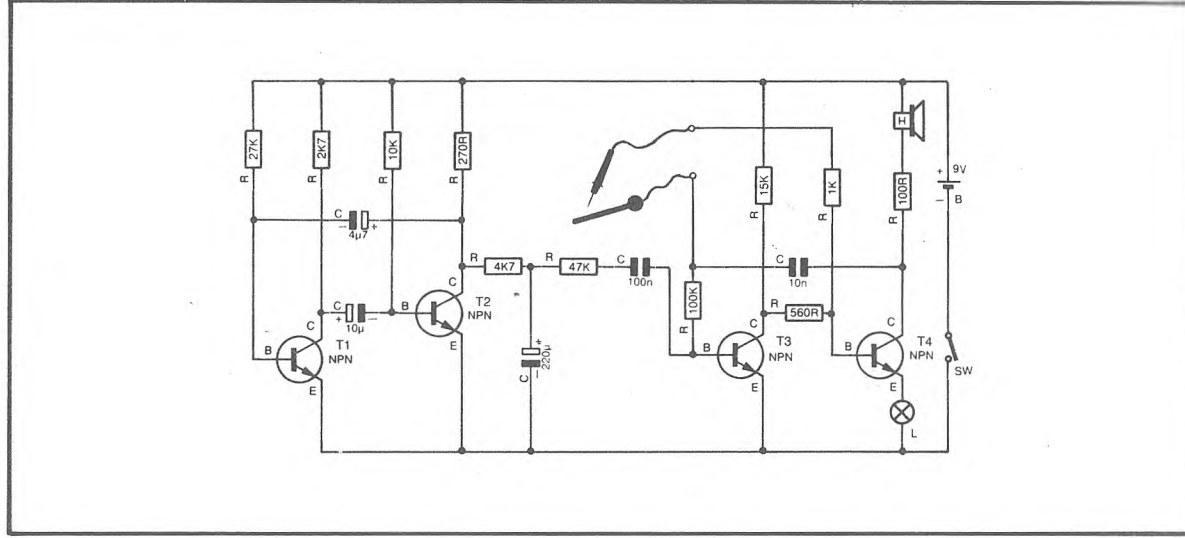


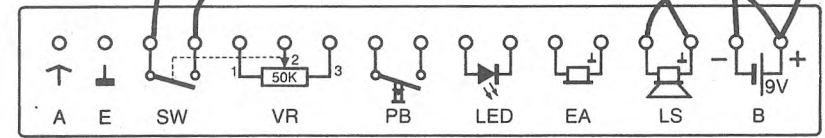
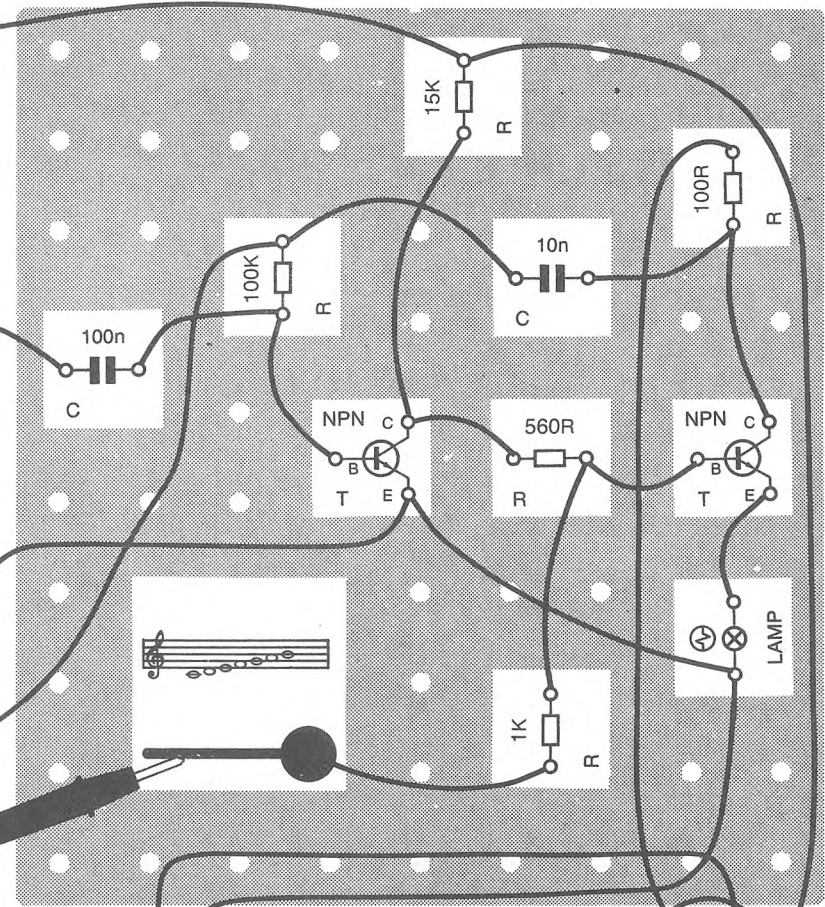
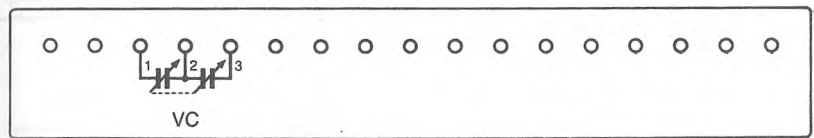
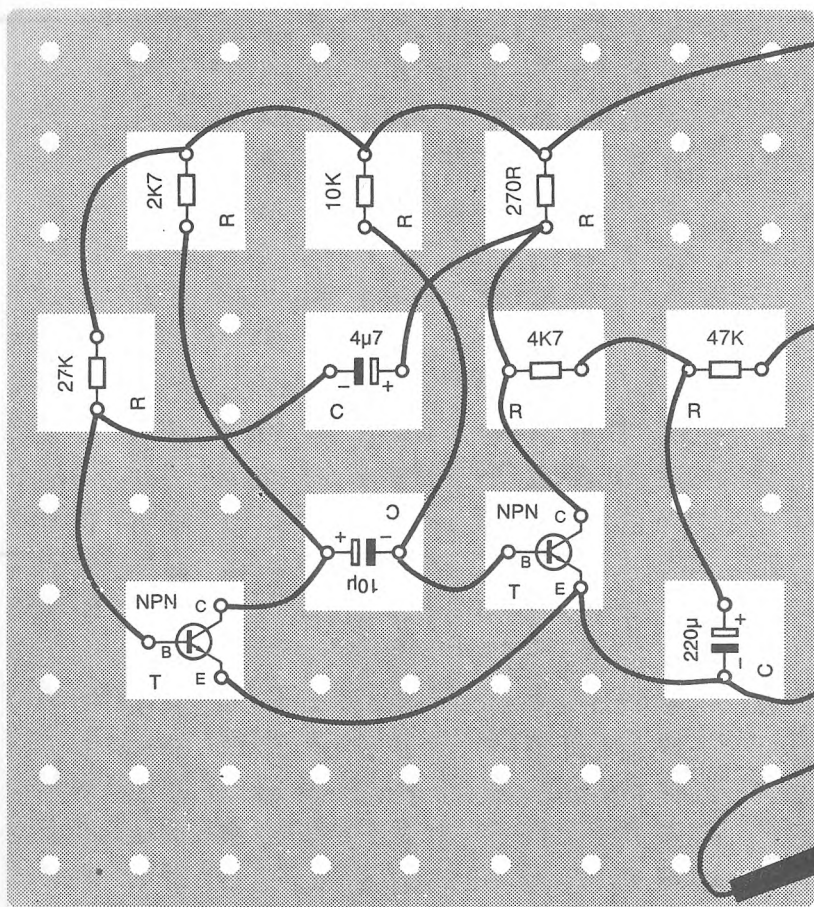


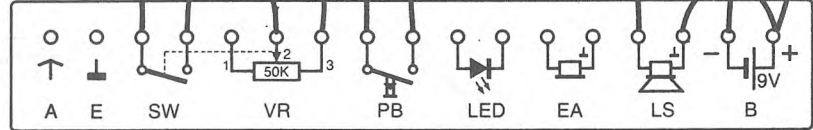
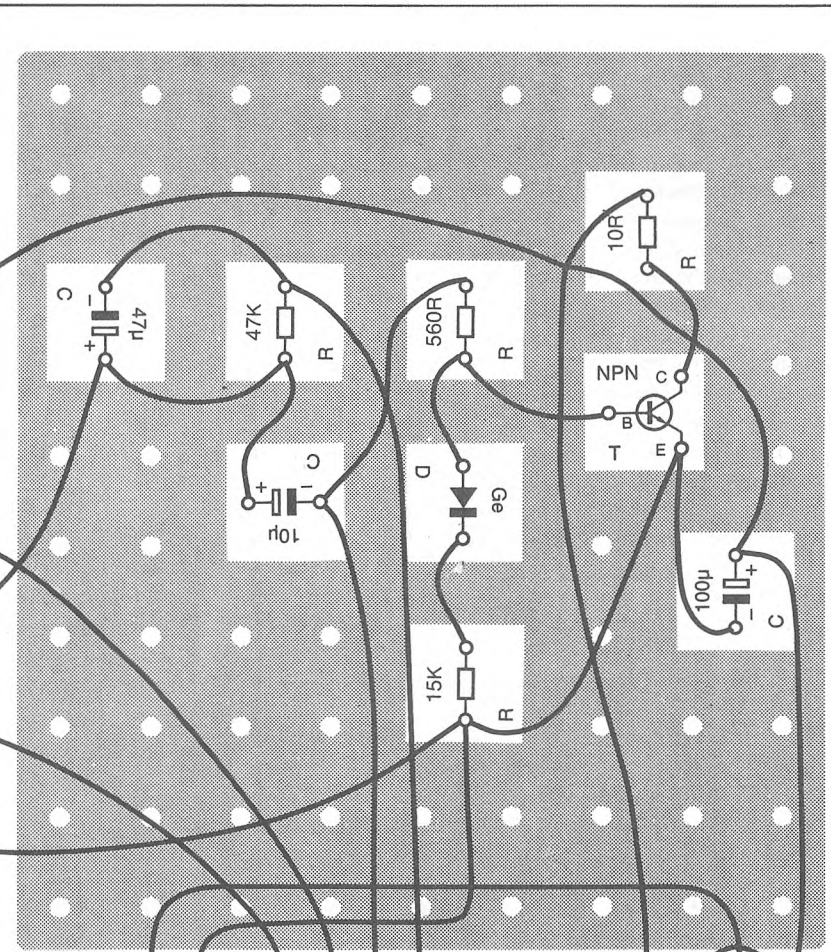
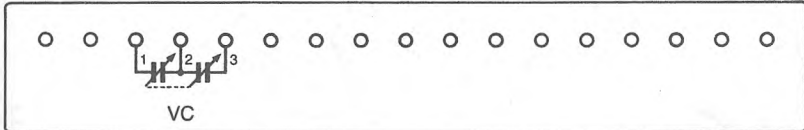
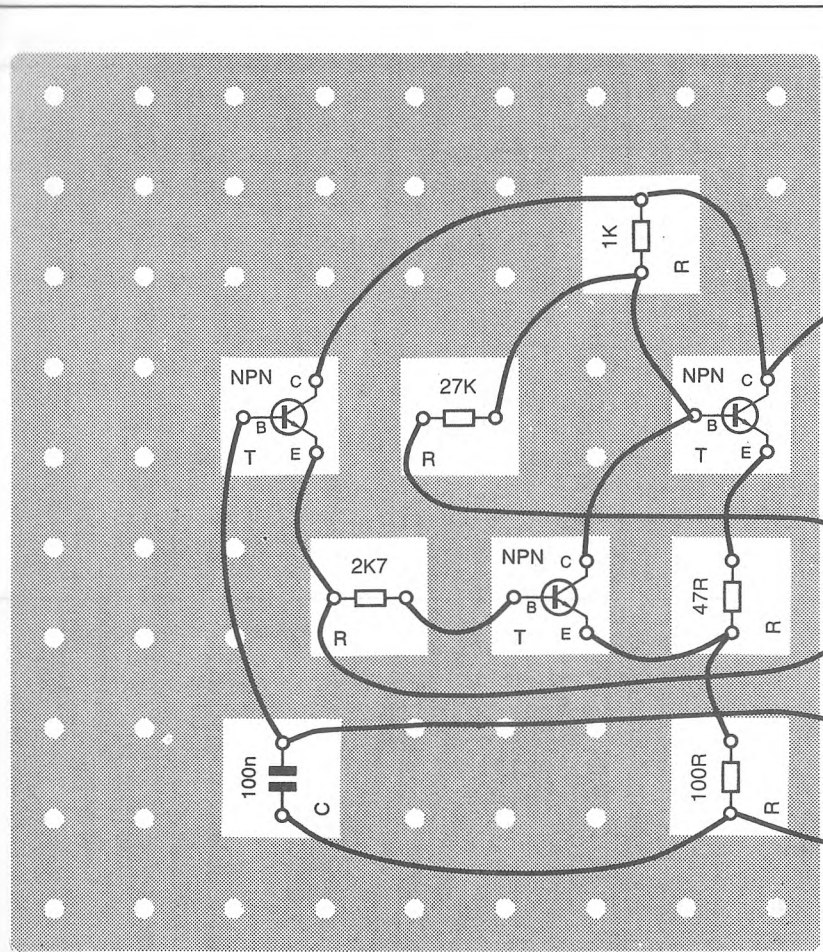
Orgun çıkardığı sesi vibratolu (titreşimli) hale getirmek için basit bir multivibratör katı eklenmesi yeterli olmaktadır. Org katı evvelce yaptığımız org devrelerinin benzeridir.

Org devresini daha önce kurmadıysanız klavye modülünün üzerinde vidanın altından çıkan iki çizgi arasını yumuşak bir kurşun kalemle iyice karalayınız. Modüle gelen kablunun ucunu açıp vidaya birkaç tur sardıktan sonra yerine sıkıca vidalayınız.

Devreyi kurup anahtarı açınız. Probu klavyenin kurşunkalemle karalanmış kısmında değişik yerlere dokunduğunuzda titreşimli sesler çıktığını duyacaksınız. Bir süre çalışıp basit parçaları çalabilirsiniz.







Işık ayarlayıcı devreler; evlerde, işyerlerinde, salonlarda sahne aydınlatmalarında kullanılmaktadır.

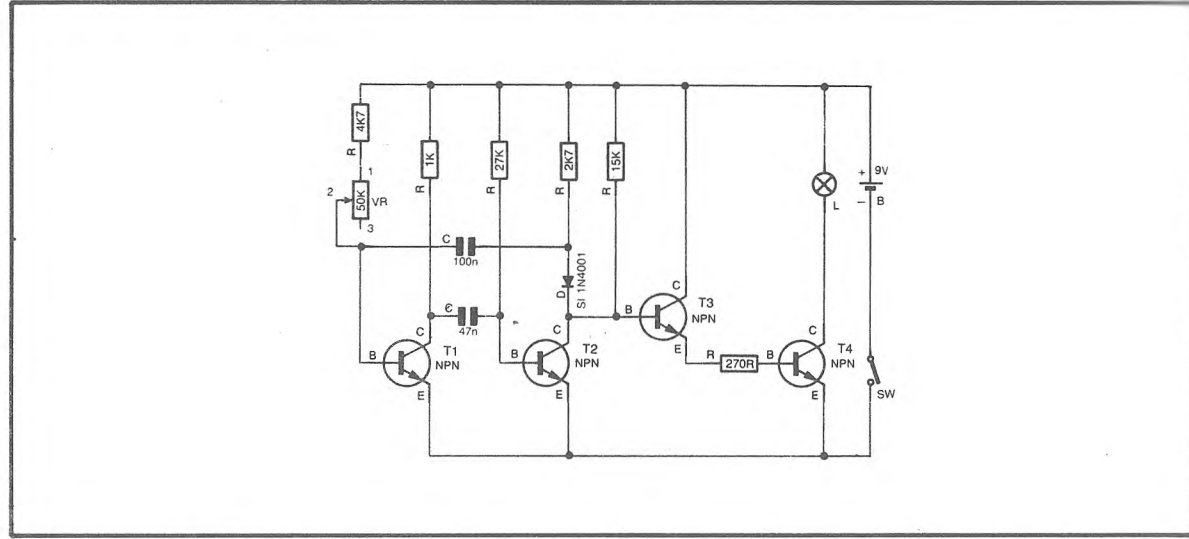
Evde veya işyerlerinde, kullandığımız lambaların parlak ışığı her zaman gerekemeyebilir. Bu gibi durumlarda lambanın parlaklığını kısıp, daha az elektrik enerjisi harcayarak, hem bütçenize hem de yurt ekonomisine katkıda bulunabilirsiniz. Zevkinize göre ışıkları ayarlayabilir, daha romantik, daha ideal ortamlar yaratabilirsiniz.

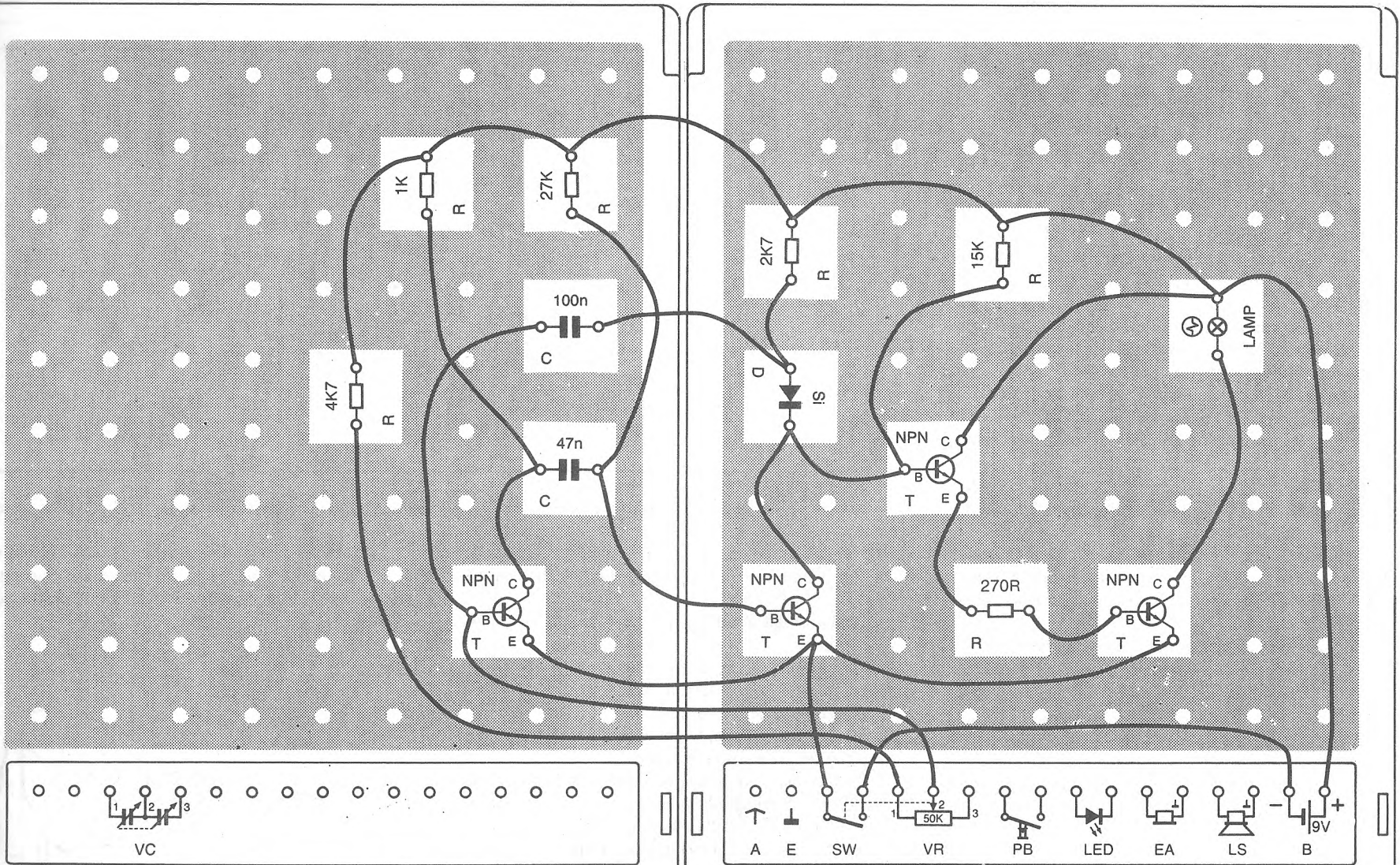
Devreyi kurup deneme için anahtarı açın.

Devrenin temelini; lambanın yanması ve parlaklığını ayarlayabilen multivibratör katı oluşturmaktadır. Potansiyometre ile lambanın parlaklık seviyesi ayarlanmaktadır.

Multivibratör katında elde edilen sinyalin yükselme zamanını düzeltmek, iyileştirmek için diyot kullanılmıştır. Bu multivibratör katının potansiyometre ile ayarlanabilen frekansına göre 3. tranzistor iletimdedir. Emetöründeki pozitiflikten 4. tranzistor iletime geçerek lambanın yanmasını sağlar.

Potansiyometre ile ayar yapılarak lambanın parlaklığı yaklaşık, üçte birine kısılabilmektedir.





E22

BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİNE GİRİŞ:

Hesap yaparken sıfırdan, dokuza kadar olan rakamlardan faydalanırız. Kullandığımız bu sayı sistemine ONDALIK SAYI SİSTEMİ denir. Bilgisayarlarda kullanılan hesap sistemi karışık gibi görünmesine rağmen daha basittir. Bilgisayarlarda İKİLİ SAYI SİSTEMİ kullanılmaktadır.

İkili sayı sisteminde sıfır ve bir rakamları kullanılmaktadır. Örneğin lambanın yanması (1), lambanın kόνük olduğu durum (0) ile gösterilir.

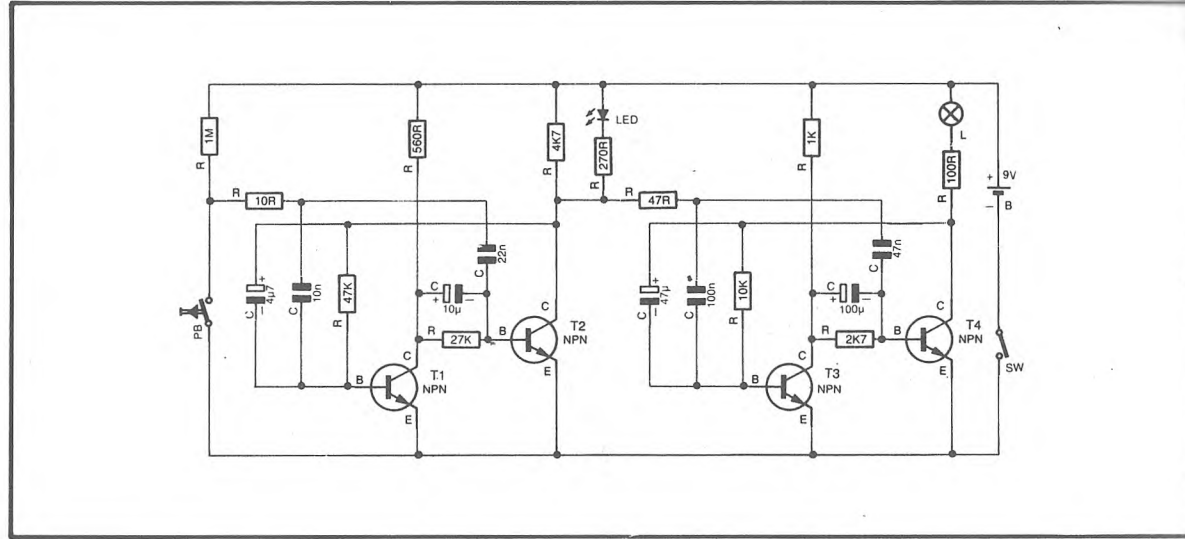
Hesap makinelerinde, bilgisayarlarda bu tip ve daha geliştirilmiş devreler kullanılmaktadır. Sizde böyle bir devre ile bilgisayarların çalışması hakkında bilgi sahibi olabilirsiniz.

Devre ard arda bağlı iki flip-flop'tan meydana geldiği için, 4'e kadar ikili sayı sistemine göre sayan, dijital sayıcı olarak kullanılabilir.

Ard arda 3 tane flip-flop bağlanırsa 8'e 4 tane bağlanırsa 16'ya kadar sayma işlemi yaptırabilirsiniz. Flip-flop sayısını artırmak sureti ile sayma işlemi de artırabilirsiniz.

Bilgisayarlarda binlerce tranzistor, direnç gibi elektronik elemanların yerine, bu elemanların küçük bir kesite sığdırılmış bulunduğu ENTEGRE'lerden faydalanılmaktadır.

LAMBA		LED		ONDALIK SAYI
Sönük	0	Sönük	0	0
Sönük	0	Yanıyor	1	1
Yanıyor	1	Sönük	0	2
Yanıyor	1	Yanıyor	1	3



Devreyi kurup bağlantıları kontrol ettikten sonra, demeye için anahtarı açın. Lamba ve led'in sönməsi için butona bir kaç kez basın. Elkoların boşalması kısa bir müddet süreceğinden, butona saniyede birden fazla basmayın.

Lamba ve led sönmük iken, butona basıldığında lamba ve led yanar.

2. basışta led söner, lamba yanar.
3. basışta led yanar, lamba söner.
4. basışta led ve lamba söner.

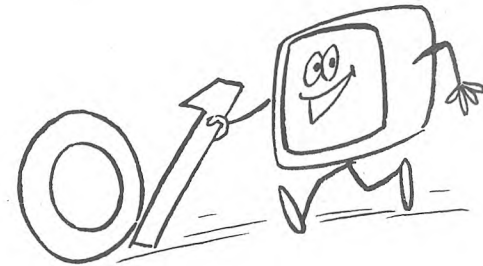
Butona basıldığında, lamba ve led'in aldığı değerleri aşağıdaki tablo ile gösterebiliriz.

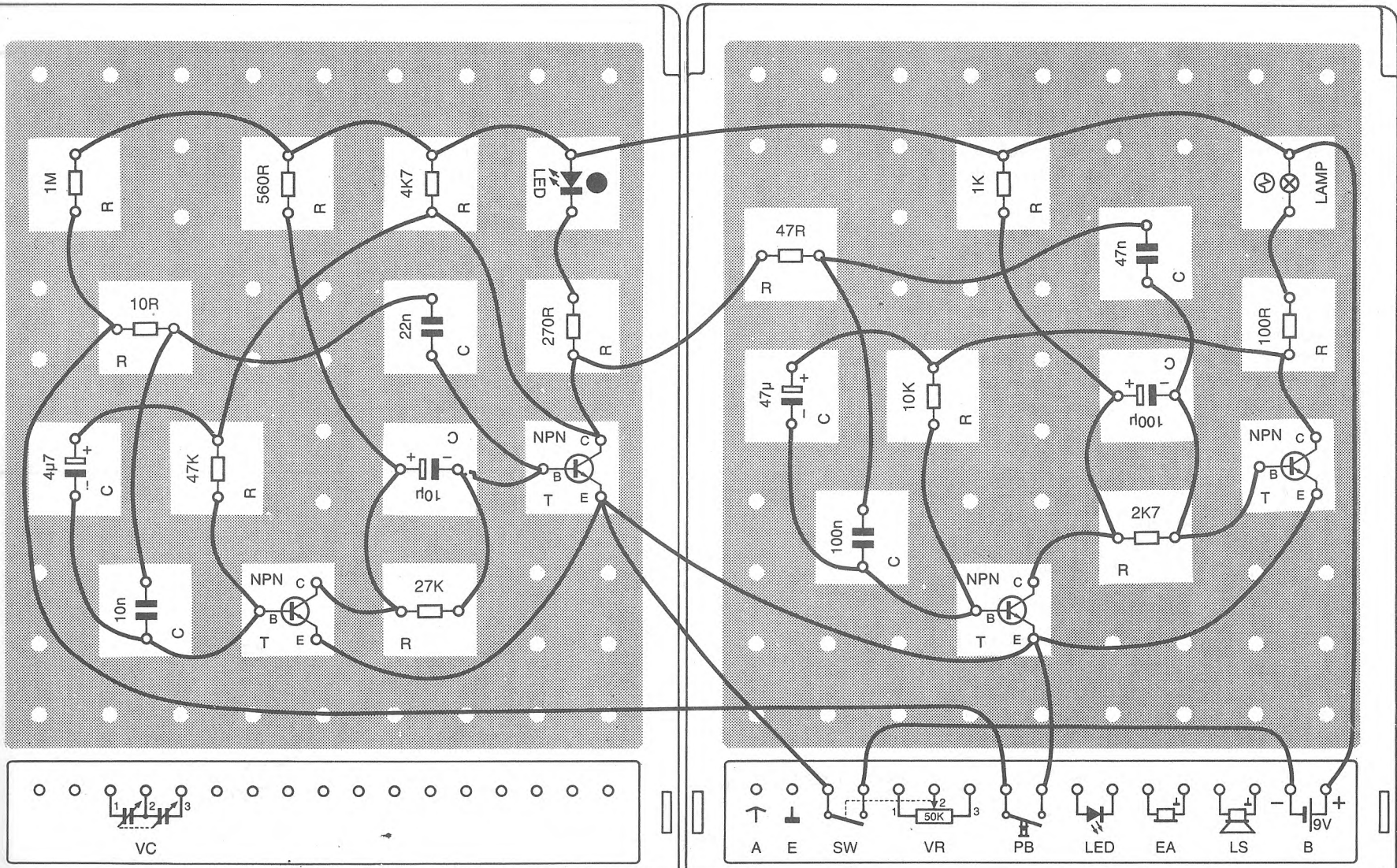
Devrede bulunan lamba ve led'in yandığını farz edelim. Butona basıldığında pilin negatif ucundan 10n ve 22n üzerinden T1 ve T2'nin kesime gitmesi ile 4u7'lik elko, led ve 270R üzerinden şarja ve T1'in bazına pozitif akım ulaşarak, T1 iletime geçer. 560R üzerinden şarj olan 10 μ'lık elko, T1 üzerinden deşarj olur. Aynı anda T2 kesime gidip led söner. Lamba yanmaya devam eder.

Butona bir kere daha basıldığında, bu sefer fonksiyon

tersine dönüşerek T2 iletime geçer. Led yanar ve lamba söner.

LED her yanışında, ikinci flip-flop katına komut vererek lambanın yanmasını veya sönmelerini sağlamaktadır. Bu şekilde butona her basışta sayma işlemi devam eder.





E23

Bir önceki deneyde diyot ve tranzistorlarla yapılan mantık devresinin aynı işlevi gören bu devre diyot kullanılmadan gerçekleştirilmiştir.

Uygulama örneği ve fonksiyon tablosu önceki devrede verilmiştir.

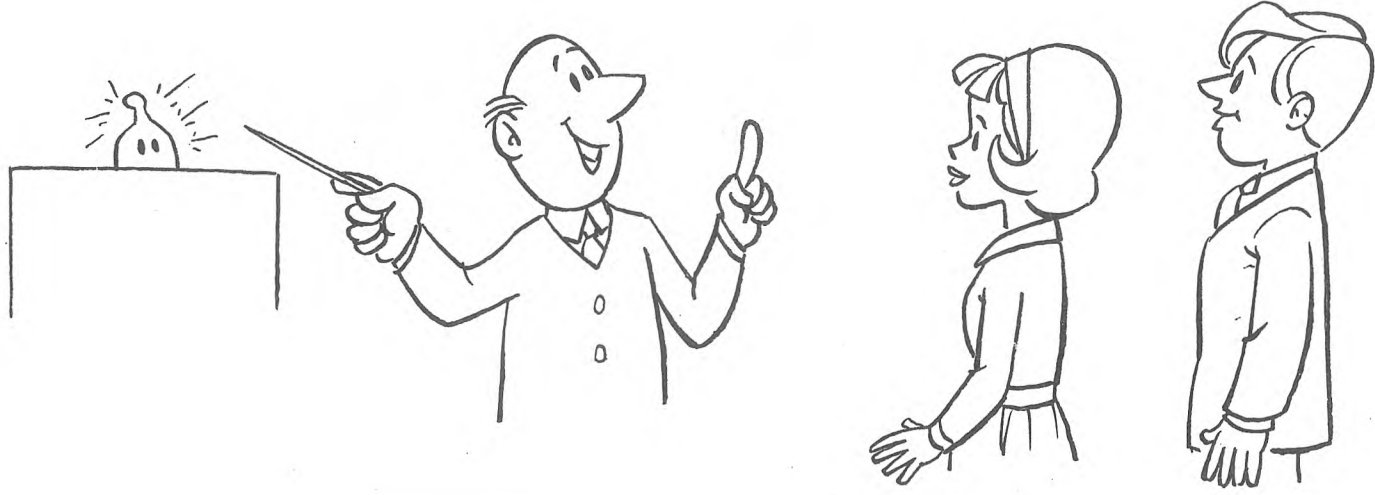
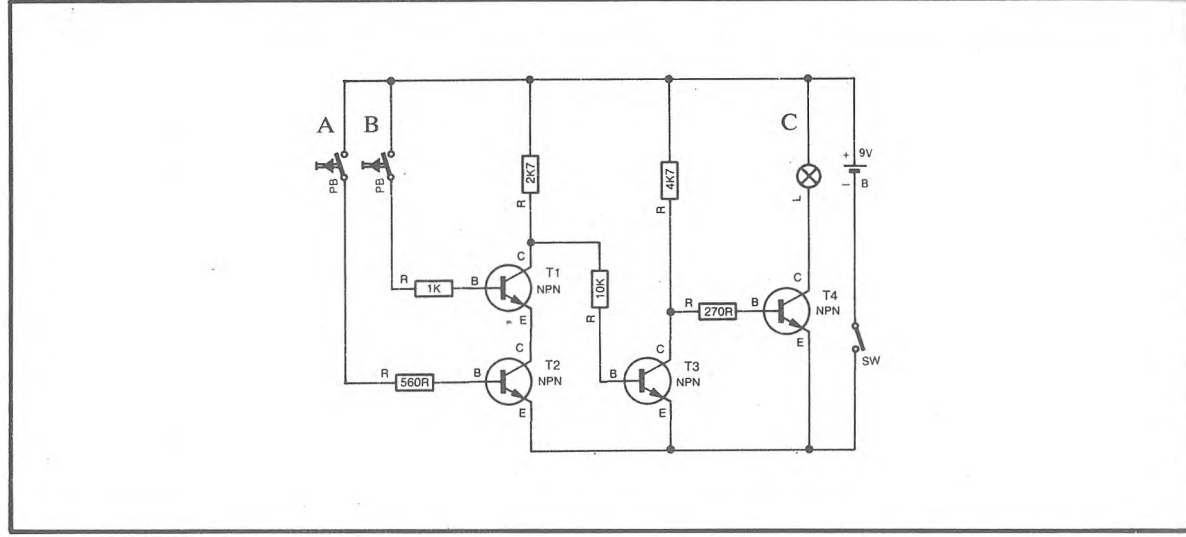
Çalışma şekli:

A ve B açık devre durumunda 1. ve 2. tranzistorlar kesimde, 2K7 ve 10K üzerinden (+) baz polarması alan 3 tranzistor iletimdedir. 270 ohm direnç ve 3 transiştir tarafından bazı sıfıra çekilen 4 tranzistor kesimde ve lamba sönük durumdadır.

A açık, B kapalı devre iken 1. tranzistor kesimde olacağı için gene yukarıdaki sonuç alınır.

A kapalı, B açık iken 2. tranzistor kesimdedir. Lamba gene sönük kalacaktır.

A ve B kapalı iken 1. ve 2. tranzistorlar her ikisi birden ilettime geçerek 3. tranzistorun bazını (0)'a çeker ve kesime götürür. Buna bağlı 4. tranzistor 4K7 ve 270 ohm üzerinden baz akımı alarak ilettime geçer ve lamba yanar.



Diyot tranzistor lojiği (DTL) ile gerçekleştirilen devre kili (binary) sayı sistemine göre toplama yapmaktadır.

$$C = A + B$$

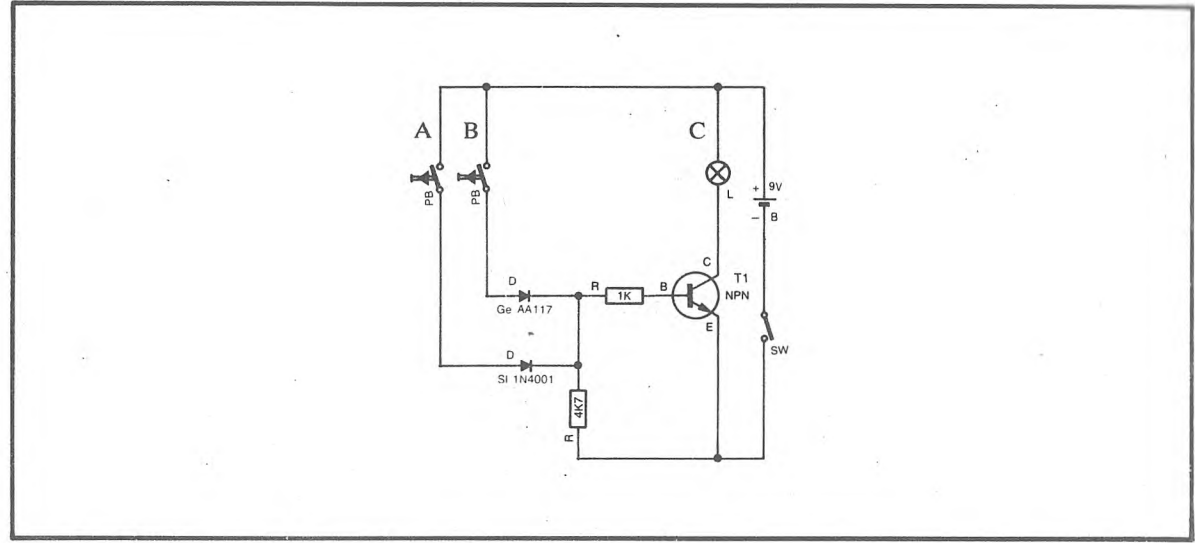
Kullanım yerine örnek olarak bir hırsız alarm düzenini gösterebiliriz. A kapı, B pencere kontağını, lamba da alarmı temsil etsin. Kapı veya pencere kapalı durumda kontaklar açık, açıldığı zaman kontaklar kapalı olsun. Alarmın çalması lambanın yanık durumuna karşılık olacaktır.

A		B		C	
Kapı kontağı		Pencere kontağı		Alarm	
Kapı kapalı	0	Pencere kapalı	0	Alarm yok	0 ⊗
Kapı kapalı	0	Pencere açık	1	Alarm çalıyor	1 ⊗
Kapı açık	1	Pencere kapalı	0	Alarm çalıyor	1 ⊗
Kapı açık	1	Pencere açık	1	Alarm çalıyor	1 ⊗

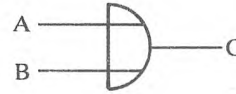
Yukarıdaki tablodan da görüleceği gibi kapı ve pencere her ikisi birden kapalıyken çıkış sıfırdır alarm çalmaz. Kapı veya pencere ya da her ikisi birden açılırsa alarm çalmaya başlar.

Çalışma şekli: Buton devreleri açıkken (kapı pencere kapalı) bazı 1K ve 4K7 üzerinden sıfıra bağlı tranzistor kesimdedir, lamba sönüktür.

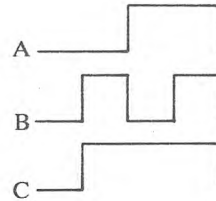
Herhangi bir buton devresi kapandığında (kapı veya pencerenin durumu) bazı 1K ve diyot üzerinden pozitif besleme alan tranzistor iletime geçerek lambayı yakar (alarm durumu).



Sembol:

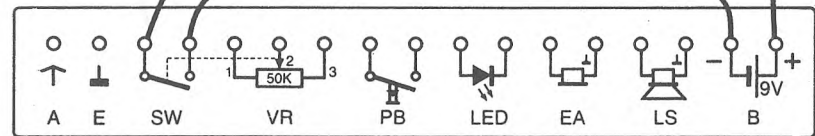
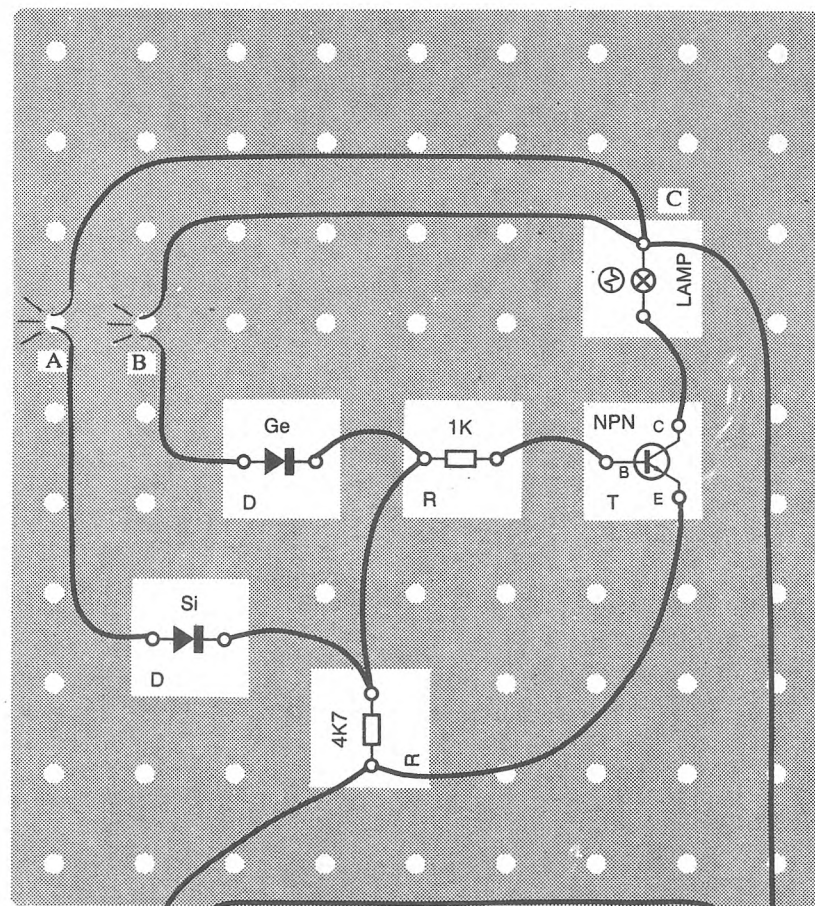
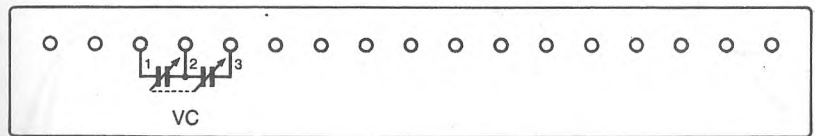
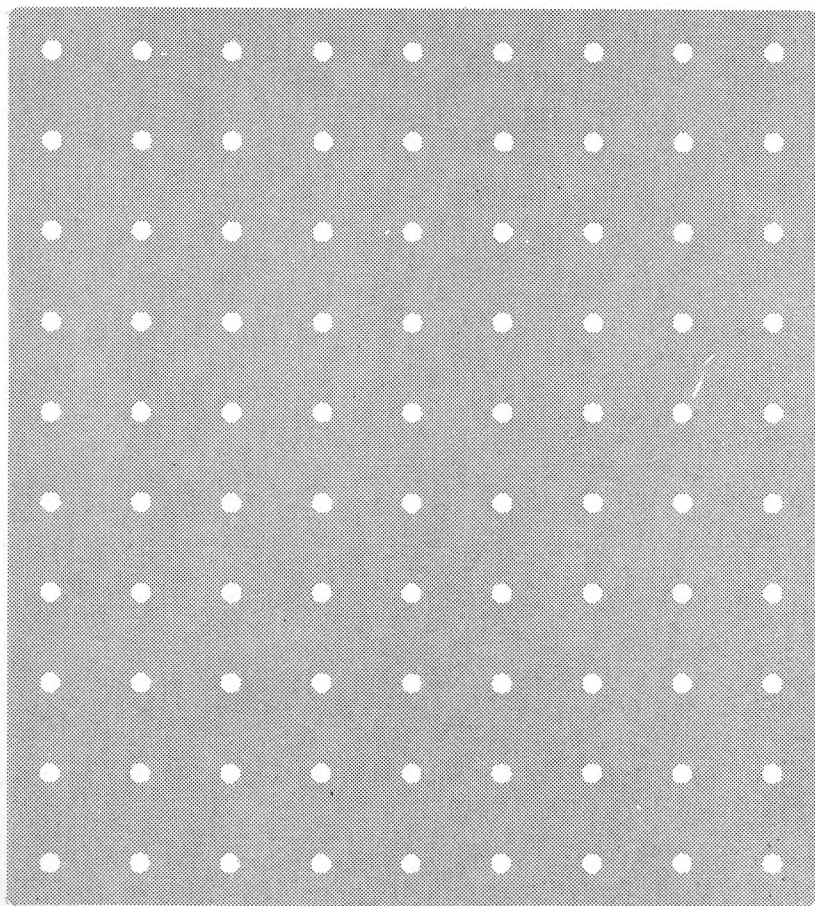


Darbe diagramı:



Kısa özelliği. Bütün girişler veya herhangi bir giriş (1) olursa çıkış da (1) olur.





E26

Tranzistor tranzistor lojigi (TTL) ile gerçekleştirilen devre, bir önceki gibi ikili sayı sistemine göre toplama yapmaktadır.

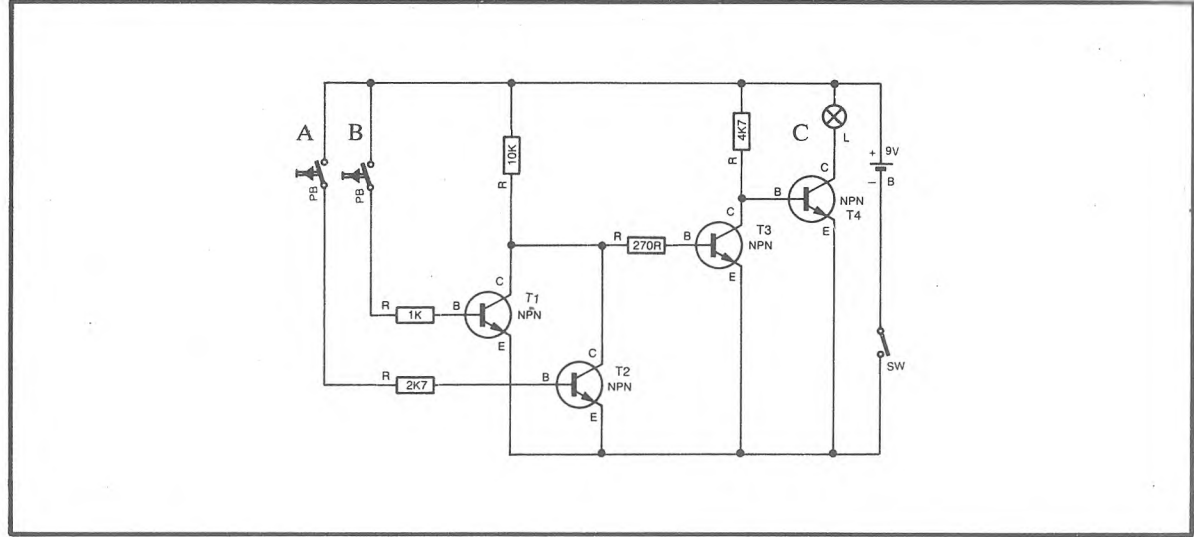
$$C = A + B$$

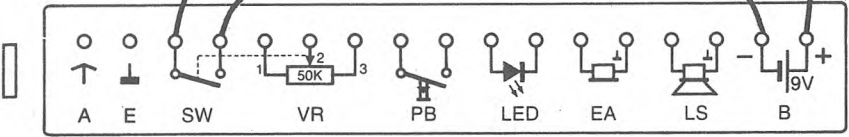
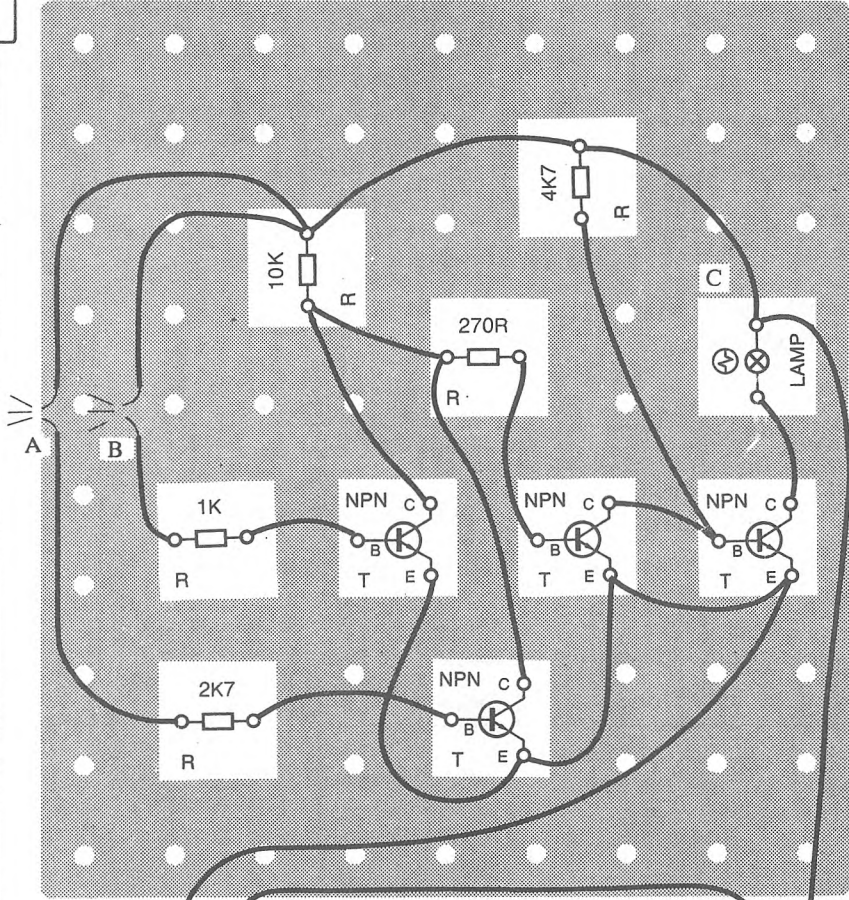
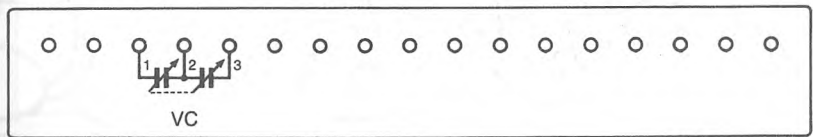
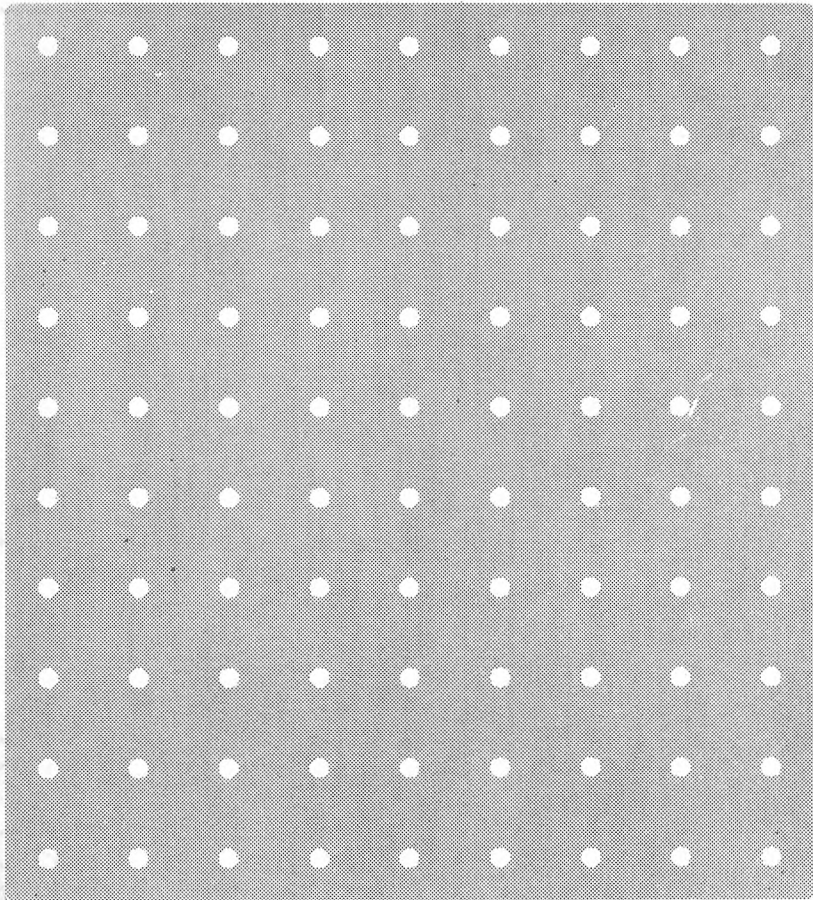
Fonksiyon tablosu öncekinin benzeridir.

Çalışma şekli:

A ve B kontakları açıkken 1. ve 2. tranzistorlar baz polarması alamadığından kesimdedir. 3. tranzistor 10K ve 270R üzerinden pozitif gerilim aldığından iletim durumunda olduğu için 4. tranzistorun bazı sıfıra çekilmiştir. Bu nedenle kesimdedir ve lamba yanmaz.

A ve B kontaklarından herhangi biri kapandığında (kapı veya pencerenin açılma durumu) 1. veya 2. tranzistor iletime geçerek 3. tranzistoru kesime götürür. 4. tranzistor 4K7 üzerinden bazı akımı alarak iletime geçer ve lamba yanar (alarm durumu).





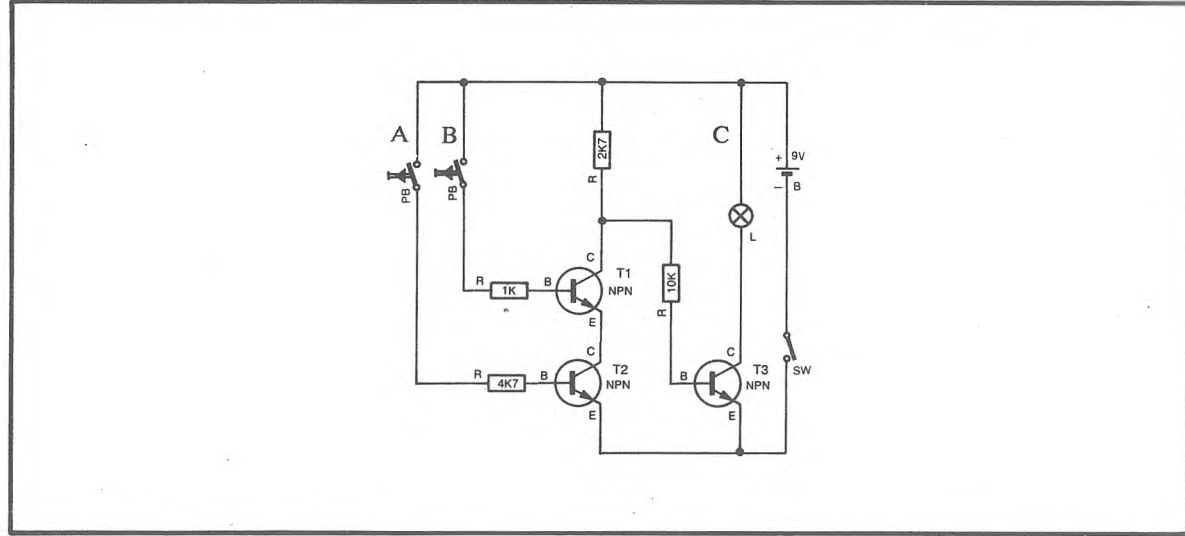
Tranzistor tranzistor lojiji (TTL) ile gerçekleştirilen bu devre ikili sayı sistemine göre çarpma işleminin tersini yapmaktadır.

$$C = \overline{A \cdot B}$$

Kullanım yerine örnek olarak iki ayrı su deposuna su basan bir pompayı gösterebiliriz.

A ve B depoların su seviye şalterlerini, lamba ise su pompasını temsil etsin. Şöyle ki depo boşken seviye şalter kontağı açık, doluyken kapalı olsun. Yanan lamba pompanın çalışma durumunu gösterebilir.

A		B		C	
1. Depo Şalteri		2. Depo Şalteri		Su pompası	
1. Depo boş	0	2. Depo boş	0	Çalışıyor	1
1. Depo boş	0	2. Depo dolu	1	Çalışıyor	1
1. Depo dolu	1	2. Depo boş	0	Çalışıyor	1
1. Depo dolu	1	2. Depo dolu	1	Çalışmıyor	0



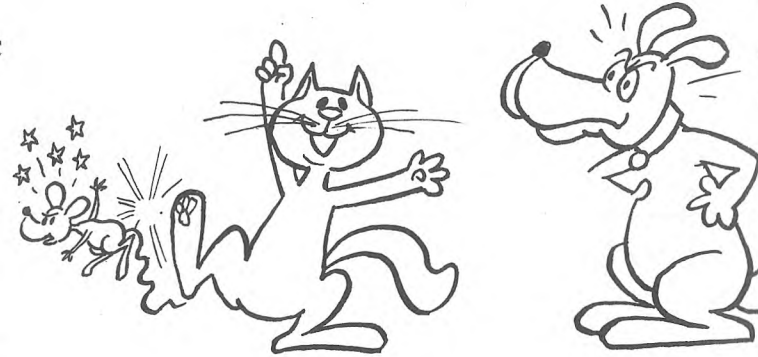
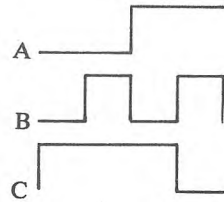
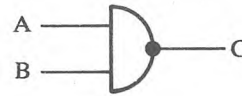
3. tranzistorun bazını sıfıra çeker ve kesime götürürler. Bu durumda lamba söner (pompanın durma hali.)

Tablodan görüldüğü gibi her iki depo veya herhangi biri boş ise motor çalışır, her ikisi de dolu ise çalışmaz. Fonksiyonlarını karşılaştırırsanız ve kapısının tam tersi olduğunu göreceksiniz.

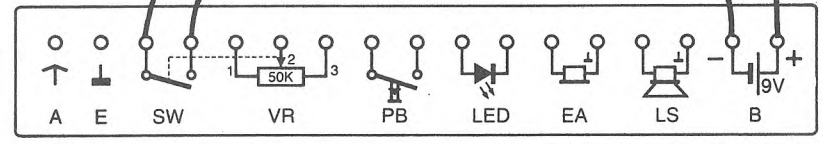
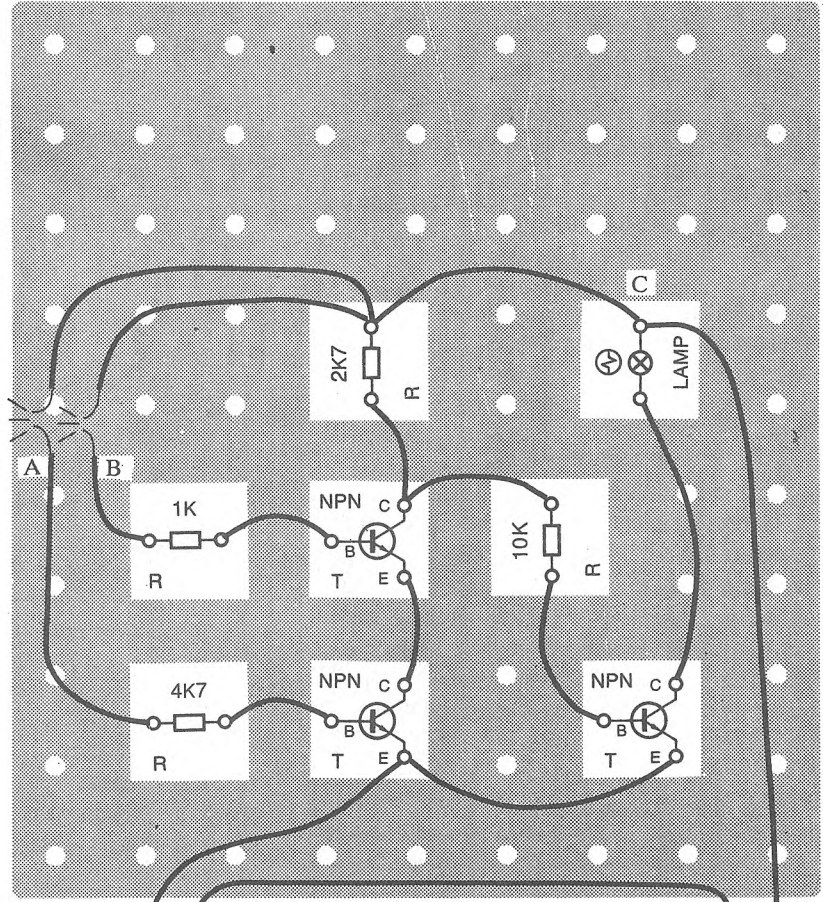
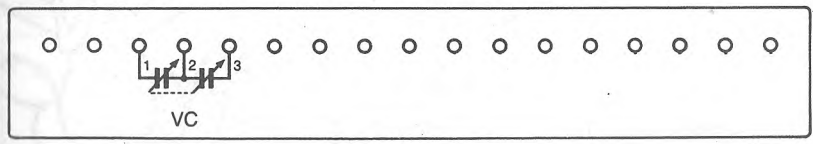
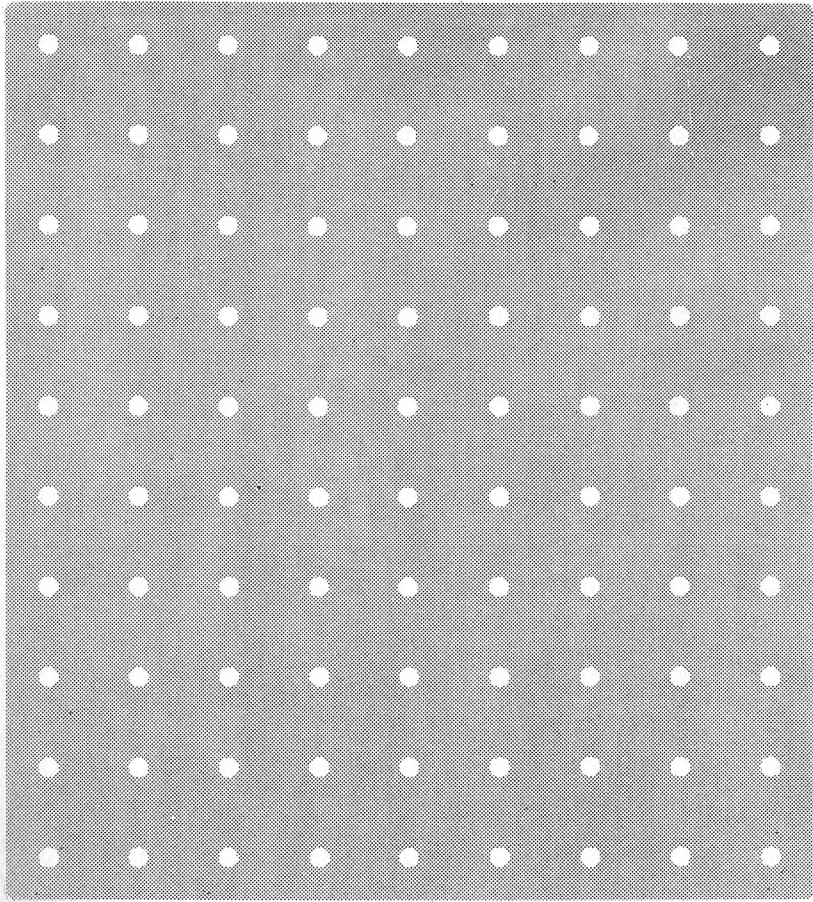
Çalışma şekli:

A ve B kontakları açıkken 1. ve 2. tranzistörler kesimde olacağından 3. tranzistör 2K7 ve 10K üzerinden baz akımı alır ve lamba yanar.

Kontaktardan herhangi biri kapansa da durum değişmez. Ancak her iki kontakta kapalı ise (her iki deponun dolu hali) seri bağlı 1. ve 2. tranzistörler iletime geçerek



Kısa özelliği: Bütün girişler (1) olduğunda çıkış (1) olur.



Tranzistor tranzistor lojji (TTL) ile gerçekleştirilen bu devre ikili sayı sistemine göre toplama işleminin tersini yapmaktadır.

$$C = \overline{A + B}$$

Kullanım yerine örnek olarak bir kuyudan iki ayrı depoya su basan su pompasını ele alabiliriz. Burada depoların her ikisi de boşalmadan pompanın çalışması istenmektedir. Depoların A ve B seviye şalterleri su dolu iken açık, su yokken kapalı durumdadır. Lambanın yanık hali su pompasının çalıştığını göstermektedir.

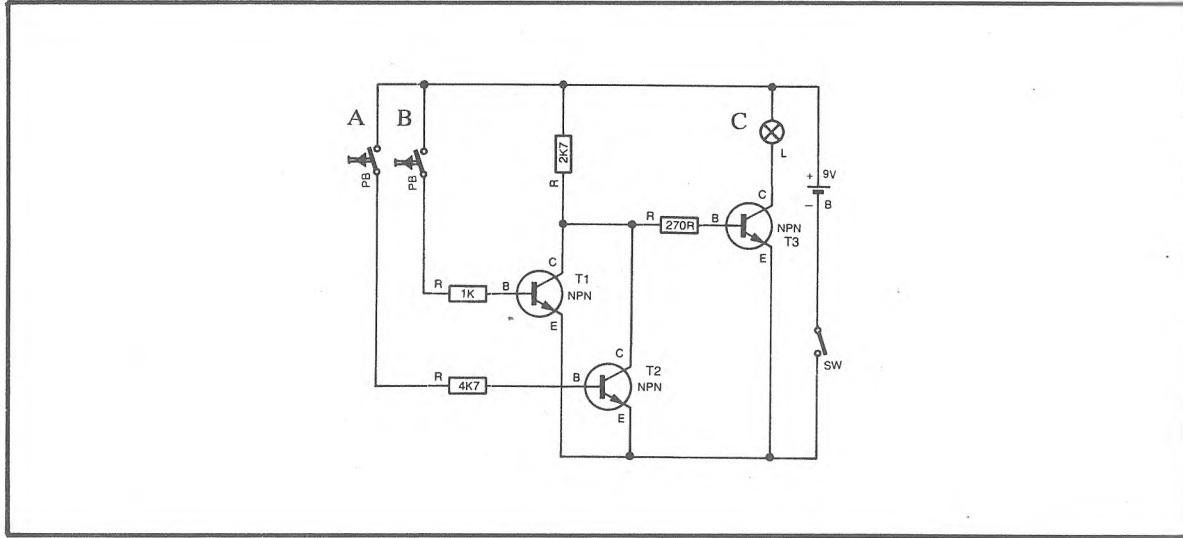
A		B		C	
1. Depo Şalteri		2. Depo Şalteri		Su pompası	
Boş	0	Boş	0	Çalışıyor	1
Boş	0	Dolu	1	Çalışmıyor	0
Dolu	1	Boş	0	Çalışmıyor	0
Dolu	1	Dolu	1	Çalışmıyor	0

Çalışma şekli:

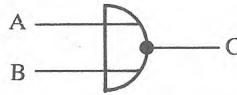
A ve B açık durumda (her iki depo boşken) 1. ve 2. tranzistor kesimdedir. 3. tranzistor 2K7 ve 270R üzerinden baz akımı aldığından iletim durumunda ve lamba yanık (pompa çalışıyor)

A deposu dolduğunda 2. tranzistor iletime geçer. 3. tranzistorun bazını sıfıra çekerek kesime götürür, lamba söner (pompa çalışmasının durma hali.)

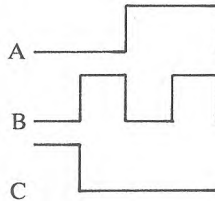
2 depo birden dolduğunda da aynı sonuç alınır.



Sembol:

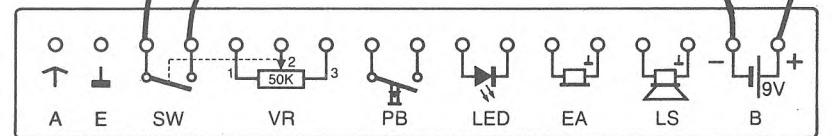
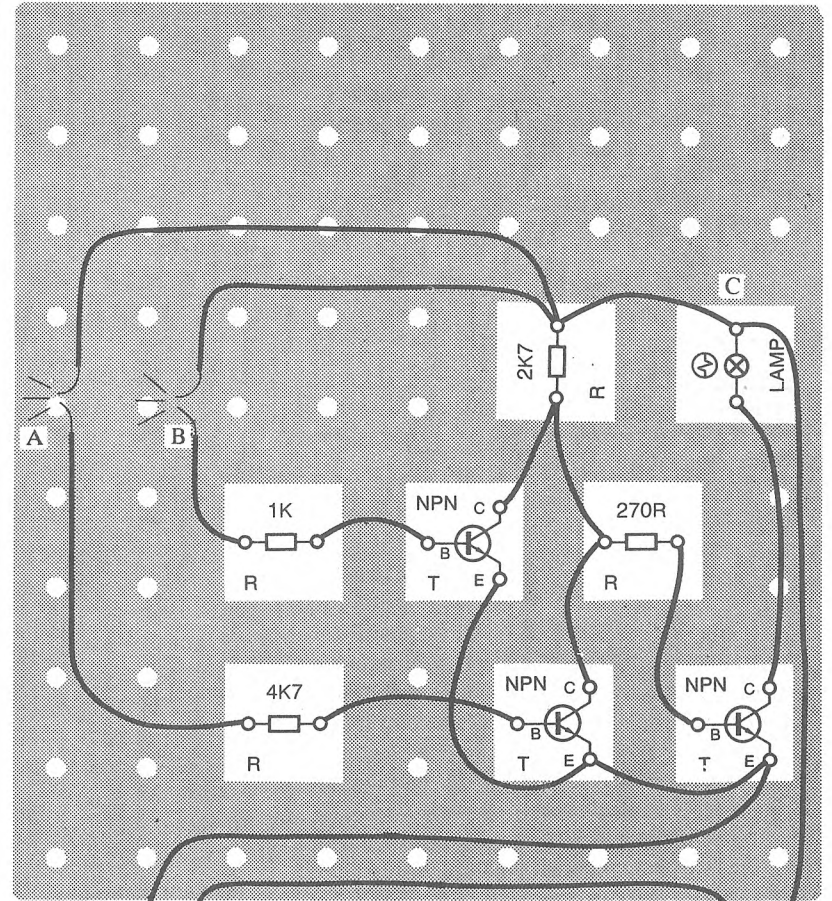
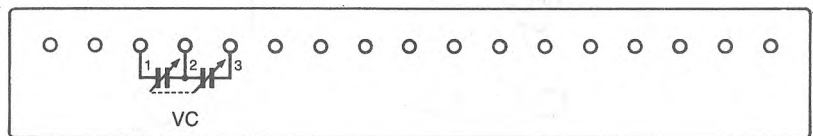
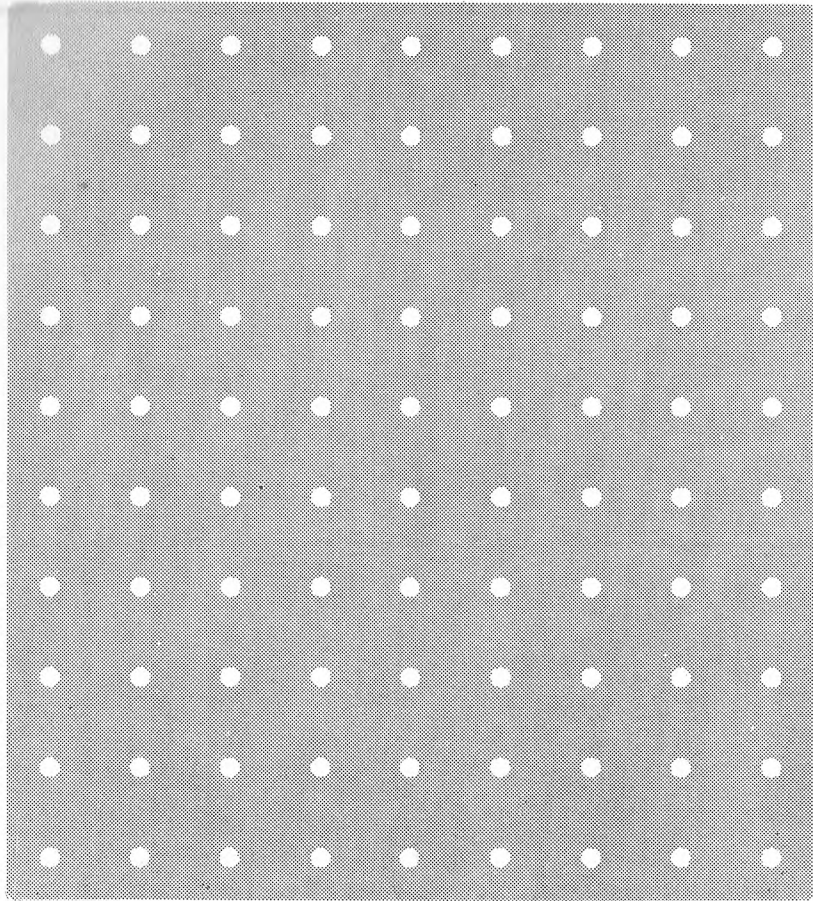


Darbe diagramı:



Kısa özelliği: Bütün girişler '(0)' olduğunda çıkış (1) olur.



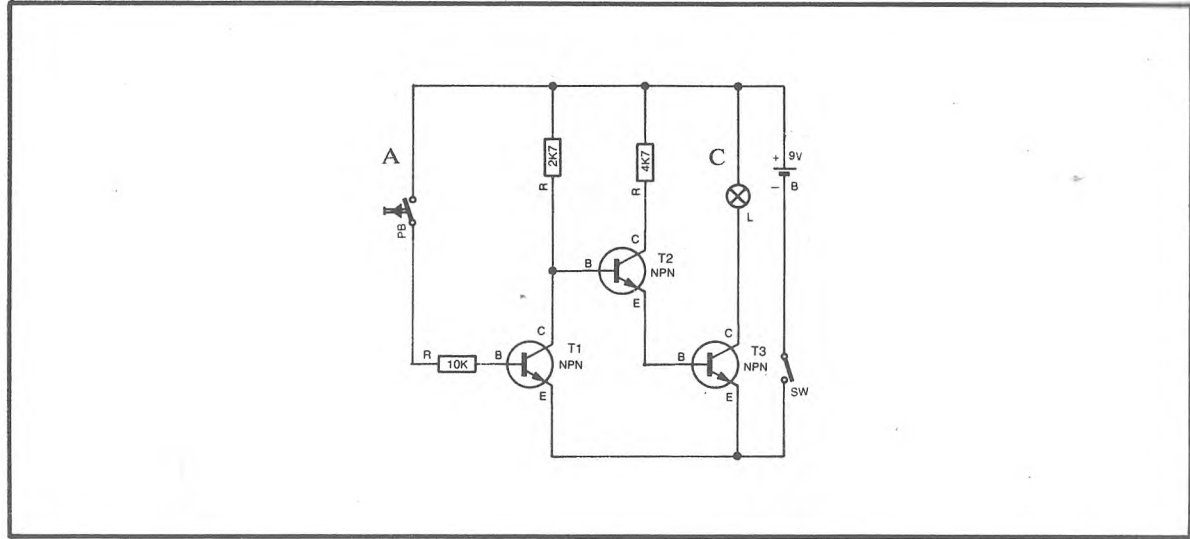


Tranzistor tranzistor lojiji (TTL) ile gerçekleştirilen bu kapı devresi çıkışta daima, girişin tersini verir.

$$C = \bar{A}$$

Örnek olarak bir kuyudan depoya su basan bir pompayı verebiliriz. Burada depo dolu değilse su basması istenmekte, boşsa basması istenmemektedir.

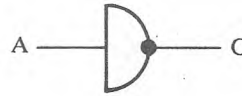
A		C		
Depo seviye şalteri		Su pompası		
Depo boş	0	Çalışıyor	1	
Depo dolu	1	Çalışmıyor	0	



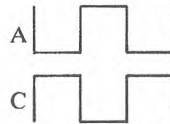
Çalışma şekli: Şalter açıkken (depo boş) 1. tranzistor baz polarması alamadığından kesimdedir. 2K7 üzerinden baz akımı alan 2. tranzistor ve bazı bunun emetörüne bağlı 3.tranzistor, iletim durumundadır. Lamba yanıktr (pompa çalışıyor.)

Depo doluğu zaman A şalteri kapanır, 1.tranzistor iletime geçtiği için 2. tranzistorun baz akımı kesilir. Bu tranzistor kesime gittiği için 3. tranzistorun da baz akımı kesilerek, tranzistor kesime gider, lamba söner (pompanın durma hali)

Sembol:

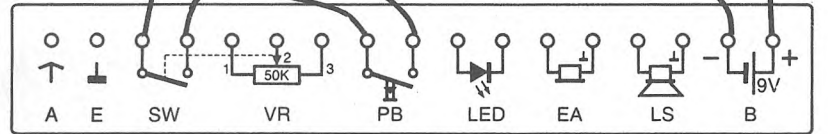
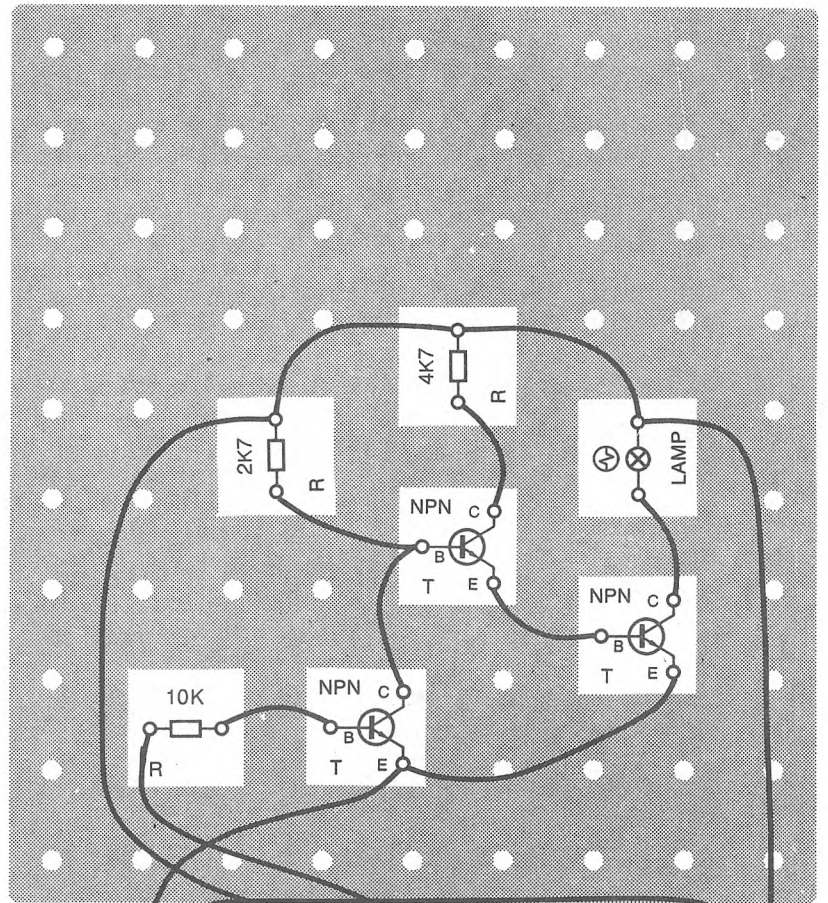
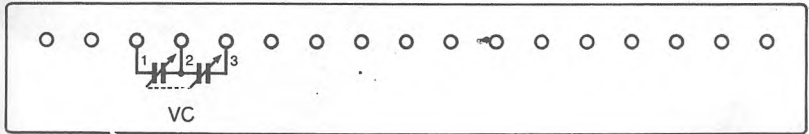
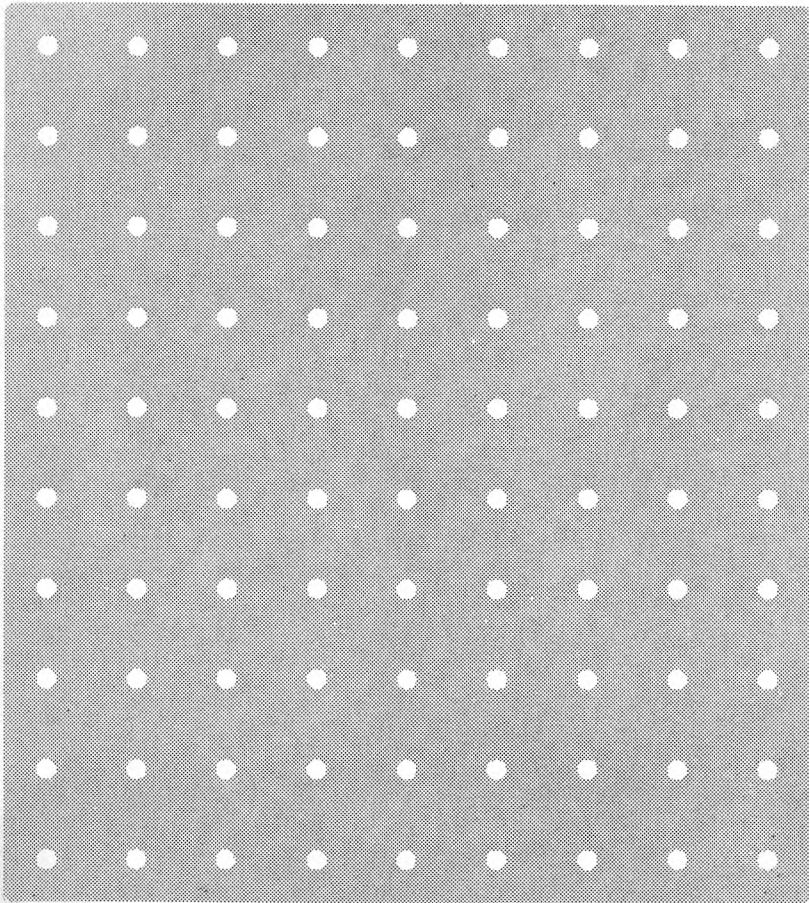


Darbe diyagramı:



Kısa özelliği: Çıkış işareti daima girişin ayndır.





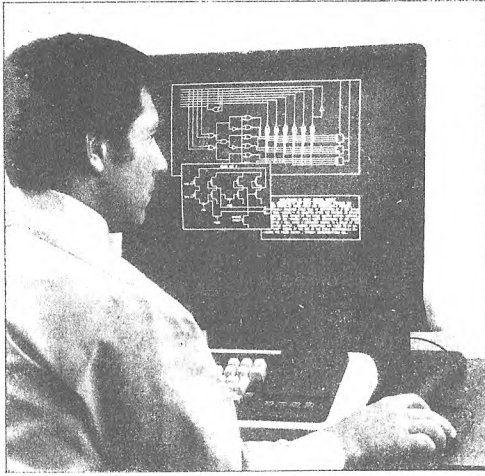
E30

TÜMDEVRE NEDİR?

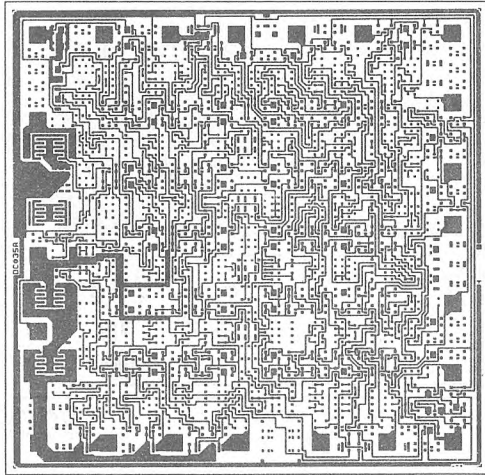
Tümdevre, İngilizcesi "Integrated Circuits" olan tümleşik elektronik devrelerdir. Tümdevre sembolü İngilizce isminin baş harflerinden alınan IC'dir. Tümdevre yerine "entegre", "entegre devre", "tümleşik devre" ve halk arasında "kırkayak" gibi değişik isimler de kullanılmaktadır. Tümdevrelerin ayak sayıları fazla olduğu için kırkayağa benzetilmesi de çok doğal. Biz açıklamalarımızda İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Elektronik Bölümünün kabul ettiği isim olan TÜMDEVRE'yi kullanacağız.

Bu devreler isminden de anlaşılacağı gibi, elektronik elemanların çok küçültülerek bir araya getirilmiş şeklidir. Yani entegre edilmiş, ya da başka bir deyimle tümleştirilmiş parçalardan meydana gelen bir elektronik devredir. Bu sayede elektronik devreler çok küçük bir hacime sığdırılabilmektedir. Tümdevrelerle yapılan elektronik cihazların boyutları da çok küçültülebilmektedir. Tümdevreler çok çeşitlidir, değişik amaçlar için birçok tümdevre

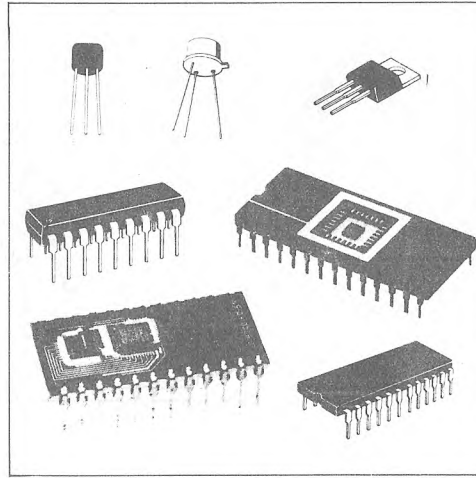
üretilir. Setin bu bölümünde iki çeşit tümdevre kullanılmıştır. Birincisi, TBA820M isimli amplifikatör (yükseltici) tümdevresi, diğeri ise ZN414 isimli radyo tümdevresidir. Bunlar dışında dijital, lineer tümdevreler, saat, melodi, ses efekti vb. onbinlerce çeşit tümdevre yapılmaktadır.



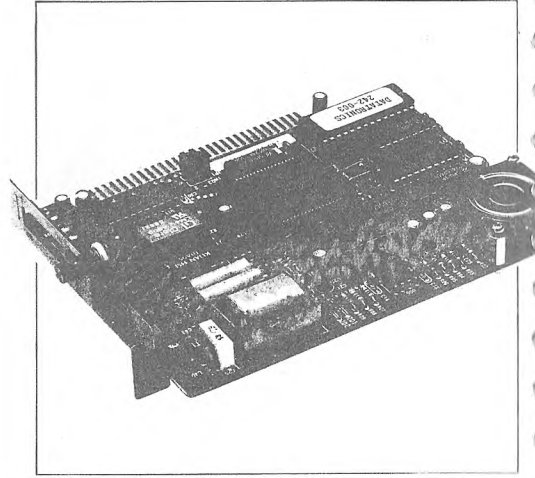
Tümdevrenin bilgisayarla tasarımı



Yonga'nın (chip) 1000 kez büyütülmüş hali



Çeşitli tümdevreler



Tümdevrelerle yapılmış bir elektronik devre kartı

TÜMDEVRE ÜRETİMİ:

Tümdevreler genellikle "Monolith" "tek yapı taşı" tekniği ile üretilir. Bu tümdevreler çok küçük bir yarı iletken plaka üzerinde oluşturulur. Bu minik devrelere "çip" (çip), "yonga" veya "kırmık" isimleri verilir.

Tümdevrenin tasarımı bilgisayarlarda yapıldıktan sonra devre silisyum plakalar üzerinde birçok karmaşık kimyasal ve fiziksel işlemlerle meydana getirilir. Bu karmaşık teknikte örneğin bir toplu iğne başı büyüklüğünde bir yerde birçok tranzistor, direnç, diyot, kondansatör oluşturulabilir. Bu minik yonga lehim bacakları olan bir kılıf içine yerleştirilir, yonga, bacak arasındaki bağlantılar otomatik makinalarda çok ince altın tellerle yapılır. Üzeri yalıtkan bir madde ile kaplanarak dış etkilere karşı korumaya alınır. En son olarak test edilir, normal fonksiyonunu yerine getirenler kodlanarak satışa sunulur.

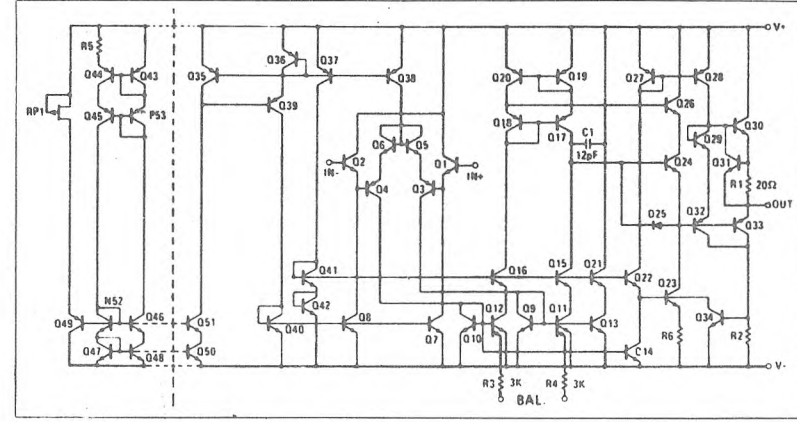
Tümdevrelerin lehim bacak sayıları 3'den başlamakta 64'e kadar çıkmaktadır. Genellikle kılıflar siyah renklidir, iç kısmı görülmez, yalnız lehim bacakları görülür. Bazı büyük boyutlarında ortada bir pencere vardır, buradan chip (yonga) görülebilir.

Tümdevrelerin iç yapısı, ayak bağlantıları, gördüğü iş, tüm fonksiyonları, tasarım için gerekli tüm veriler "tümdevre kataloglarında" verilmektedir.

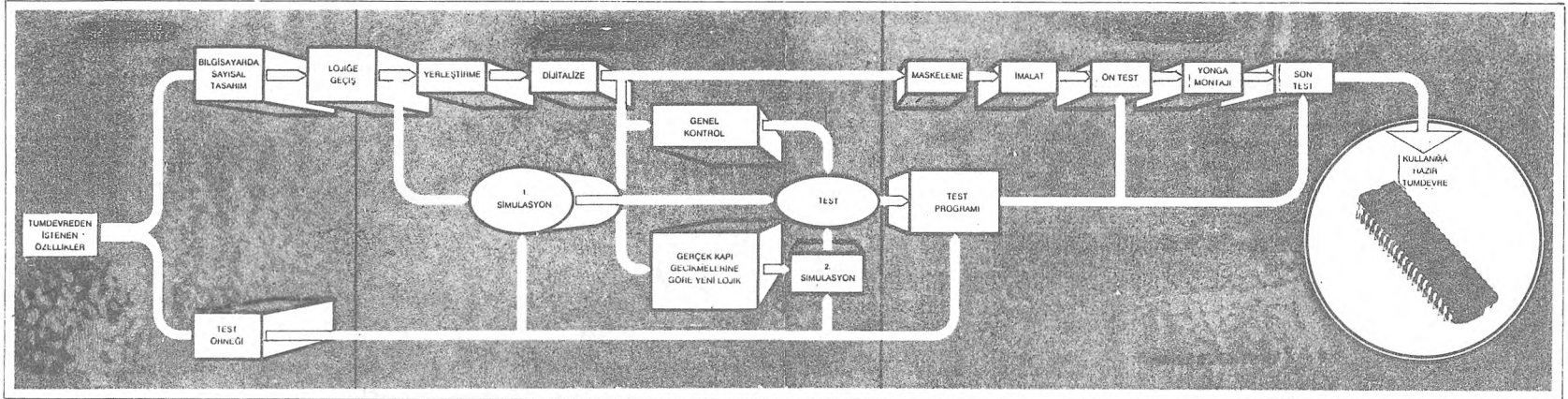
Sette kullanılan tümdevrelerden ZN414 (veya karşılık tipi MK484) üç bacaklıdır, tranzistor görünümündedir. Yükseltici tümdevresi TBA820M (veya karşılık tipleri) 8 bacaklıdır. ZN414 çok küçük olduğu halde içinde yaklaşık 10 tranzistor birçok kondansatör, diyot ve di-

rençler bulunmaktadır ve bütün bu parçalar bir tek tranzistorun kapladığı yeri kaplamaktadır.

TBA820M tümdevresi ise en az 10 cm² kaplayan tranzistorlu bir yükselticinin işlevini görmekte ancak yer olarak yaklaşık onda birini (1 cm²) kaplamaktadır.



Bir tümdevre iç şeması:



TBA820M 2 WATT YÜKSELTİCİ TÜRMEVRESİ

TBA820M'in 8 bacaklı minik kılıfına baktığınızda 2 watt çıkış gücü verebildiğine inanmak oldukça güçtür. Tümdevrenin içindeki (chip) yonga kalınca bir bakır plakanın üzerine oturtularak ısı yayılması kolaylaştırılmış böylece tümdevrede 1 watt'a kadar güç harcanabilmesi mümkün olmuştur.

Bu tümdevre küçük boyutlu cihazlarda kullanılmak üzere imal edildiği için çevre elemanlarının az sayıda basit ve değişebilir olmasına dikkat edilmiştir. Direnç, kondansatör gibi bu çevre elemanları sette tümdevre modülü için alınarak bakırlı bir baskı devre üzerine monte edilmiştir. Modüle alttan bakıldığında bu elemanlar görülebilir.

TBA820M'in çeşitli kullanım şekilleri vardır. Set modülünde "bootstrap"lu uygulama devresi kullanılmıştır. Bootstrap elemanları 5,6 ve 7 nolu uçlara bağlı olan 56 ohm direnç ve 100 µF kondansatördür. 100µF'in uçlarındaki doğru gerilim, tümdevre içindeki sürücü katın besleme gerilimini yükselterek çıkış gücünü artırmaktadır.

Tümdevrenin besleme gerilimi 3-16 Volt arasındadır. 6 nolu ayak (+)pozitif, 4 nolu ayak (-)negatif besleme ucudur. 5. uç çıkış olup yük empedansı 4-16 ohm arasındadır. 8 ohm hoparlörle, 12 Volt besleme gerilimi ile 2 watt çıkış gücü elde edilebilmektedir.

3 nolu ses frekanslı işaret giriş ucu 0 Voltta olduğundan girişe doğru gerilimi yalıtım için kondansatör konulmasına gerek yoktur. Çünkü çıkış ucu geriliminin besleme voltajının yarısına ayarlanması tümdevre içinde yapılmaktadır.

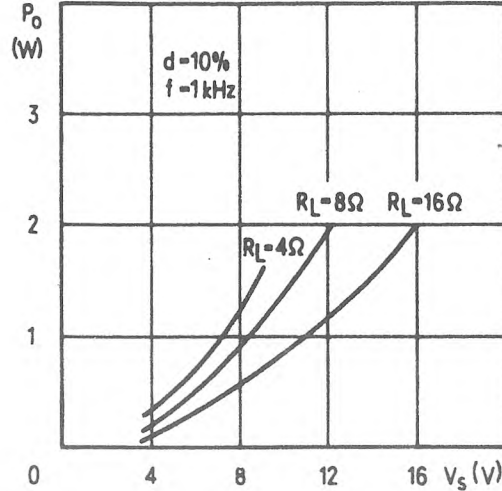
Gerilim kazancı ayarı 2 nolu negatif geri besleme girişine bağlı 47 ohm dirençle yapılır. Tüm devre içinde 2 ile 5 nolu uçlar arasında 6 K ohm direnç vardır. 6 K direnç ile 47 ohm direncin oluşturduğu gerilim bölücü devrenin (V) gerilim kazancının verir.

$$V = 1 + (600/47) = 128$$

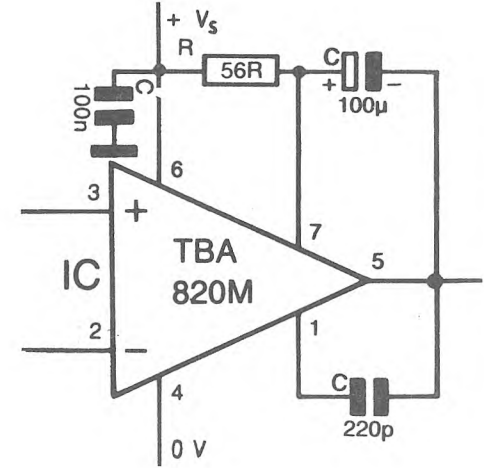
1 ve 5 nolu uçlara bağlı 220 pF kondansatör devrenin üst kesim frekansını belirler.

Çıkıştaki 1 ohm direnç ve 22nF kondansatör ile besleme uçlarına paralel bağlı 100nF kondansatör devrenin kendiliğinden istenmeyen osilasyonlara geçmesini önlemektedir.

Aşağıdaki diagramda farklı yük empedanslarına ve besleme gerilimine bağlı olarak çıkış gücünün değişimi verilmiştir.



Devre şeması:



İleriki deneylerde TBA820M'in çeşitli uygulama örneklerini göreceğiz.



Amplifikatörler radyo, teyp, televizyon vb. cihazlarda ses yükselticisi olarak kullanılmaktadır. El radyosu, volkmen gibi cihazlarda küçük güçlülere, büyük müzik setlerinde, tiyatro, sinema, disko gibi yerlerde çok daha yüksek güçlülere kullanılmaktadır.

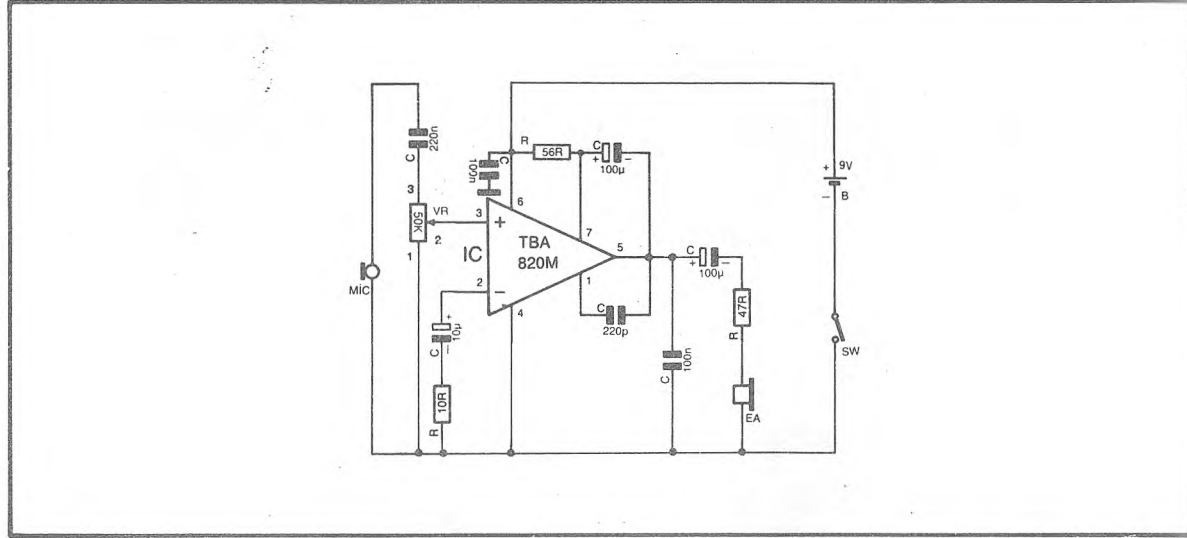
Bu devrede dikkat edilmesi gereken en önemli nokta bağlantıların mümkün olan en kısa kablolarla yapılmasıdır. Gereğinden uzun kablo kullanılırsa çıkışta istenmeyen parazitler oluşabilir.

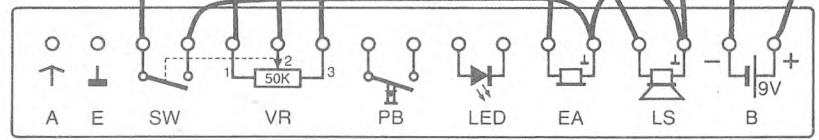
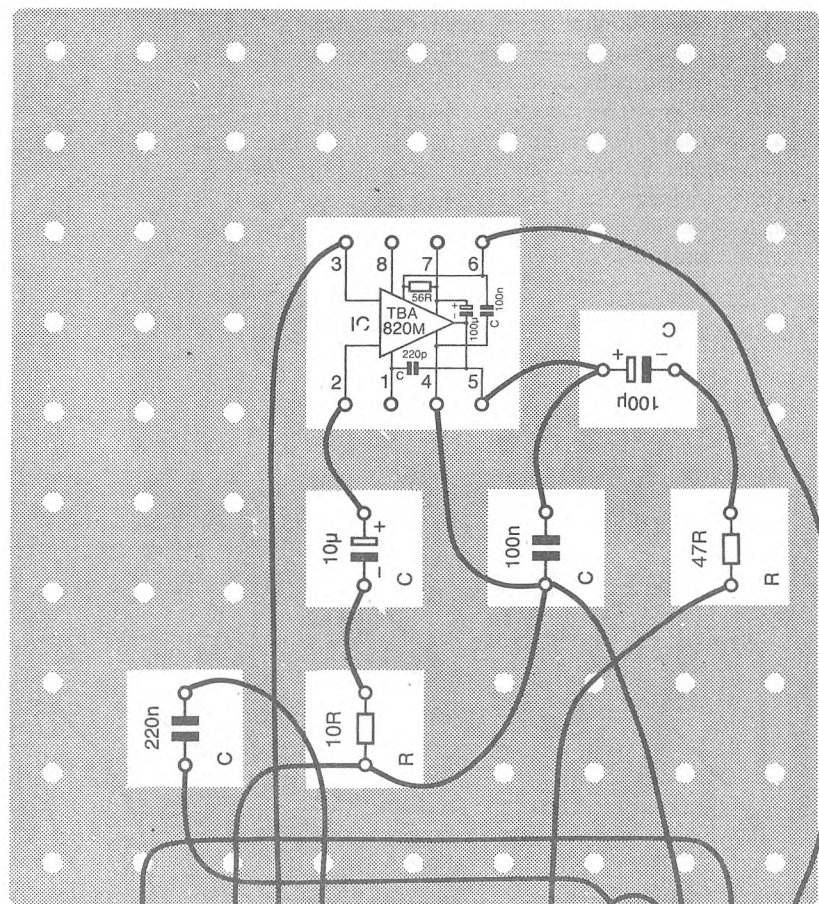
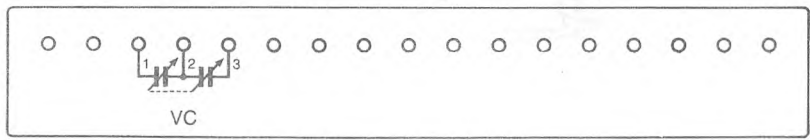
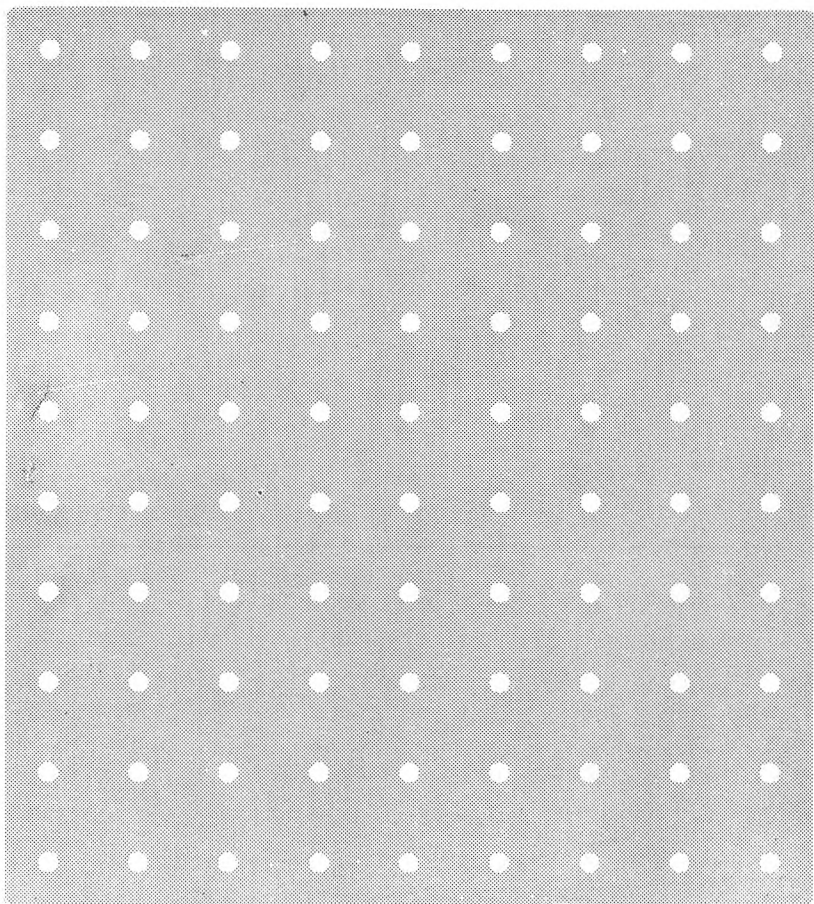
Devrede hoparlör mikrofon yerine kullanılmıştır. Çıkışa kulaklık bağlanmıştır.

Bağlantıların doğruluğunu son kez kontrol ettikten sonra potansiyometreyi açarak volümü 10'a getirin. Hoparlöre doğru konuşarak kulaklıktan dinleyin, sesin yükselerek çıktığını duyacaksınız.

Devre başlı başına bir amplifikatör (yükseltici) olan TBA820M tüm devresiyle kurulmuştur. Hoparlör ses işaretlerini çok düşük seviyeli elektriksel işaretlere çevirmekte ve bu sinyal tüm devrenin (3) nolu girişine uygulanmaktadır. Tüm devre tarafından yükseltilen sinyal (5) nolu çıkış ucundan kulaklığa uygulanmaktadır. Potansiyometre ile giriş sinyal seviyesi değiştirilerek ses kısılıp açılabilir.

TBA820M tüm devresi ile ilgili daha geniş bilgiler bundan önceki deneylerde verilmiştir.

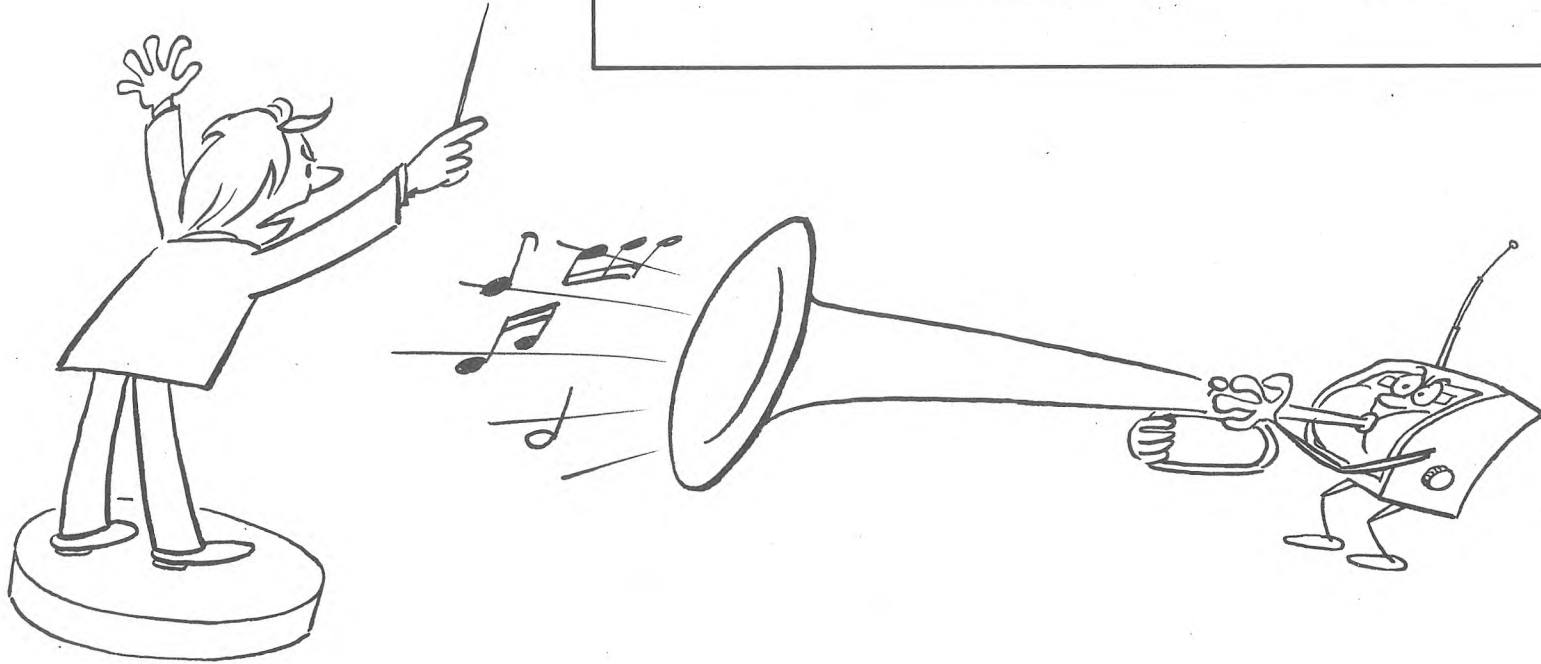
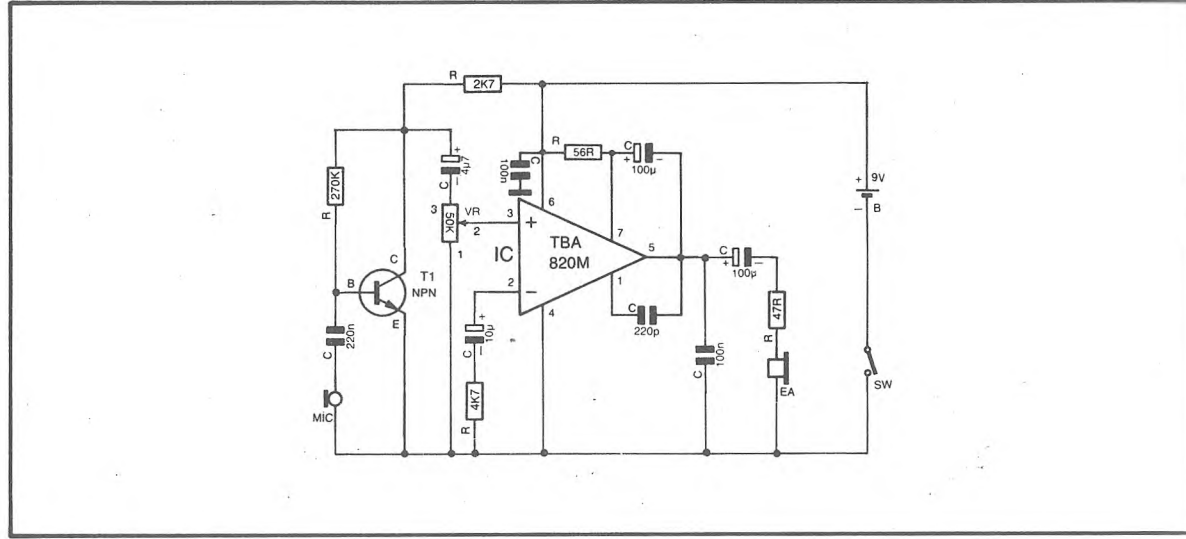


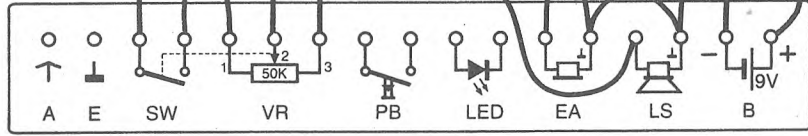
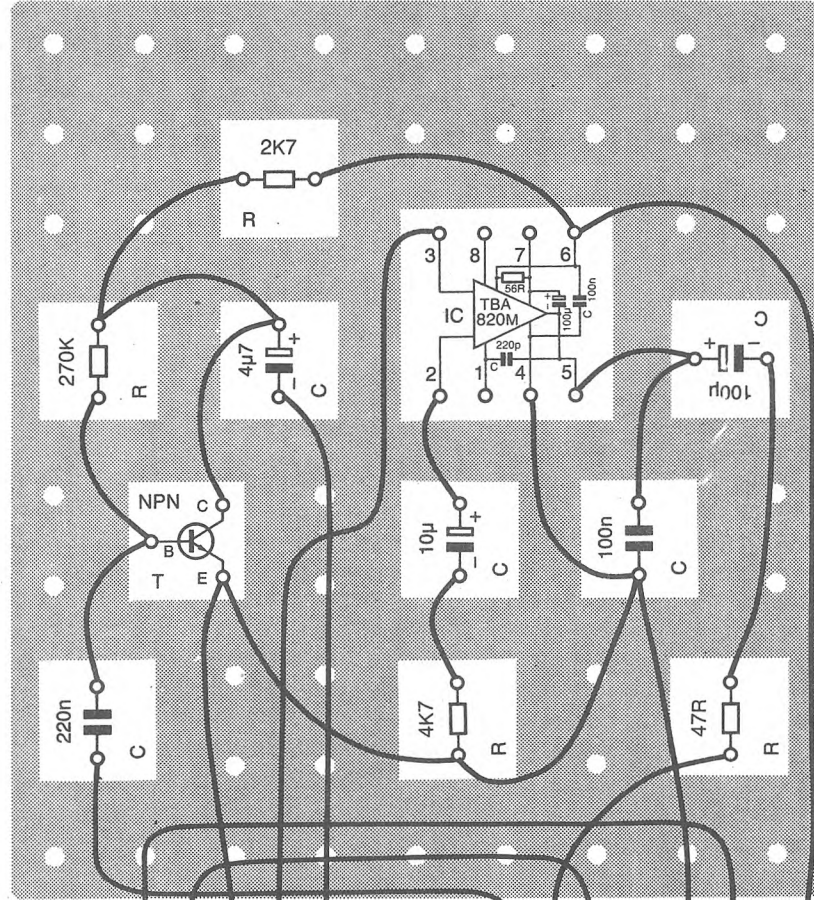
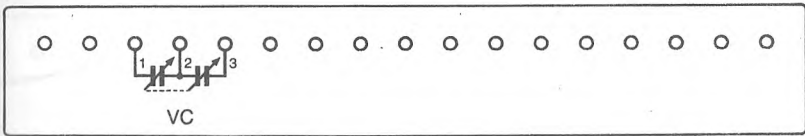
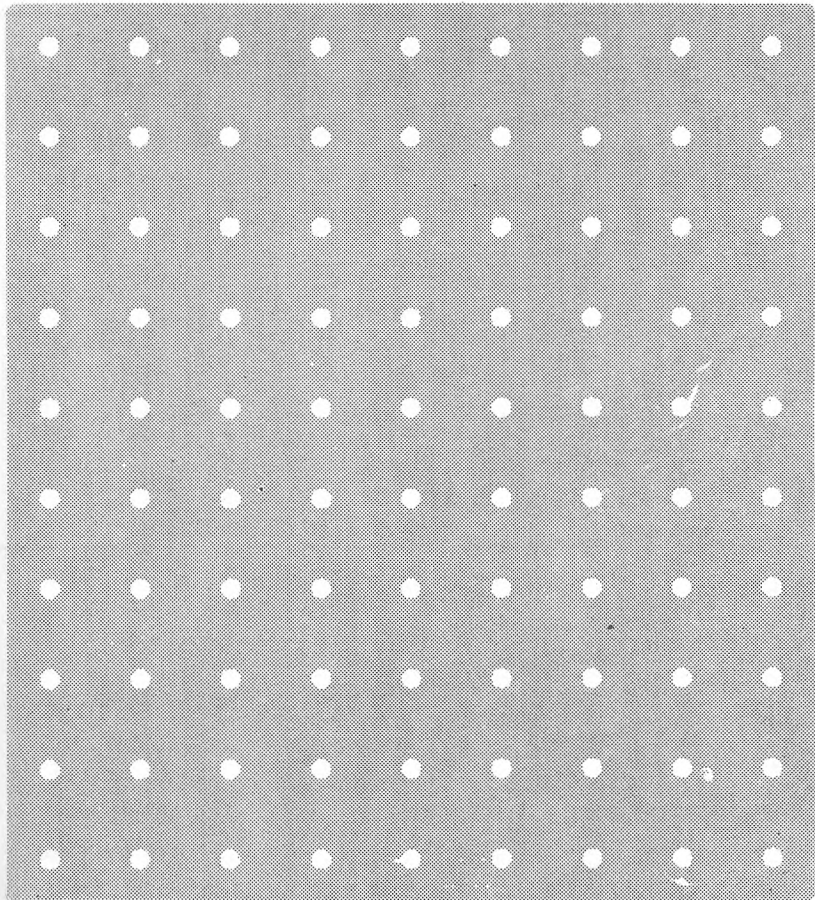


E31

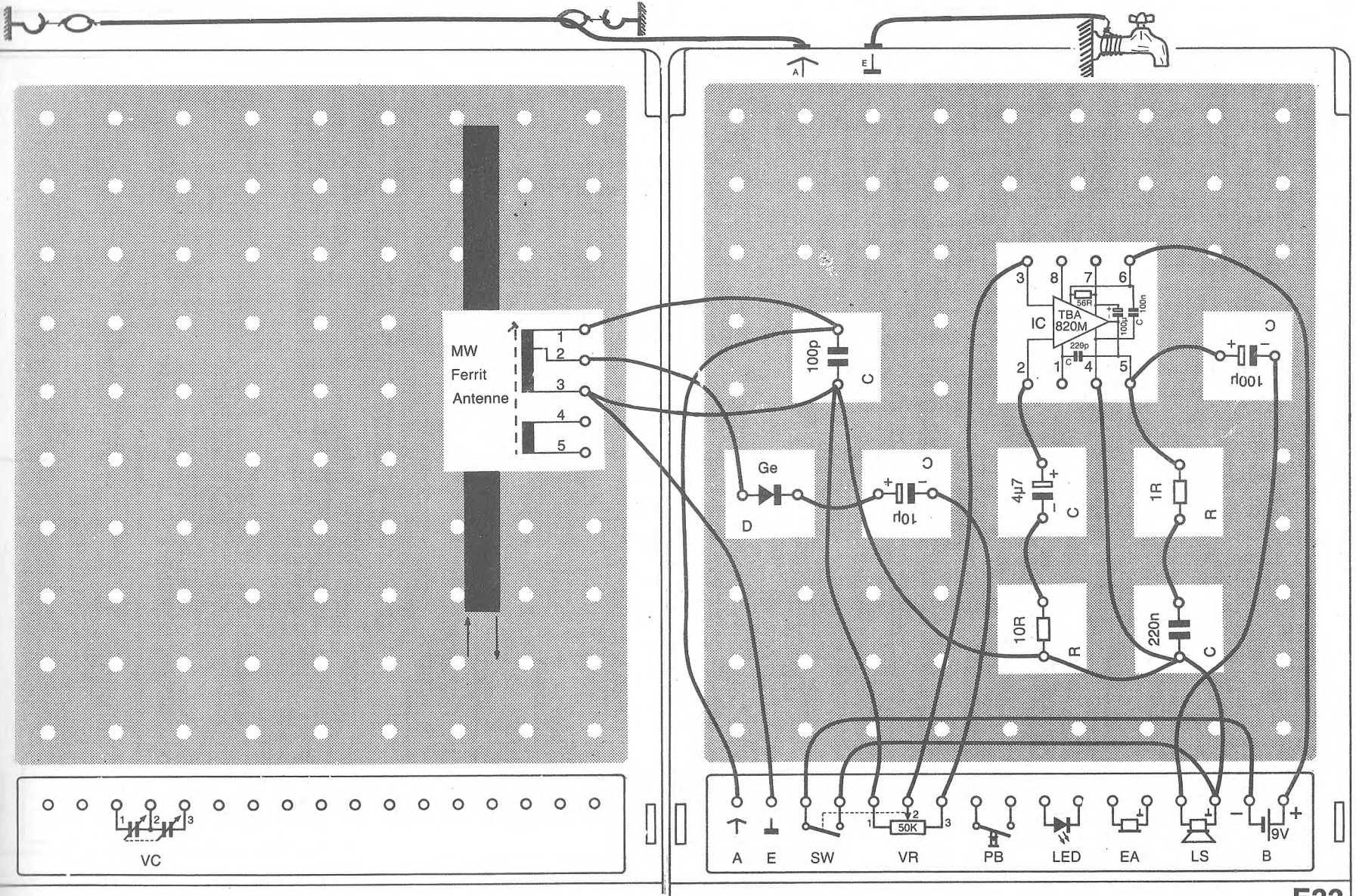
Önceki devrede mikrofön sinyali düşük olduğundan çıkışta yeterli seviyede ses alınamıyordu. Bu devrede mikrofön sinyali tranzistorlu bir devre ile yükseltilecek tüm-devre girişine verilmekte ve sonuç olarak çıkışta kuluklıktan daha yüksek ses alınmaktadır.

Ön yükselticiler yardımıyla mikrofönler daha zayıf sesleri algılayabilmektedir. Örneğin video kameraların mikrofönleri çok hassas olduğundan çekim sırasında uzaktaki konuşmaları bile çok rahat algılayabilmektedir.





E32



Bilindiği gibi telgrafla haberleşmede mors alfabesi kullanılmaktadır. Bu alfabede harf, rakam ve işaretler (.) nokta ve (-) çizgilerin değişik dizileri ile kodlanmıştır. Buna göre mesajlar telli veya telsiz telgraflarla istenilen yerlere ulaştırılabilir.

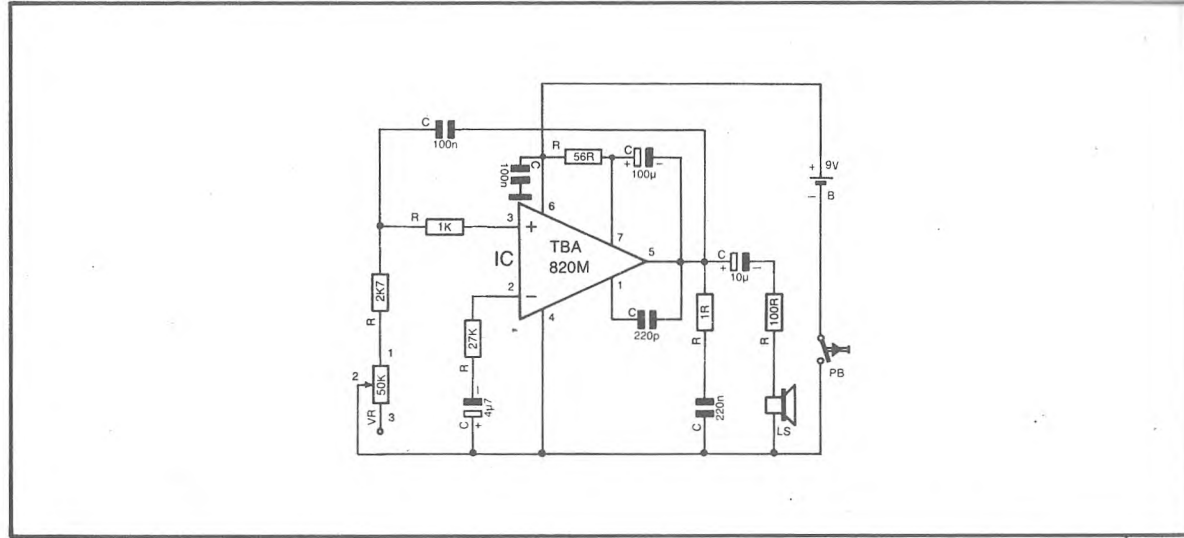
Mors bazerinin amacı mesaj iletmek değildir. Mors alfabesini öğrenmek isteyen kişiler bu bazerle butonu kullanarak pratik çalışmalarını yapabilirler.

Mors alfabesi:

Mors alfabesi ile TÜMDEVRE kelimesini kodlayalım:

T Ü M D E V R E

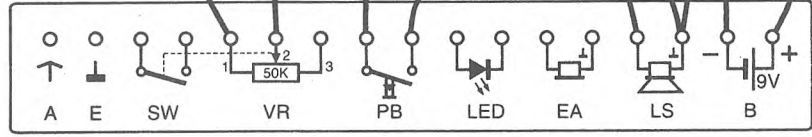
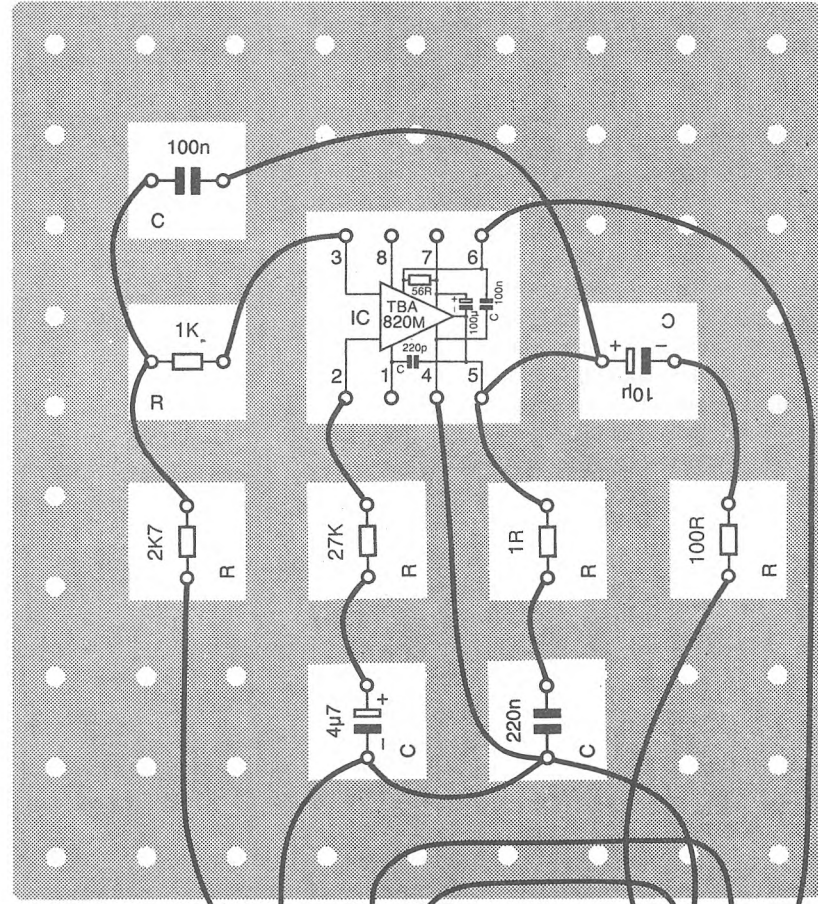
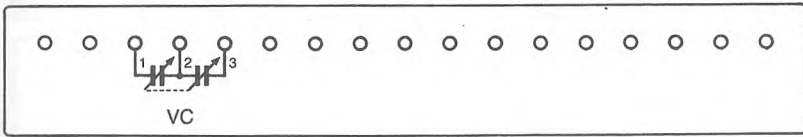
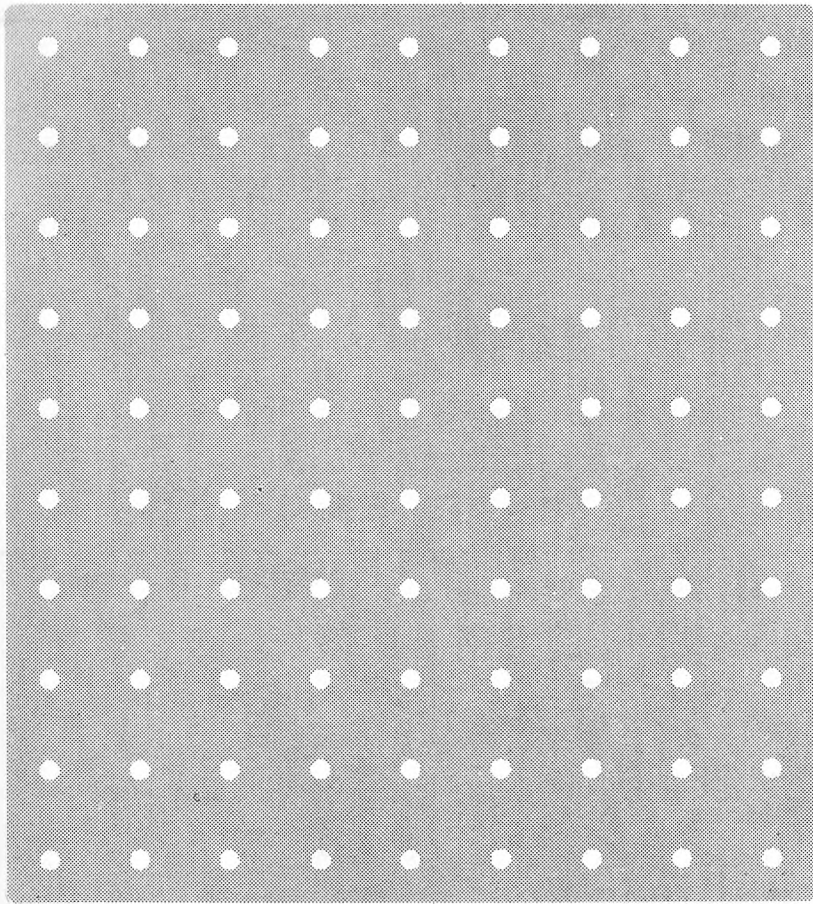
Çalışmalar uzun zaman alabileceği için aynı tonda çıkan sesler çalışanı rahatsız edebilir. Potansiyometre ile ses tonunu hoşunuza giden şekle ayarlayabilirsiniz.



Mors alfabesi:

A ...	N ..	1 .---
B ...	O ---	2 ..---
C	P	3 ...---
D ...	Q ----	4 ----
E .	R ...	5
F	S ...	6 -....
G	T _	7 _...
H	U ...	8 ----.
I ..	V	9 ----.
J	W	0 ----.
K ...	X	
L ...	Y ----.	
M --	Z ...	

Nokta	(.)	.....
Virgöl	(,)	.....
İki nokta	(:)	.....
Tırnak	(")	.....
Soru	(?)	.....
Bölu	(/)	.....
Eşit	(=)	.....
Düz çizgi	(-)	.....
Hata		.....
Parantez aç	( (	.....
Parantez kapa	) )	.....
Artı	(+)	.....
İmdat	(SOS)	.....
Anlaşıldı		.....
Bitiş işareti		.....



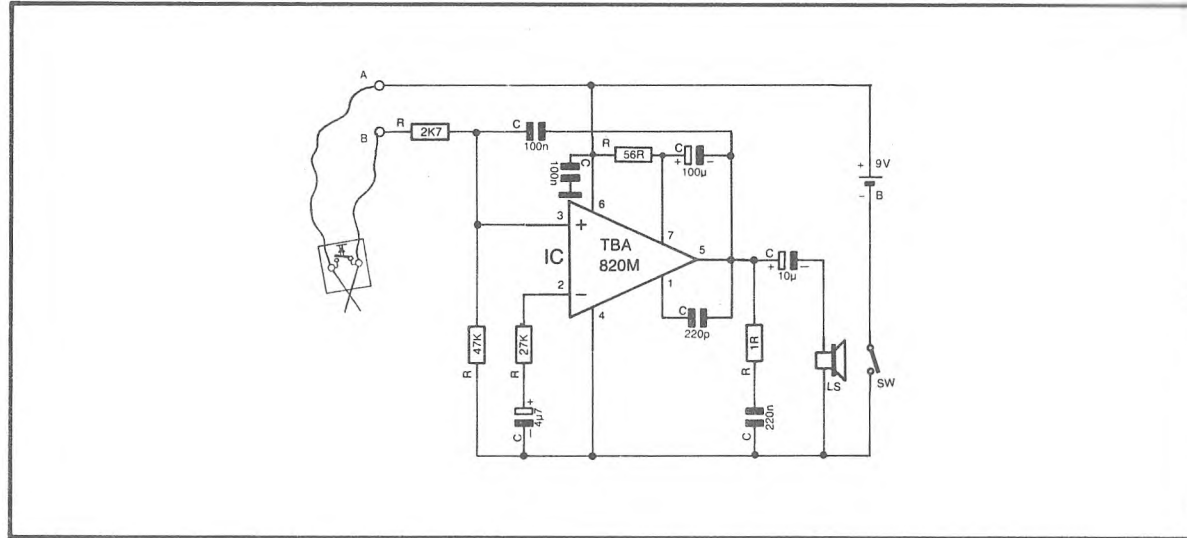
E34

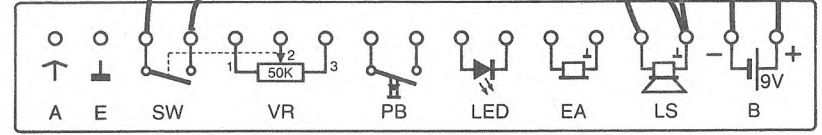
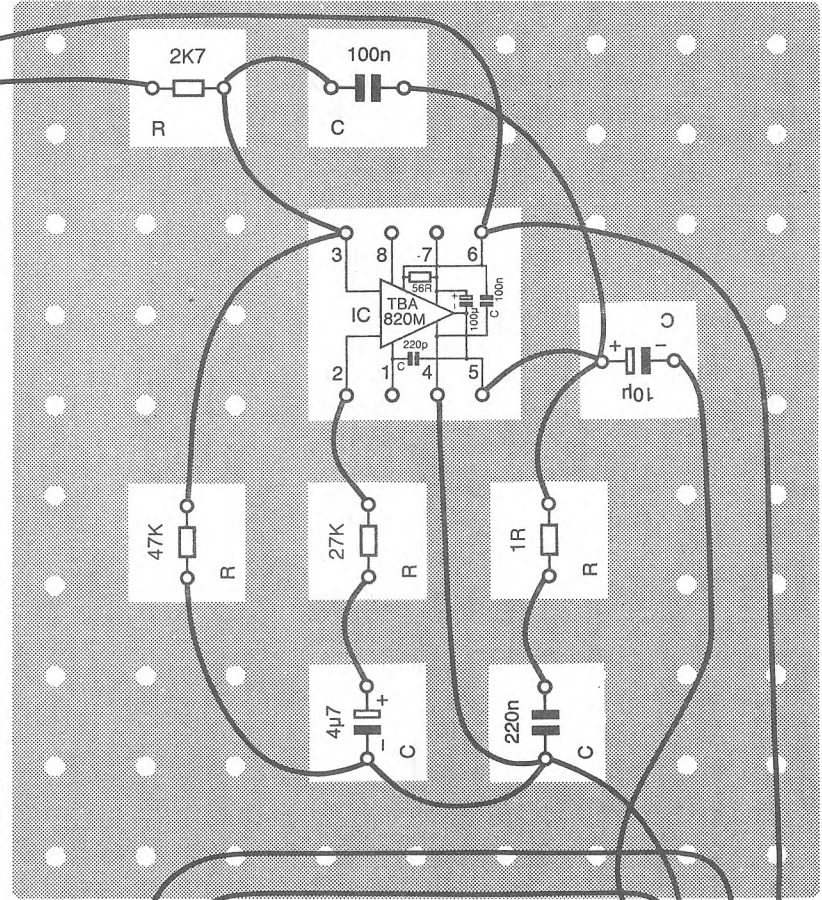
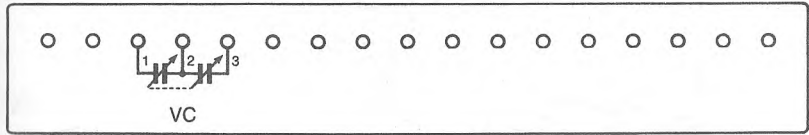
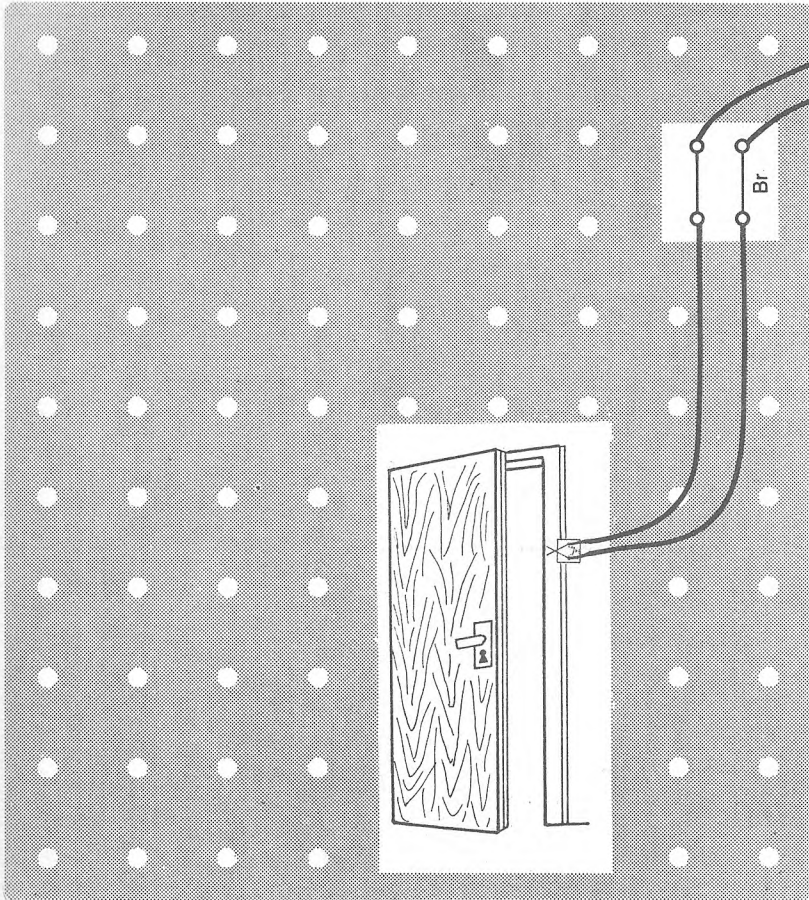
Daha önceki bölümlerde verilen tranzistorlu hırsız alarm devrelerinin ses seviyeleri yetersiz kalıyordu. Bu alarm cihazında kullanılan TBA820M tüm devresi hem ses üretici, hem de yükseltici işlevini görmektedir ve bahsedilen ses problemi ortadan kalkmıştır.

A-B uçlarına uzun kablolarla bağlı kapı kontağı hırsızın girmesi istenmeyen kapı, pencere vb. kenarına (vida, ant vs. ile) uygun şekilde monte edilir. Öyle ki, kapı çıkken kontaklar birbirine temas etmemeli (açık devre), apalıyken kontaklar birbirine temas halinde olmalıdır (capalı devre).

Kapı kapalıyken devre sinyal üretmemektedir. Kapı çıldığında 100nF kondansatör üzerinden geri besleme oluşturulan ses sinyali, tüm devrede yükselerek hoparlörden güçlü bir ikaz sesi işitilir.

Sükunet halinde devrenin çektiği akım minimum seviyededir.





Oldukça kullanışlı bu alet TBA820M tümdevresinin üstün özelliklerinden yararlanılarak gerçekleştirilmiştir.

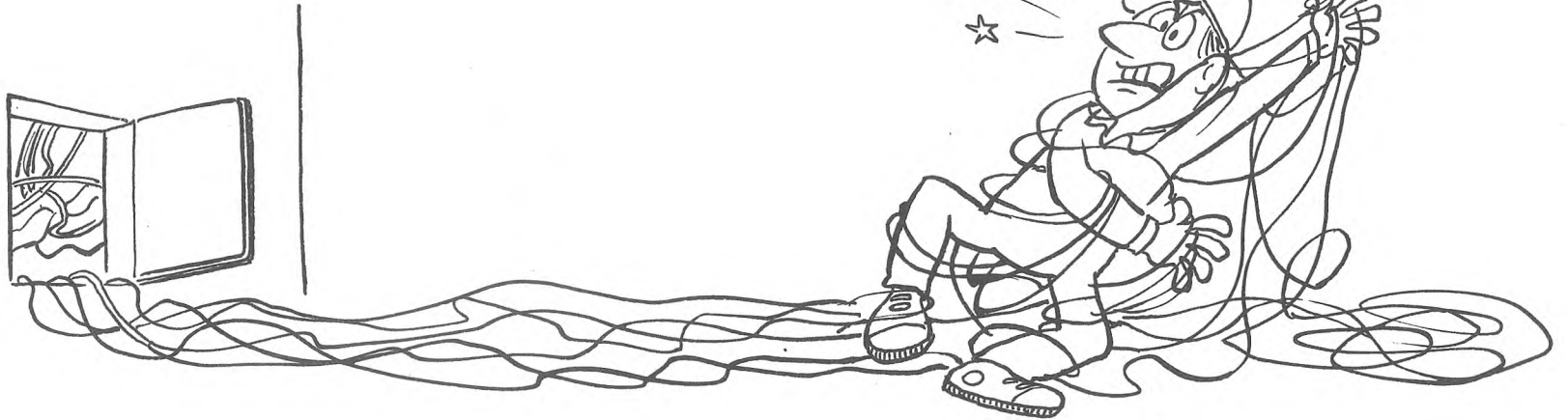
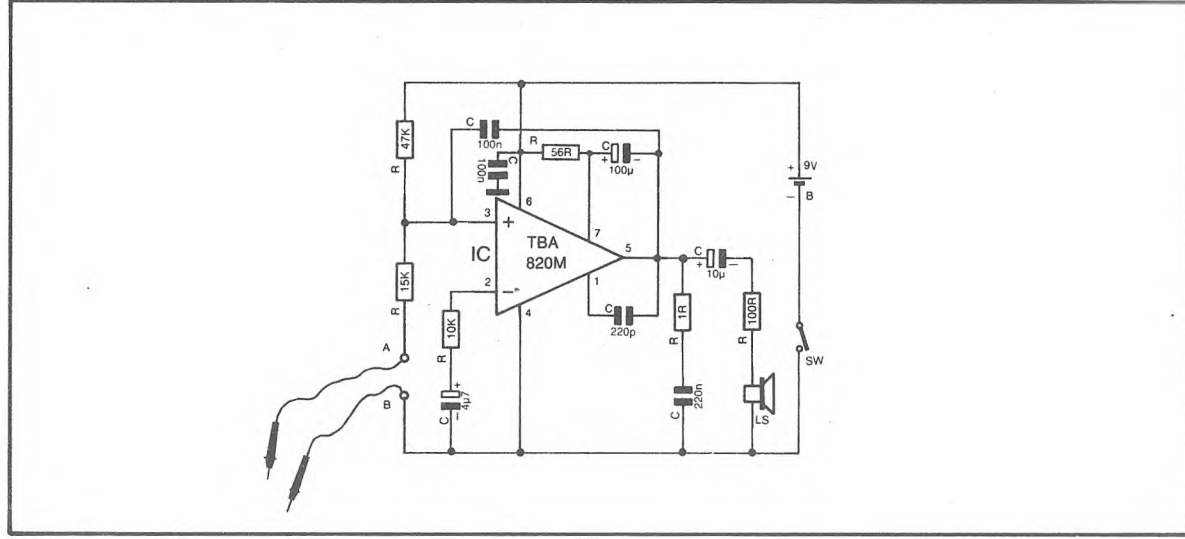
Bu aletle elektrikli cihazların devrelerinin, elektrik hatlarının, çeşitli dirençlerin sağlam olup olmadığı kolayca anlaşılabilir.

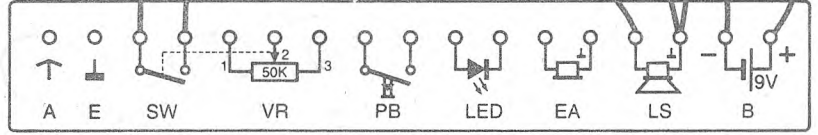
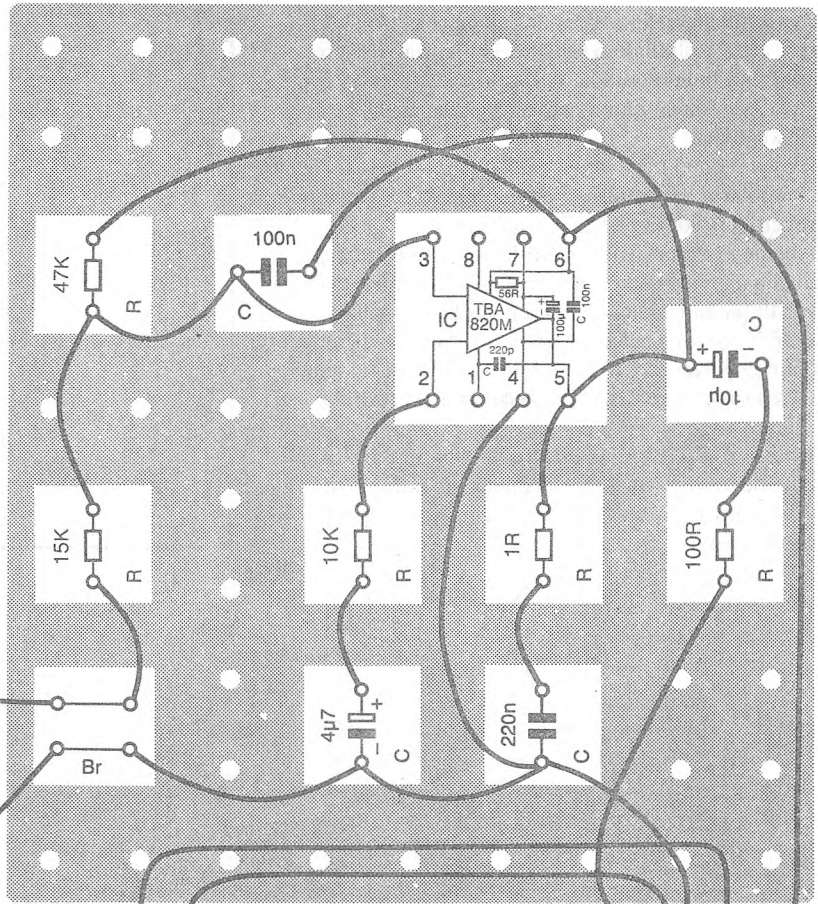
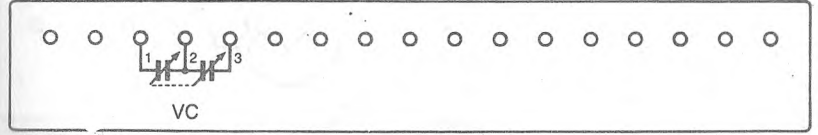
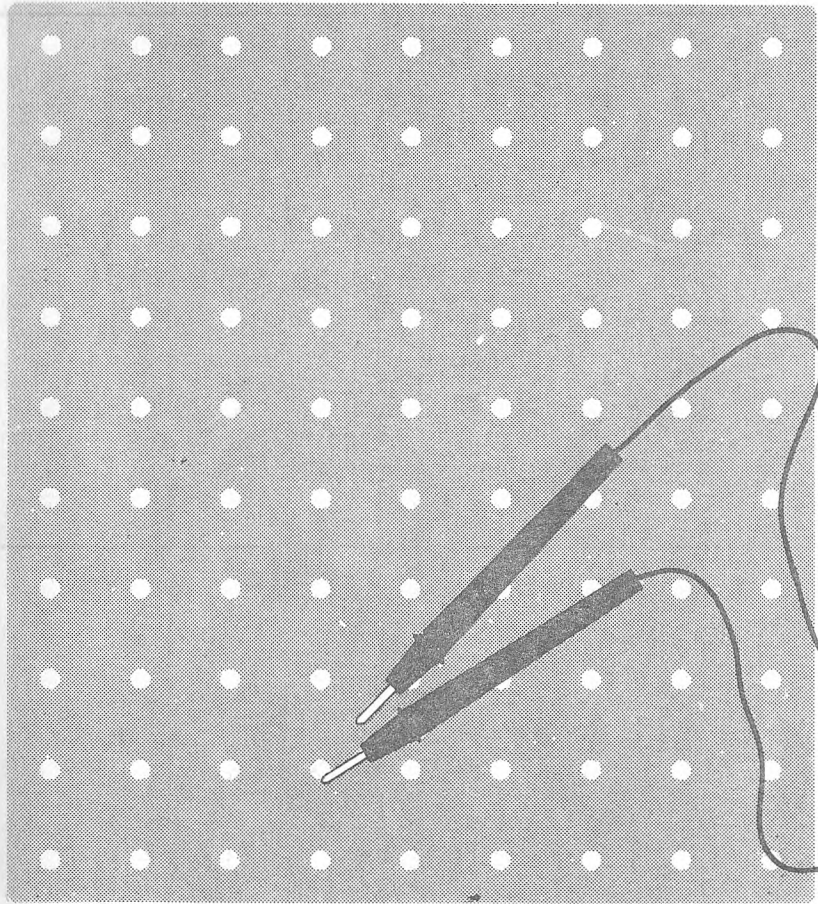
TBA820M bu devrede de ses üretici ve yükseltici olarak çalışmaktadır. A-B uçlarına bağlı problemlerin uçları birbirine dokundurulduğunda bir sinyal işitilir. Bu sinyal devrenin sağlam olduğunu, kopuk olmadığını gösterir.

Örneğin flamanlı bir elektrik ampulünün sağlamlığını kontrol için, ampul sökülerek problemler ampulün iki ucuna dokundurulur, ses çıkarsa sağlam, çıkmazsa bozuktur. Bir ütünün kontrolü de benzer şekilde yapılabilir. Problemler ütünün fiş uçlarına dokundurulduğunda alet sinyal verirse ütü rezistansı sağlamdır. Tabii kontrol sırasında termostat açık olmalıdır.

Dikkat: Problemleri kesinlikle tesisattaki prizlere, elektrik hatlarına dokundurmayınız. Şebeke voltajı, yüksek olduğu için setinize zarar verebileceği gibi insan içinde hayatı tehlike söz konusudur.

Kontrol edilen cihazın iç direncine göre aletimizden çıkan ses tonu değişir. Bunu denemek için setteki 1K-4K-7-10K değerindeki dirençleri test edebilirsiniz.



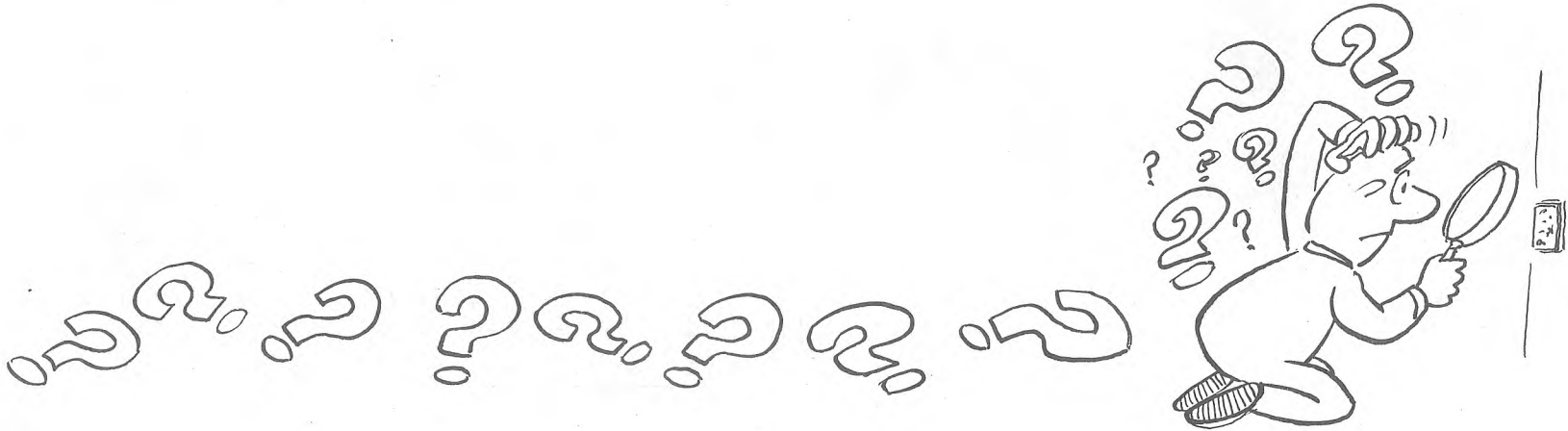
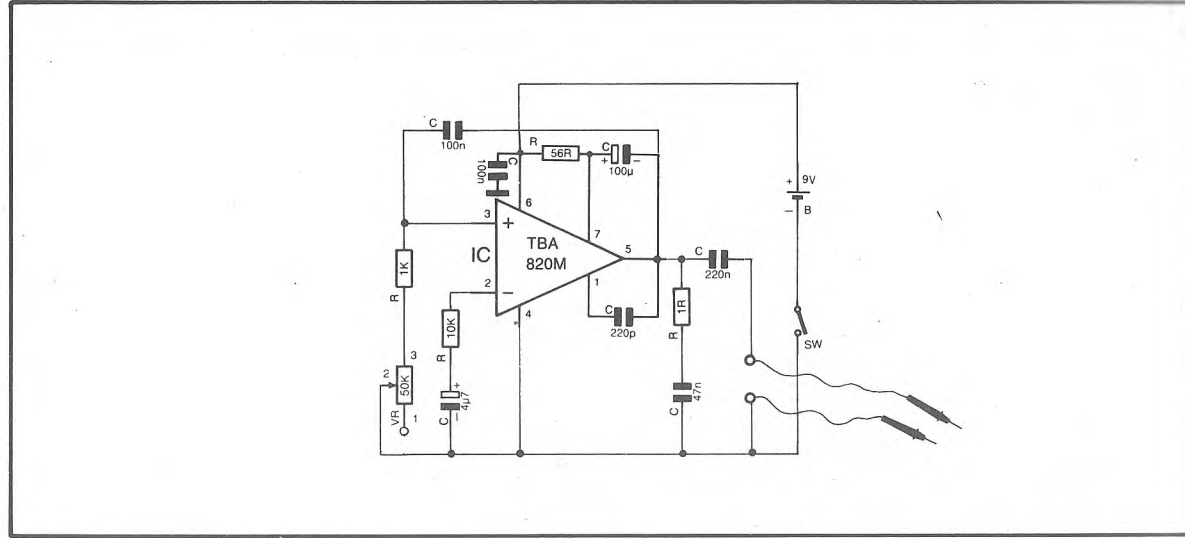


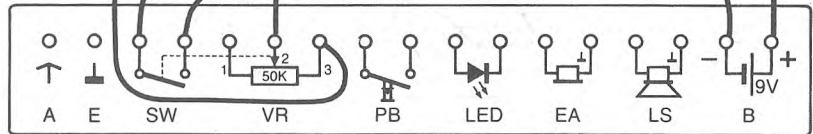
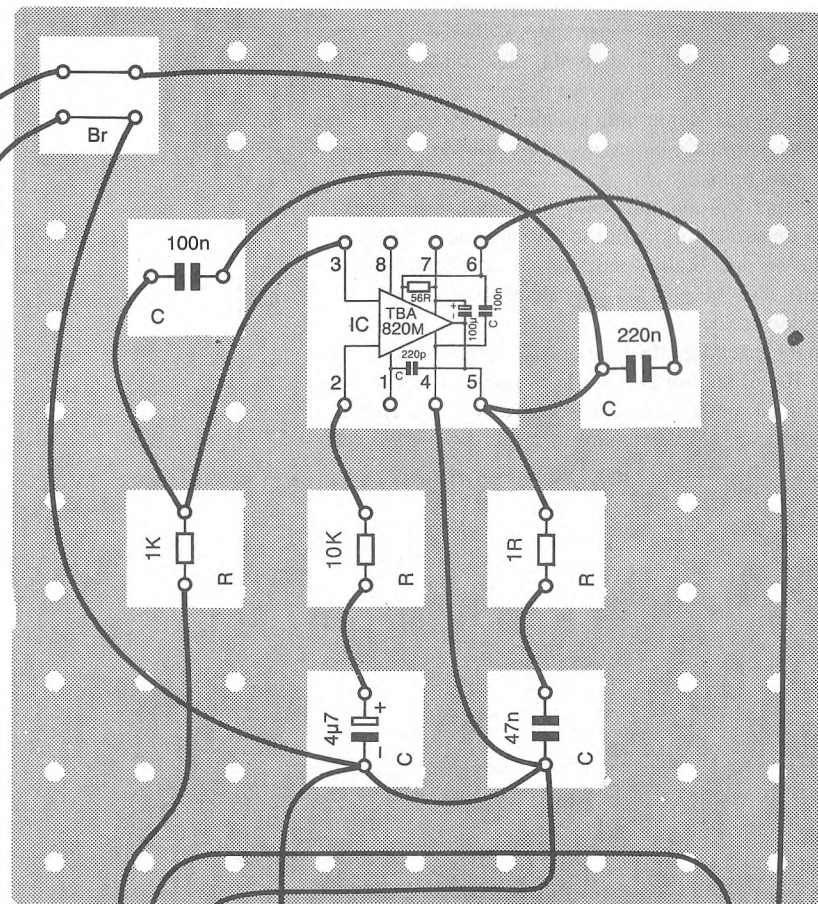
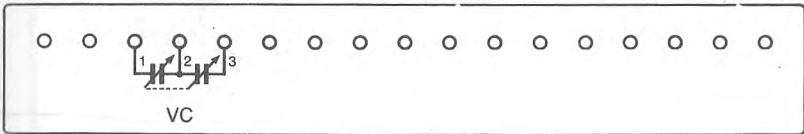
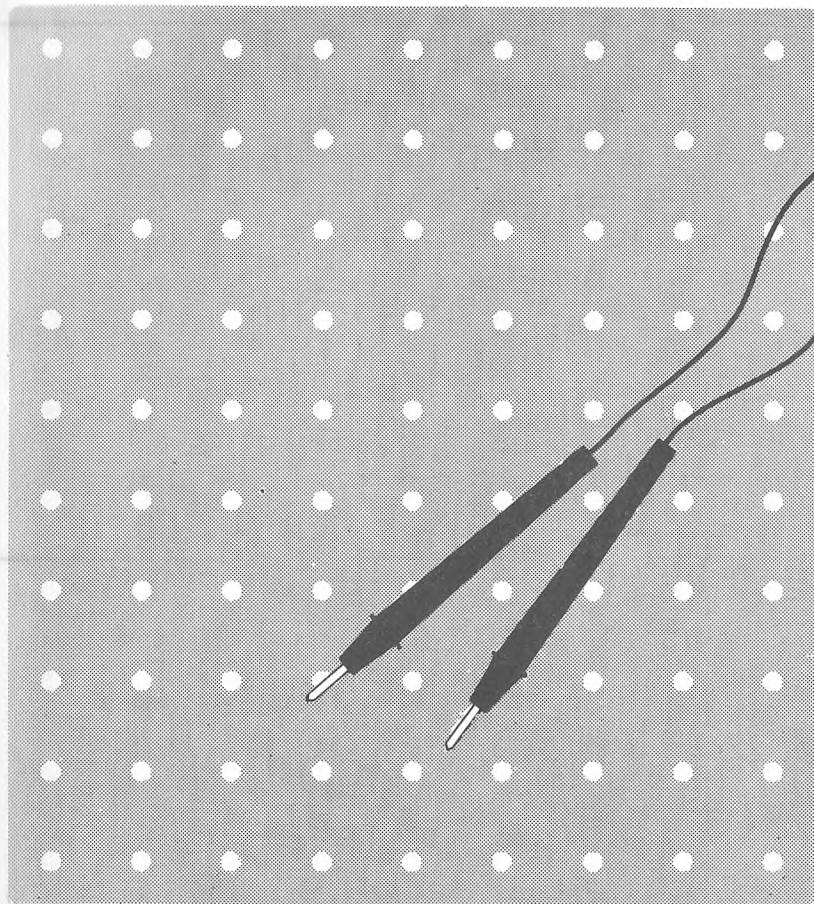
Elektronik devrelerin denenmesinde, elektronik cihazların arıza tesbitinde, çeşitli katlara sinyal verilerek arızalı kısmın bulunmasında, devrenin çıkış frekansı uyduğu takdirde, sinyal işareti gereken uygulama alanlarında kullanılabilir.

Devreyi montaj planına uygun olarak kurun. Test uçların, problemlerin bağlantısını yapıp, bütün bağlantıları kontrol ettikten sonra pil bağlantısını yapın.

Deneme için anahtarı açtığınızda devrenin çalışıp, çalışmadığını anlamanız zor olacaktır. Bunun için, test uçlarını arızalı bir radyonun v.b cihazın çeşitli katlarına sinyal vererek arızayı aramaya başlayın. Sinyal verildiğinde radyonun hoparlöründen ses işitilir. Arızanın bulunduğu katta ses bozulur veya kesilir. Böylece arızalı kısım bulunmuş olunur.

Deneme için arızalı bir elektronik cihazınız yok ise, bu durumda test uçlarını deney setindeki hoparlörün, terminal bağlantı uçlarına dokundurduğunuzda, hoparlörden ses duyulur.



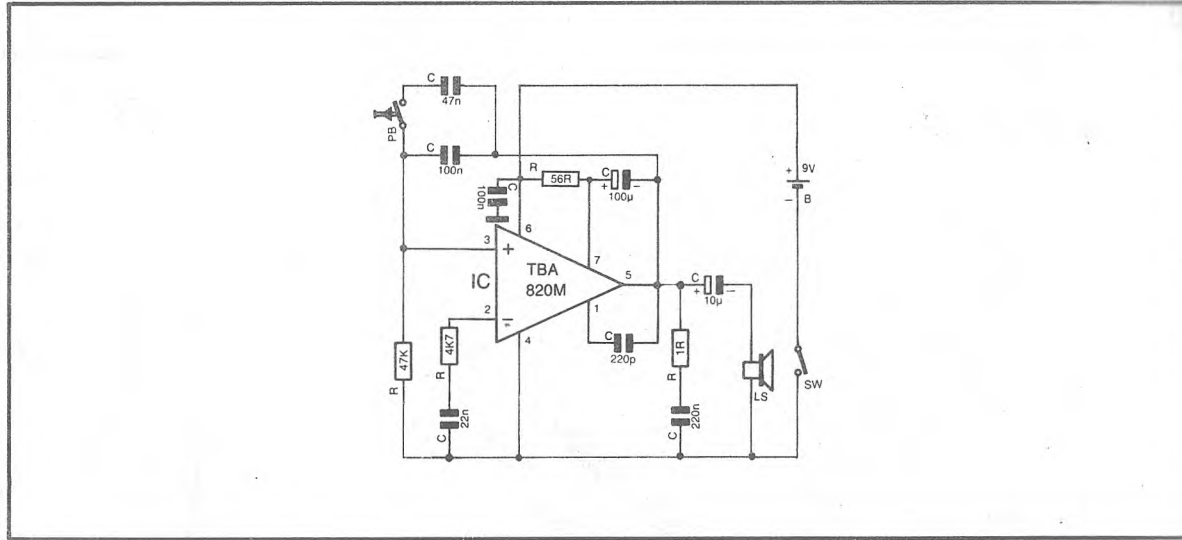


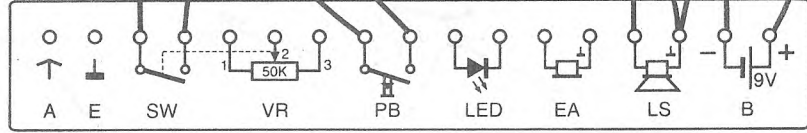
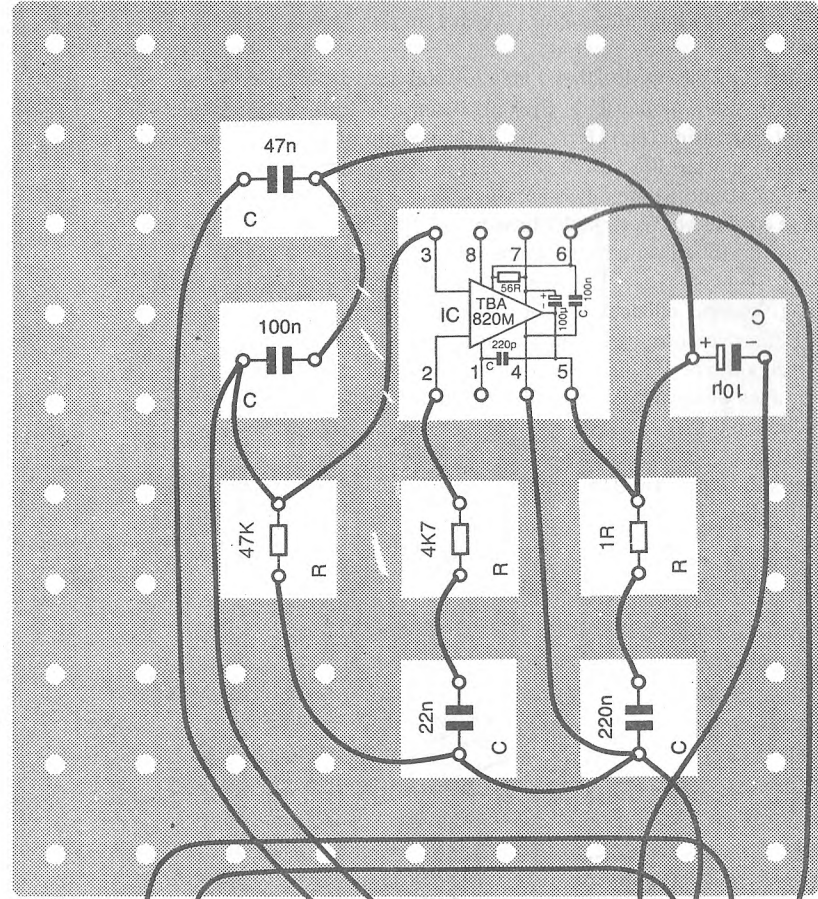
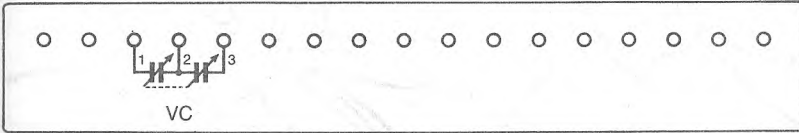
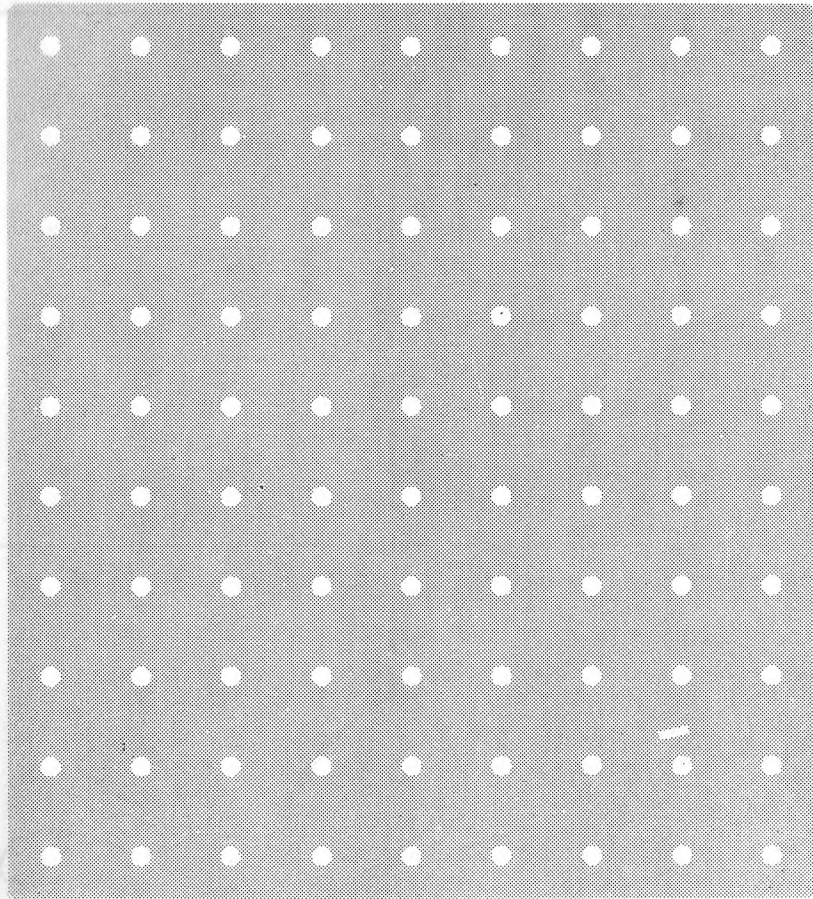
Devrenin uygulaması basit olup, kullanım alanı fazladır. Devreyi oyuncak arabalarda, elektronik oyunlarda, bisikletinizde korna olarak veya değişik iki ses efekti gereken uygulama alanlarında kullanabilirsiniz.

Devreyi montaj planına uygun şekilde kurup bağlantı-ları kontrol edin.

Deneme için anahtarı açtığınızda hoparlörden güçlü bir düdük sesi duyulur. Butona basıldığında sese değiş-me olur ve daha kalın tonda bir ses duyulur. Bu şekilde anahtarı açıp, butona basıp bırakarak, değişik iki tonda sesler elde edilir.

Anahtar açıldığında daha önceki devrelerde anlatıldı-ğı gibi 100 nF'lık kondansatörle osilasyona başlayan tüm devrenin çıkışında belirli bir frekansta sinyal oluşur. Bu- tona basıp, 47 nF'lık kondansatörü devreye sokarak çıkış ta başka frekansta sinyal üretilir.





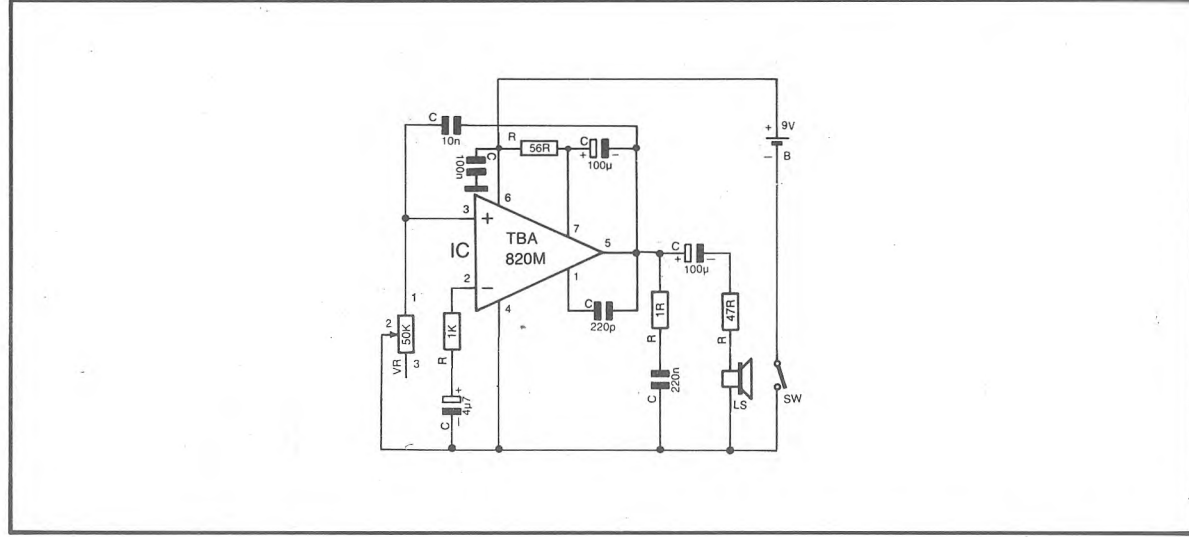
Bu aletle insan kulağının işitme alt ve üst sınırları saptanabilir.

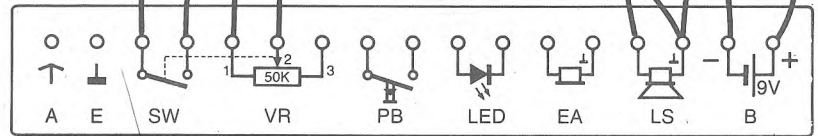
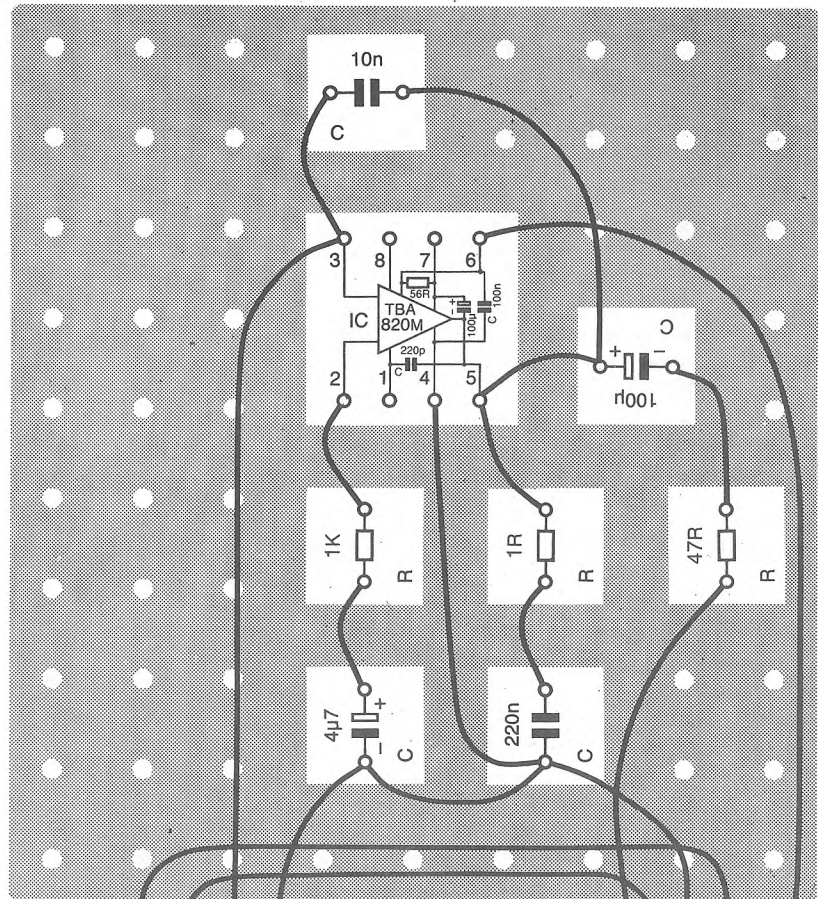
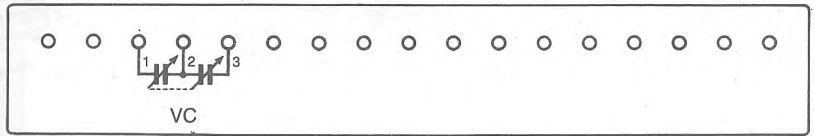
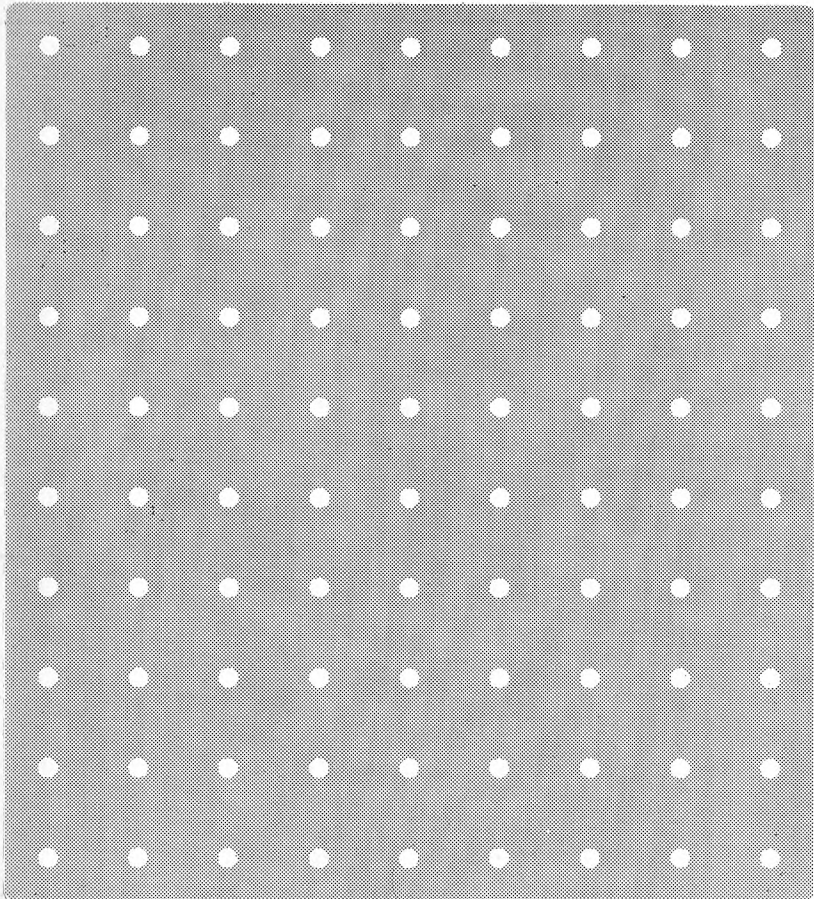
İnsan kulağı 20 Hz ile 20.000 Hz (20KHz) arası frekanslardaki sesleri algılayabilir. Frekans 1 saniyedeki titreşim sayısıdır, birimi (Hz) Hertz 'dir. Kulağın algılayabildiği frekans sınırları her insana göre değişir. İleri yaşlarda bas ve tiz sesleri işitme duyusu azalır.

Devre çok bas ve çok tiz sesler üretebilecek şekilde tasarlanmıştır. Montaj yapıldıktan sonra testlere başlayabiliriz.

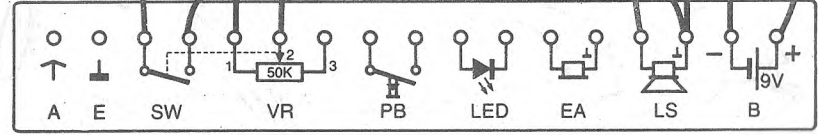
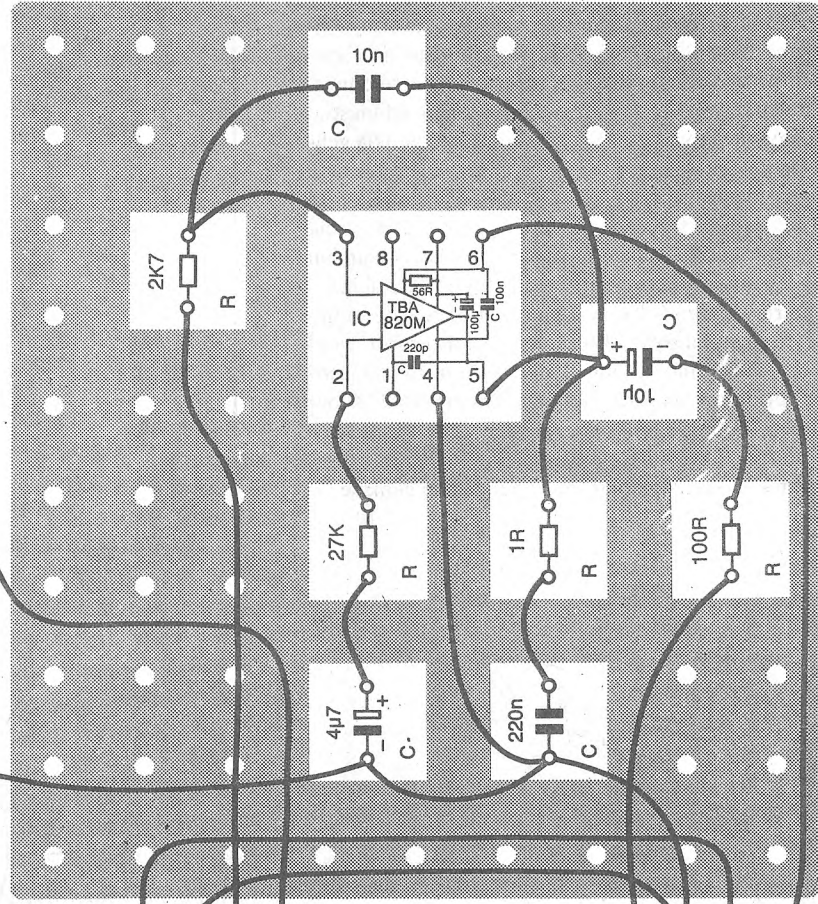
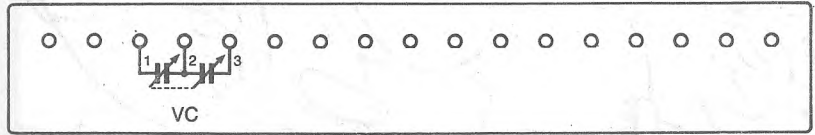
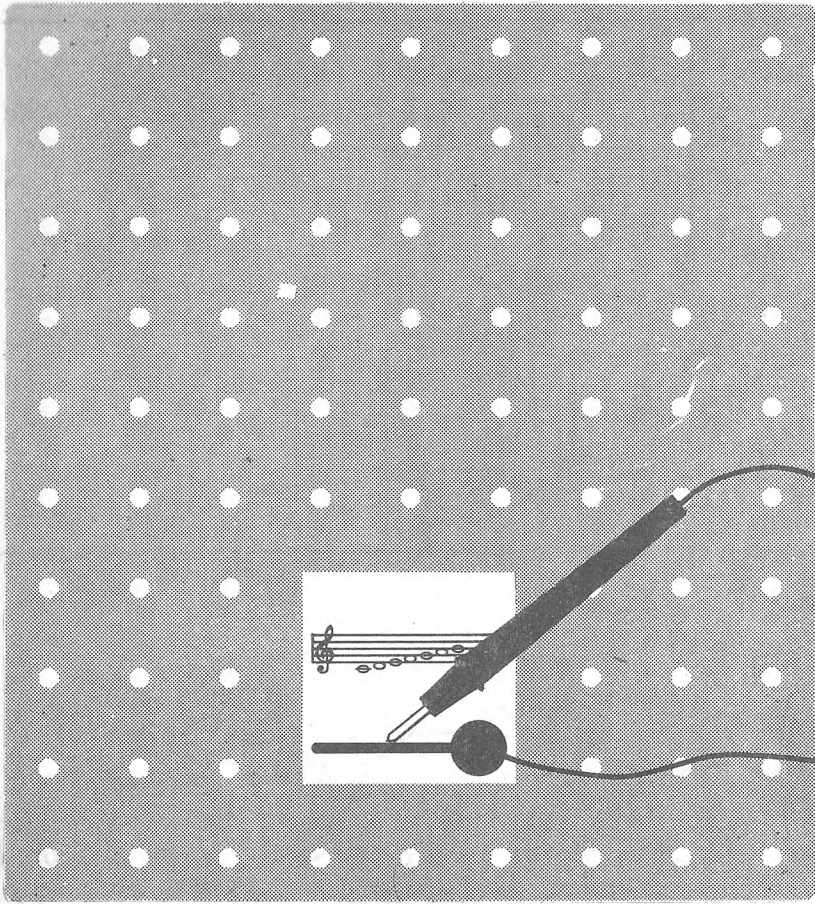
Kulağı kontrol edilecek kişi hoparlörden çıkan sesi dinler. Potansiyometre ile kalından inceye doğru ayar yapılır. Önce kalın sesleri duymaya başladığı kademe okunur, sonra ses yavaş yavaş tizleştirilerek işitmenin sona erdiği kademe bulunur.

Değişik yaşta kişiler arasında ölçüm yaparak gençlerin duyu sınırlarının yaşlılara oranla daha geniş olduğunu görebilirsiniz.

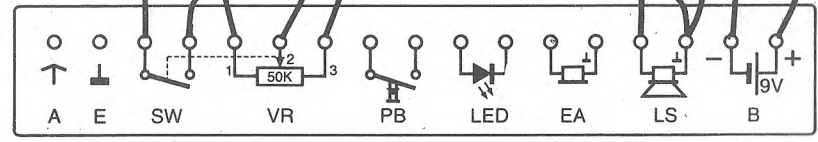
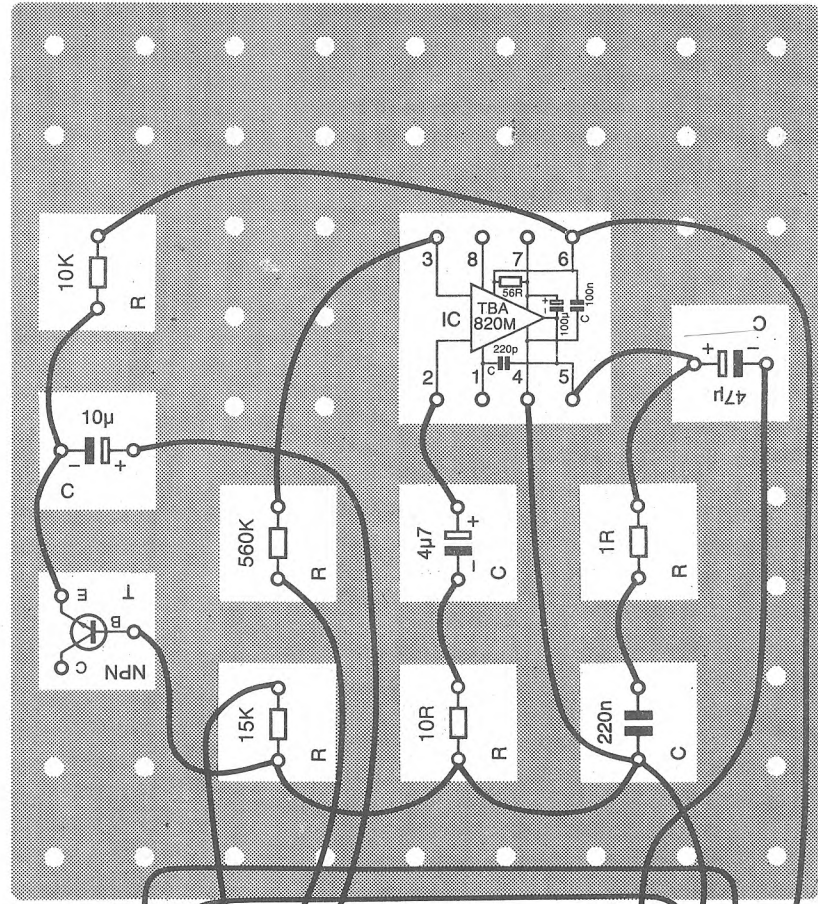
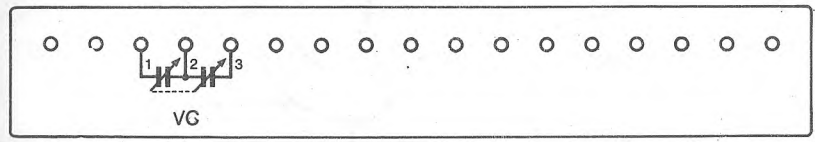
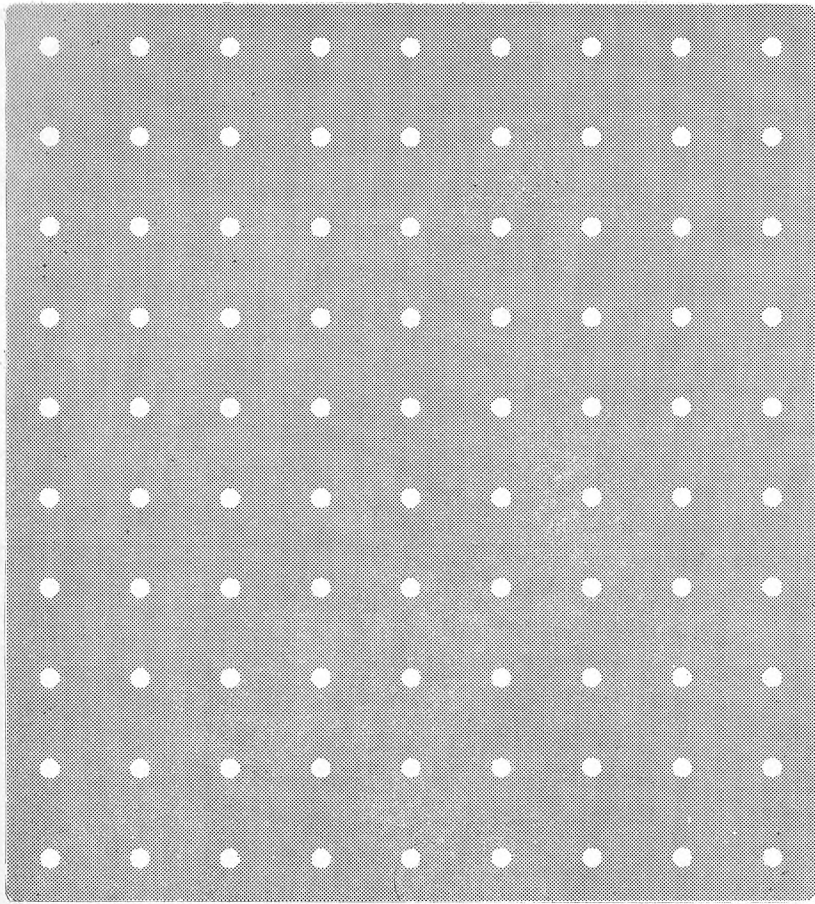




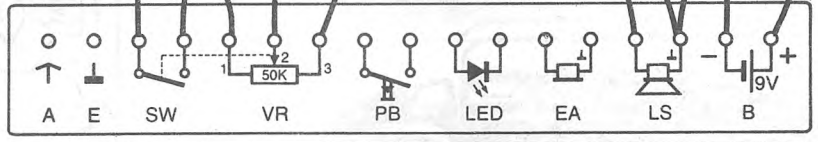
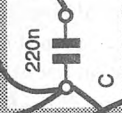
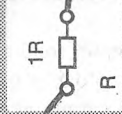
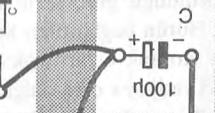
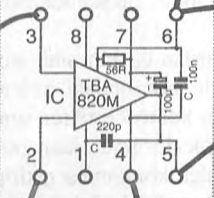
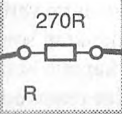
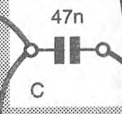
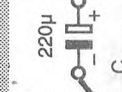
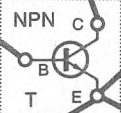
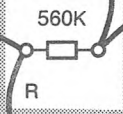
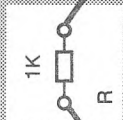
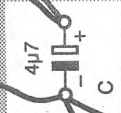
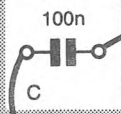
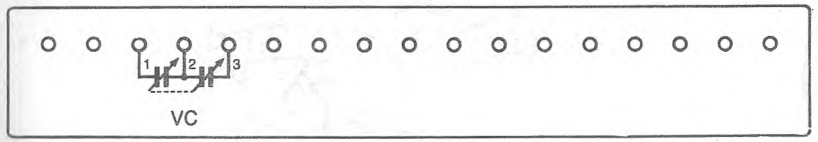
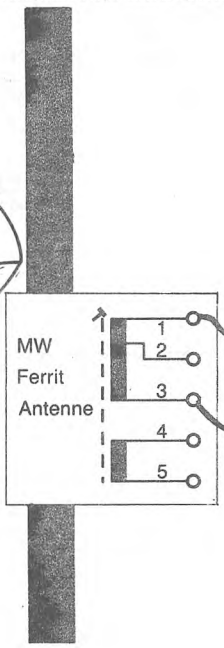
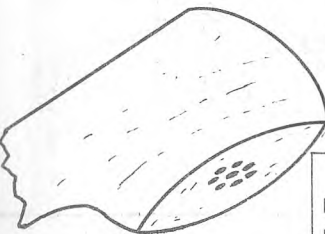
E39

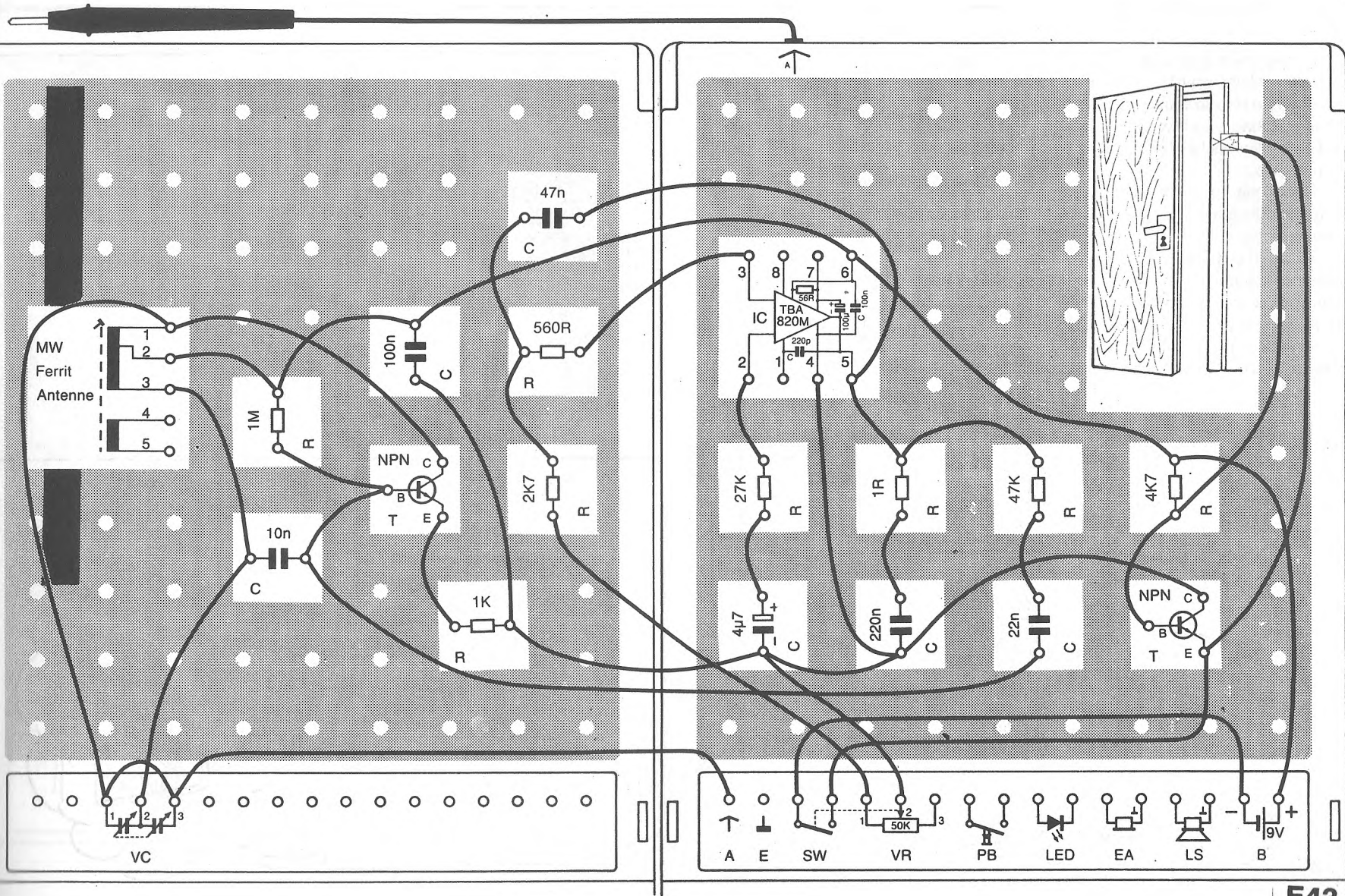


E40



E41



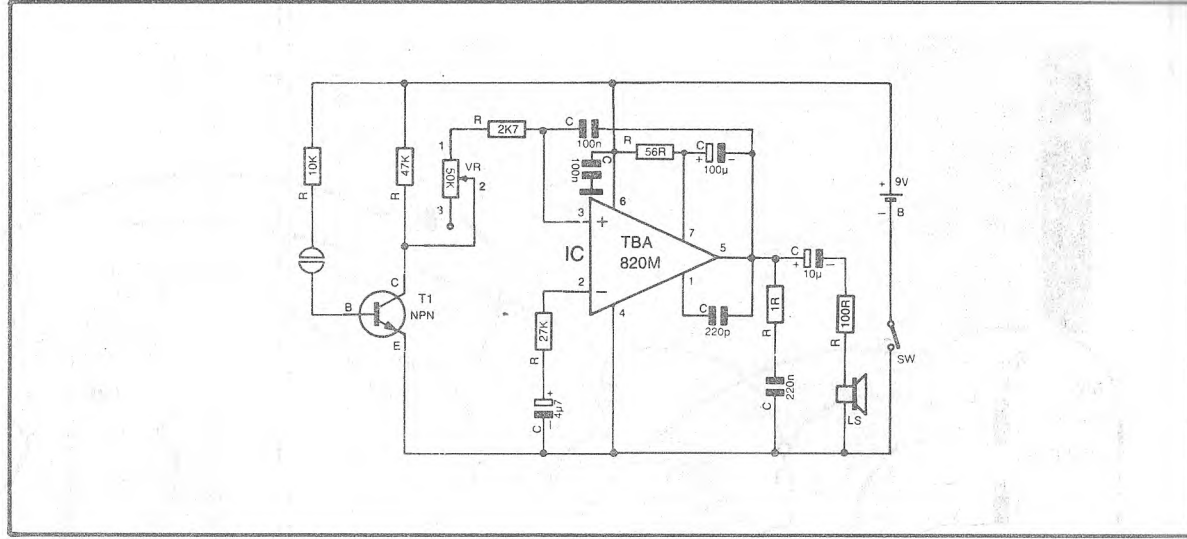


Önceki mors bazeri devresinde kullanılan butonlar mekanik olduğu için uzun süre kullanım sonucu arıza yapabilir. Arızaları azaltmak için birçok cihazda mekanik aksamı olmayan, elektronik dokunmatik anahtar düzenleri kullanılmaktadır. Biz de burada bunların bir benzerini yapacağız.

Önceki mors bazerine anahtar görevini yapan bir transistör ve dokunmatik buton olarak köprü modülü eklenmiştir.

Vücudun elektrik iletmesinden yararlanılarak çalışan devrede, dokunma, uçlarına parmakla dokunulduğunda transistör iletime geçer ve osilatör devresi çalışır, tümdevre çıkışında güçlü bir ses işitilir.

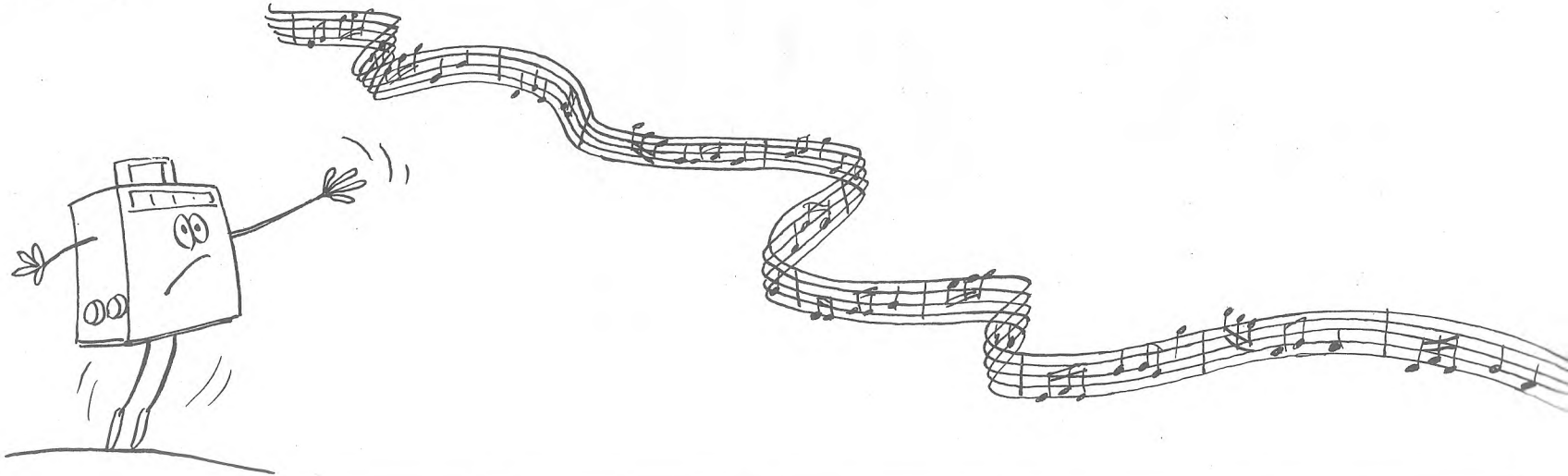
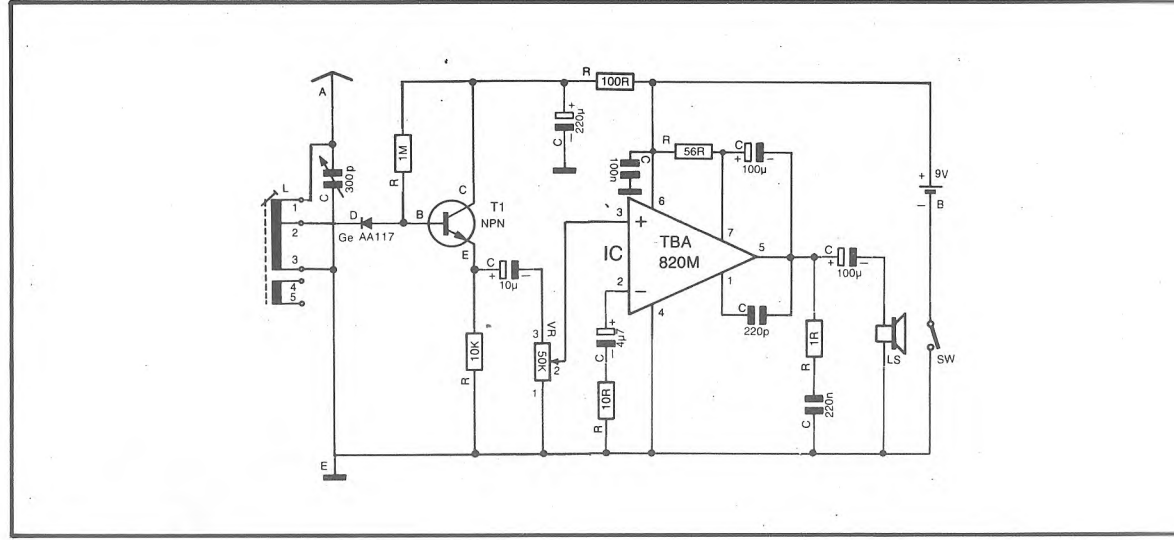
Dokunma butonunun ömrü son derece uzun olduğundan aletin arıza olasılığı minimuma indirilmiştir.

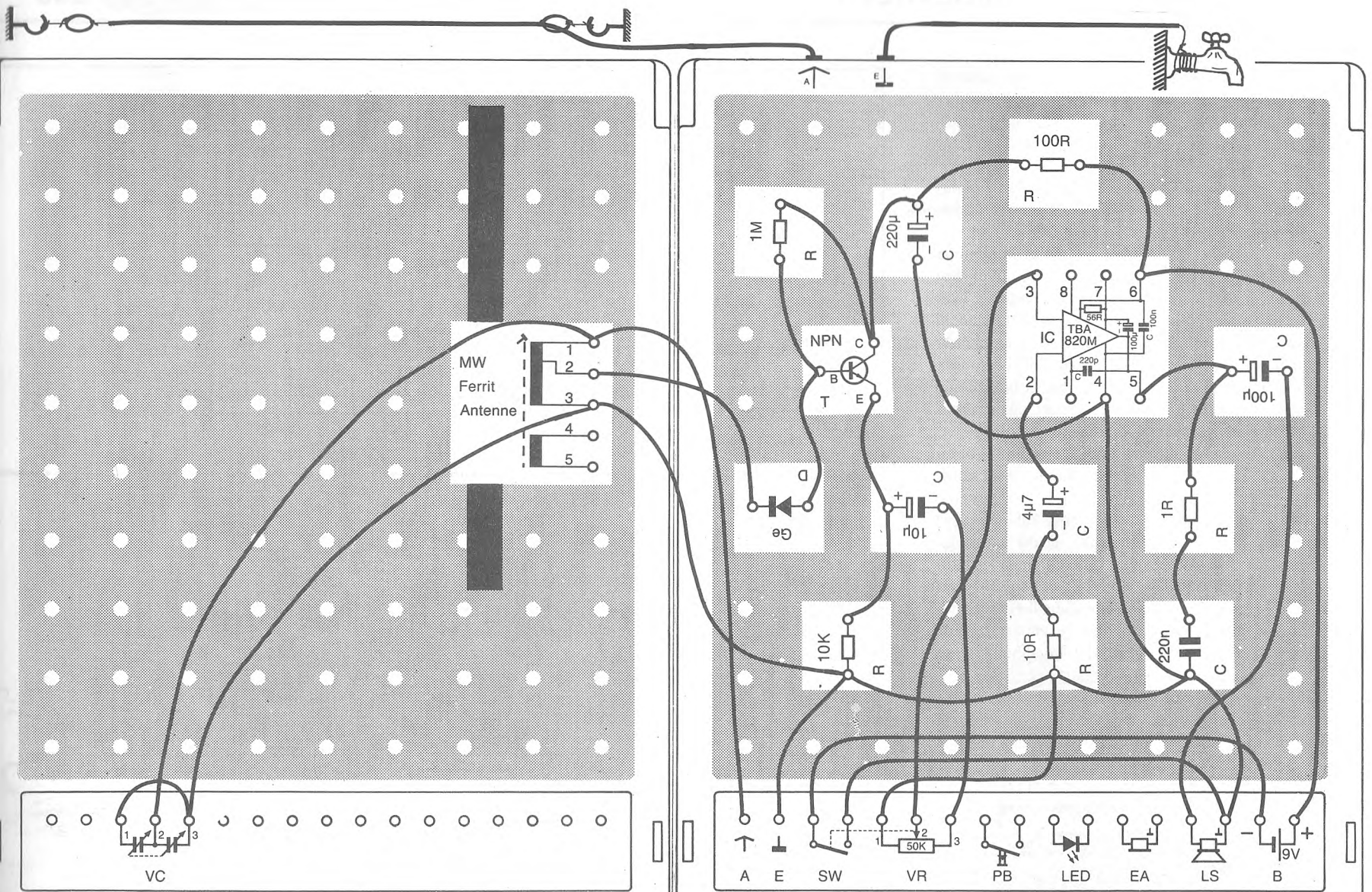


Varyabl (değişken) kondansatör: Radyoların istasyon ayarında kullanılan bu kondansatörlerin kapasiteleri adından da anlaşılacağı gibi düğmesinden azaltıp çoğaltılabilmektedir. Sette kullanılan varyabl kondansatör ön panele bağlıdır. Kapasitesi $2 \times 150 = 300$ pF (piko farad)'dır. Düğmesi çevrilerek sıfırla 300pF arasında istenen değere ayarlanabilir. Varyabl düğmesi skalası orta dalga bandına göre taksimatlandırılmıştır. Başka dalgalar için de kullanılacak olursa o dalga frekansları da skala üzerine yazılabilir.

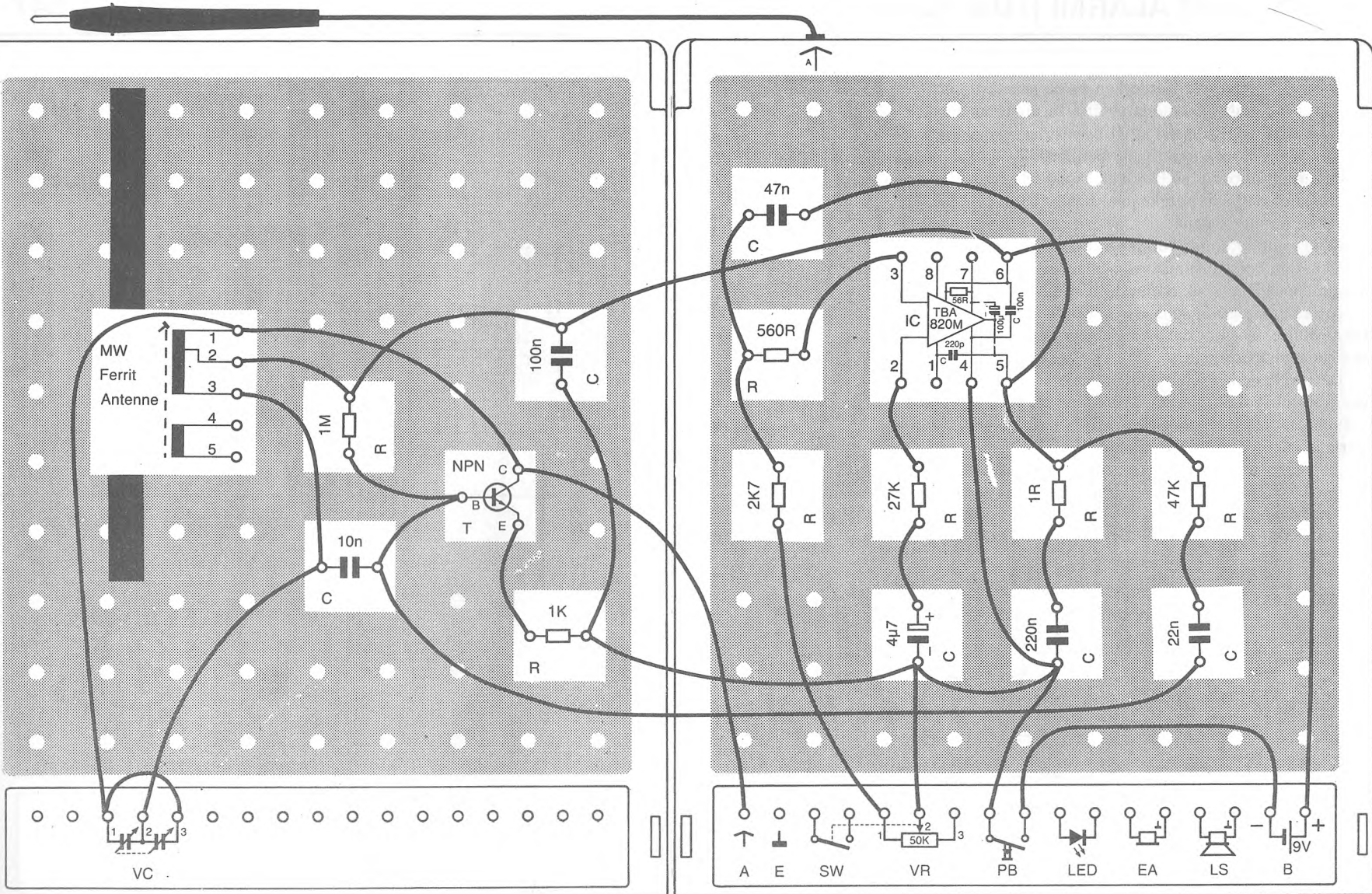
Şimdi geelim devrenin çalışmasına: Antenden gelen sinyallerin frekans seçimi akort devresinde varyabl vasıtasıyla yapılmaktadır. Bu devrede ferrit çubuk bobin modülüne yaklaşık ortalanacak şekilde takılmalıdır. Seçilen radyo frekans (RF) sinyali diyotla doğrultularak transistörün bazına verilerek, bu katta ön yükseltme yapılır. 10uF ve 50K pot üzerinden yükseltici tümdevrenin (3) nolu girişine verilir. Tümdevrede yükseltilen sinyal 100µF üzerinden hoparlöre ulaşır.

Potansiyometre ile ses ayarı yapılabilir. Parazit oluşmasını önlemek için anten katı ve ön yükseltici besleme voltajı 100R direnç ve 220µF elko vasıtasıyla daha stabil (düzenli) hale getirilmiştir.





E45



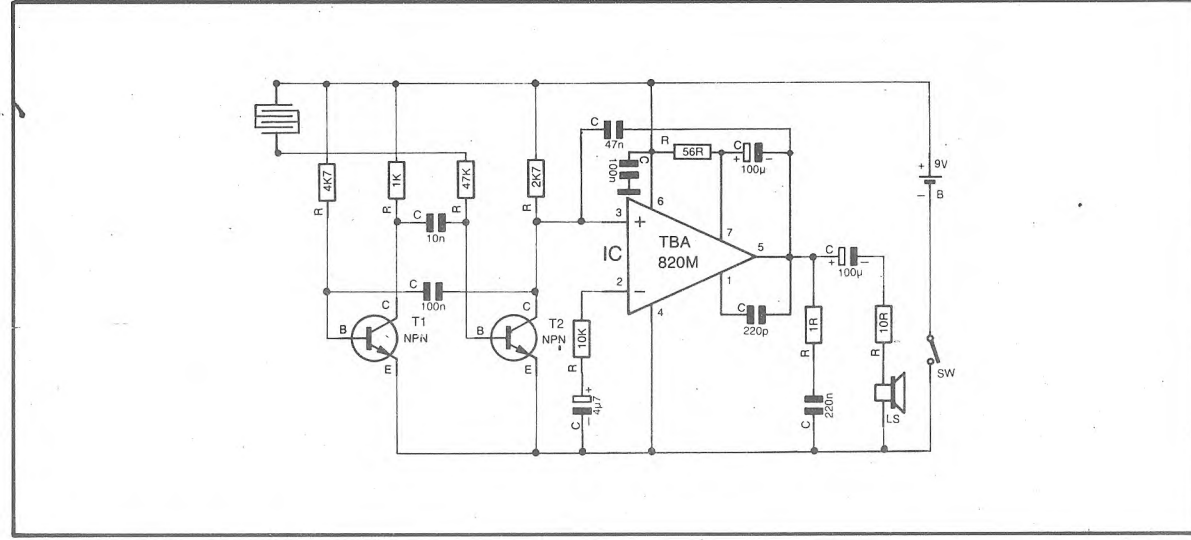
Ev veya işyerlerinde içerdeyken ya da gece uyurken yağmurun başladığını farketmeyebiliriz. Bu arada annenizin kurutmak için dışarıya astığı çamaşırlar ıslanabilir, çok sevdiğiniz bisikletiniz ıslanıp paslanabilir, üstü açık güzelim spor arabanızı su basabilir, inşaat için getirttiğiniz çimentolar ıslanıp bozulabilir, kimbilir başınıza daha ne dertler açabilir yağmur.

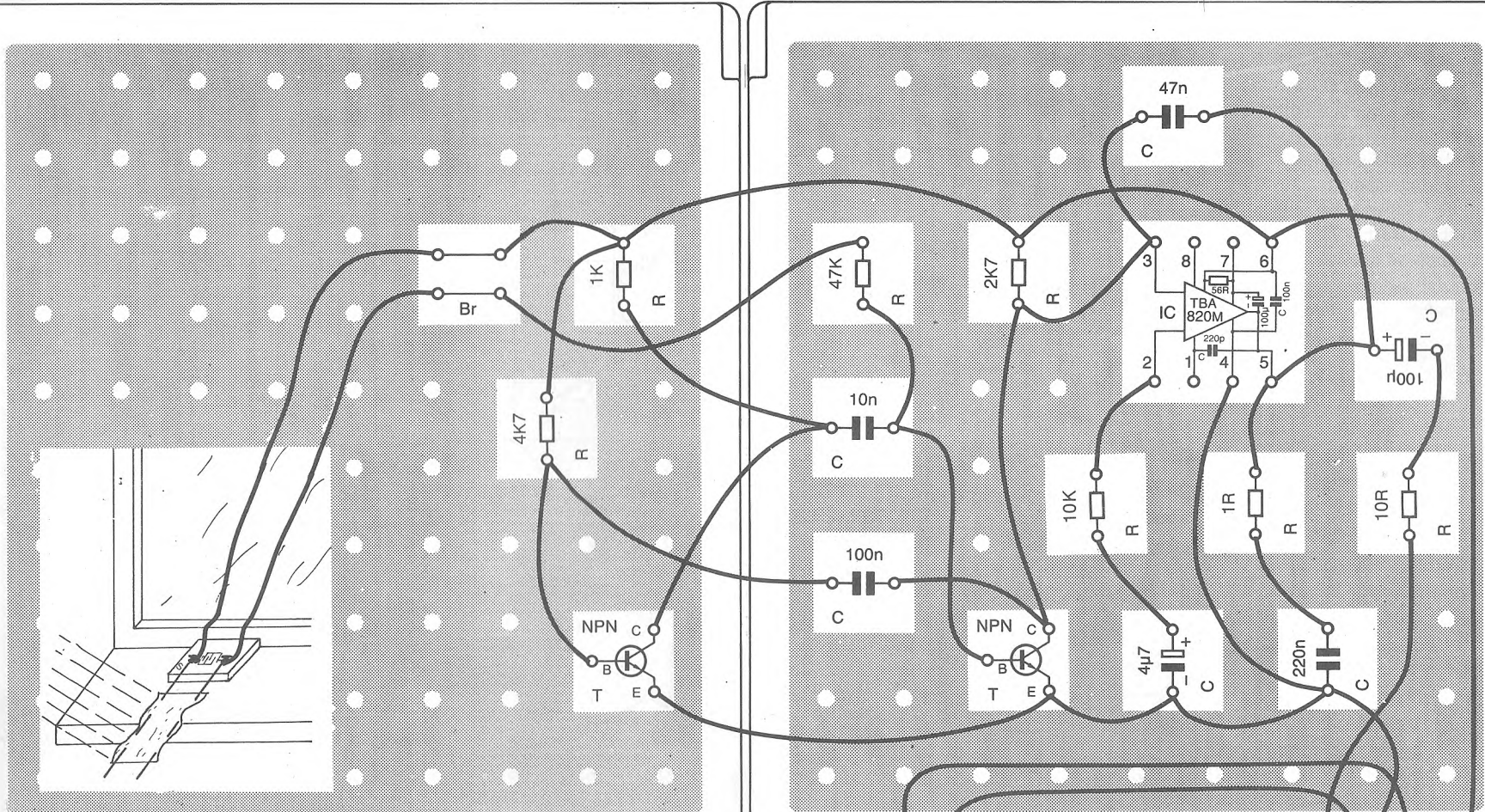
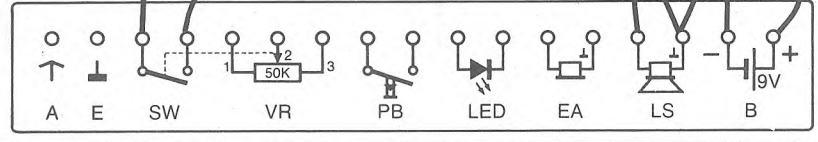
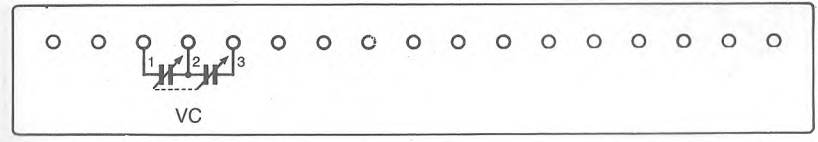
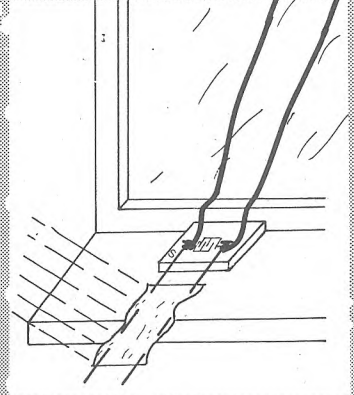
Belki yağmur altında yürümeyi seven birisiniz, haftalardır bu anı bekliyorsunuz ve yağmurdan haberiniz olmuyor. Ne kadar can sıkıcı olur değil mi?

Artık bu dertleriniz sona eriyor. Kurun alarmınızı baki keyfinize. Yağmur daha damlamaya başlar başlamaz size hemen haber versin.

Devreyi denemek için yağmuru bekleyecek zamanınız veya sabrınız yoksa nem sensörünün ucundaki kurutma kağıdına birkaç damla su damlatmanız yeterli olacak, alarm hemen çalmaya başlayacaktır.

İki tranzistorlu multivibratör, sensör ıslandığında çalışmaya başlar, burada üretilen sinyal TBA820M'de yükseltilerek hoparlörden işitilir.

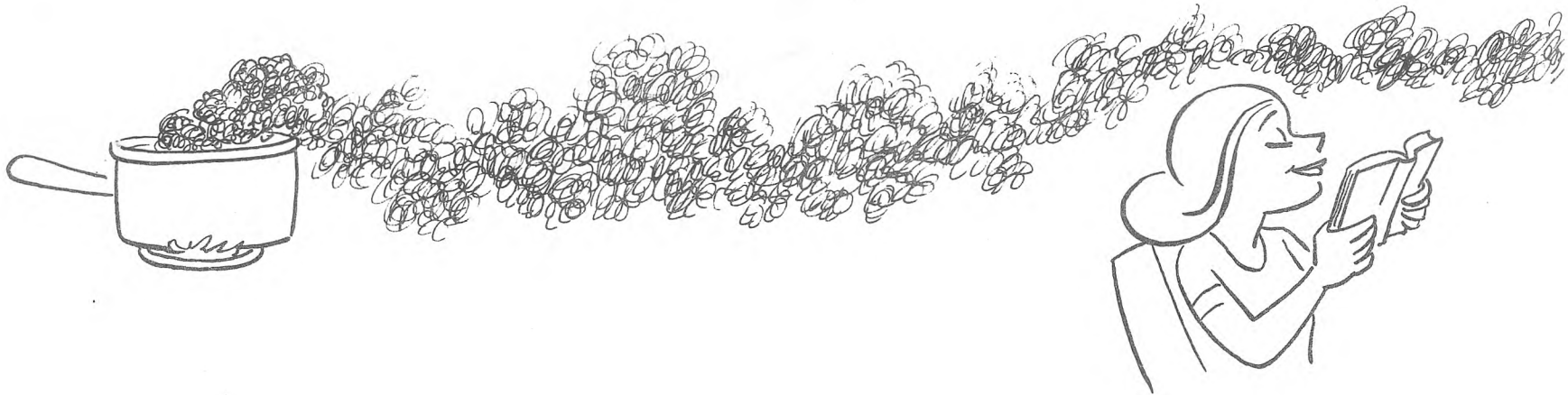
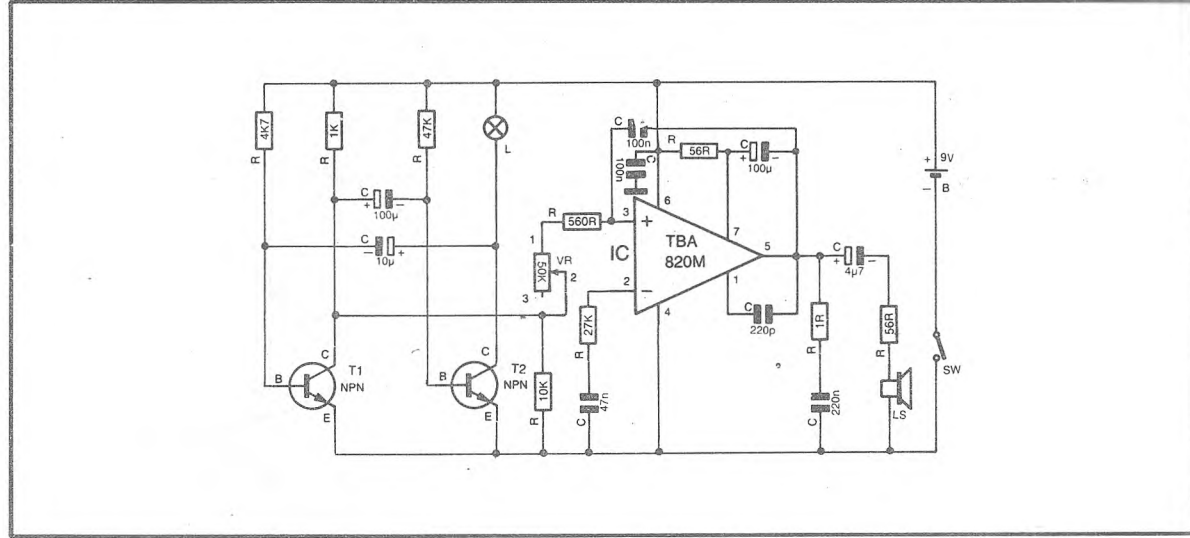


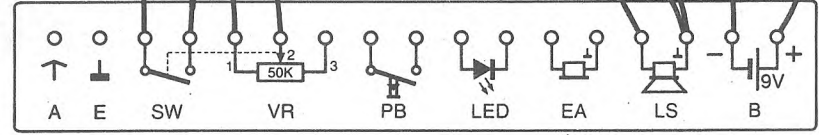
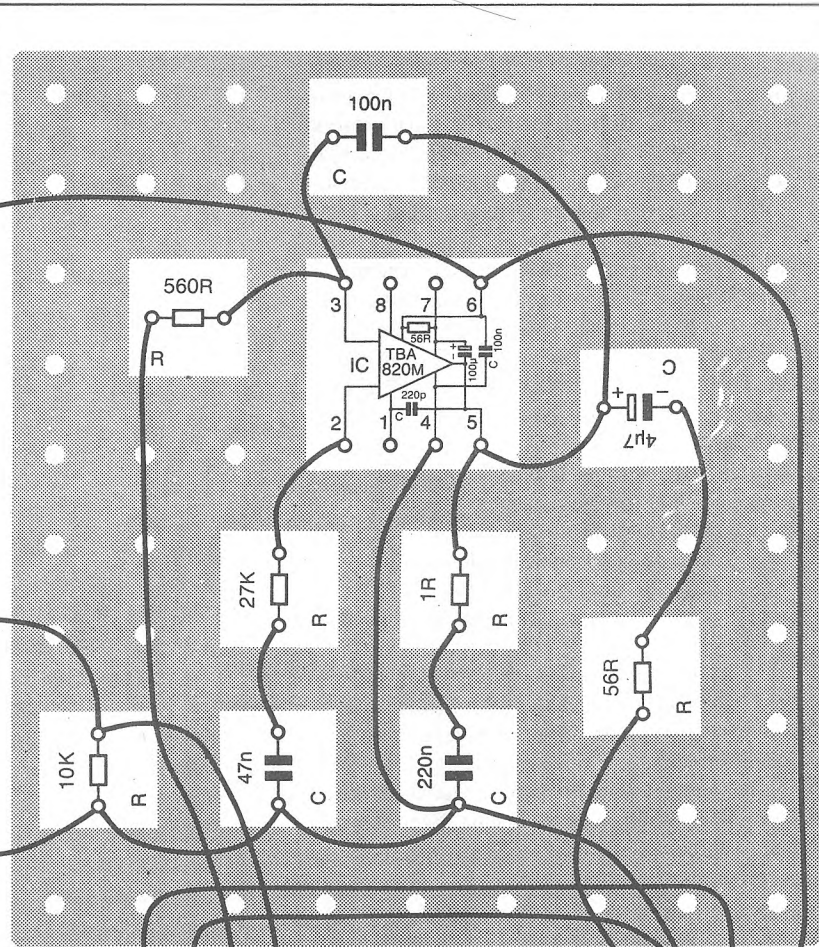
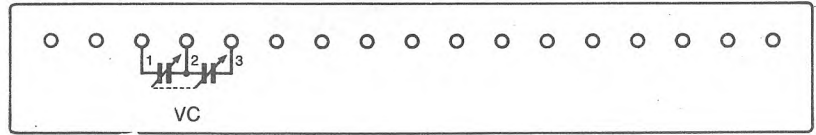
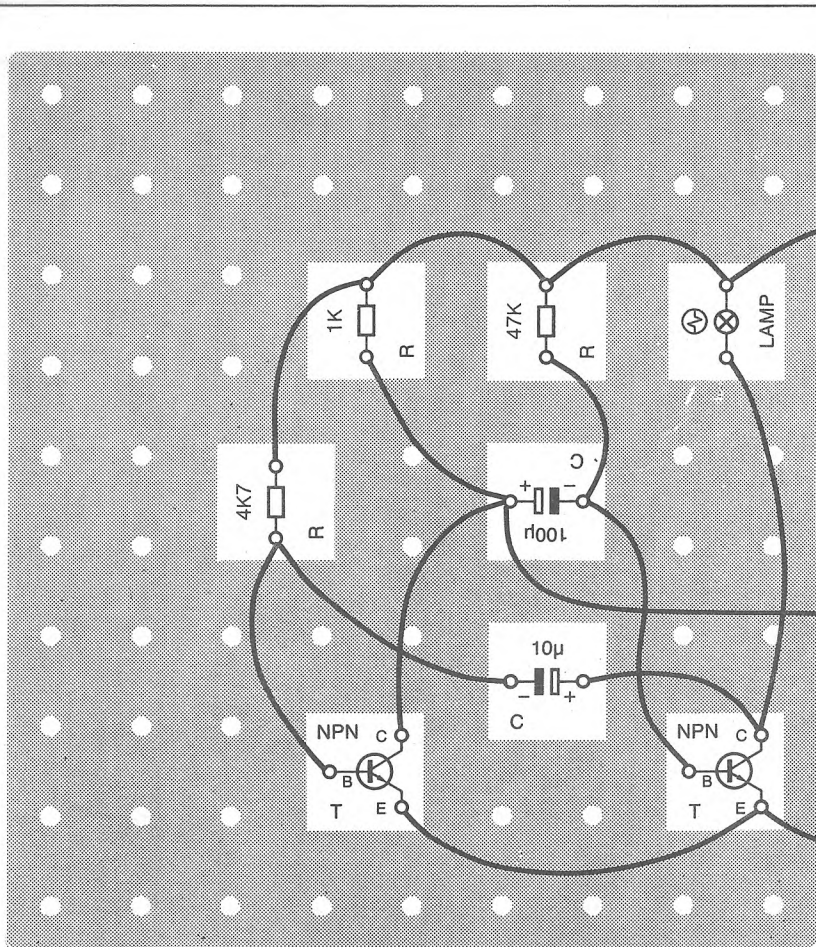


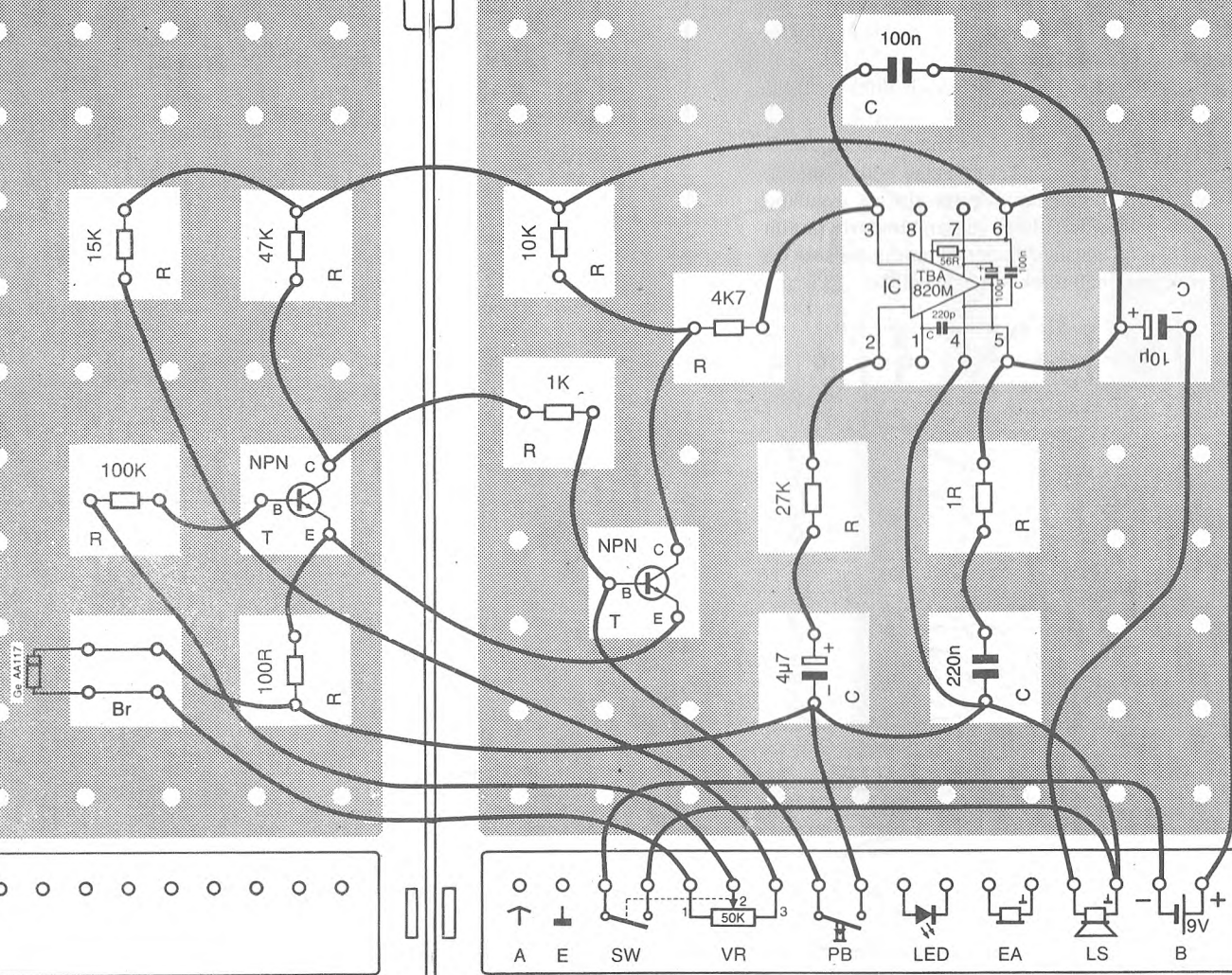
Bu tür ikaz devreleri birçok uygulama alanı bulmaktadır. Örneğin yemek pişince haber veren elektrikli fırınlar, açık unutulduğunu bildiren buzdolapları, kapısı açık kalan araba ikaz düzenleri, çeşitli oyuncaklar.

Devreyi kurduktan sonra anahtarı açtığınızda bip-bip sesiyle birlikte lamba yanıp sönmeye başlar. Potansiyometre ile sesin ve ışığın sıklığını ayarlayabilirsiniz.

İki tranzistorla çalışan multivibratör ışığın belli periyotta yanıp sönmelerini ve aynı zamanda TBA820M ile oluşturulan osilatörün aralıklı çalışmasını sağlar. Bu şekilde lambanın yanıp sönmelerine uygun bir bip-bip sesi elde edilir.



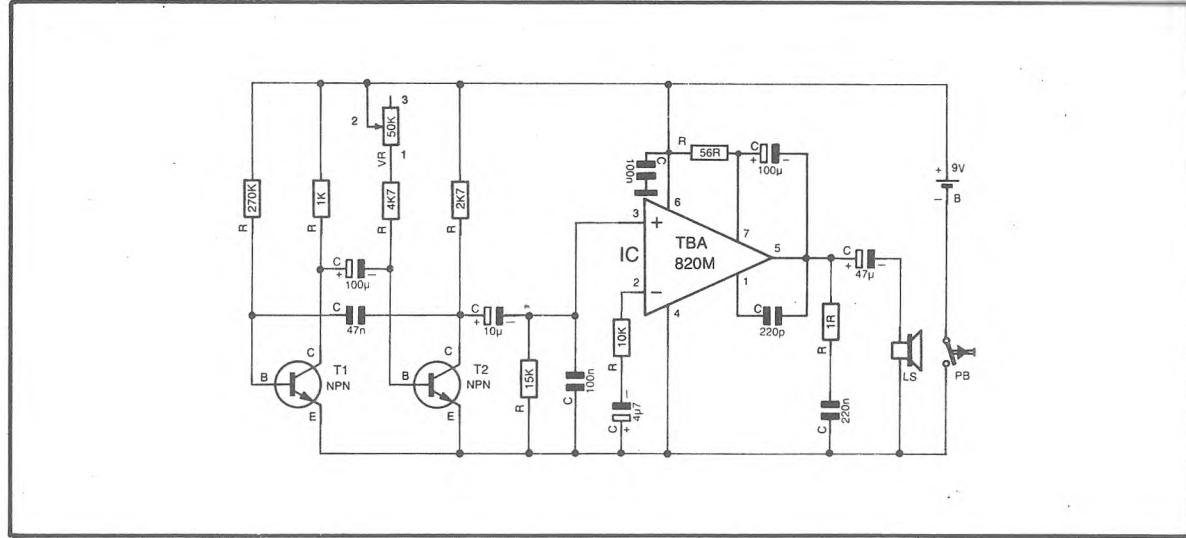


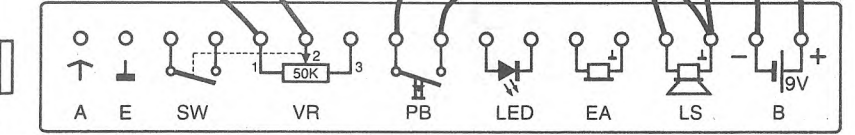
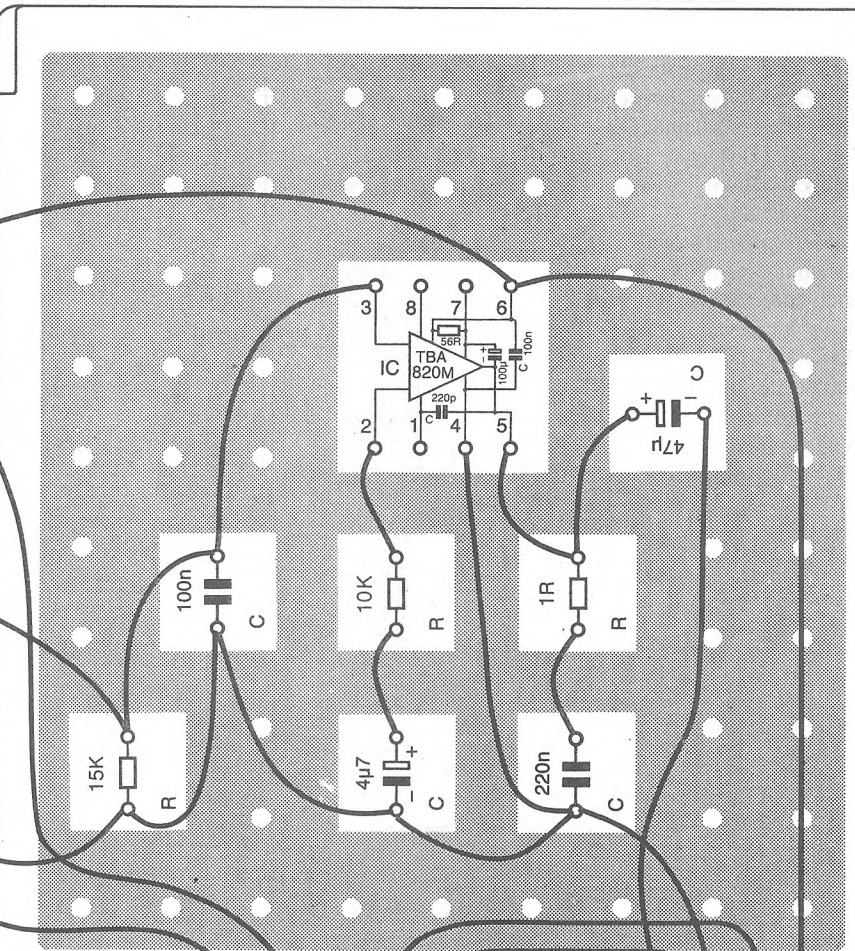
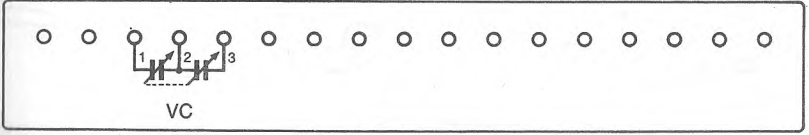
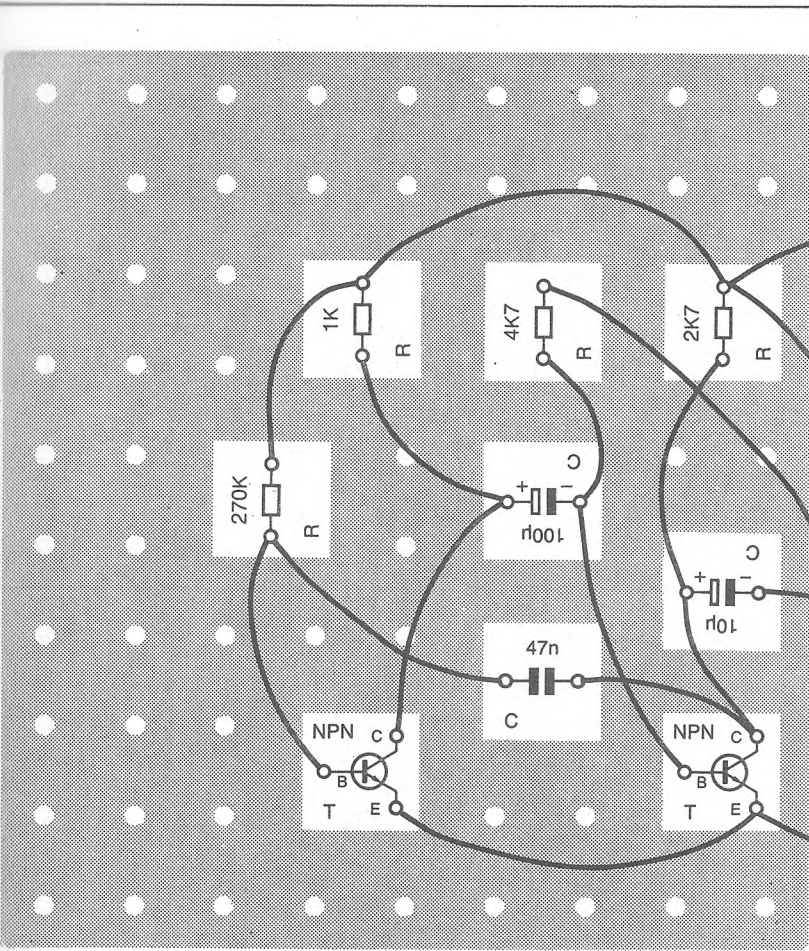


Ses effekt devrelerinde, elektronik oyunlarda, film seslendirmelerinde hatta bazı oyuncak makinalı tüfeklerde benzer devreler kullanılmaktadır.

Butona basılıp bırakılarak, makinalı tüfek sesi elde edilir.

Potansiyometre ile atış hızı ayarı yapılmaktadır. Devredeki multivibratör katında elde edilen işaretler $10 \mu\text{F}$ üzerinden tümdevrenin işaret girişine uygulanır. Amplifikatör (yükseltici) olarak çalışan tümdevre tarafından yükseltilen bu sinyaller hoparlör tarafından sese dönüştürülerek, makinalı tüfek sesi elde edilir.





E50

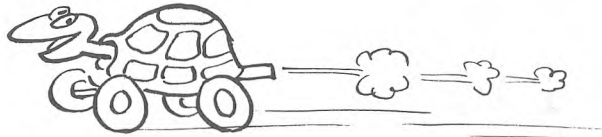
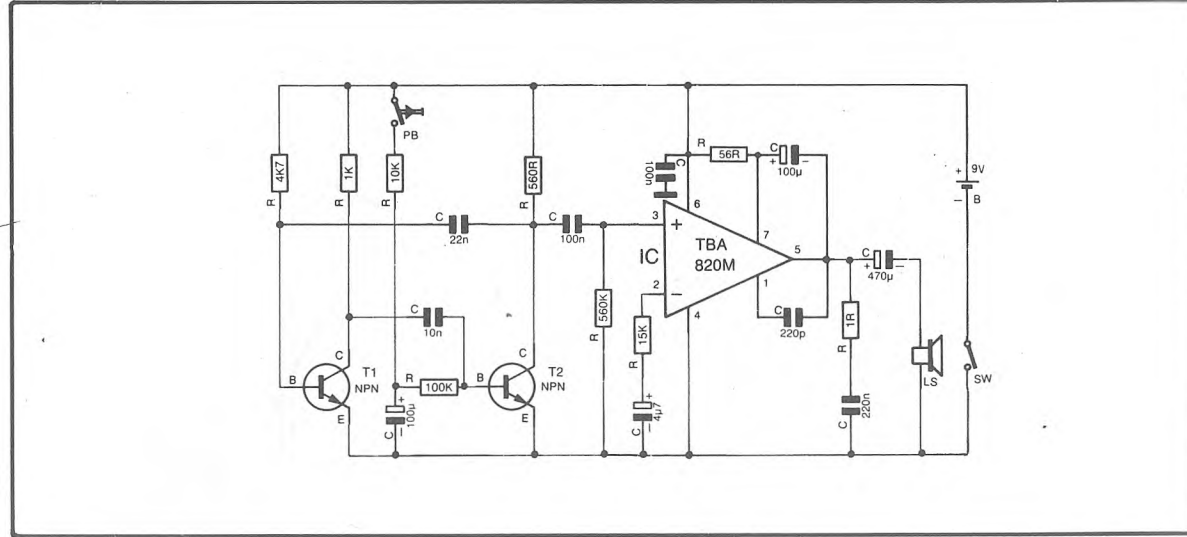
Elektronik oyunlarda, çeşitli eğlence yerlerinde ses efekti veya bisikletinizde değişik ilginç bir korna olarak benzer devreler kullanılabilir.

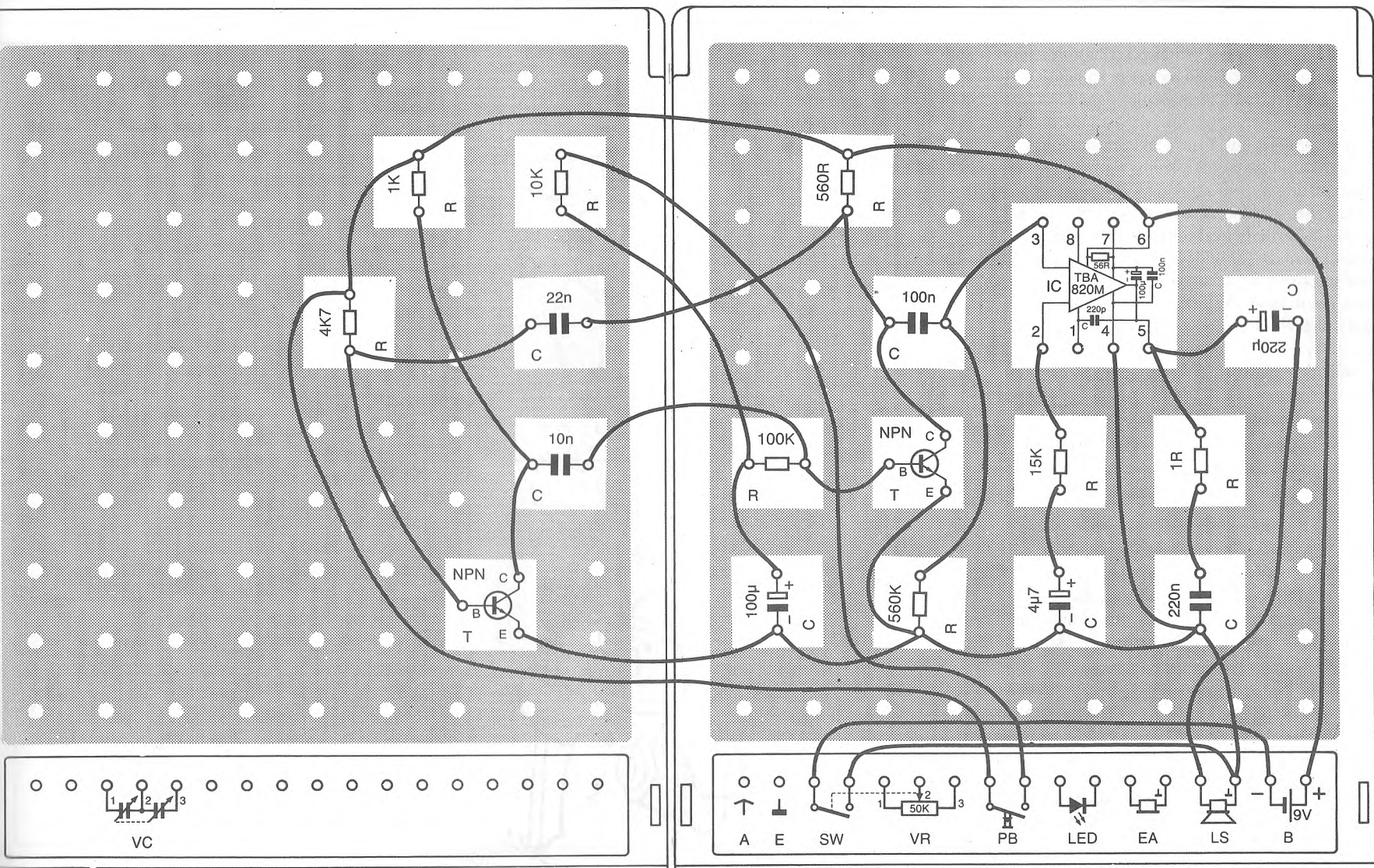
Devreyi çalıştırmak için anahtarı açıp, butona basmak gerekir. Butona basılıp çekildiğinde Amerikan polis sireni sesi duyulur.

Devre multivibratör ve amplifikatör katı olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Daha önceki benzer devrelerde multivibratör ve amplifikatör katlarının çalışması anlatılmıştır.

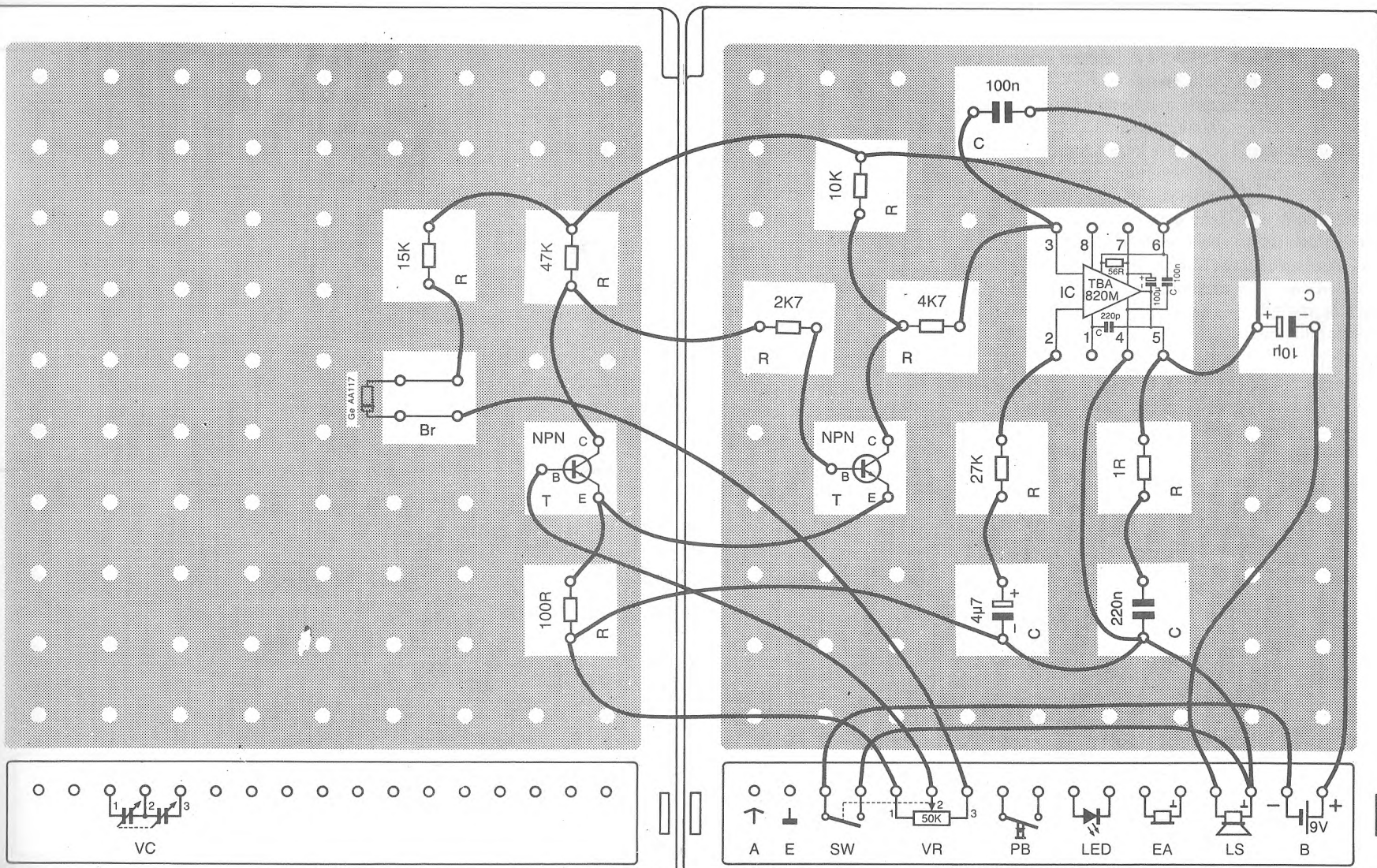
Amerikan polis sireni sesi, buton ve 10K'lık direnç üzerinden şarj olan 100 µF'lık elko, 100 K'lık direnç ve T2'nin bazemetör yolu üzerinden yavaş yavaş deşarj olması ile ses frekansı kaydırılarak elde edilmiştir.

Multivibratör katında üretilen sinyaller, tümdevre tarafından yükseltilerek hoparlöre iletilir.





E51

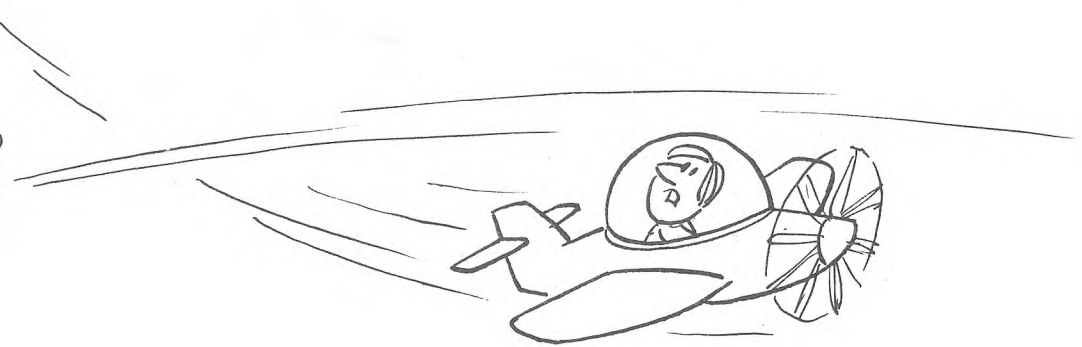
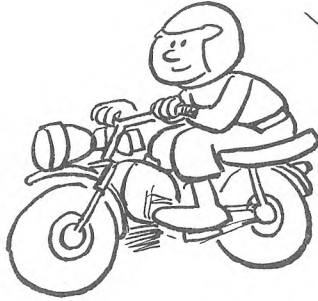
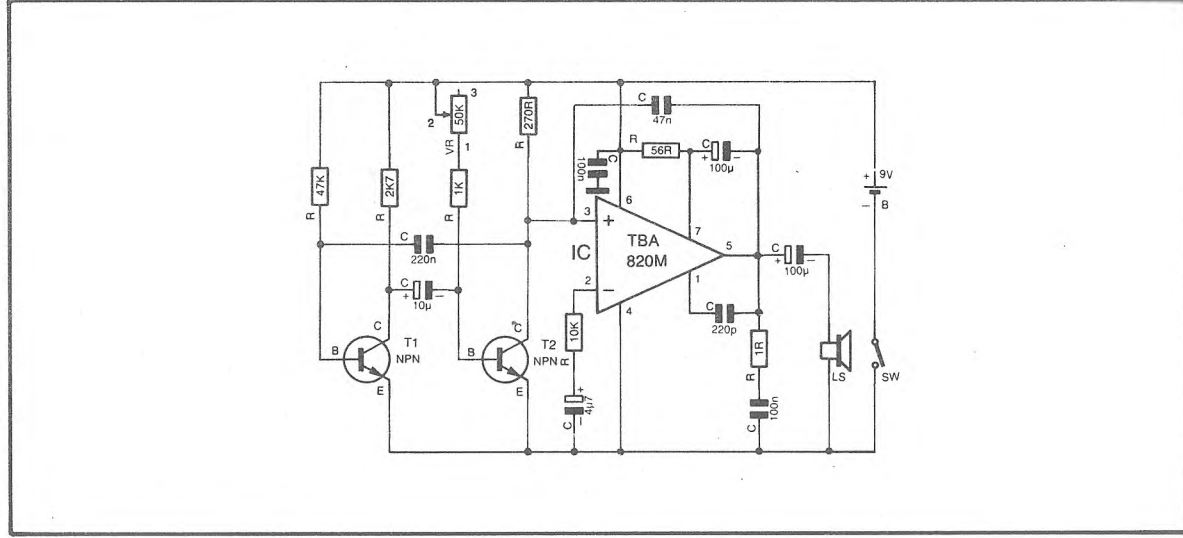


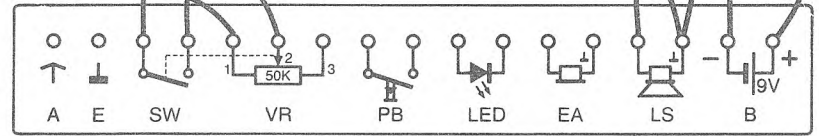
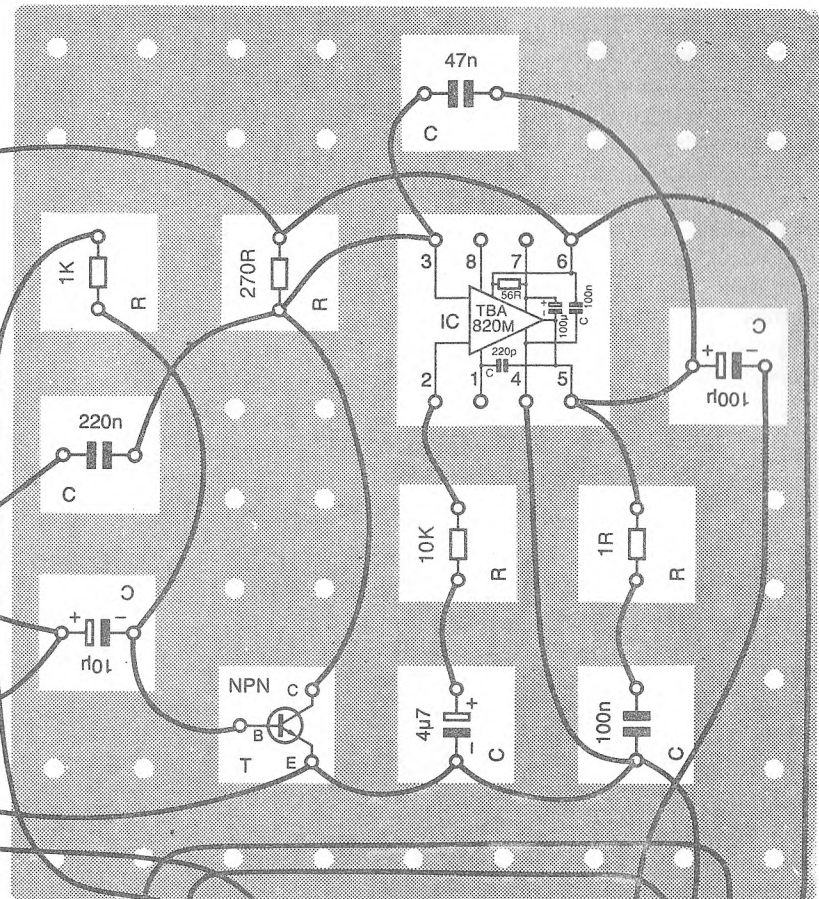
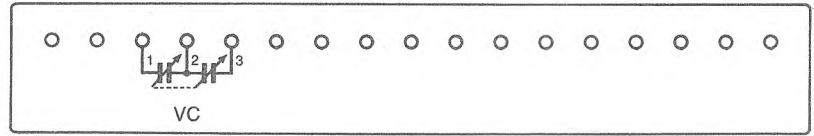
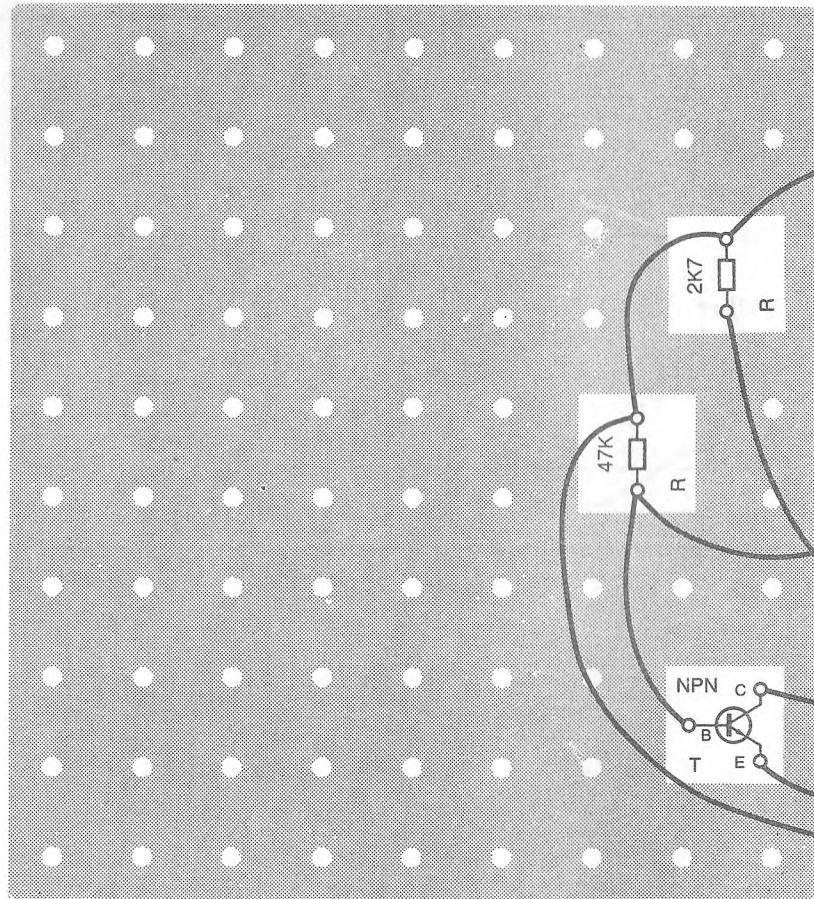
Devre motosikletin çalışması ve hareketi sırasında çıkardığı sesleri üretmektedir.

Benzer devreler; bilgisayar oyunlarında, oyuncaklarda ses efekti olarak kullanılmaktadır.

Devreyi montaj planına göre kurduktan sonra çalıştırmak için anahtarı açmak yeterlidir. Anahtar açıldığında hızla giden bir motosiklet sesi duyulur. Potansiyometri ayarlayarak motosikletin çalışması ve hareketi esnasında çıkardığı sesleri elde edebilirsiniz.

Anahtar açıldığında; tranzistorlu multivibratör katında üretilen sinyal, tümdevrenin girişine uygulanarak, çıkışında motosikletin çalışması ile hareketi arasındaki seslerin elde edilmesi için gerekli elektriksel işaretler oluşturulur.





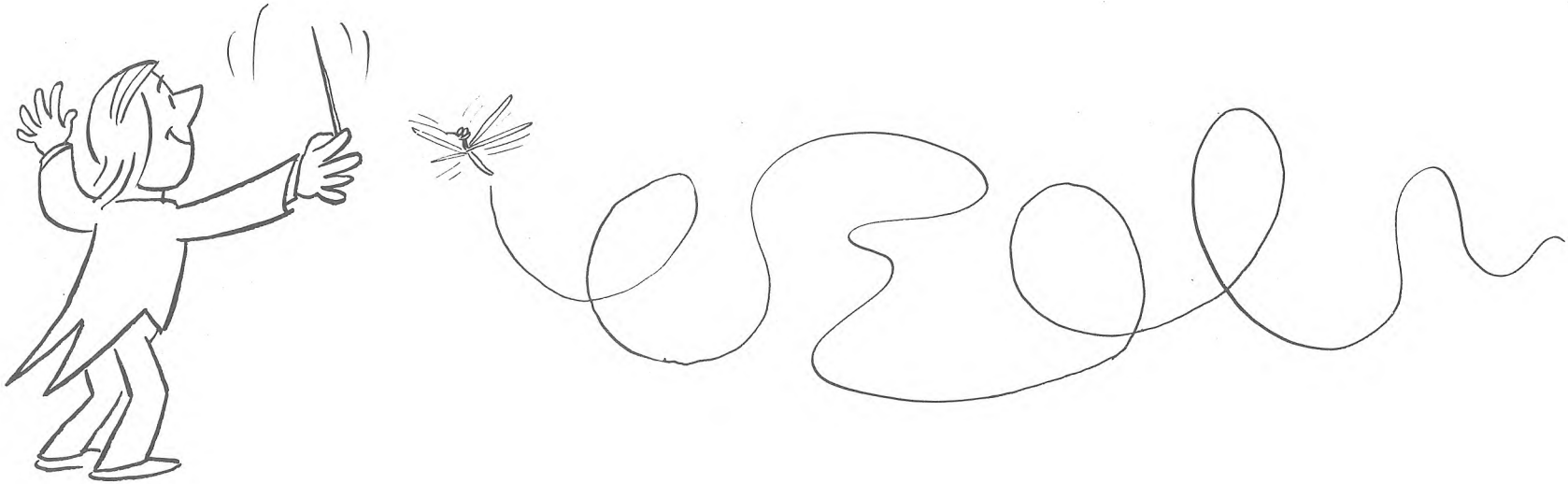
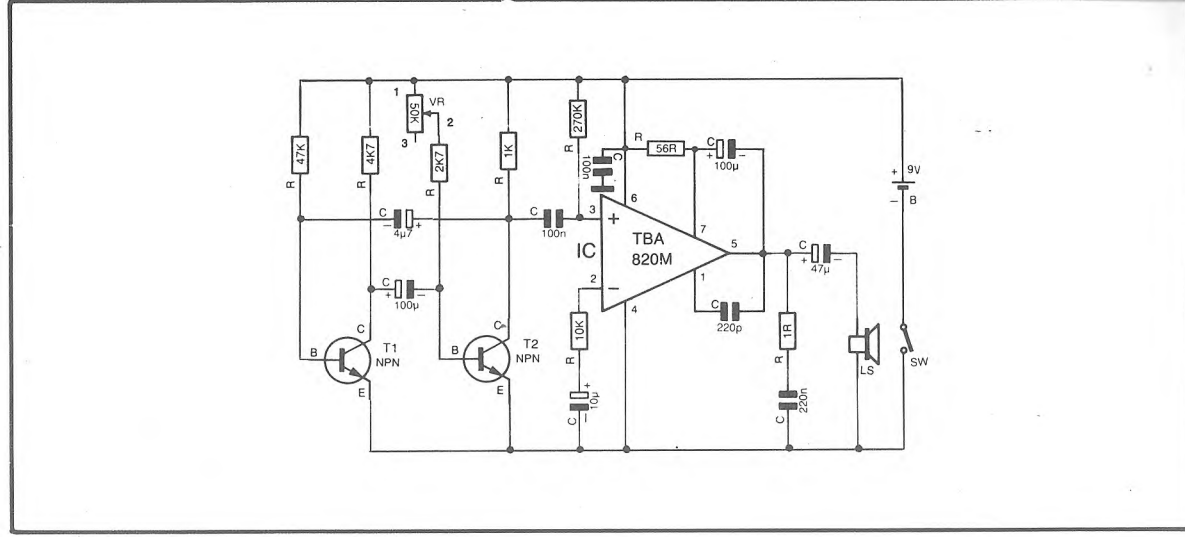
E53

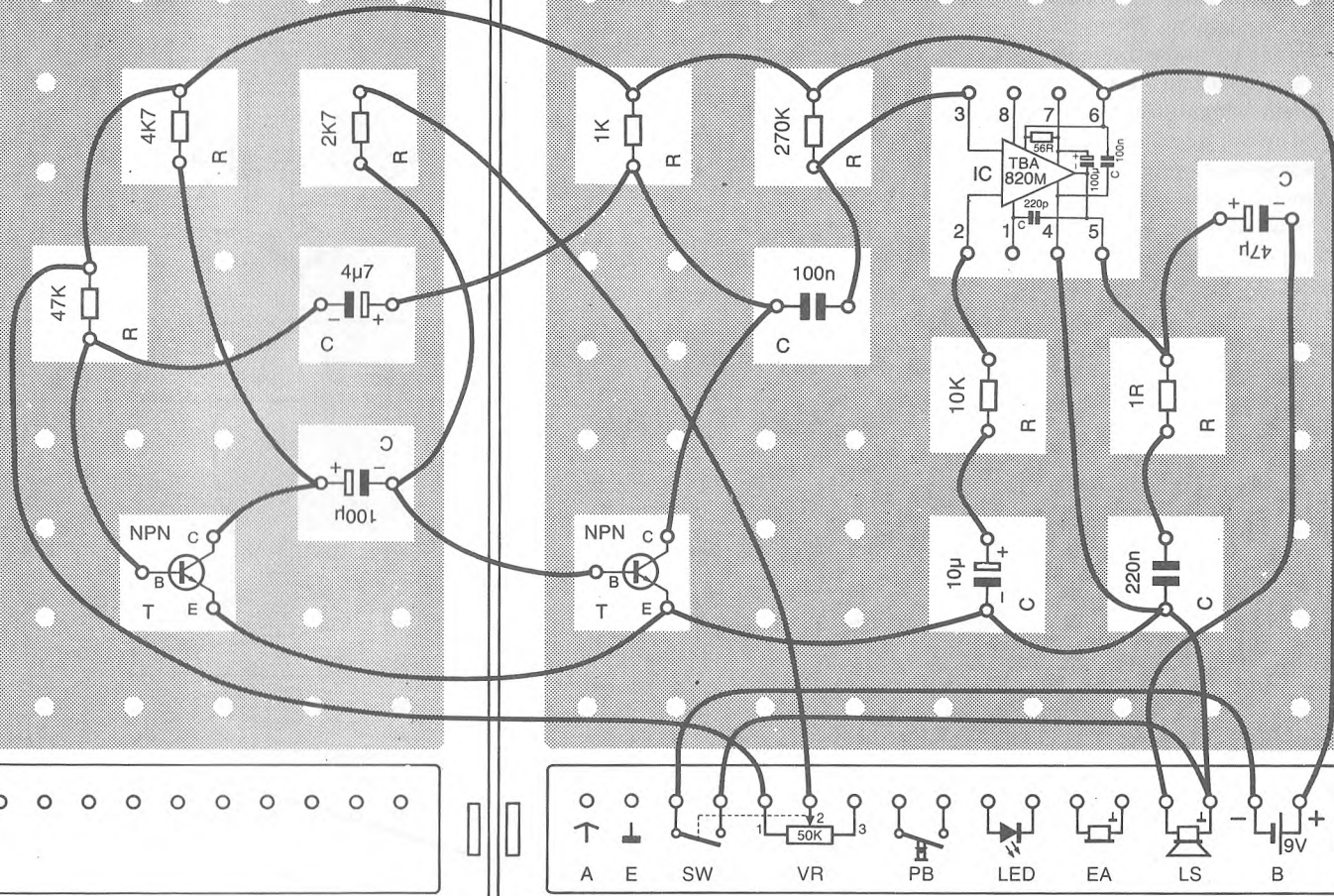
Özellikle müzikle uğraşanları ilgilendiren bir devre. Bilindiği gibi melodiler değişik hızlarda çalınırlar. Metronomlar orkestraya çalınan melodi için gerekli tempoyu düzenli olarak verirler ve bu sayede parçanın belirli bir tempoda çalınması sağlanmış olur.

Müziğe yeni başlayanlara da büyük oranda yardımcı olabilir.

Eski mekanik metronomların yerini artık elektronikleri almaktadır. Çünkü daha az arıza yaparlar ve daha sağlıklı çalışırlar.

İki tranzistorlu multivibratörde elde edilen vuruş hızı potansiyometre ile ayarlanır. Vuruş sesi tüm devrede yükseltilerek hoparlöre iletilir.





Oyuncak arabalarda, elektronik oyunlarda, bazı alarm devrelerinin ses katında ve bisikletinizde değişik bir siren olarak kullanabilirsiniz.

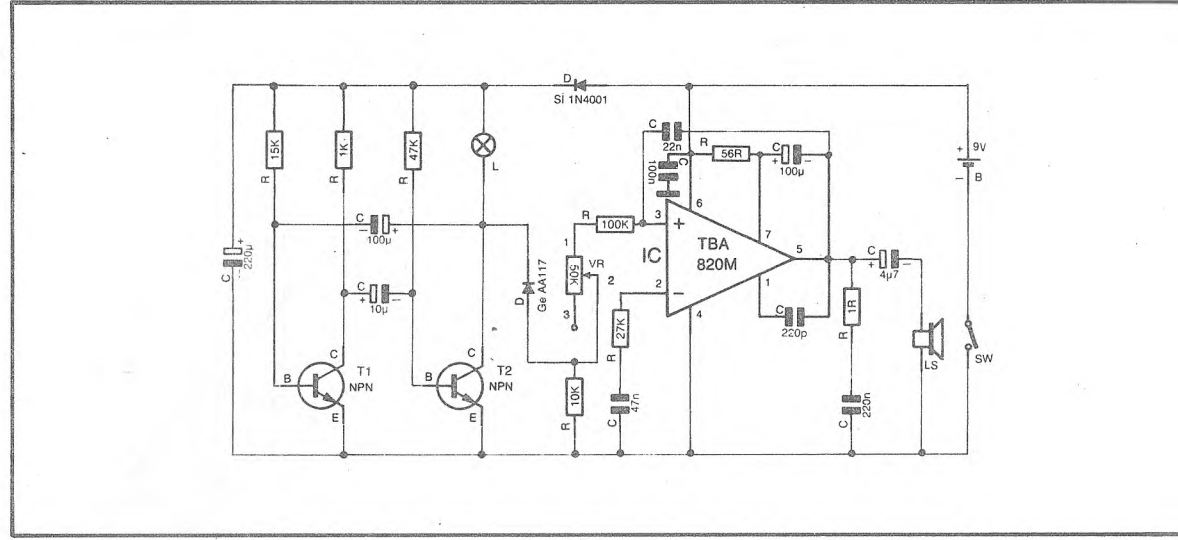
Devreyi montaj planına göre kurun.

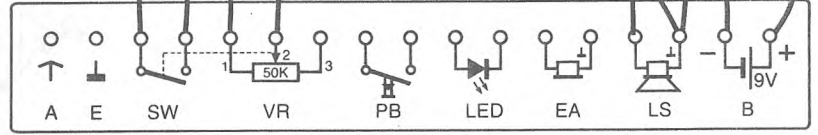
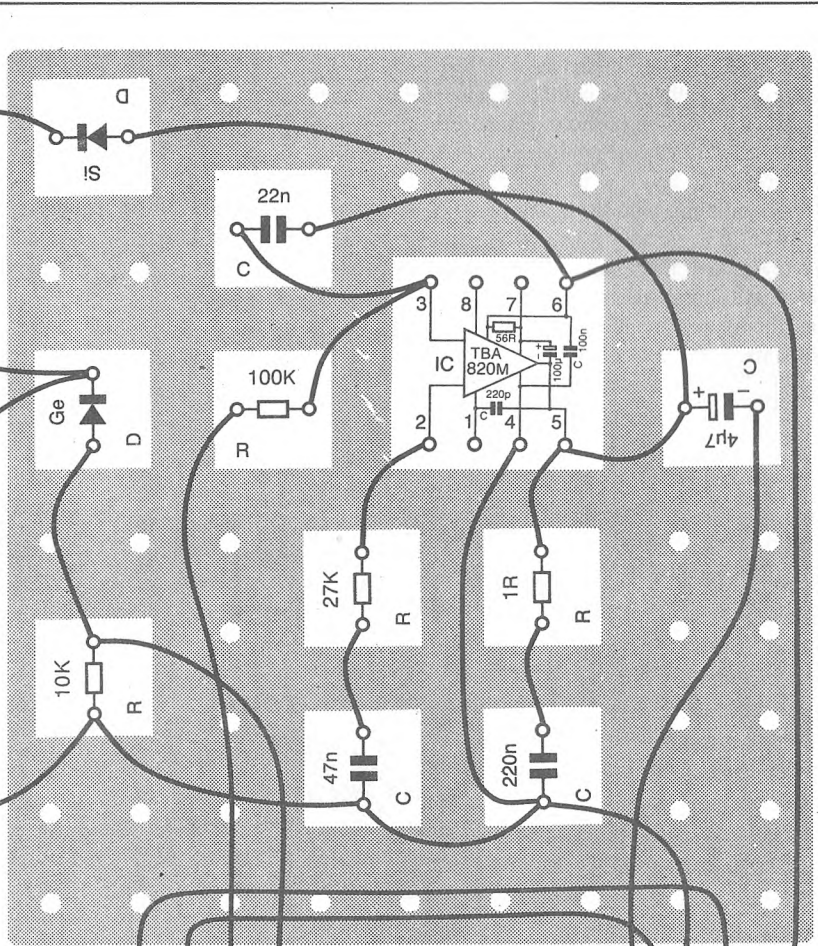
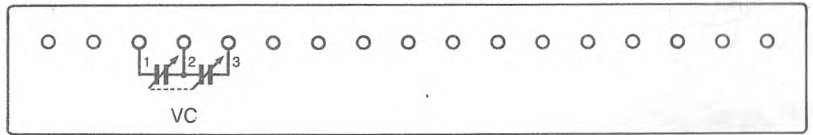
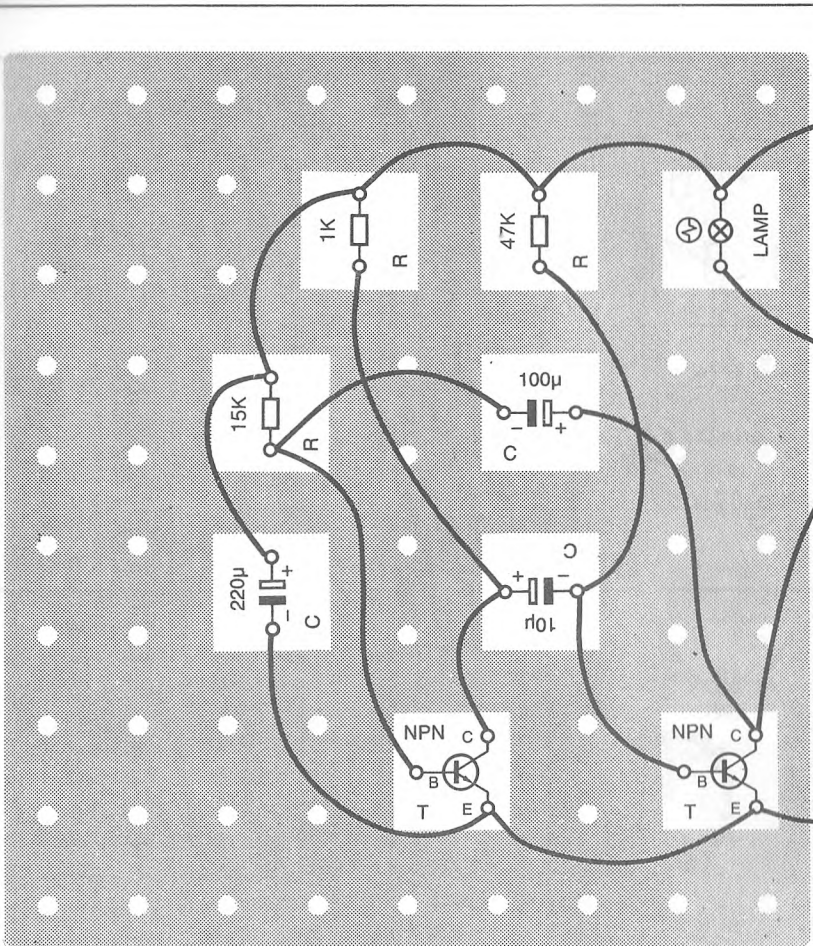
Deneme için anahtarı açtığınızda, ışıkla beraber polis siren sesi duyulacaktır. Potansiyometre ile oynayarak, siren sesinin sıklığını ayarlayabilirsiniz.

Anahtar açıldığında, lambanın bağlı bulunduğu tranzistorlu multivibratör katının çıkışında belirli bir frekansta sinyal üretilir. Lamba bu sinyale göre yanıp sönmektedir. Çıkıştaki bu sinyaller Ge diyod ve 50 Kohm'luk potansiyometre üzerinden tümdevrenin işaret girişine uygulanır. Potansiyometre işaret girişine uygulanan sinyalin frekansını değiştirerek, çıkışta buna bağlı olarak değişik frekansta, ses sinyali elde etmek sureti ile sesin sıklığı ayarlanmaktadır.

İşaret girişine uygulanan sinyal ve 22 nF'lık kondansatörle yapılan geri besleme ile, osilasyon yapmaya başlayan tümdevrenin çıkışında daha güçlü bir sinyal olarak görülür.

220 µF kondansatör besleme gerilimindeki dalgalanmaları önlemek için konulmuştur.

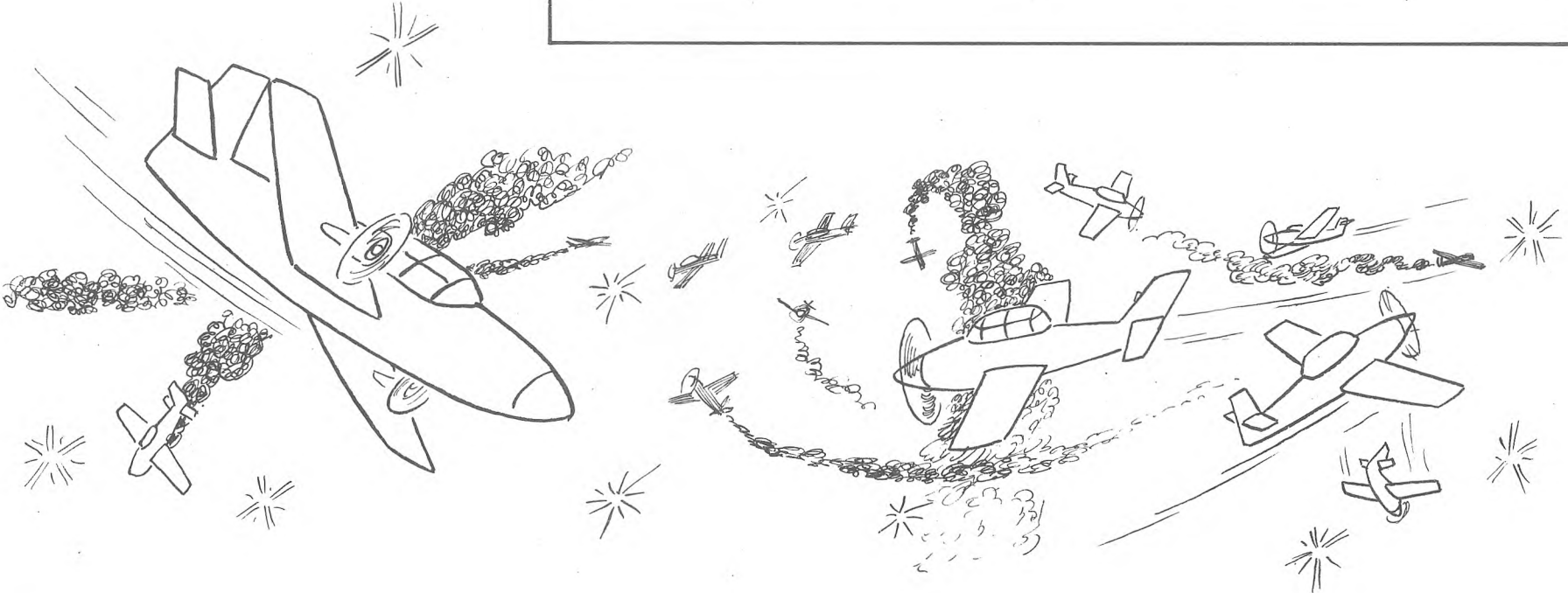
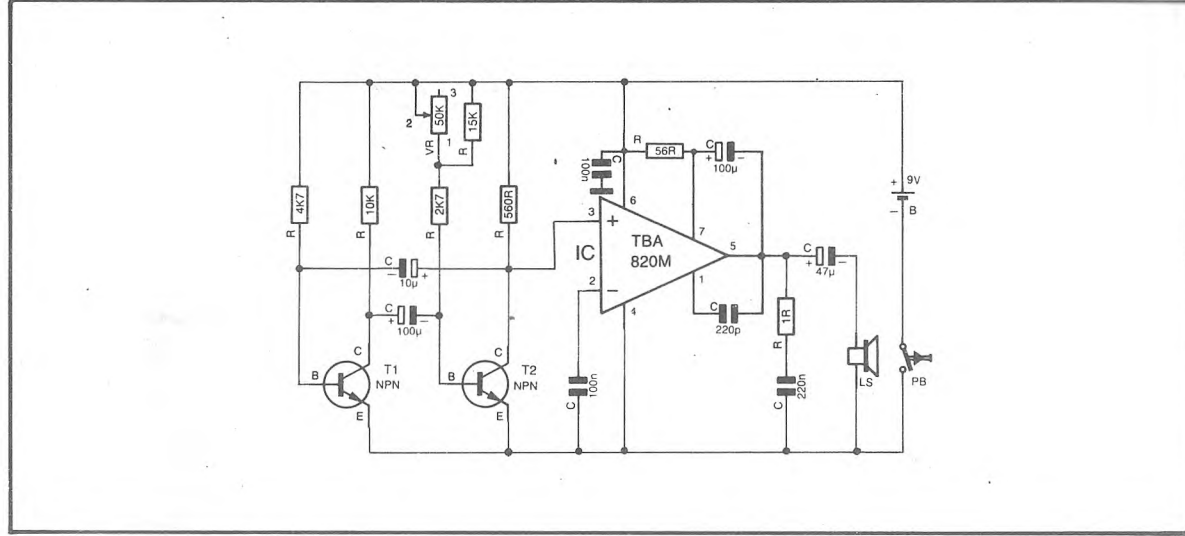


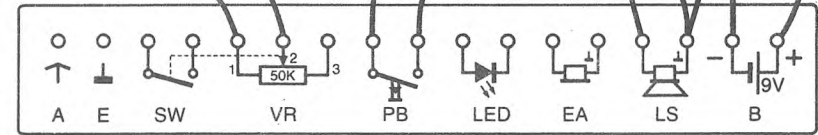
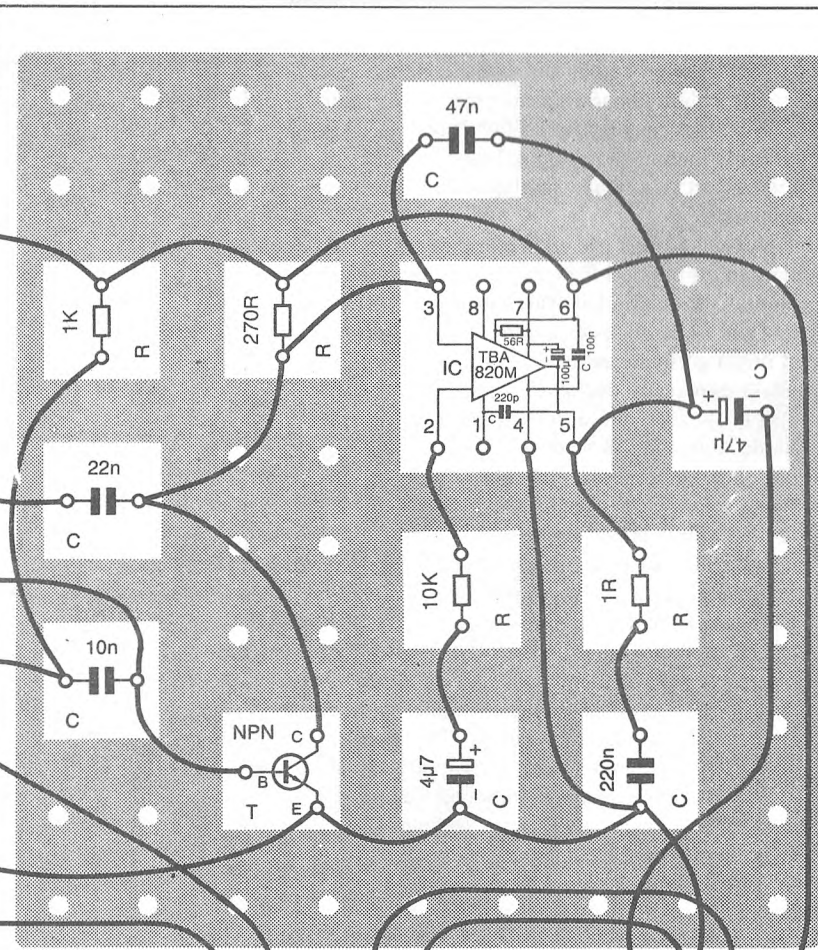
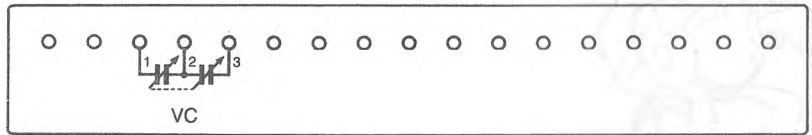
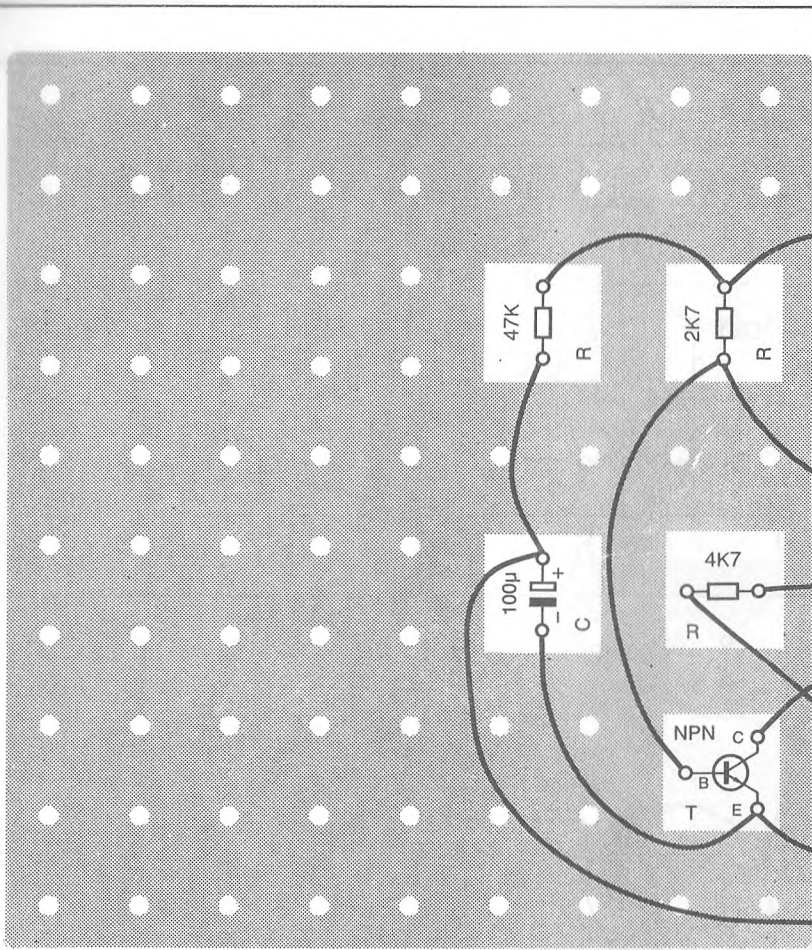


İşte size yeni bir ses efekti devresi. Sizi 2. Dünya Savaşı'nın korkunç günlerine götürecek, yüzlerce pervaneli avcı uçağı üzerinizden bir bulut gibi geçerken bombalarını boşaltacaklar. Yüzlerce binlerce insan hayatını yitirecek.

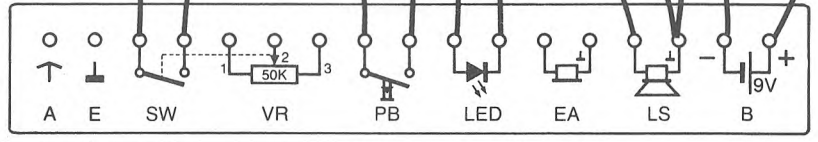
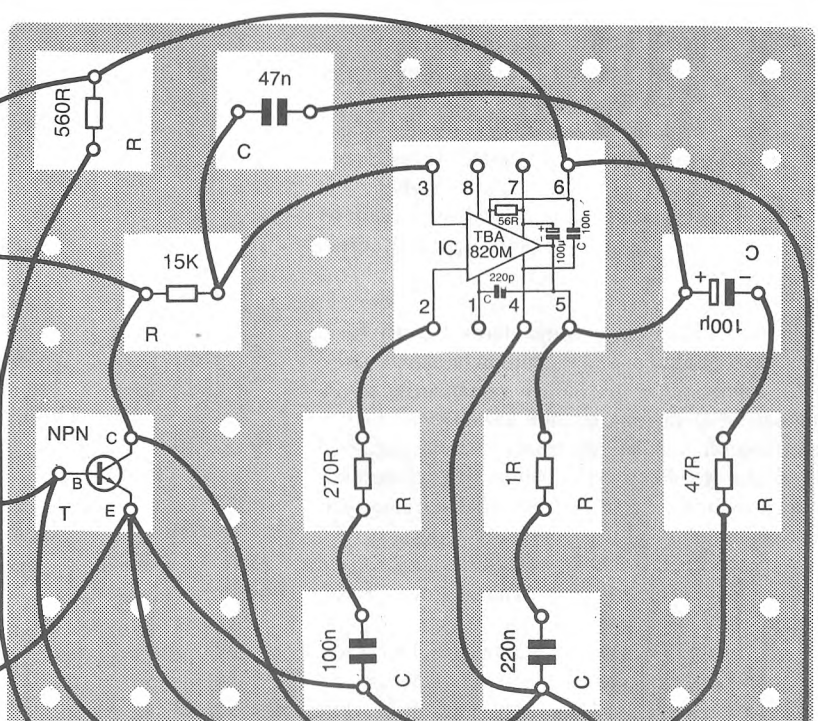
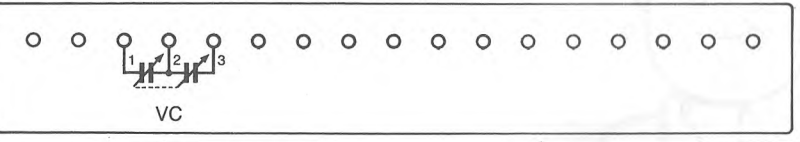
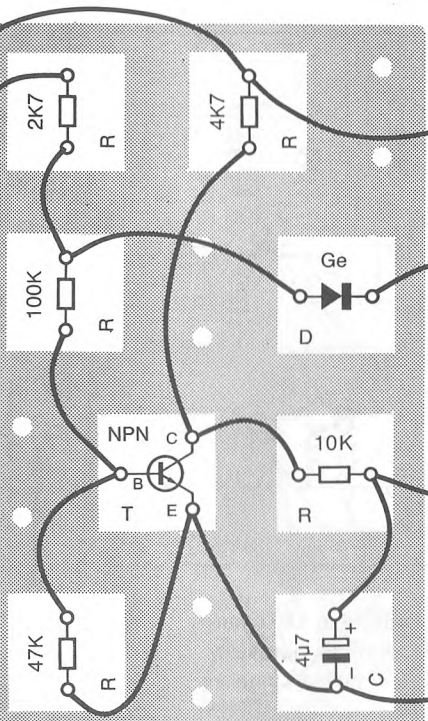
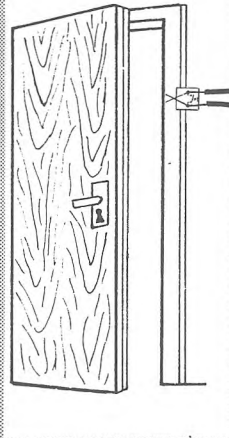
Neyse ki aletimiz yalnızca uçakların gürültüsünü çıkarıyor.

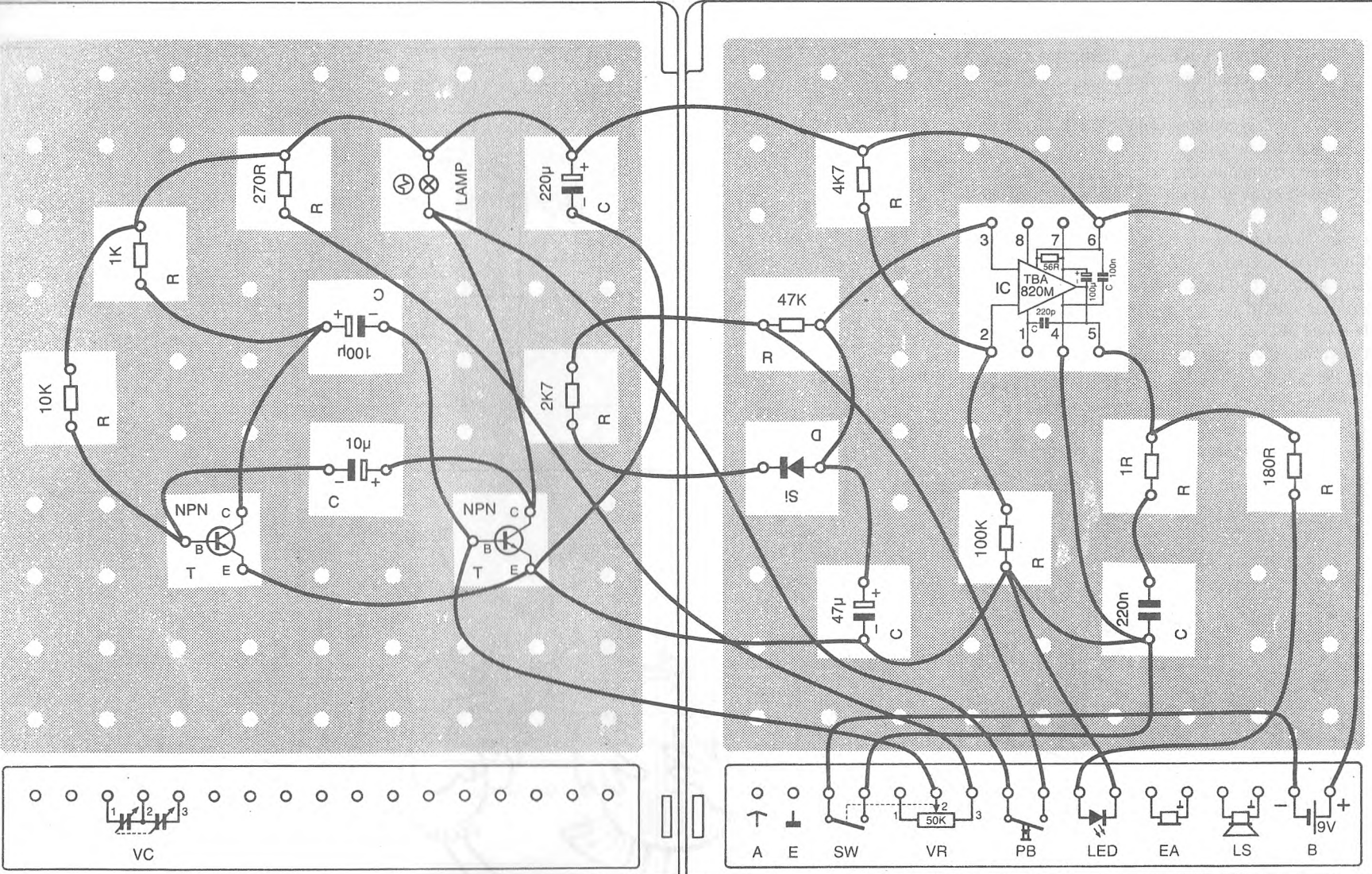
Devreyi çalıştırmak için butona basıp potansiyometre le sesleri ayarlamak gerekli. Motorun ilk çalışması, hızlanması, uçuşu sırasındaki seslerin hepsini kendiniz elde edebilirsiniz.





E57



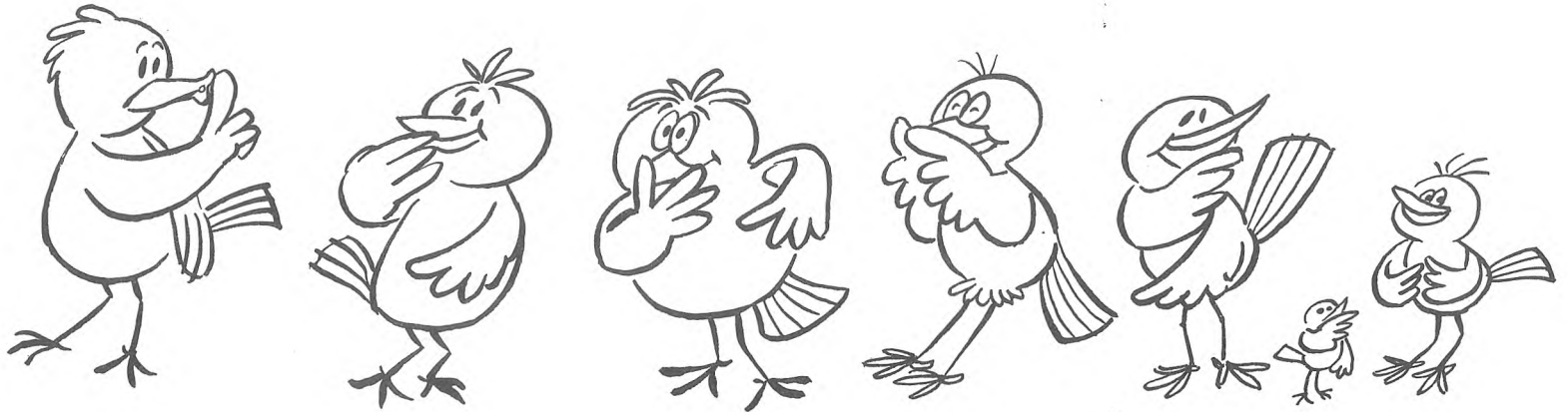
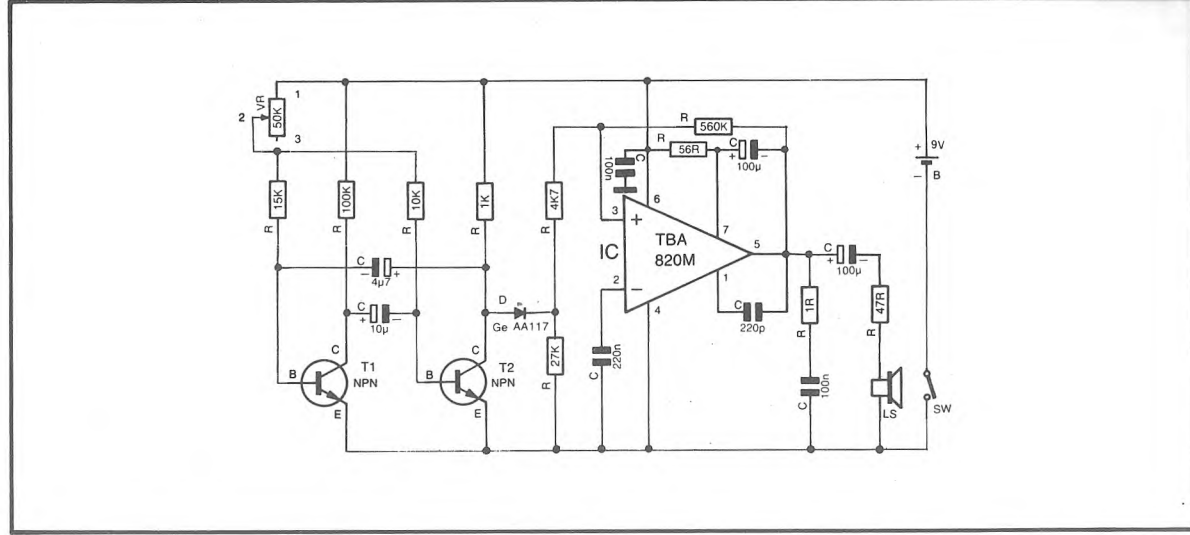


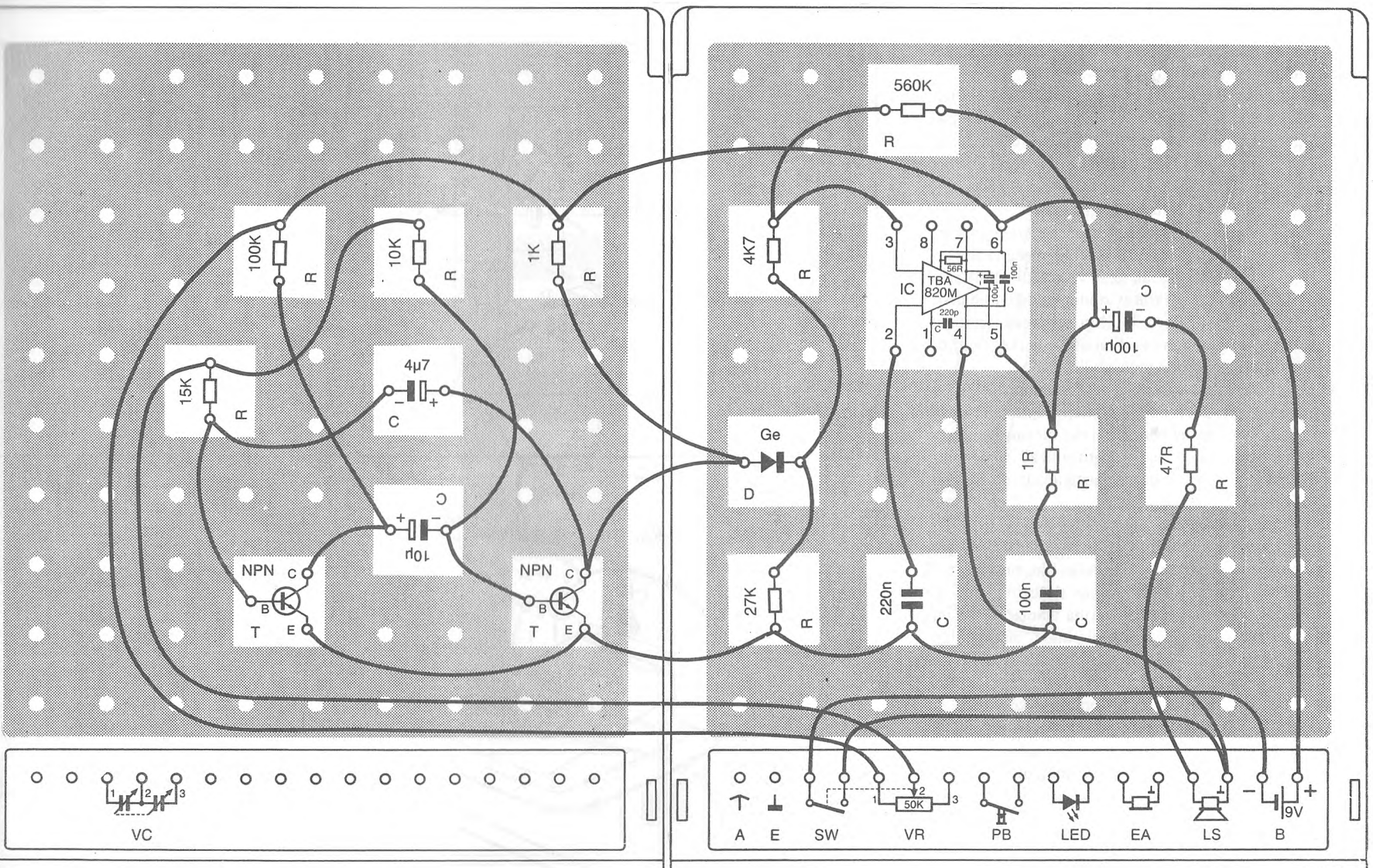
Benzer devreler; elektronik oyunlarda, ses efekt devrelerinde, film seslendirmelerinde, kapı zili olarak vb. yerlerde kullanılmaktadır.

Devreyi montaj planına uygun olarak kurun ve pil bağlantısını en sona bırakın.

Anahtar açıldığında kuş sesleri duyulur. Potansiyometre ile oynayarak kuş seslerinin sıklığını ayarlayabilirsiniz.

Devre; tranzistorlu ve tümdevrelî multivibratör olmak üzere iki kısımdan oluşmuştur. Tranzistorlu multivibratör katındaki 50 K'lık potansiyometre ile kondansatörlerin şarj, deşarj süreleri ayarlanarak, değişik frekanslarda sinyal elde edilmektedir. Elde edilen bu sinyaller, tüm devrenin işaret girişine uygulanmakta ve 560 K'lık direnç ile istenilen frekansta osilasyon yapması sağlanarak, çıkışında kuş sesleri elde edilmektedir.





Otomatik telefonlarda kulaklıktan gelen kodlu sinyal sesleri kullanıcıya bazı bilgiler verir.

Telefonun ahizesini kaldırdığınızda çevir sesi dediğimiz sürekli sinyal sesi gelmeden numaraları çeviremezsiniz. Çevir sesinin gelmemesi santralin kapasitesinin o anda dolu olduğunu, size arama imkanı veremeyeceğini gösterir. Bir devre boşalınca size çevir sesi verir. Bu arayacağınız telefonu bağlayabilirim anlamına gelir.

Numarayı çevirdikten sonra santral size aradığınız telefonu (meşgul değilse) bağlar ve kulaklığınızdan karşı tarafta çalan zille uyumlu olarak uzun ve kesikli düdük sesleri verir. Buradan karşı tarafın zilinin çaldığını anlarsınız. Meşgulse sık aralıklarla bip-bip sesi verir. (meşgul sinyali). Böylece olan biteni kodlanmış ve herkes tarafından bilinen bu sinyallerden anlayabiliriz.

Kuracağımız devre santrallarda kullanılan bu kodlu sinyal seslerini üretmektedir. Montajı yaptıktan sonra anahtarı açın, çevir sesine benzer sürekli bir sinyal alacaksınız. Potansiyometre ile ayar değiştirerek zil çalıyor sinyalini elde edebilirsiniz. Butona bastığınızda da meşgul sinyali duyulur.

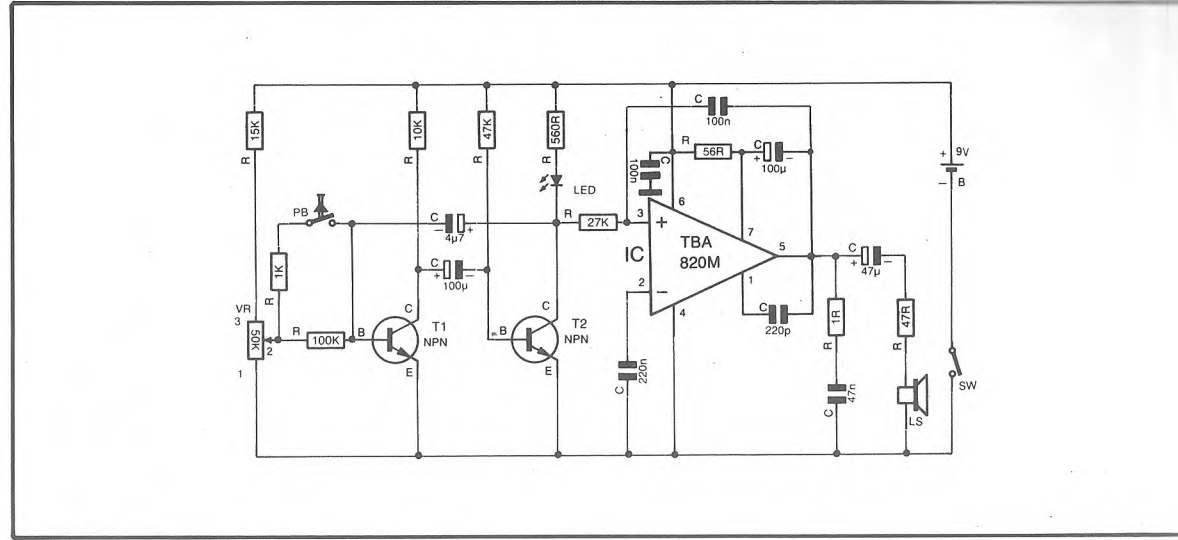
Devrenin çalışma şekli:

Devre 2 tranzistorlu bir multivibratör ve tüm devreyle yapılan ses üretici ve yükseltici katından oluşmuştur.

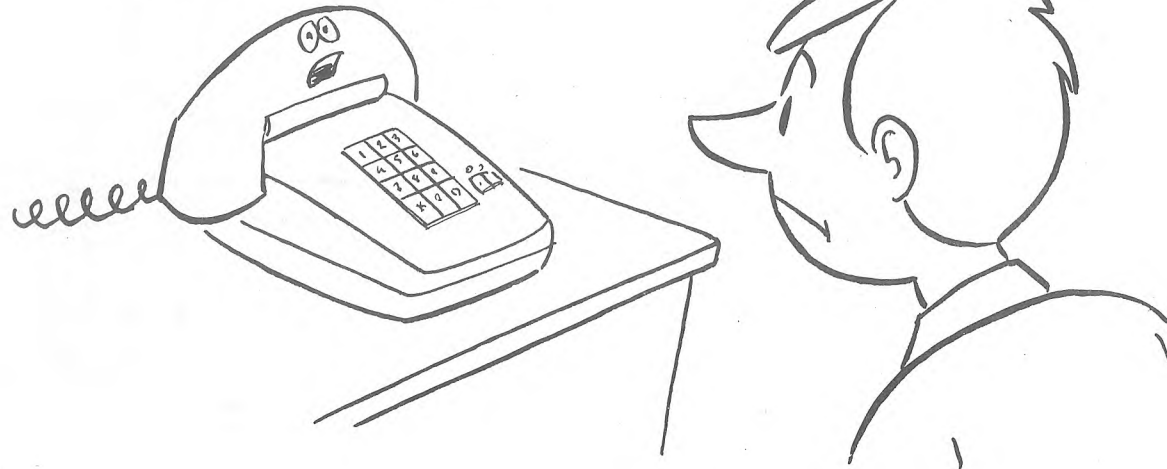
Potansiyometre ile baz polarması değiştirilebilen 1. tranzistor pot kısıkken yeterli polarma alamaz ve kesim durumundadır, 2. tranzistor ise iletimde olduğundan LED yanar ve çıkış katı sürekli bir sinyal üretir (ÇEVİR SESİ).

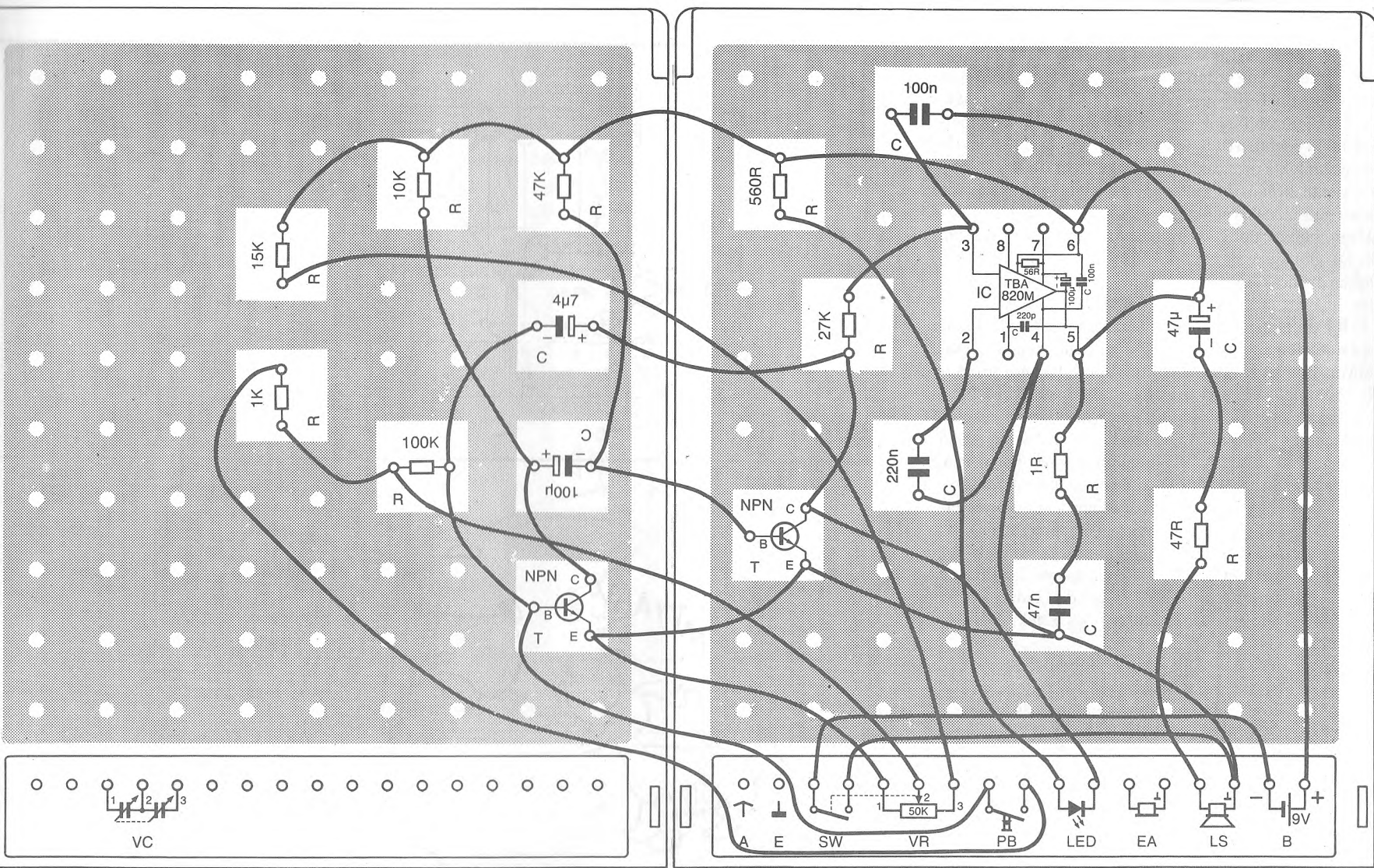
Pot ayarı değiştirilerek multivibratörün kesikli çalışması sağlanır, dolayısıyla çıkışta seyrek aralıklı bir sinyal elde edilir (zil çalıyor sesi).

Butona basıldığında sinyal sıklaşır (meşgul sesi).



ŞİMDİ OLMAZ. ÇOK MEŞGULÜM.





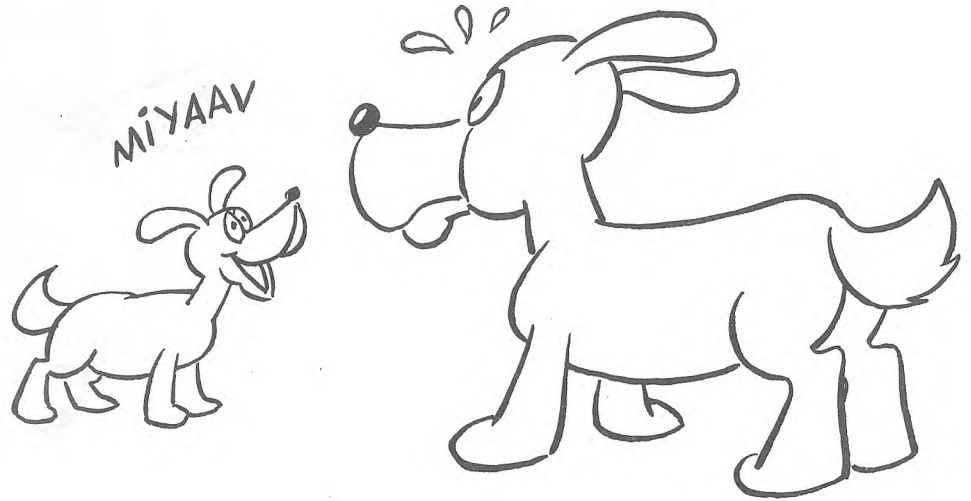
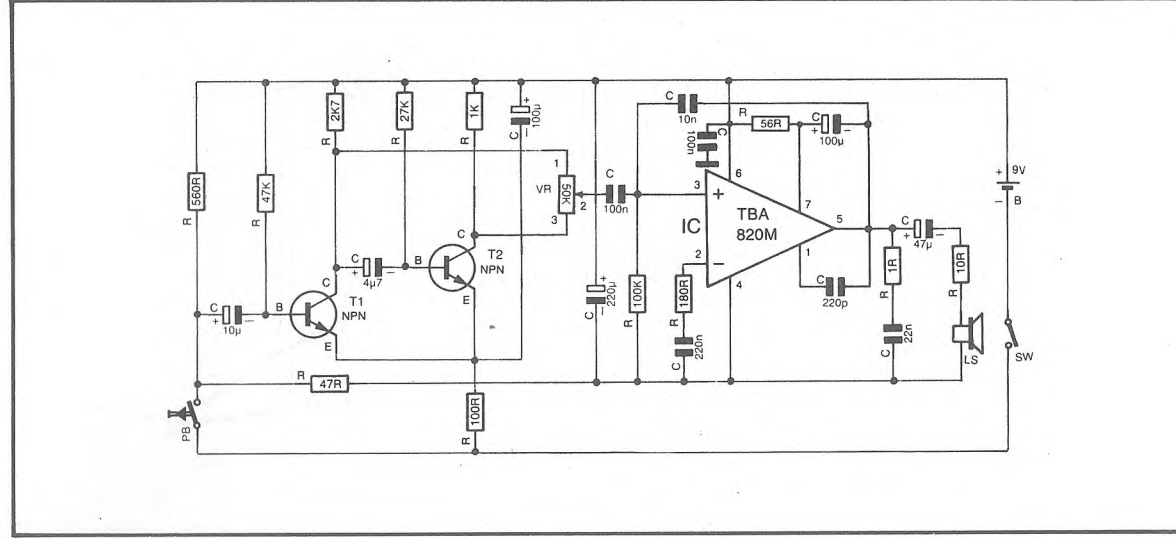
Daha önce değişik sesler veren farklı devreler kurmuş-tuk. Örneğin, kuş sesleri, uçak sesi, motor sesi, makinalı tüfek sesi gibi çeşitli sesleri taklit eden devrelerdi bunlar.

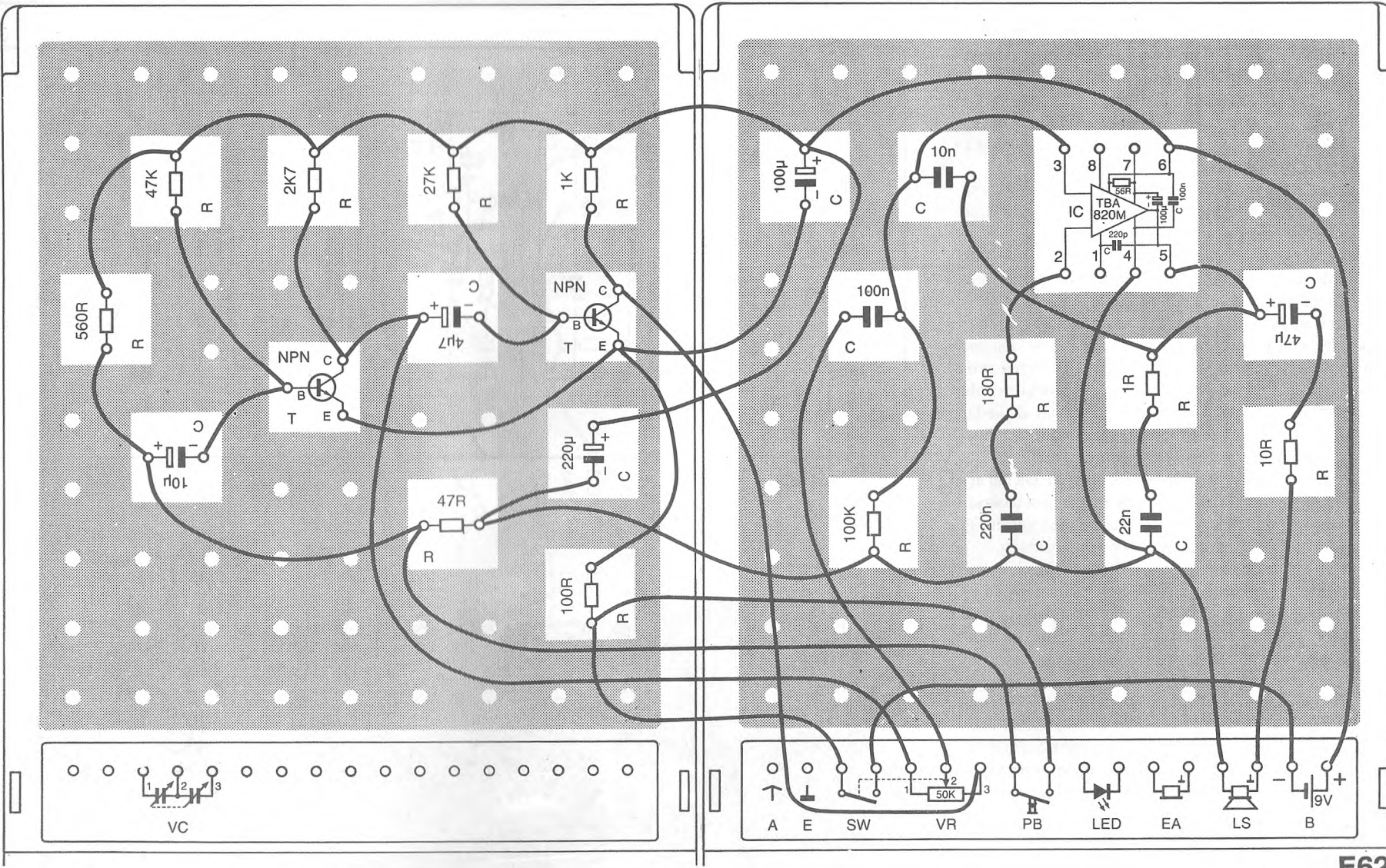
Günümüzde birçok değişik sesi aslına çok yakın ola-rak taklit edebilen özel tümdevreler vardır. Bu tümdevre-ler çoğunlukla oyuncuların içine yerleştirilmek için ima-lat yapan firmaların kullanımına yönelik yapılmaktadır. Kedi gibi miyavlayan, köpek gibi havlayan, inek gibi bö-ğüren, bülbül gibi şakıyan, ağustos böceği gibi cırlayan, bebek gibi ağlayan, bol bol kakhaha atan, insan gibi konu-şan oyuncuların yapımına imkan veriyor bu tümdevre-ler.

Bir de minicik anahtarlıklara sığdırılmış sekiz dokuz ses verebilen mikro devreler işporta tezgahlarında bile sa-tılıyor. Bomba sesi, makinalı tüfek sesi, tabanca sesi, fü-ze sesi, telefon zil sesi ve daha en ilginç sesler. Elektro-nik sanayi öylesine gelişti ki, üretim miktarı ve rekabet arttıkça her gün biraz daha ucuzluyor bu devreler. Tabi bu ucuzladıkça daha çok kullanım alanı bulduğu için, çok daha fazla insan yararlanabiliyor bu imkanlardan.

Bütün bunlardan sonra biz de elimizdeki malzemeler-le tek devre ile çok değişik sesler elde edemeyiz diye, laboratuarda bir çok denemeler yaptık ve sonunda kuş sesi, uçak sesi, motor sesi, makinalı sesi ve daha birçok değişik sesler veren bir devre geliştirdik. Adına da bu özelliğinden dolayı "Multi (çoklu) Ses Effekt Devresi" koyduk.

Kullanılması şu şekilde: Devreyi kurduktan sonra po-tansiyometreyi değişik konumlara alarak butona çıkara-cağınız seslere göre farklı süreler ve aralıklarla basmanız yeterli olacak. Siz de daha ilginç sesler yakalayabilirsiniz. Haydi rasgele!





Bir su deposu, veya bir havuzun dolduğunu çevreye telsiz sinyaliyle bildiren devremiz araya kablolulu hat çekme sorununu ortadan kaldırmaktadır.

Büyükçe bir su deposunu doldururken başında beklemek veya sık sık gidip kontrol etmek istemeyebilirsiniz. Bu devre ile bu sorunu da halledebilirsiniz.

Depo dolduğunda, sizi radyodan uyararak depoya su veren motoru, vanayı kapatmanızı veya otomatik olarak motorun stop etmesini sağlayabilir.

Devreyi montaj planına göre kurduktan sonra, sette verilen nem sensor modülünü kabin veya deponun dolmasını istediğiniz seviyesine bant v.b ile tutturun.

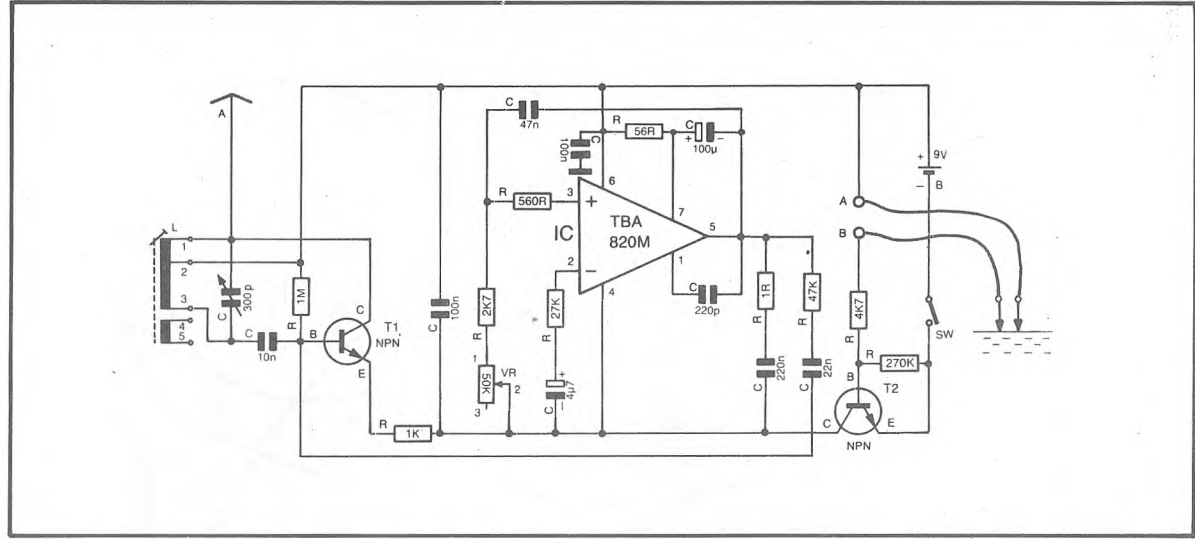
Anten olarak prob kullanılacaktır. Montaj planında görüldüğü gibi probun bağlantısını da yapın ve deneme için anahtarı açın. Radyoyu orta dalga konumuna getirip, ölçüm uçlarını kısa devre ederek devredeki varyabl kondansatör ile radyodan alarm sesi duyulana kadar ayarlama yapın. Daha sonra ölçüm uçlarındaki kısa devreyi kaldırın. Bu durumda alarm çalmayacaktır.

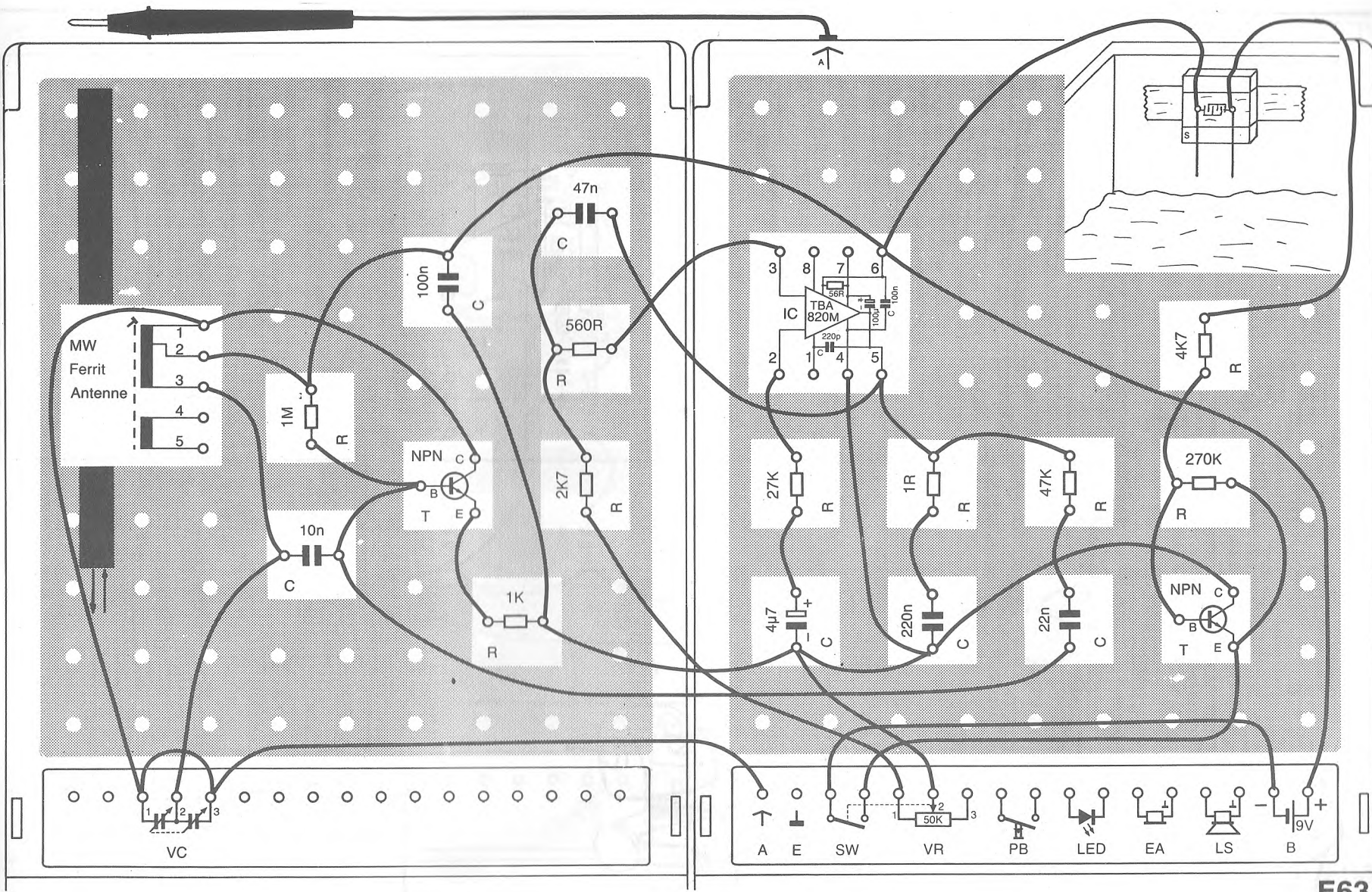
Depoya veya kaba yavaş yavaş su doldurun. Ölçüm uçlarına su değdiği anda alarm radyodan çalmaya başlayacaktır. Su iyi bir iletken olmamasına rağmen gösterdiği direnç devrenin çalışmasını rahatlıkla sağlamaktadır.

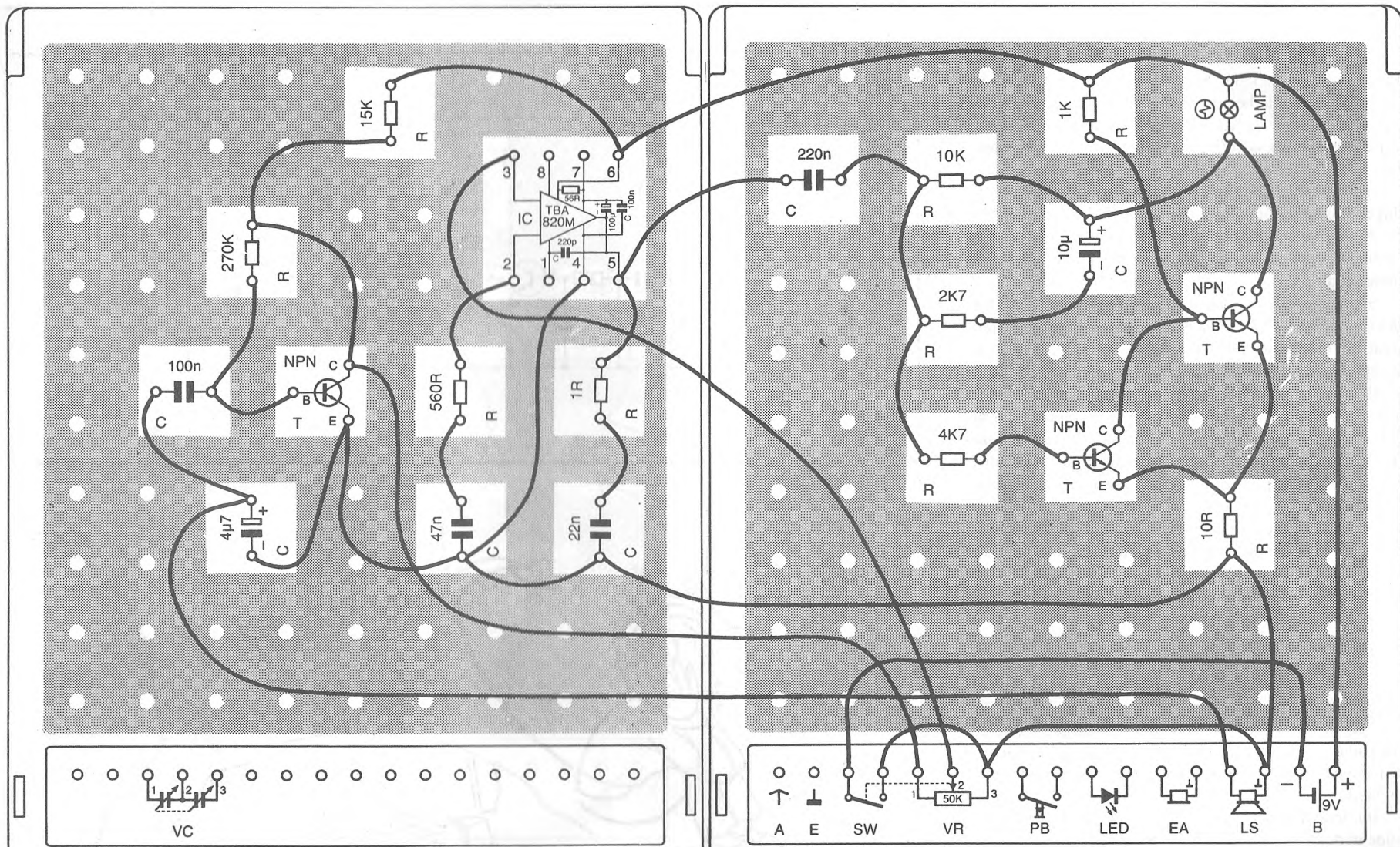
Ölçüm uçları suya temas ettiğinde, su A-B uçları arasında devreye bir direnç gibi girerek pilin pozitif (+) ucundan tranzistorun iletme geçebilmesi için gerekli olan pozitif gerilimi 4K7 üzerinden iletir. Tranzistor iletme geçerek multivibratör ve verici katı için gerekli olan negatif besleme gerilimini sağlar. Bu durumda tüm devre-i multivibratör katı, alarm sesini oluşturan sinyali oluşturur. Bu sinyal 47K ve 22nF üzerinden verici katına iletir. Burada da varyabl kondansatör ile çıkış frekansı ayarlanarak anten üzerinden belirli bir mesafeye yayın yapılması sağlanır. Harici bir antenle mesafe bir kaç katına çıkarılabilir.

Potansiyometre ile radyodan duyulan alarm sesinin onunu ayarlayabilirsiniz.

Önemli not: Telsizle yayın yapmak ruhsata tabidir.







E64

Bugüne kadar birçok define haberi duymuşsunuzdur. Bu konuda sayısız ilginç hikayelerde anlatılır. Bir define konusu açıldığında hemen herkesin kendine göre anlatacağı veya yerini belirlendiğini iddia ettiği defineler vardır. Ama her nedense o defineyi gidip çıkarmaz veya çıkaramaz.

İnsan kendisi gömmediği takdirde bir yerde define olduğundan emin olunamaz. İşte böyle define bulunma ihtimali olan yerler define dedektörleriyle toprak üstünden taranarak eski gömülerin yerleri ve derinlikleri saptanabilmektedir.

Şimdi yapacağımız dedektör tabiki profesyonel bir dedektör değildir. Onların çalışma şekillerini bize gösteren basit bir modeldir. 5-10 cm mesafeden metal eşyaların varlığını bize sesle bildirmektedir.

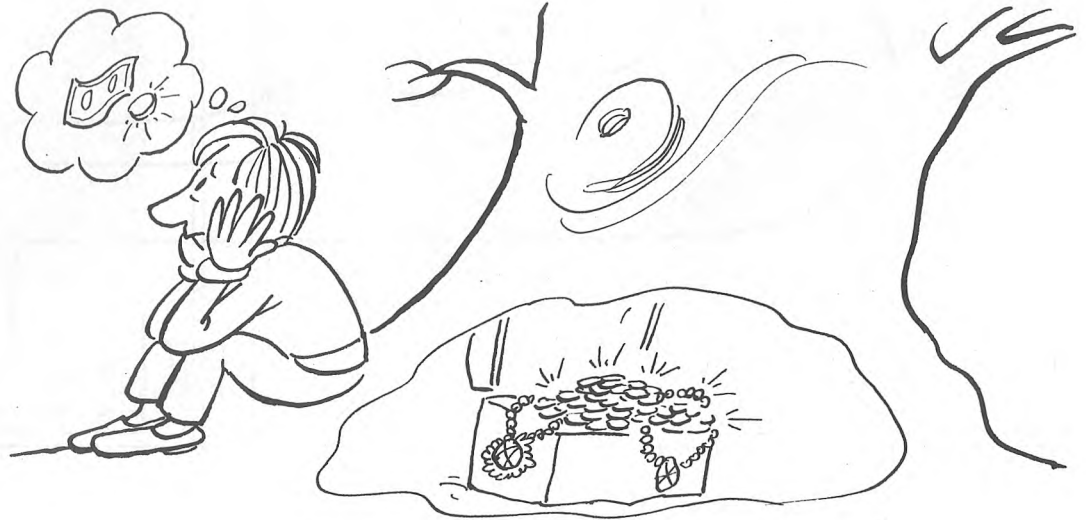
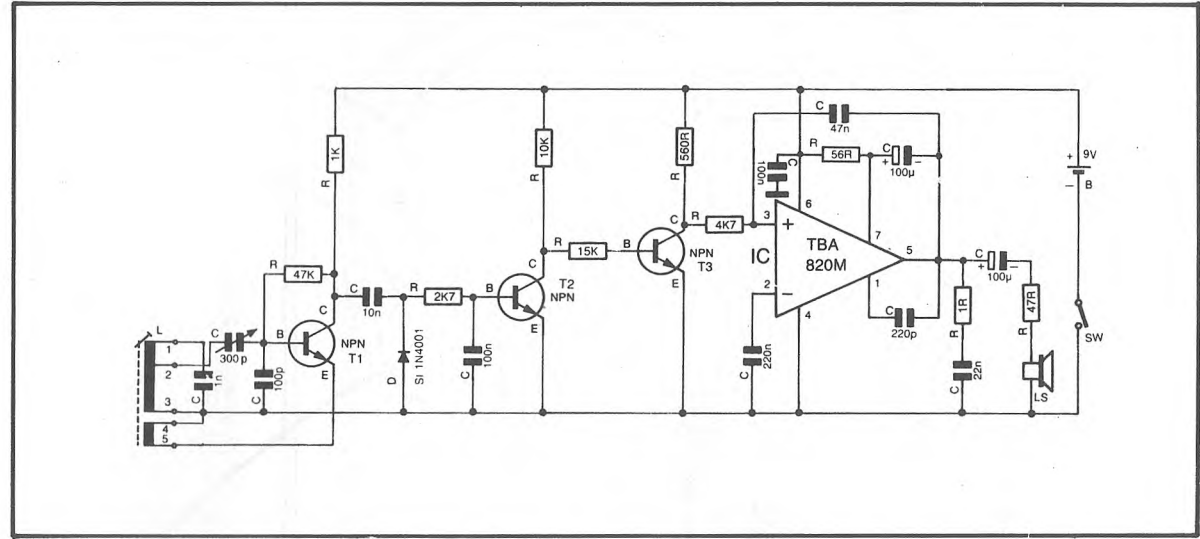
Plana göre montajı yaptıktan sonra anahtar açılır. Varyabl düğmesi sola çevrilerek en yukarı alınır. Sonra çok yavaş olarak sağa doğru çevrilir, hoparlörden düşük frekanslı tıktırtiların duyulmaya başladığı ayarda bırakılır. Şimdi dedektör altın gümüş gibi değerli metal eşyaları espite hazırdır.

Bir veya birkaç altın gümüş para, bilezik ferrit çubuğa yaklaştırıldığında hoparlörden çıkan sesin incelendiği ve yükseldiği duyulur. Dedektör küçük metal cisimleri yarıncından, daha büyüklerini daha uzaktan algılayabilir. Bu farklı büyüklükteki metal eşyalarla deneyebilirsiniz.

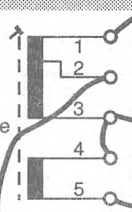
Devrenin çalışma şekli:

Devrenin sol tarafı tesisat arama aletinin benzeridir, amba yerine direnç takılmıştır. Bobine metal yaklaştırıldığında 3. tranzistorun kollektör voltajı azalmakta ve 10K üzerinden TBA820M'in 3 nolu girişi negatife çekilecek osilasyon yapması sağlanmaktadır. Çıkıştaki tümdevrelili osilatör katının frekansı giriş voltajı ile kontrol edilmektedir.

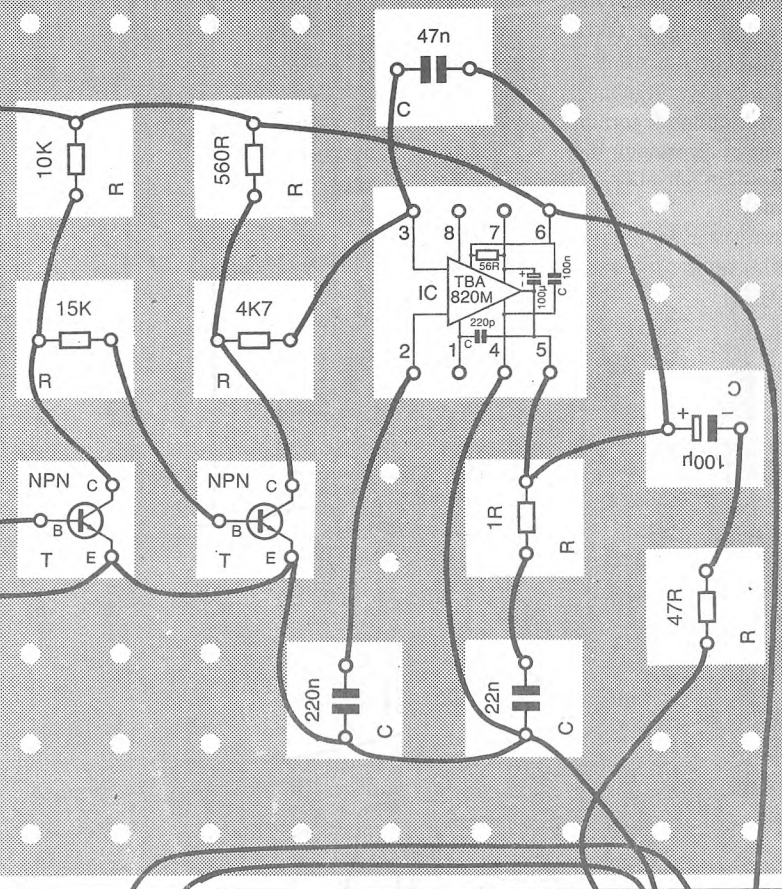
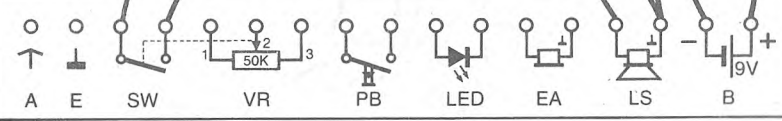
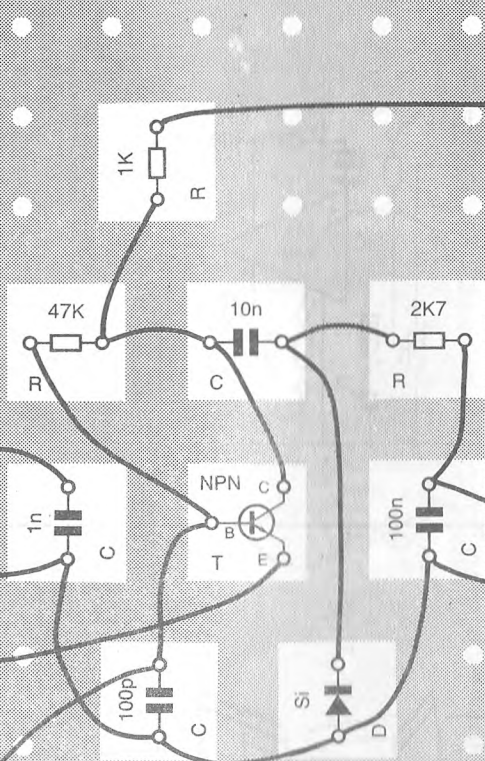
Bu dedektörler toprak altındaki metalleri de aynı şekilde dedekte ederek yerini belirlemektedir.



MW
Ferrit
Antenne



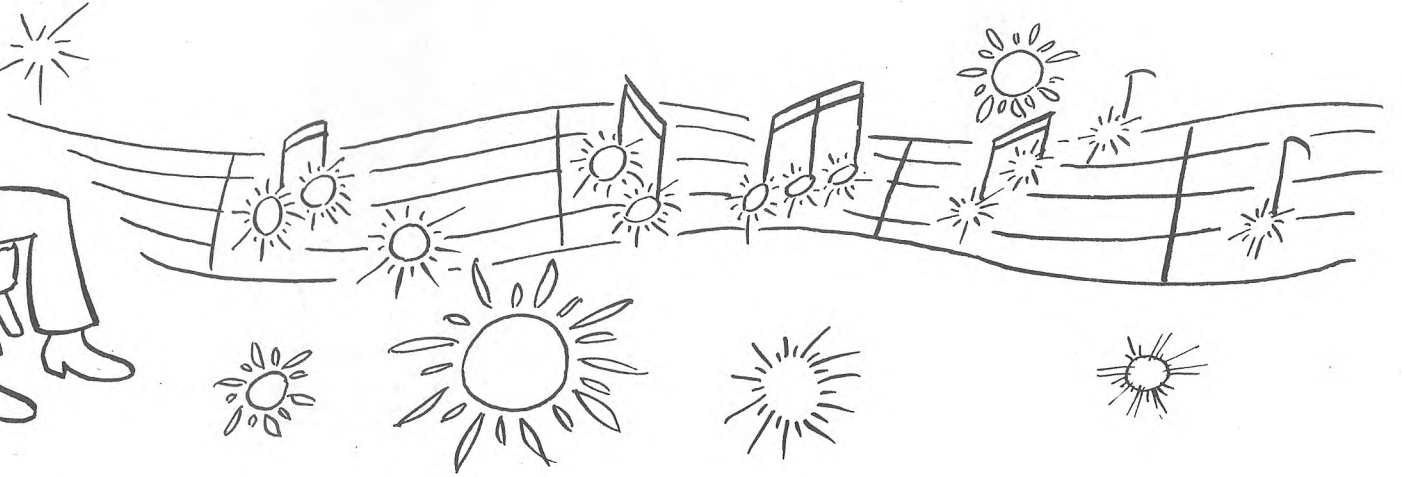
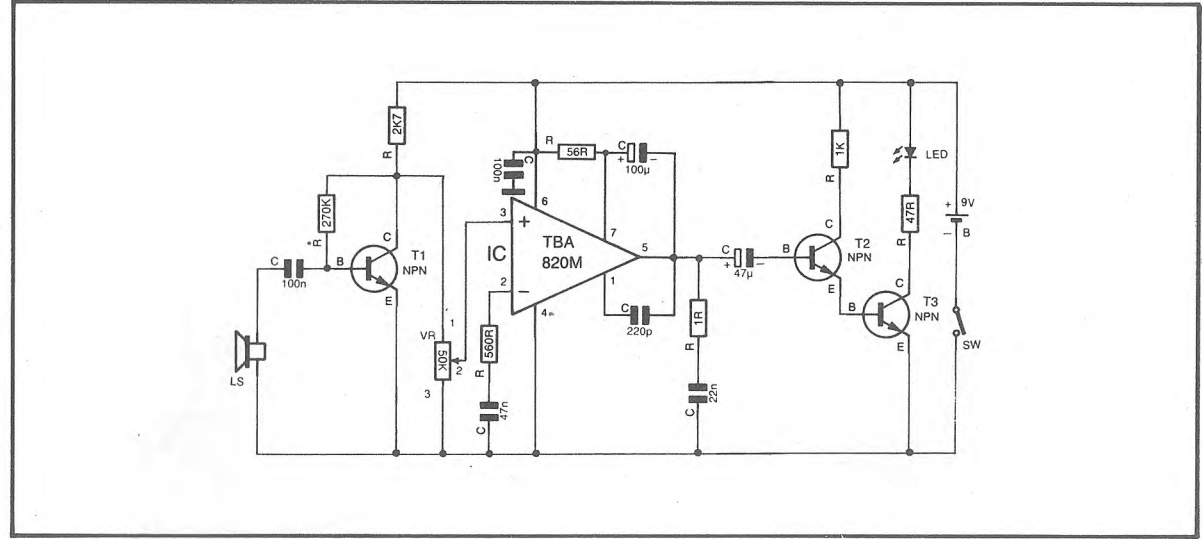
VC

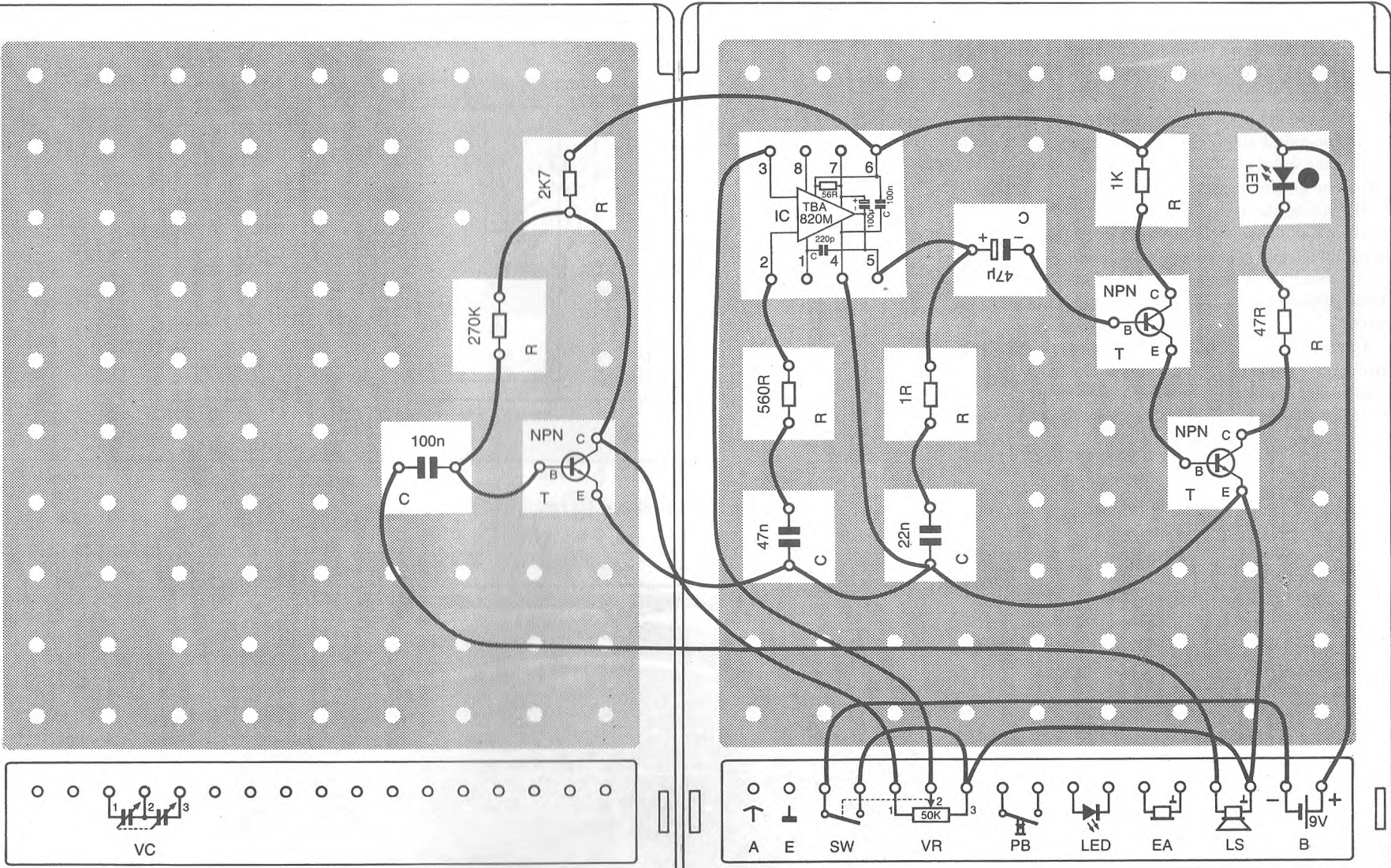


Daha önce 4 tranzistörle gerçekleştirilen ışık modülatörünün bir benzeri fakat çok daha hassas çalışmasını BA820M tüm devresi ile gerçekleştirebiliriz.

Hoparlöre verilen müzik sinyali 1. tranzistörde bir miktar yükseltilerek gerilim bölücü olarak kullanılan potansiyometre üzerinden tüm devreye verilir. Tüm devreye yükseltilen sinyaller çıkıştaki sürücü tranzistörlerine uygulanır.

Hassasiyet ayarı potansiyometre ile yapılarak lambanın (LED) yanıp sönme şiddeti ayarlanır.





E66

Yapacağımız devre bulunduğu ortamın sıcaklık artışını hissederek orta dalgadan telsizle çevreye alarm sinyali yayınlar.

Devre montaj planına göre kurulduktan sonra, probardan bir tanesi anten olarak kullanılmaktadır. Probandan kablo ucu montaj planında görüldüğü gibi, setin arkasındaki anten girişine bağlanır.

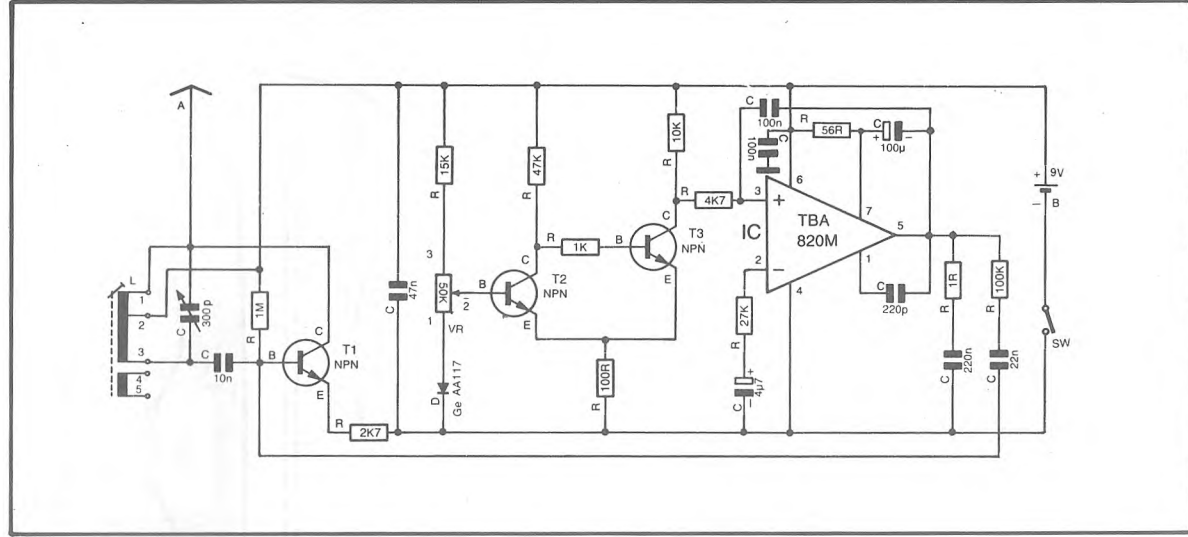
Sıcaklık algılayıcısı olarak da, modülsüz olarak verilen diyet'dan faydalanılacaktır. Bu diyet montaj planında görüldüğü gibi köprü modülüne plastik pimle sıkıştırılır ve kablo bağlantıları yapılır. Diyet'un yönüne dikkat etmek gerekmektedir. Diyet ters bağlandığında devre çalışmaz.

Devreyi denemek için; anahtarı açın ve evinizdeki radyoyu orta dalga konumuna getirin. Devredeki varyabl kondansatör ile alarm sesi duyulana kadar ayar yapılır. Alarm sesinin duyulduğu noktada bırakılır. Alarm sesi düdükleşmektedir. Daha sonra potansiyometre döndürülerek, alarmın kesildiği kritik noktada bırakılır. Diyet'a yanan bir kibrit yaklaştırılıp ısıtıldığında radyodan alarm sesi duyulur. Yalnız diyet'un bozulmaması için ateşe dokundurulmamalı ve fazla ısıtılmamalıdır.

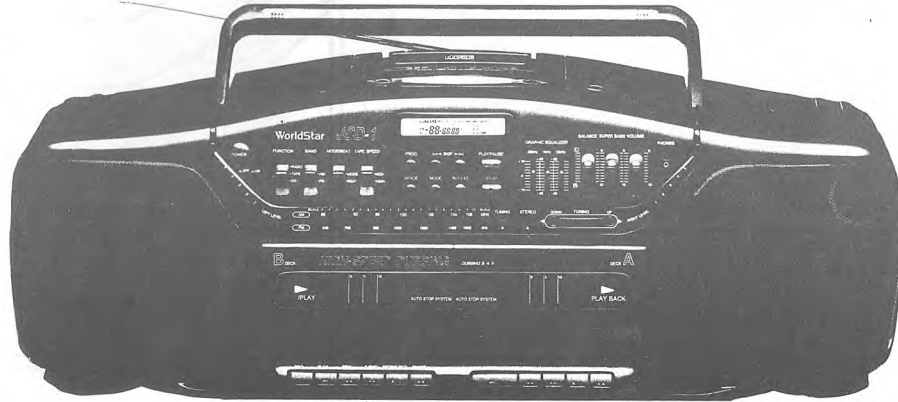
Devre; ısı kontrol, ses jeneratörü ve verici katından oluşmaktadır.

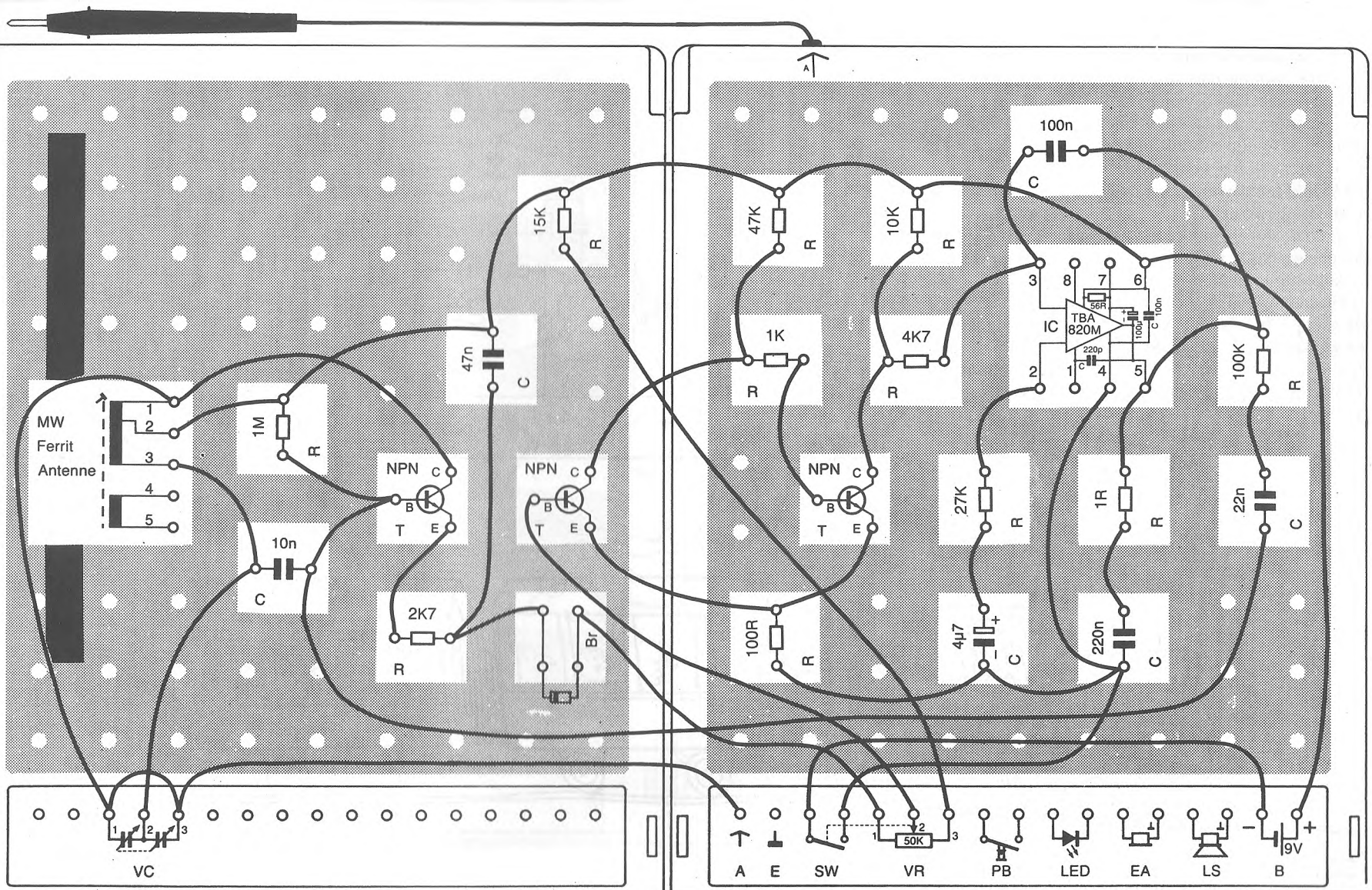
Isı kontrol katındaki diyet'un uçlarında, normal sıcaklıkta 0,2 v gerilim vardır. Diyet ısıtıldığında bu gerilim 0,1 volta düşer. Bu küçük değişiklik, eşik geriliminin yakınına ayarlanmış olan tranzistoru kesime götürür. 2. tranzistorun kesime gitmesi ile 3. tranzistor 47K ve 1K'lık dirençler üzerinden baz polarmasını alıp iletme geçerek tüm devrenin girişine gerekli olan sinyali oluşturur. Tüm devre 100nF'lık kondansatörle yapılan geri besleme ile multivibratör olarak çalışmaya başlayarak belirli bir frekansta ses sinyali üretir. Daha sonra bu sinyal 100K ve 22nF üzerinden verici katına aktarılır. Verici katında da bu sinyal, 1. tranzistor tarafından yükseltilip varyabl kondansatör, bobin ve anten üzerinden (orta dalga) yayın yapılır.

Prob anten yerine, harici bir antenle yayın mesafesi birkaç katına çıkarılabilir.



Önemli not: Telsizle yayın yapmak ruhsata tabidir.



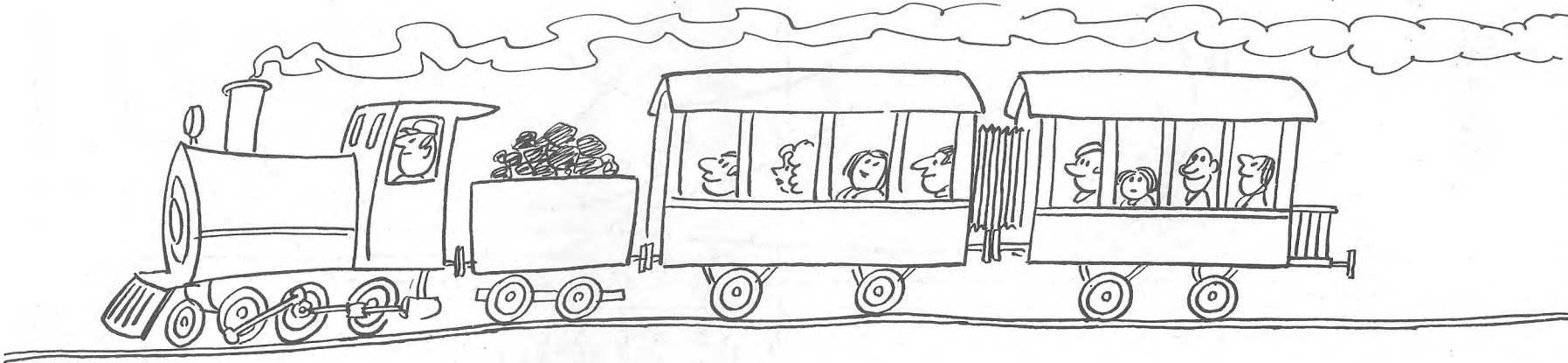
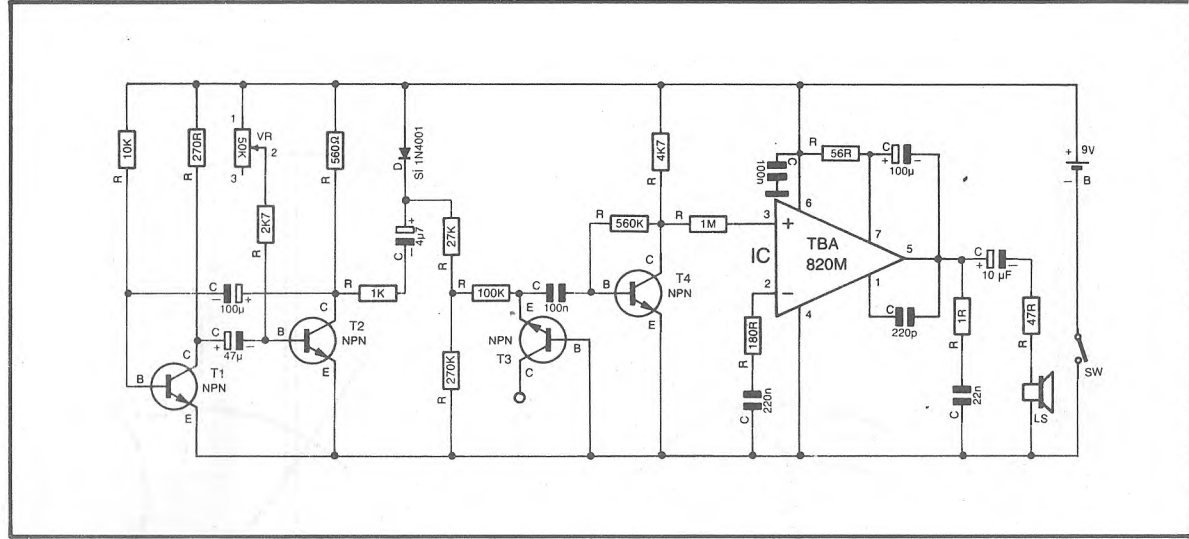


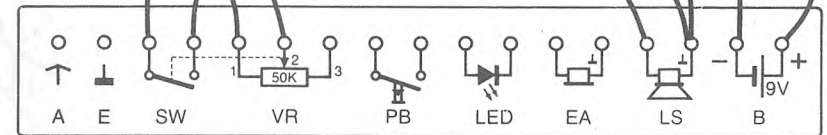
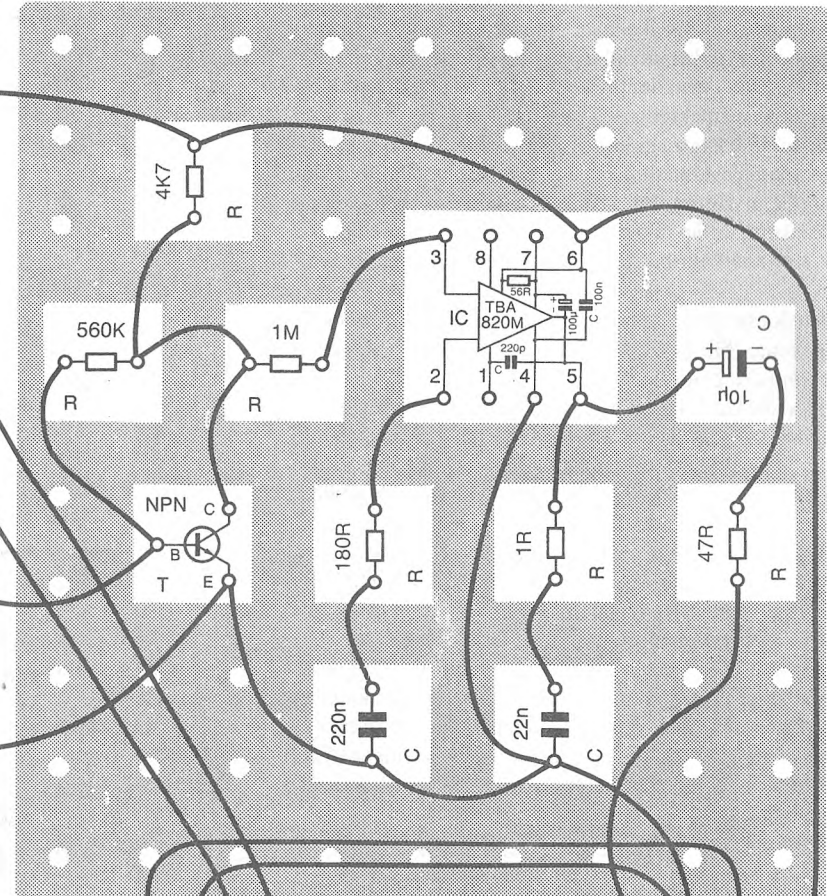
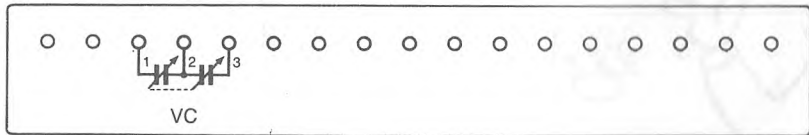
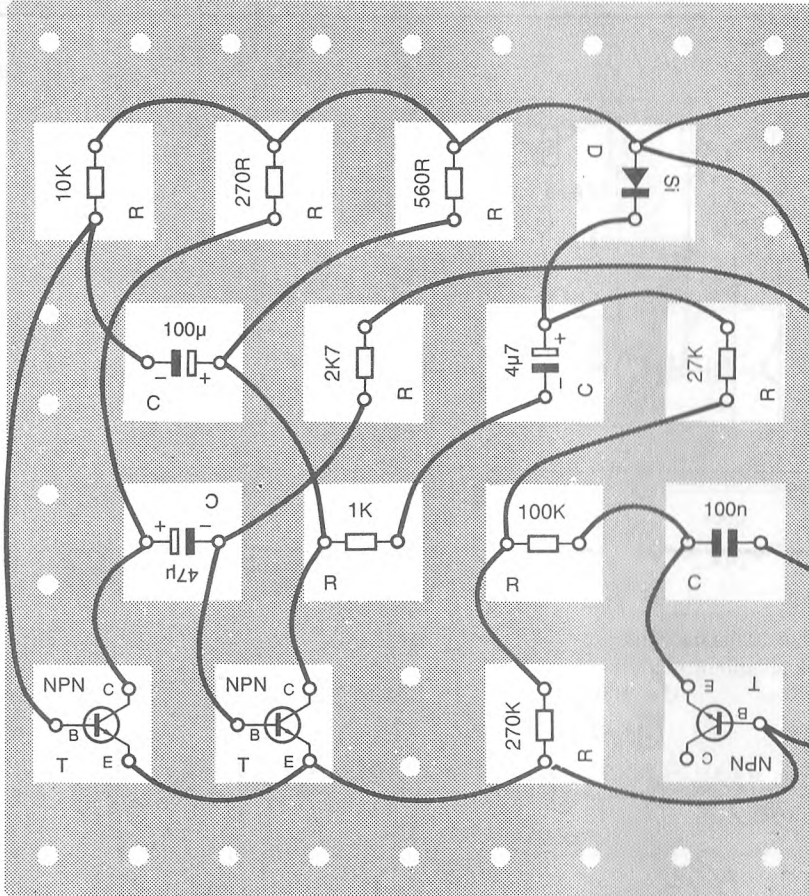
Devre buharlı lokomotif sesini taklit etmektedir.

3. tranzistorun oluşturduğu tıslama sesini periyodik hale getirmek için devrenin solundaki iki tranzistorlu multivibratör ilave edilmiştir. Tıslama sesi sıklığı potansiyometre ile azaltıp çoğaltılabilir.

4. tranzistorda ön yükselmesi yapılan sinyal TBA820M tümdevresi ile yükseltilecek hoparlörden güçlü bir ses olarak alınır.

2. tranzistor iletme geçtiği andan itibaren 4 μ 7 elko şarj olmaya başlar ve dolar. 2. tranzistor kesime gittiğinde kolektörü +9 Volt olur. Bu durumda 4 μ 7 elkonun (+) ucunun voltajı, 9 Volttan daha yüksek olur. Bu yüksek voltaj 3. tranzistorun emetörüne gelir. Burada üretilen gürültü sinyali 100nF üzerinden 4. tranzistora gelir. Buradaki ön yükseltmeden sonra 1M direnç üzerinden tümdevreye girer ve güçlenerek 10 μ F ve 47R ile hoparlöre ulaşır.





Günümüzün vazgeçilmez ihtiyacı olan buzdolapları (soğutucular) gıda maddelerinin kısa sürede bozulmalarını önlemekte, derin dondurucusunda ise haftalarca saklama imkanı vermektedir.

Sizin de başınıza gelmiştir, bazen buzdolabının kapağını kapamayı unutabiliriz veya tam kapanmadığı halde kapandığını sanırız. Bu durumda içindeki yiyecek ve içecekler ısınır, dolap tam soğutma yapamaz ve sürekli çalışmak zorunda kalır bu da gereksiz enerji harcamasına yol açar.

İşte kuracağınız ilginç devre bu durumda bir süre bekleyip sonra bip-bip sesleri vermeye başlar ve kapağın açık unutulduğunu size bildirir.

Devreyi kurduktan sonra uzun kablolarla devreye bağladığınız kapı kontağını kapak ile dolap arasında şekilde görüldüğü gibi bant vs. ile tutturun. Öyle ki kapak açılınca kontaklar açık, kapalıyken tam temas edecek şekilde kapalı olmalıdır.

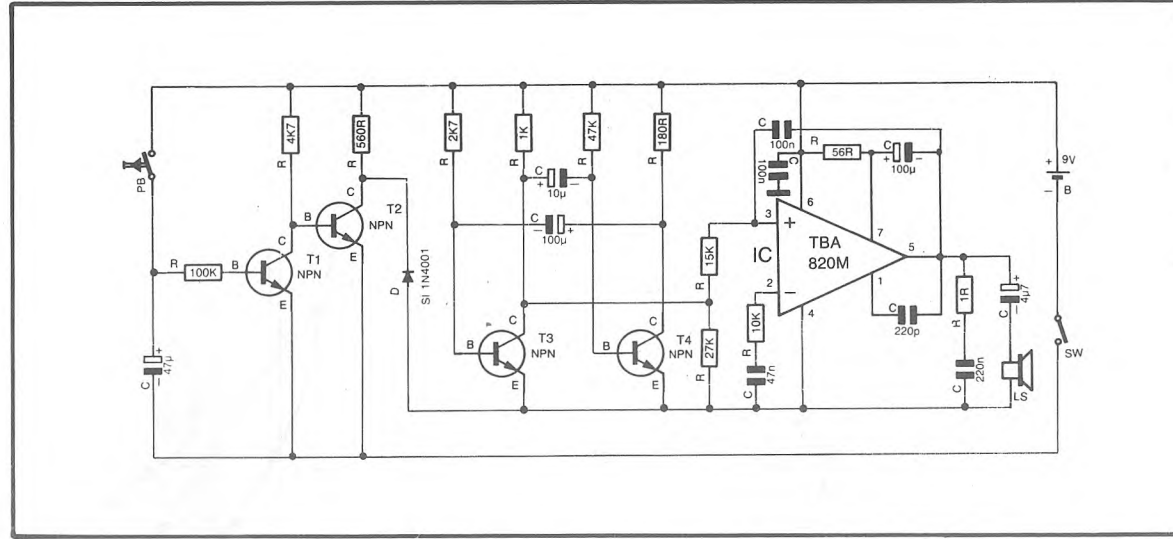
Kapak kapalıyken setin anahtarını açtığınızda alarm çalmamalıdır. Dolap kapağını açık bir süre beklediğinizde alarm çalmaya başlamalıdır.

Devrenin çalışma şekli:

Üç ana bölümden oluşan devrenin sol tarafındaki 2 tranzistorlu kat kapı kontağından ikaz olarak gecikme ve diğer katların anahtarlamasını yapmaktadır. Ortadaki 2 tranzistorlu multivibratör, ses üretici ve yükseltici olarak çalışan tüm devrelili çıkış katının kesikli ses vermesini sağlamaktadır.

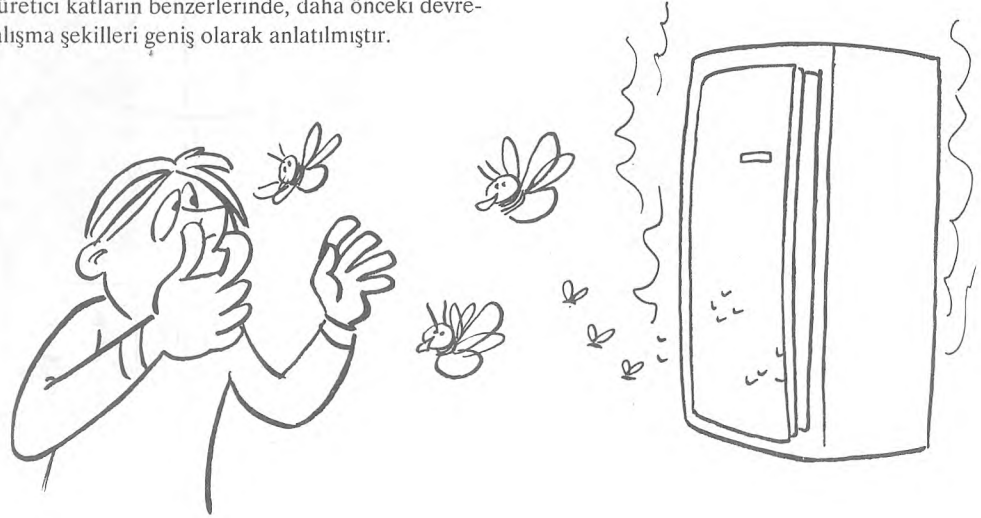
Dolap kapağı kapalıyken 1. tranzistor kapı kontağı ve 100K üzerinden baz polarlaması aldığı için iletimdedir, 47 µF şarjlı durumdadır, bazı sıfıra çekilen 2. tranzistor ise kesimde olduğundan, negatif beslemesini bu tranzistor üzerinden alan diğer katlar çalışmamaktadır.

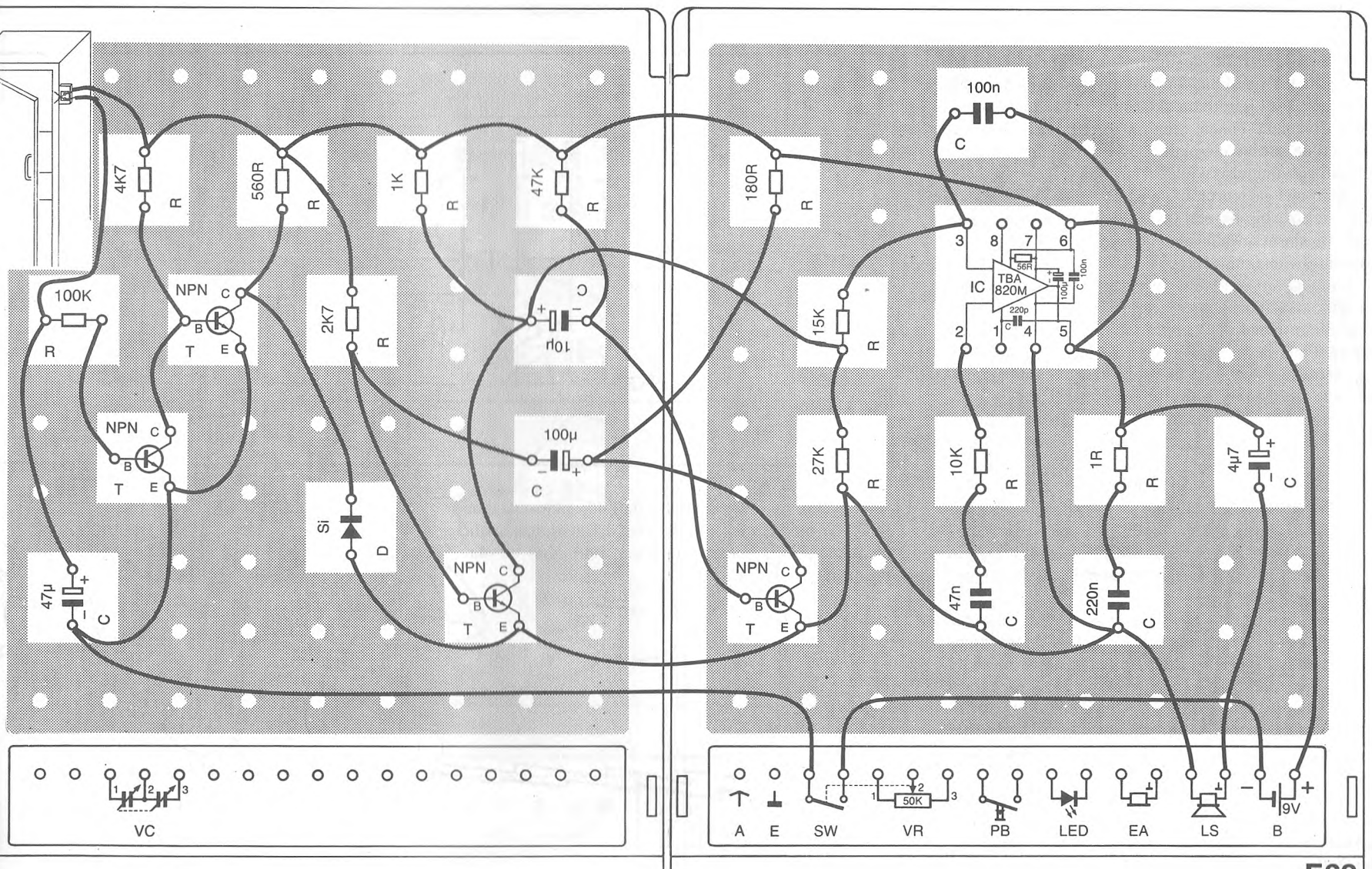
Dolap kapağı açılıp bir süre bekletilirse kontak açıldığı halde 1. tranzistor baz polarlamasını 47µF kondansatörden almaya devam eder. Kondansatör yeteri kadar deşarj olduğu zaman tranzistor yeterli baz polarlaması alamayacağı için kesime gider. 2. tranzistor 4K7 direnç üzerinden pozitif besleme olarak ilettime geçer ve diğer katlara negatif besleme ulaşır. Hoparlörden bipbip sesleri duyulur.

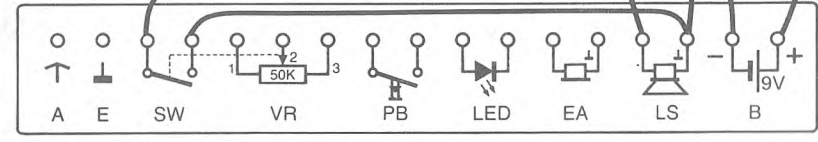
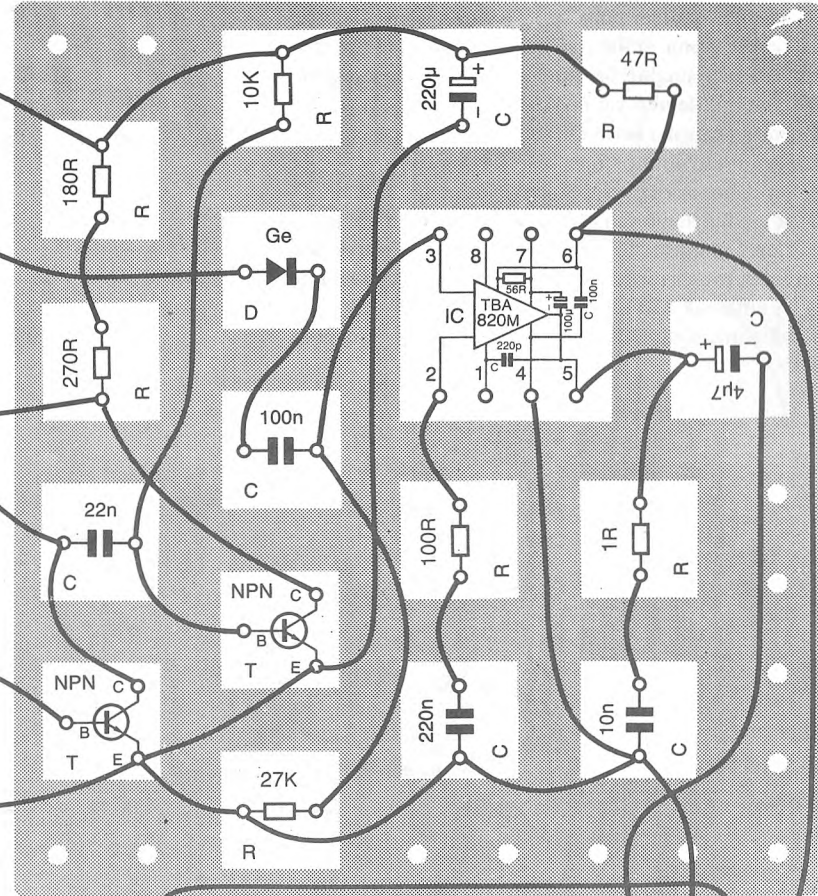
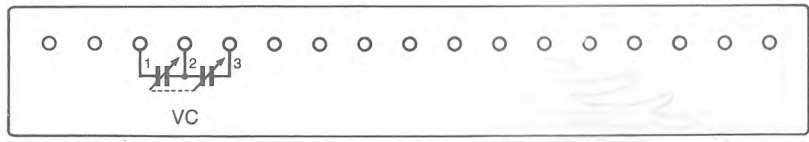
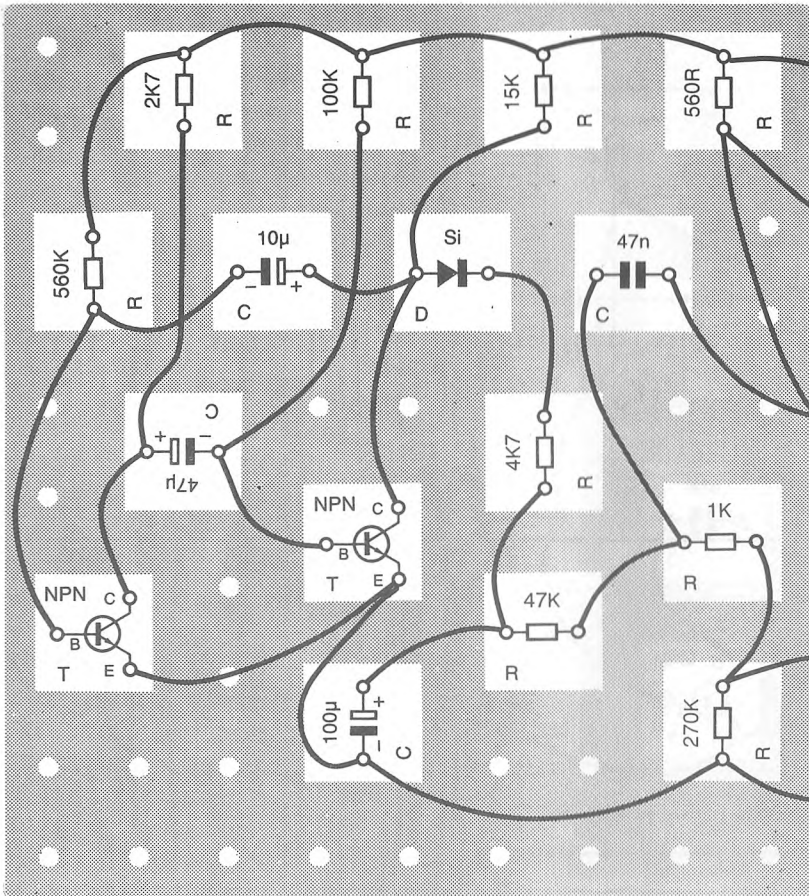


lur.

Ses üretici katların benzerlerinde, daha önceki devrelerde çalışma şekilleri geniş olarak anlatılmıştır.







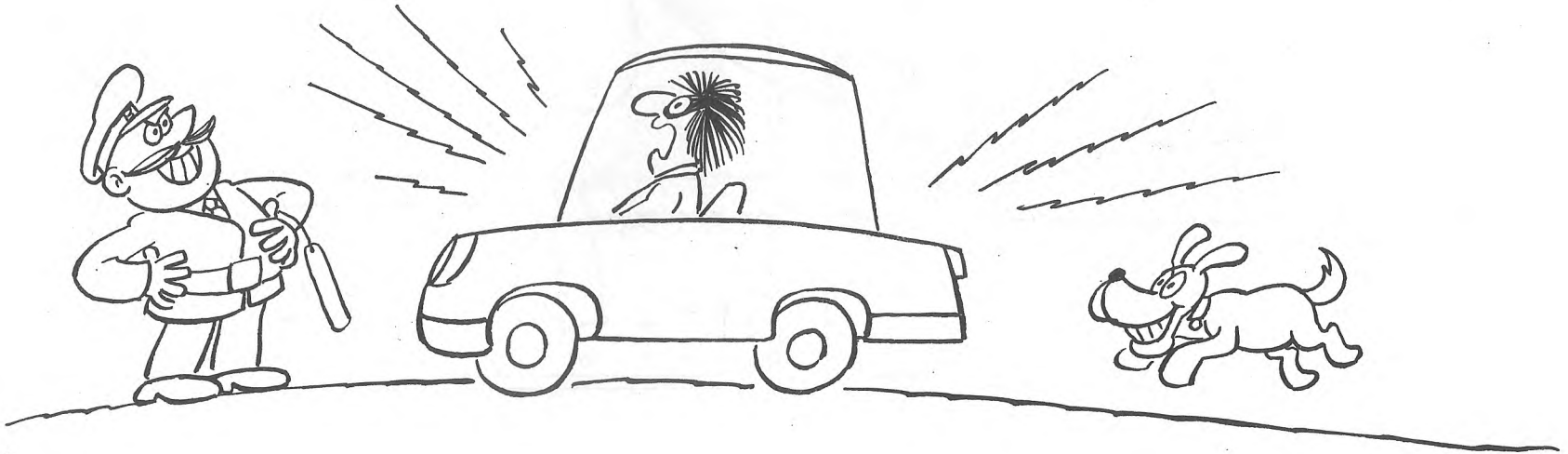
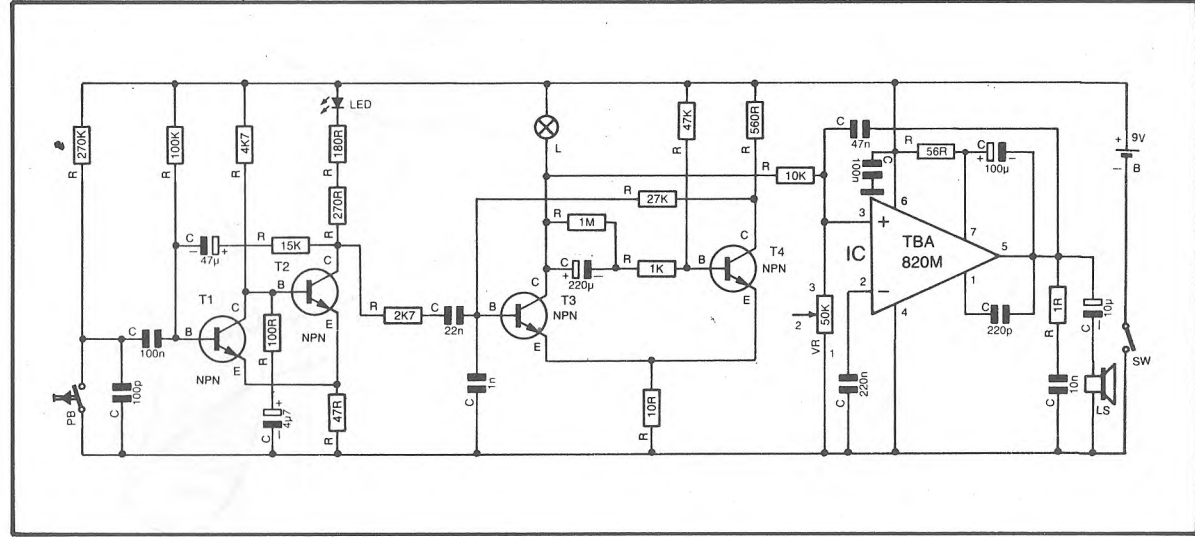
E71

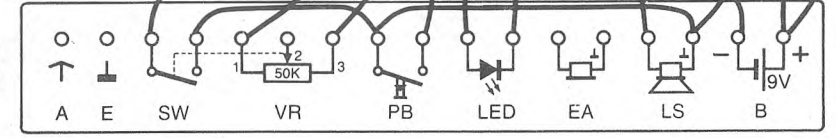
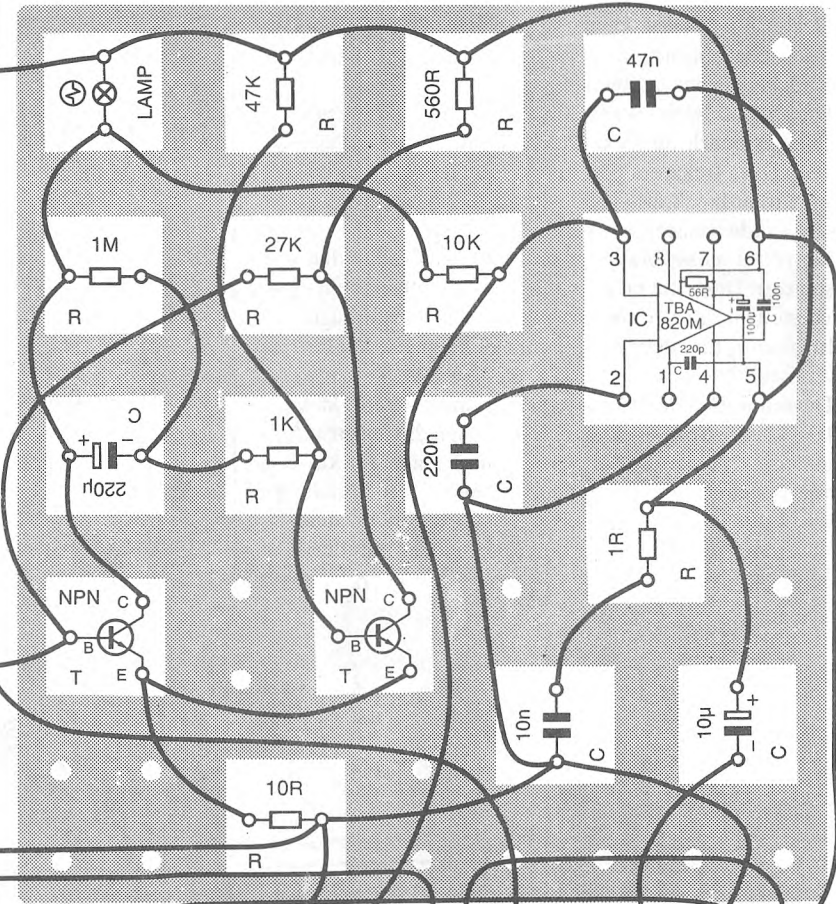
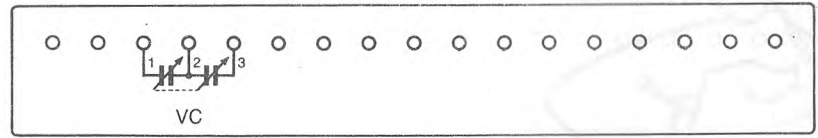
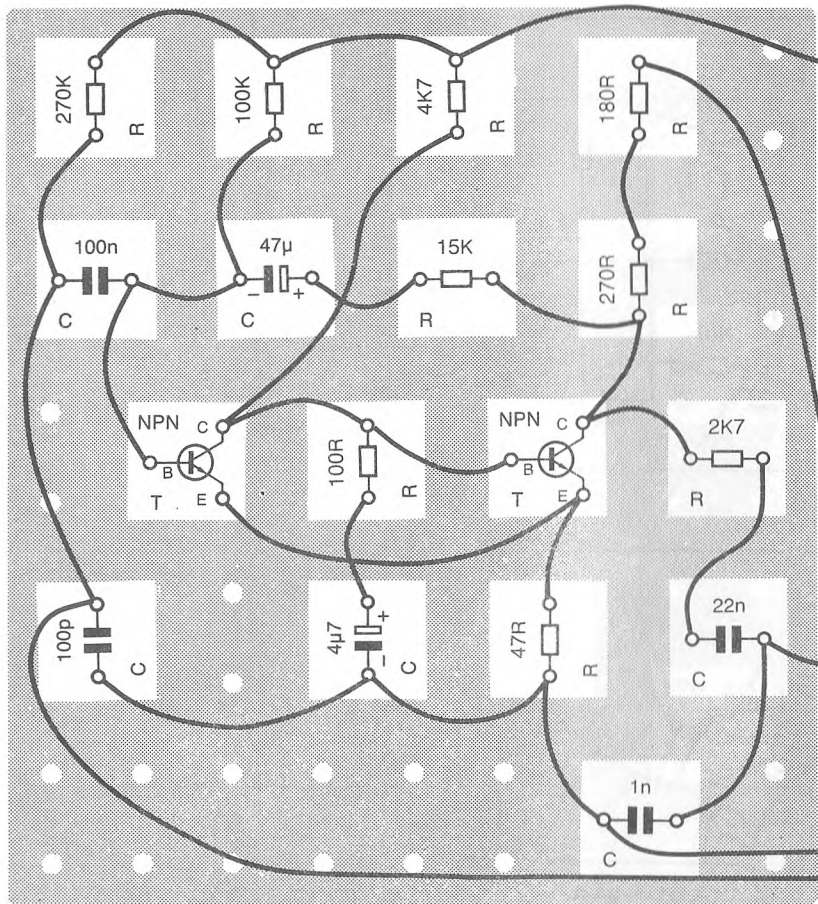
Bu alarm otonun kapısı açıldığında hemen çalmaz fakat devre sinsiye harekete geçmiştir. Hırsız otda alarm olmadığından emin işe girişmiştir. Kısa bir süre sonra alarm çalmaya başlar ve hırsızda ani bir şok etkisi yaratır. O durumda bir insanın halini düşünebiliyor musunuz. Bu işi bir daha yapmamaya bile karar verebilir.

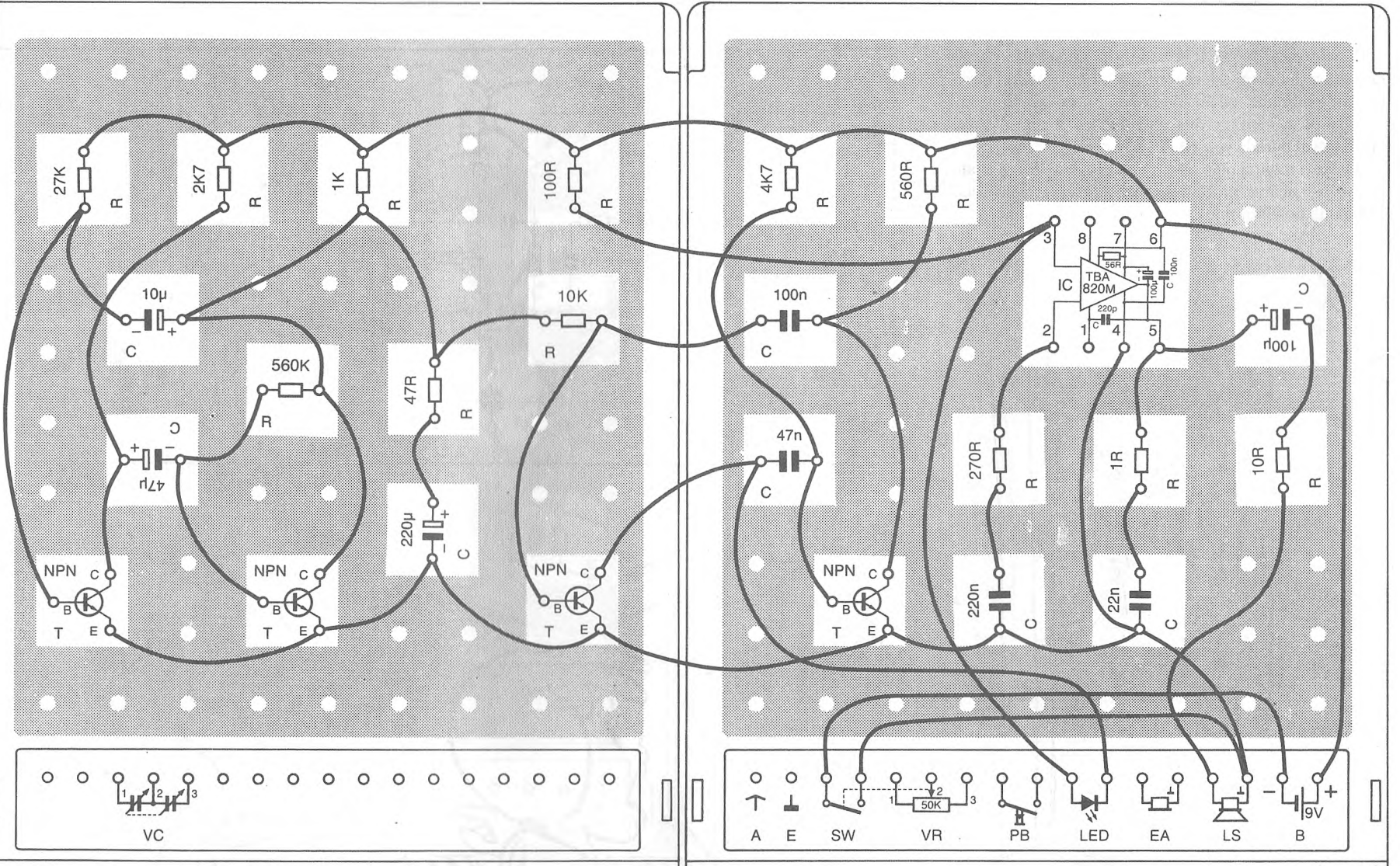
Alarmın geç devreye girmesinin bir faydası da otoyol kenarınız binerken alarmı kapamak için zaman bırakmasıdır.

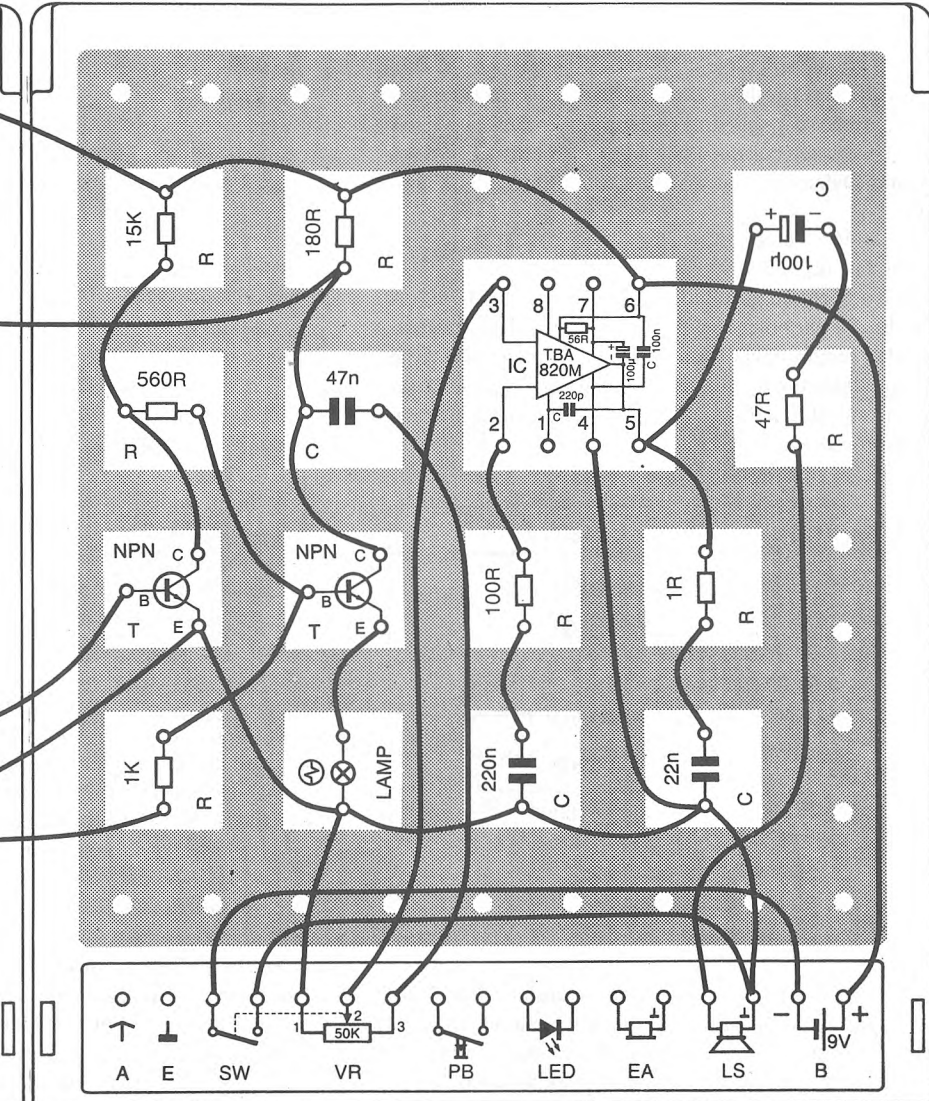
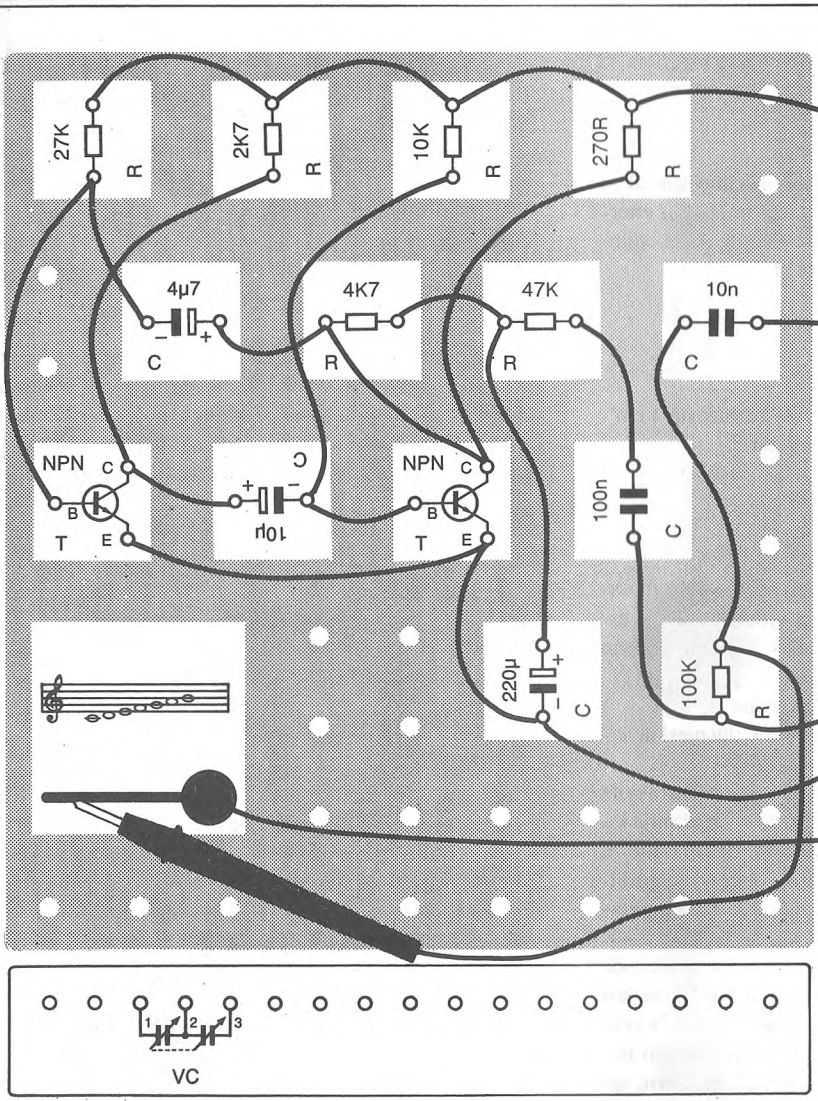
Tabi ki setteki devremizi arabama monte edemeyiz. Oto kapı kontağı görevini buton görmektedir. Butona basıldığında (otonun kapısı açıldığında) alarm devreye girer ve LED yanarak bunu gösterir. Kısa süre sonra LED söner, lamba yanar ve alarm çalmaya başlar.

Çalışma şekli daha önceki benzer oto alarm devresinde anlatılmıştır.









E75

İşık, mum, lamba, elektrik ampülü, güneş gibi ışık kaynaklarının yaydığı dalga boyu çok kısa olan elektromanyetik bir enerjidir. Işık doğrusal olarak yayılır. Dalga boylarını belirtirken çok küçük ölçü birimleri kullanılması gereklidir. Dalga boyu birimi Angström (Å), sembolü lambadır.

$$1\text{Å} = 10^{-10} \text{ metre}$$

$$\text{Işık hızı (c)} = 300.000 \text{ km/saniye}$$

İnsan gözünün görebildiği dalga boyları 4000-7600 Å arasındır. Bu dar bölgede bildiğimiz bütün renkler mevcuttur. Her rengin dalga boyu farklıdır. Kırmızı 7600 Å ile en uzun dalga boylu renktir. 4000 Å ile en kısa dalga boylu renk mordur. Görme sınırlarının altında ve üstünde ışık veren ışık kaynakları da vardır.

Renkler ve dalga boyları:

Işık rengi	Dalga boyu (Å)
Ultraviyole	2500 - 4000
Mor	4000 - 4500
Mavi	4500 - 5000
Yeşil	5000 - 5700
Sarı	5700 - 5900
Turuncu	5900 - 6100
Kırmızı	6100 - 7600
İnfrared	8000

İnfrared ışık: Elektrikli ocak rezistansları 7000-7500 Å dalga boylu koyu kırmızı ışık yayarlar. Bunun yanında 8000 Å ve daha uzun dalga boyunda ışık da yayarlar, fakat bu ışınım gözle görülmez, ancak sıcaklık olarak hissedilir, infrared ısıtıcılar bu yolla ısıtırlar.

İŞIK BÜYÜKLÜKLERİ:

Işık akısı:

Sembolü: ϕ

Birimi: Lümen (lm)

Bir kaynak tarafından üretilen ışık gücüne ışık akısı denir. Bir mumun ışık akısı 1 lümene eşittir. Işık bir enerji çeşiti olduğuna göre göre watt cinsinden de ifade edilebilir. 1 lümen = yaklaşık 0,00147 watt'tır.

Işık şiddeti:

Sembolü: I

Birimi: Candela (cd)

1768°C ergime sıcaklığındaki bir platin yüzeyin 1 cm²'sinin yaydığı ışığın 60°'da biri 1 candela'dır.

Aydınlık şiddeti:

Sembolü: E

Birimi: Lüks (lx)

Bir yüzeyin aydınlık şiddeti ışık kaynağına olan mesafesine bağlıdır. Kaynağa yaklaştıkça aydınlık şiddeti artar. Aydınlık şiddeti yüzeye düşen ışık akısının yüzeyin alanına bölümüne eşittir.

$$\text{Aydınlık şiddeti (E)} = \text{Işık akısı } (\phi) / \text{Alan (s)}$$

1 lümen ışık akısının 1 m yüzey üzerine düşmesi ile elde edilen aydınlık şiddeti 1 lükstür.

Ultraviyole (UV) ışık. Gözle görülemeyen ultraviyole ışık 2500-4000 Å dalga boyundadır. 5000 Å'ün altında kısa dalga boylu ışık yayınlayan civa buharlı ampüllerin 4000 Å'den daha kısa dalgalı (UV) ışınimleri gözle görülmez. Bu ampuller harici aydınlatmalarda kullanılmaktadır.

Ayrıca tek renkli (monokromatik) ışık kaynakları da vardır. 5890 Å dalga boylu sodyum buharlı lambaları bunlara örnek verebiliriz. Cadde aydınlatmalarında gördüğümüz çok güçlü sarı ışık veren lambalar sodyum buharlı tiptedir. Tek renk ışık verdiği için bu lambaların ışığında renkleri ayırtmanız imkansızdır. İnsanların yüzü

de bu ışıkta ölü gibi sapsarı görünür. Buna rağmen trafikte çok iyi bir görüş sağladıkları için aydınlatmada çok kullanılırlar.

Aydınlatma hocamız Sayın Prof. Moiz Eskenazi'nin sodyum buharlı lambalarla ilgili güzel bir sözünü burada belirtmeden geçemeyeceğim. Bu lambaları anlatırken "Kadavra olmaktansa, kadavra gibi görünmek daha iyidir" demişti.

SPEKTRUM:

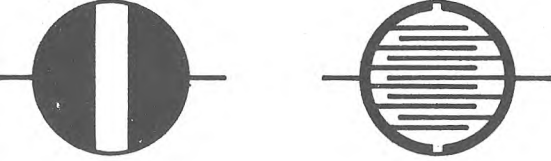
Işık kaynakları genellikle beyaz ışık yayımlarlar. Beyaz ışık birçok renkli ışığın karışımıdır. Bir ışık kaynağının renk spektrumu denince içindeki bütün renkler kastedilmektedir. Hepimizin bildiği gökkuşağı güneş ışığının kırılarak renklere ayrılmış görünümüdür ve spektrumundaki bütün renkleri içerir.



FOTODİRENÇLER (LDR)

Fotodirençler isminden de anlaşılacağı gibi ışığa duyarlı dirençlerdir. LDR direnci üzerine düşen ışık şiddetine bağlıdır. Aydınlıkta direnci en küçük değerdedir, ışık azaldıkça direnci yükselir. Karanlıkta dirençleri oldukça yükselerek 20 megaohm veya daha üzerine çıkar.

Yalıtkan bir plaka üzerine kadmiyum sülfid veya kurşun sülfid gibi ışığa duyarlı bir madde sürülüp iki tarafından uç çıkarılarak yapılmıştır. Çıkış uçları aşağıdaki şekillerde olabilir. 2.şekilde direnç değeri diğerine nazaran daha düşüktür.

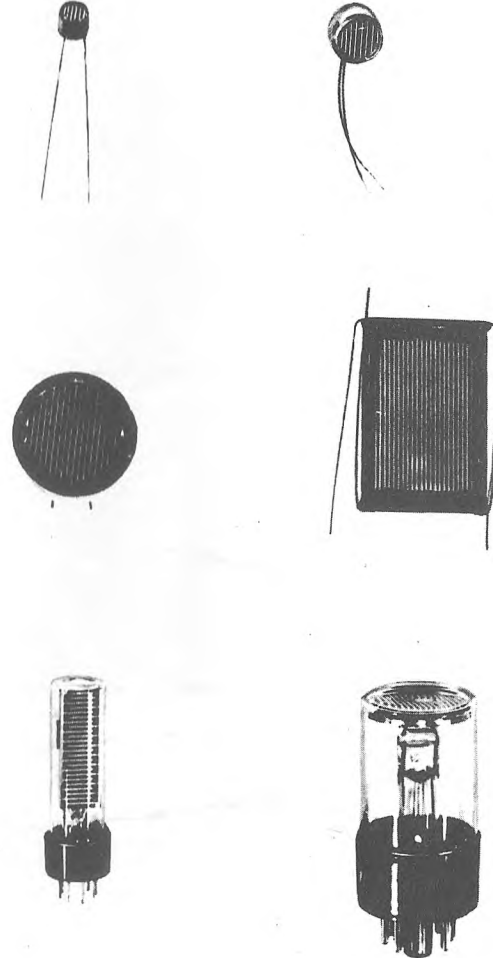


Işığa duyarlı bu elemanlar elektronikte çok geniş kullanım alanı bulmuşlardır. Fotodirençlerin yardımıyla ışıkla devrelere kumanda edilir, ışık şiddeti aydınlık şiddeti ölçülür, renk farklılıkları karşılaştırılır ve daha birçok alanda faydalanılır.

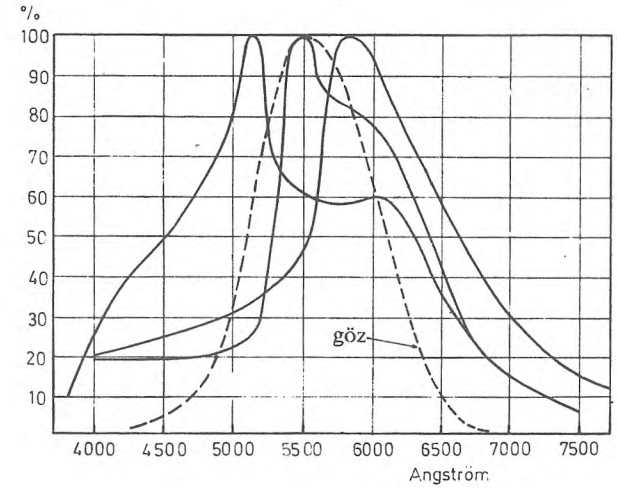
Bunun yanında fotodirençlerin bazı yetersiz yönleri de vardır. Işık değişimlerine çok kısa süreli de olsa gecikmeli cevap verir. Direnç değeri sıcaklıkla değişebilir.

Fotodirençler ışığın her rengine aynı duyarlılığı göstermezler. Örneğin belli bir renk için % 100 duyarlı olan eleman başka bir renge daha az duyarlı veya tamamen duyarlı olmayabilir. Bazıları yalnız ultraviyole veya infrared ışığa hassastır.

Aşağıda çeşitli firmalar tarafından üretilen değişik tipte fotodirençleri görüyorsunuz.



Aşağıdaki diagramda farklı tipteki fotodirençlerin renklere göre spektral duyarlılıkları gösterilmiştir. Kesik çizgiyle belirtilen eğri insan gözünün spektral duyarlılığını göstermektedir.



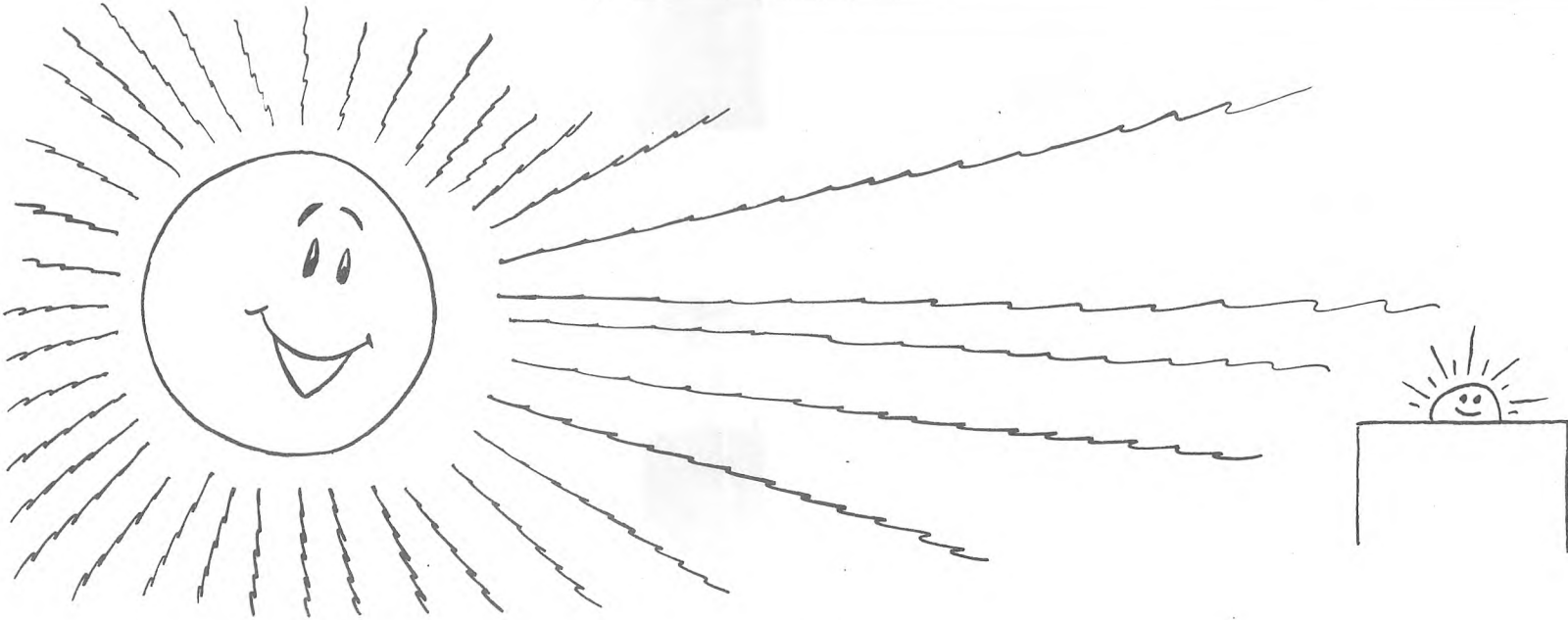
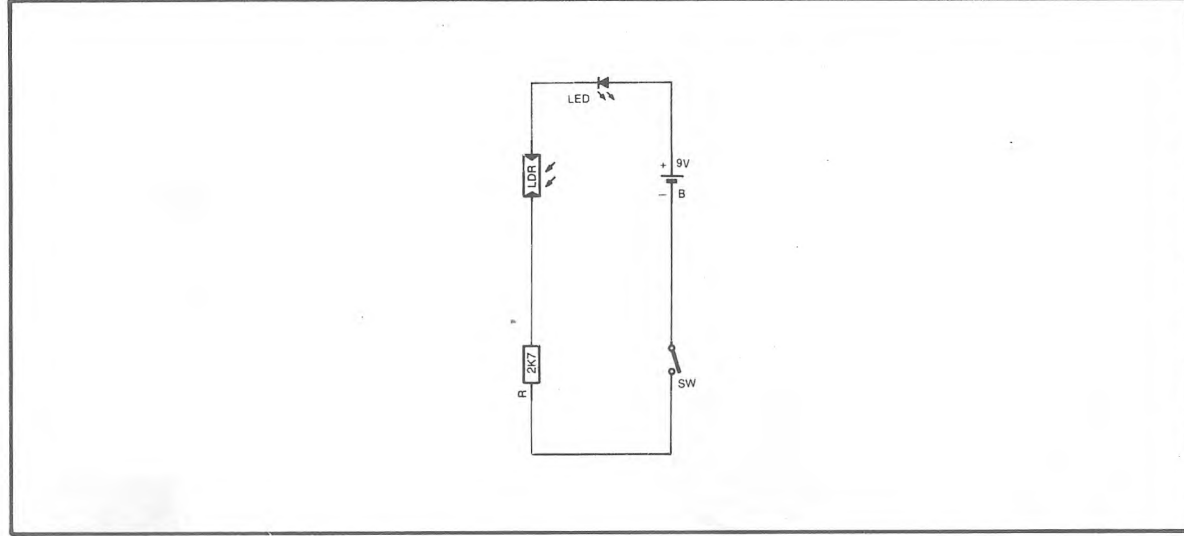
İleriki deneylerde kuracağımız devrelere fotodirençlerin ilginç kullanım alanlarını göreceğiz.

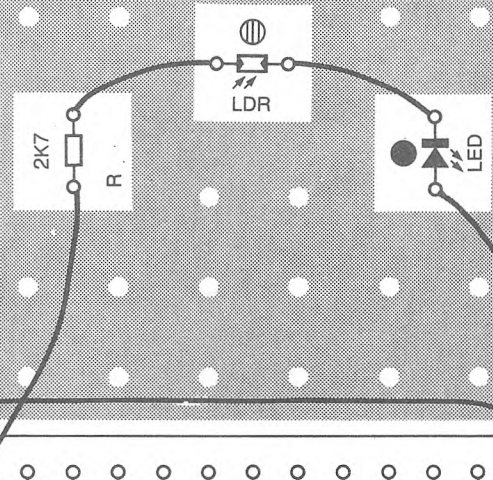
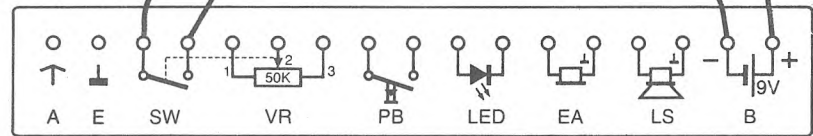
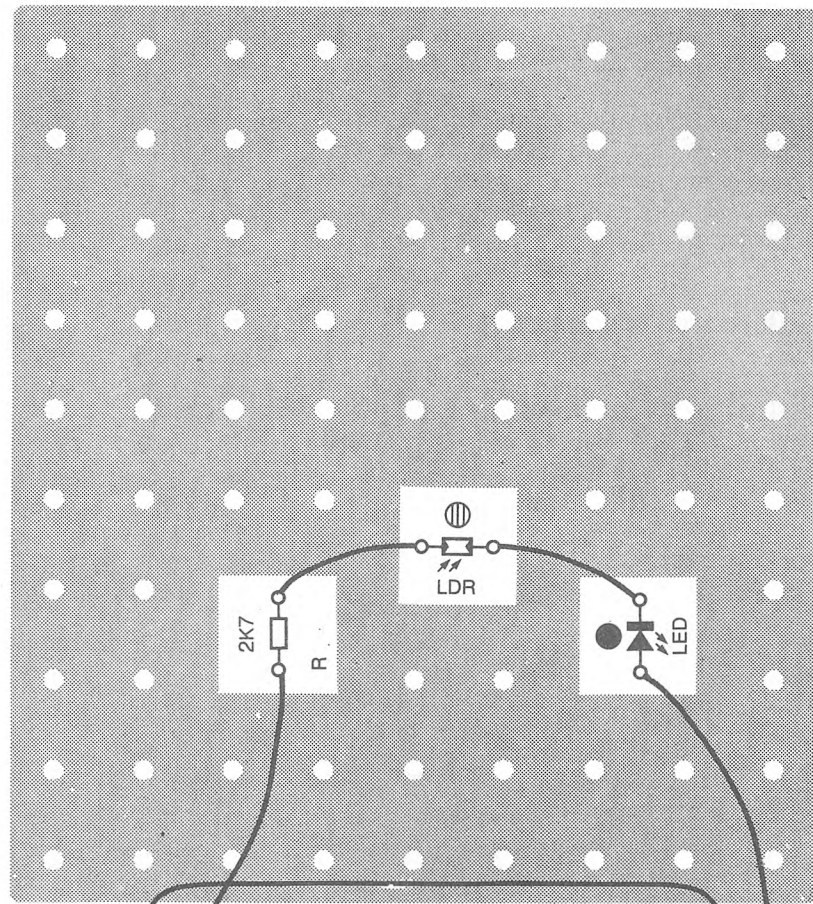
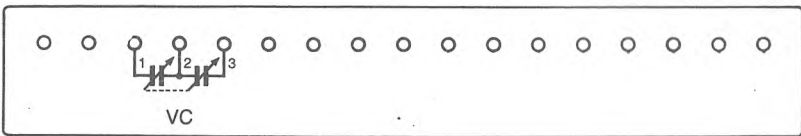
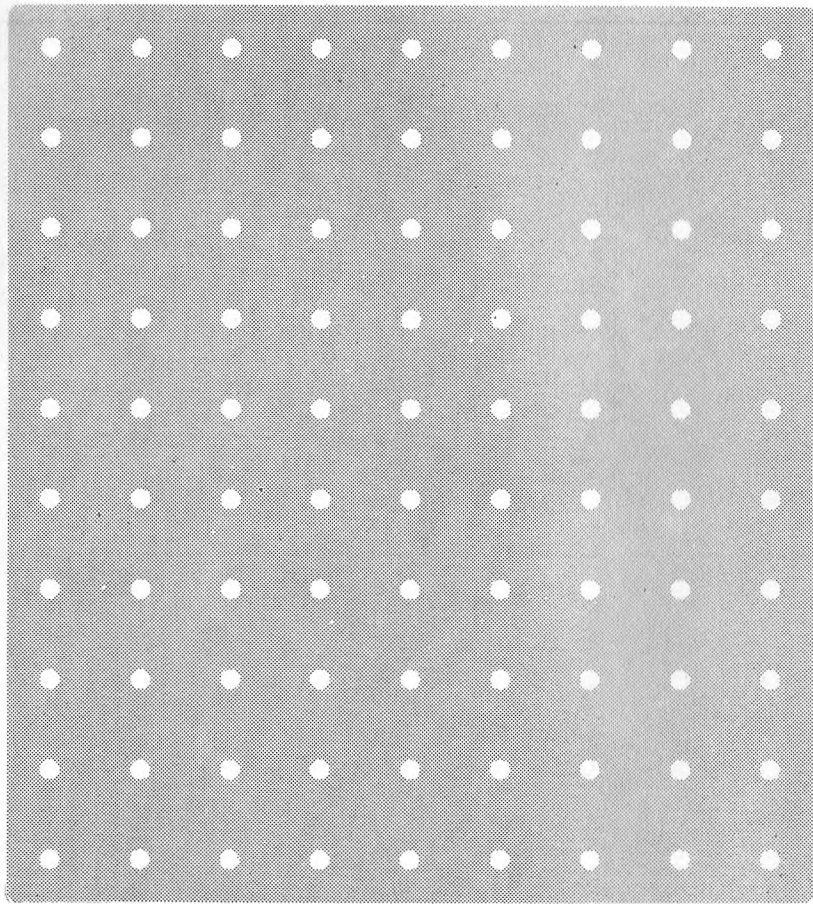
Fotodirencin en basit kullanımı bu devrede gösterilmiştir. LDR ışık alınca LED'i yakar, karanlıkta söndürür.

Devrede LDR elektronik bir anahtar görevi yapmaktadır. Karanlıkta LDR'nin iç direnci çok fazla artarak me-gahımlar mertebesine ulaşır. Devreden yeterli akım geç-mesine engel olur. Bu durumda LED ışık vermez. LDR üzerine ışık geldiğinde iç direnci çok azalarak 50-100 ohm civarına düşer ve LED üzerinden yeterli akım akma-sını sağlar, LED yanar.

Deneyi yapmak için potansiyometreden anahtarı aç-mayı unutmayınız.

LED'in tam sönmesi için LDR'ye gelen ışığa tam en-gel olunması gerekir. Bunun için LDR'yi elle iyice kapa-yınız veya seti karanlık bir odaya götürünüz.





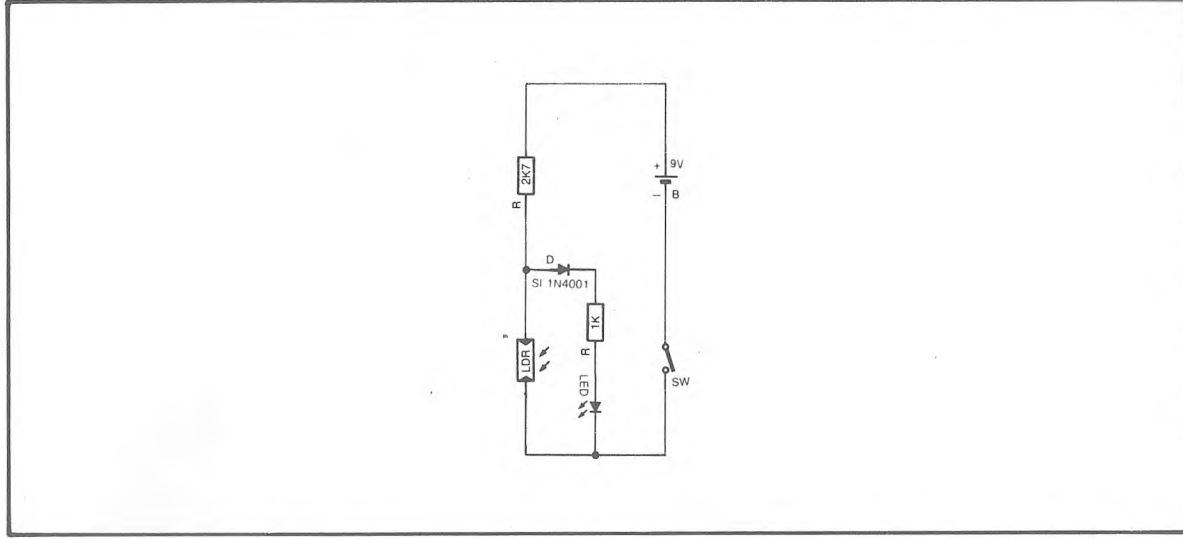
E76

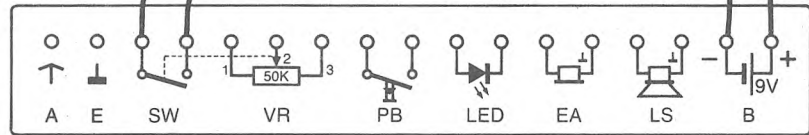
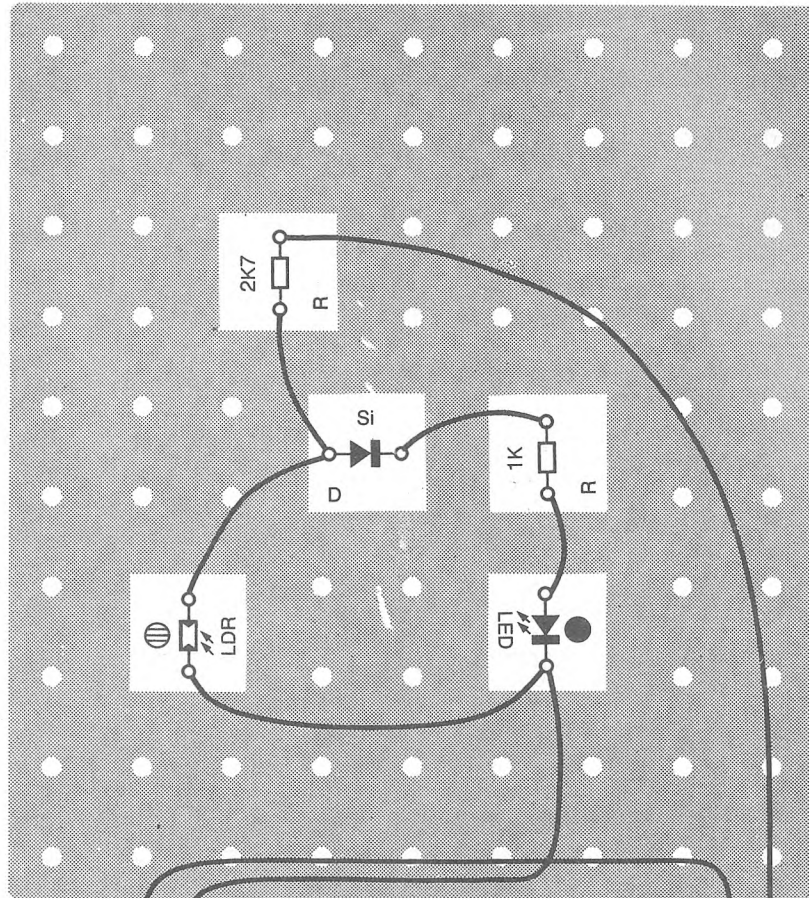
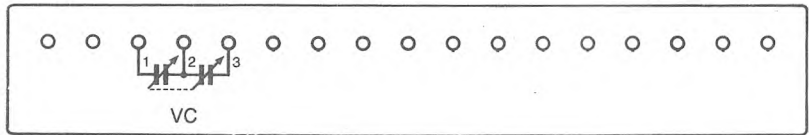
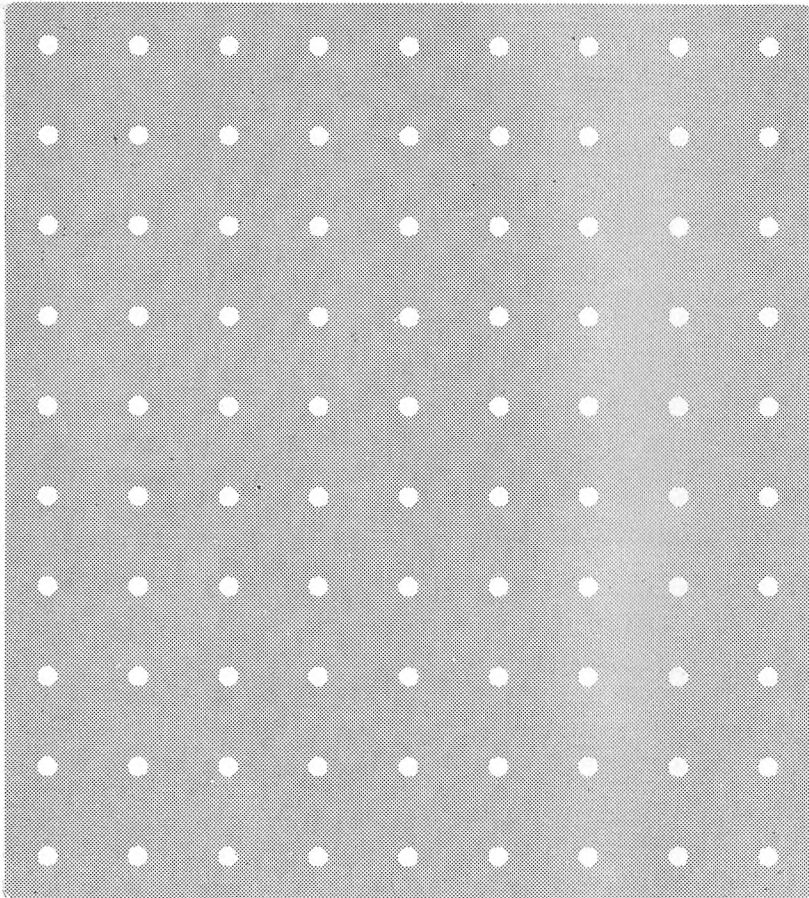
Fonksiyonu aydınlık rölesinin tam tersi olan bu yeni devreyi de az sayıda parça kullanarak gerçekleştireceğiz.

Aydınlıkta LED sönmüştür, karanlık ortamda LED otomatik olarak yanar.

Devreyi montaj planına uygun olarak kurduktan sonra potansiyometreden anahtarı açın. Ortamın önce tam aydınlık olduğunu düşünürsek, LDR'nin direnci çok düşüktür. 2K7 ve LDR'den oluşan gerilim bölücü devrede, LDR uçlarında düşen gerilim sıfıra yakın olduğundan diyot ve 1K ile LDR'ye bağlı LED'in yanması için yeterli değildir.

Seti karanlık bir odaya taşıyın veya LDR'yi ışık almıyacak şekilde elle kapayın. Bu durumda LDR direnci megalohmlar mertebesine çıkar, 2K7, diyot, 1K ve LED üzerinden akan akım LED'i yakar.





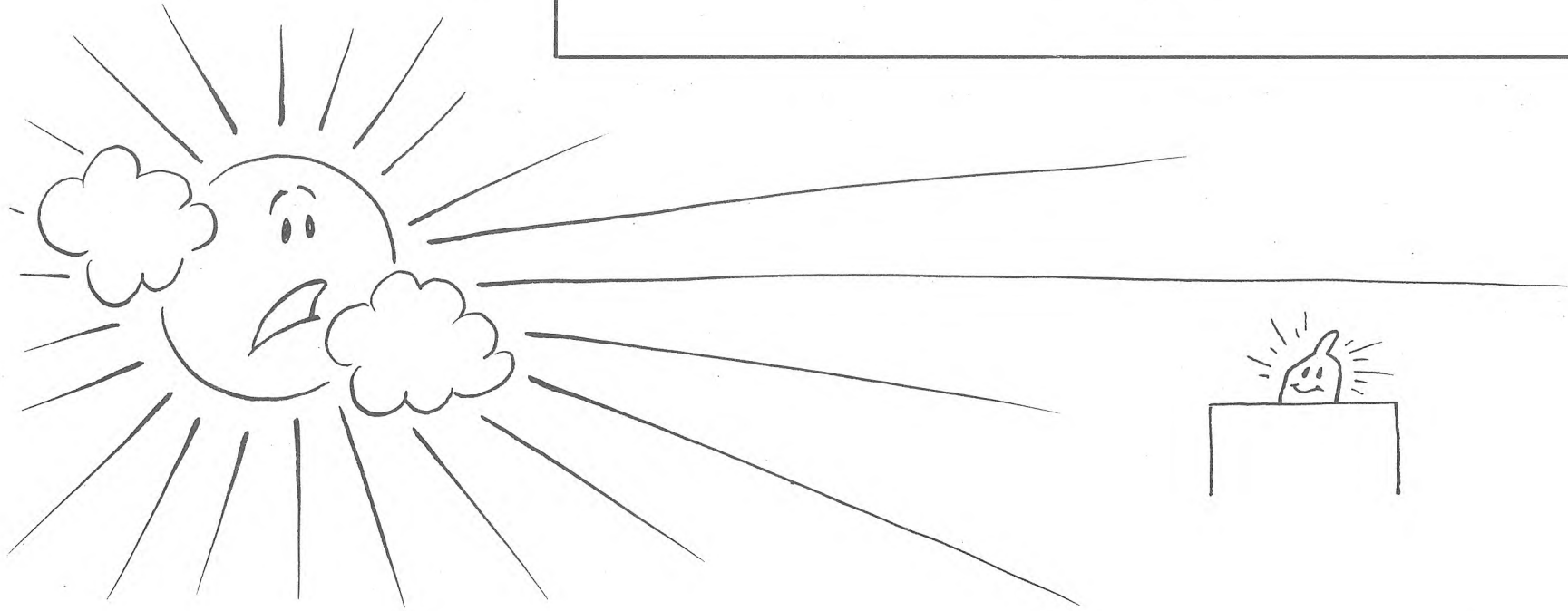
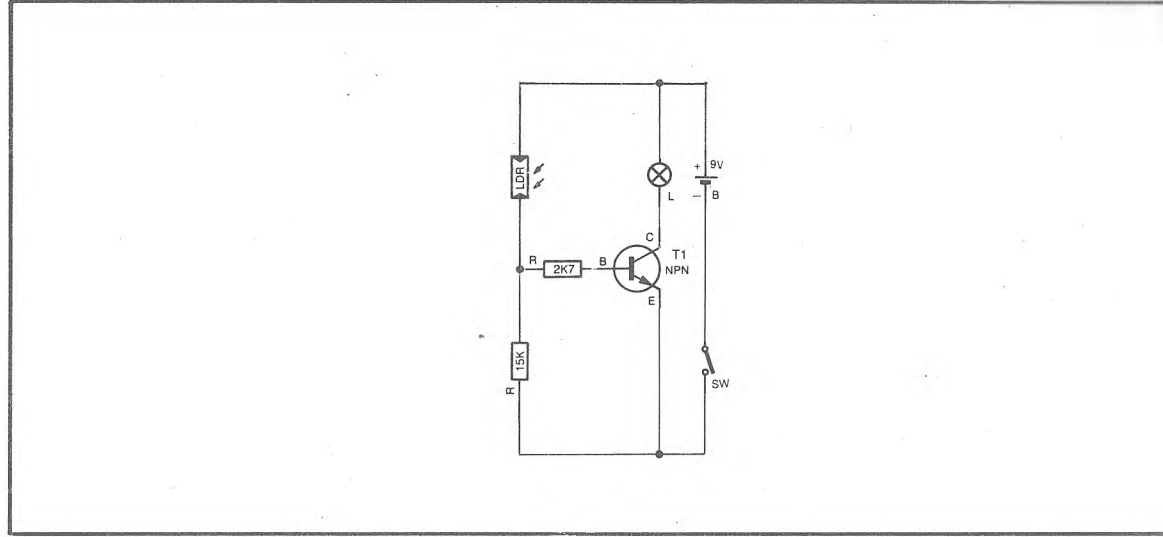
E77

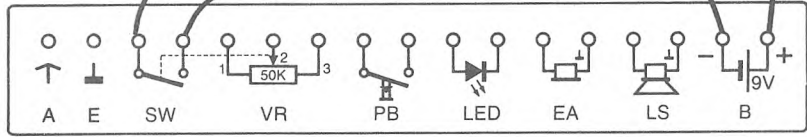
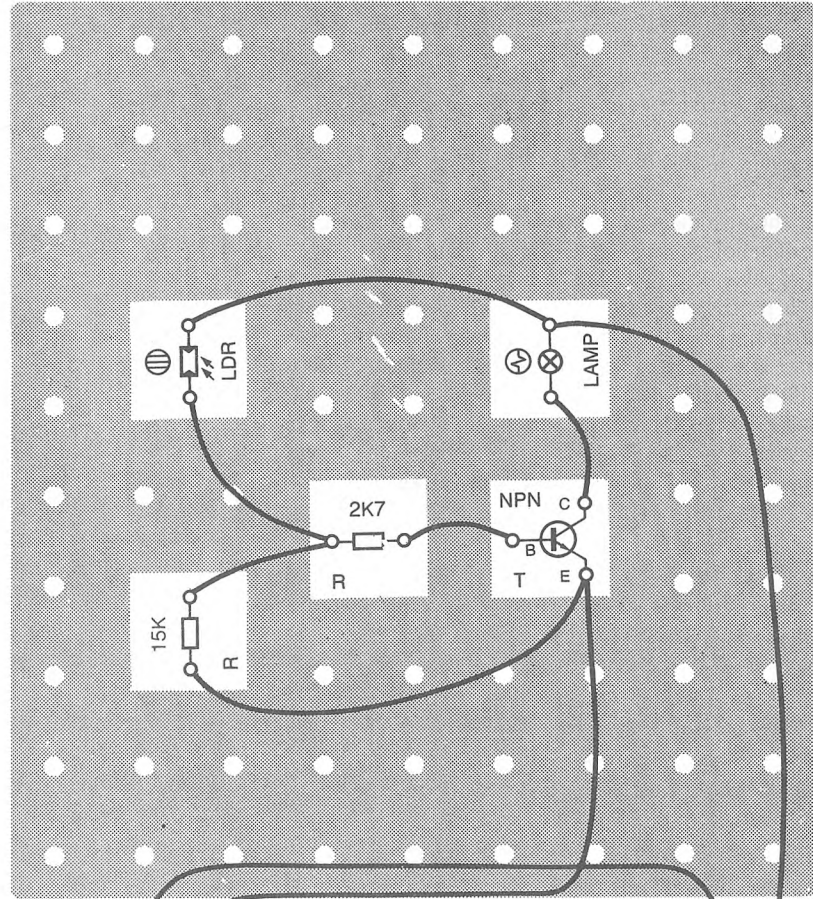
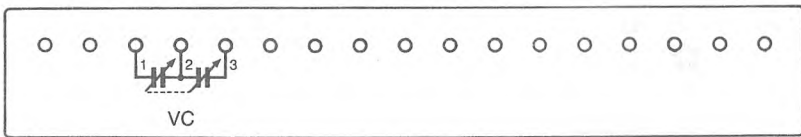
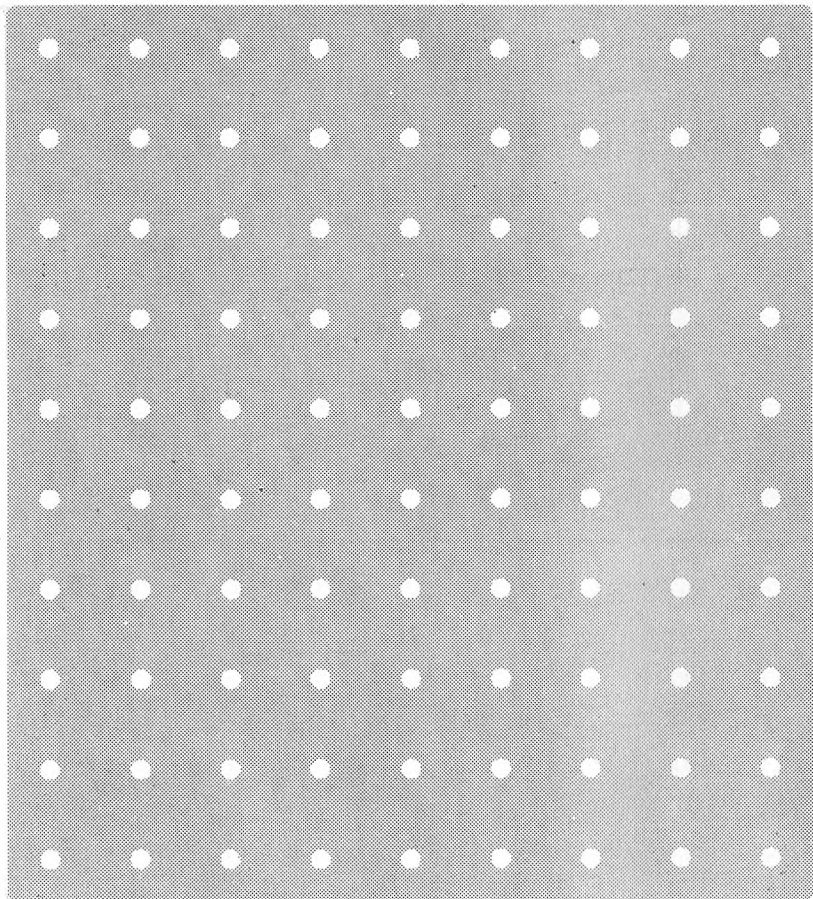
Daha önce yalnız 1 direnç, 1 LED ve LDR ile gerçekleştirilen aydınlık rölesi ışığa fazla hassas değildi. Daha duyarlı bir röle yapmak için tranzistorlu bir devre daha idealdir.

Bu röle de aydınlıkta lambayı yakar, karanlıkta söndürür.

Devrenin çalışma şekli:

Aydınlık bir ortamda LDR direnci düşük durumda iken anahtar açıldığında tranzistor LDR ve 2K7 üzerinden yeterli baz akımı olarak iletme geçer ve lamba yanar. Set karanlık bir ortama götürülürse, LDR'nin direnci çok yüksek değerlere ulaşır ve tranzistor yeterli baz polarmasını alamaz, dolayısıyla kesime gider ve lamba söner.





E78

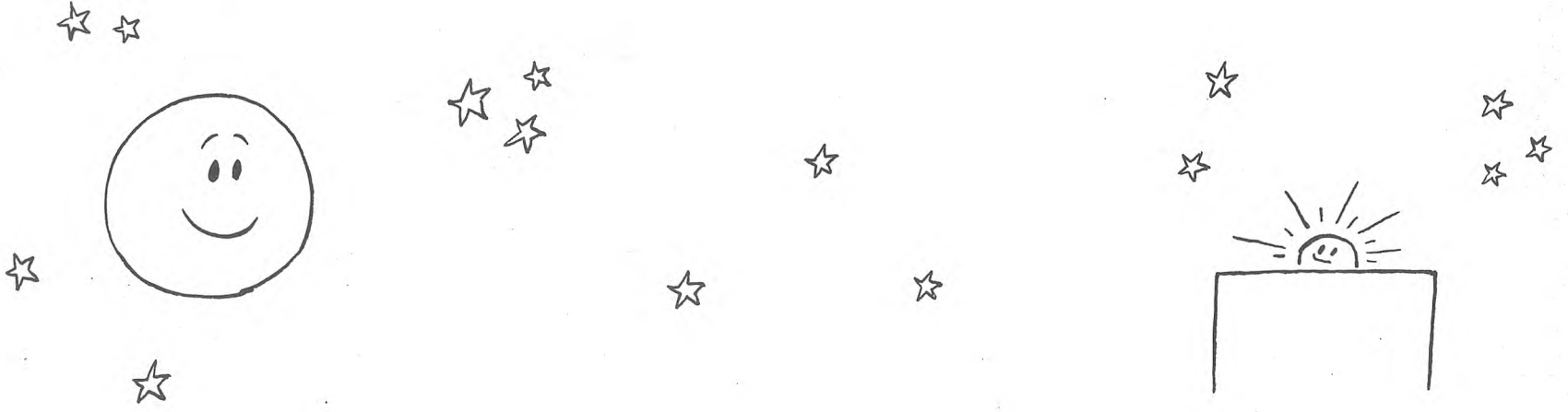
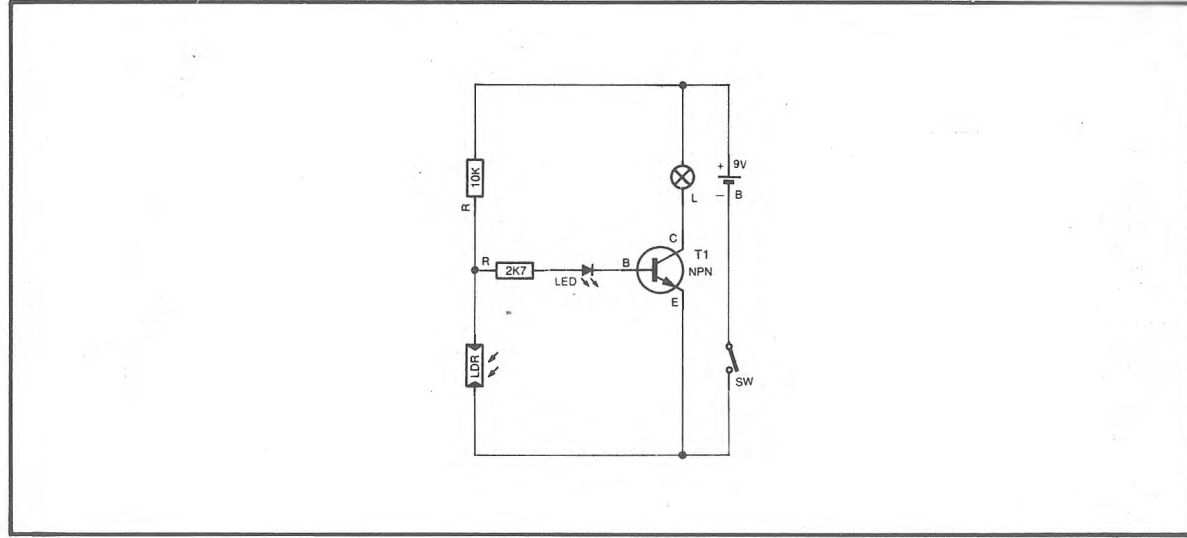
Daha önce tranzistorsuz olarak kurulan basit karanlık rölesi ışığa yeterli duyarlık gösteremiyordu. Hassasiyeti artırmak için tranzistorlu bir devre daha uygundur.

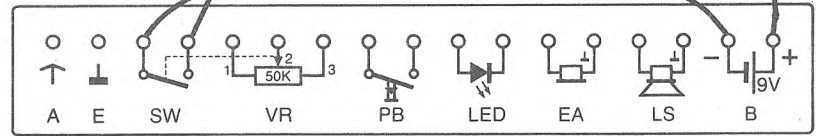
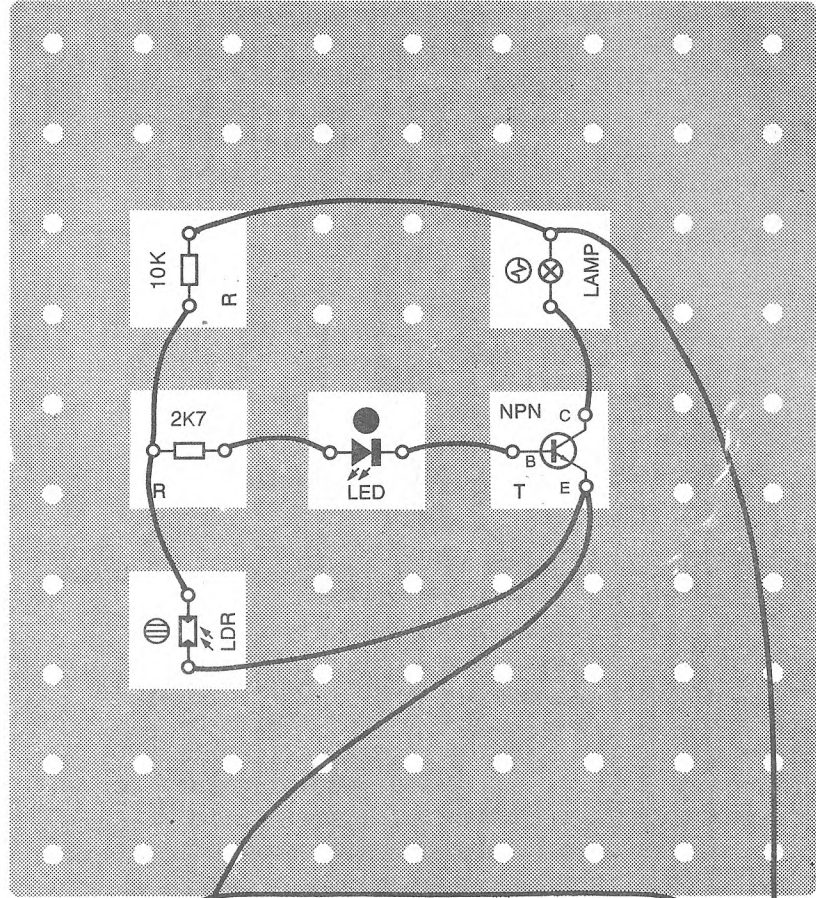
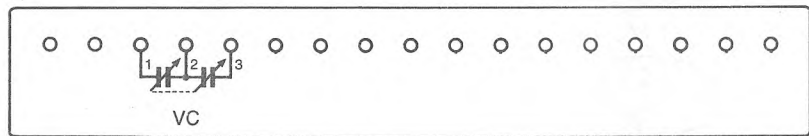
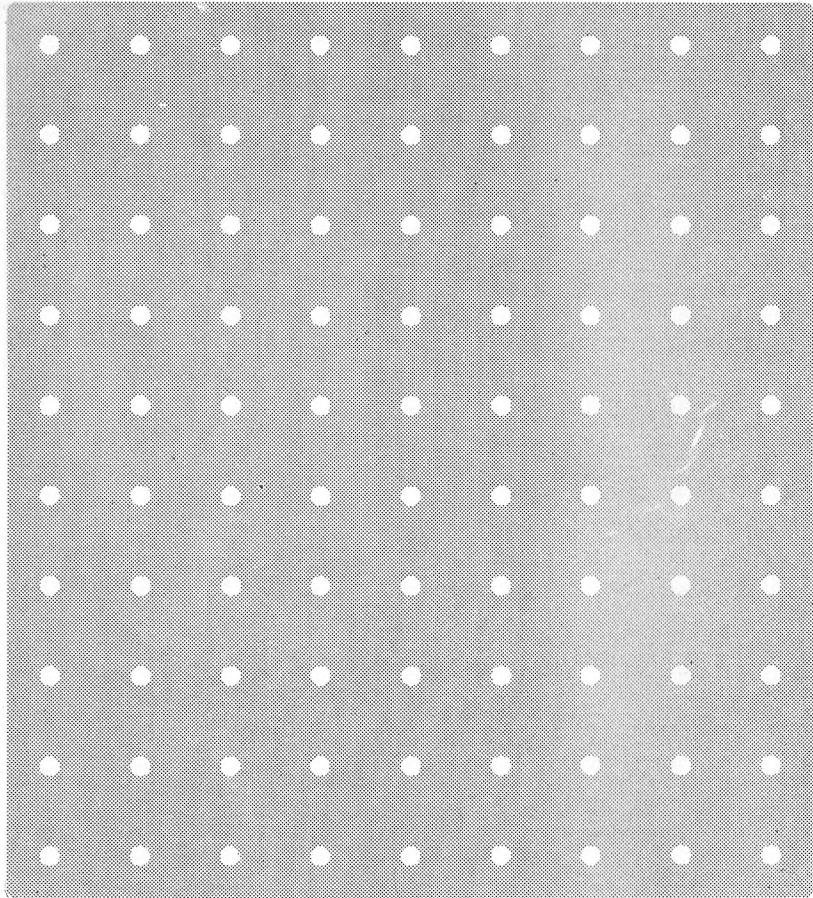
Bu röle karanlıkta lambayı yakar, aydınlıkta söndürür.

Devrenin çalışma şekli:

Aydınlık bir ortamda LDR direnci düşük durumda iken anahtar açıldığında 10K ve LDR'nin meydana getirdiği gerilim bölücü devresinde LDR üzerinde düşen gerilim sıfıra yakındır. 2K7 ve LED üzerinden gerilim bölücüye bağlı tranzistor yeterli baz polarması sağlayamadığı için kesim durumundadır. Set karanlık bir ortama taşınırsa veya LDR elle kapatılırsa direnci yükselir. LDR üzerinde düşen gerilim yeterli düzeye ulaşınca 2K7 ve LED üzerinden baz akımı sağlayan tranzistor ilettime geçer, lamba yanar.

Bu devrede LED gerilim düşürücü olarak kullanılmıştır.





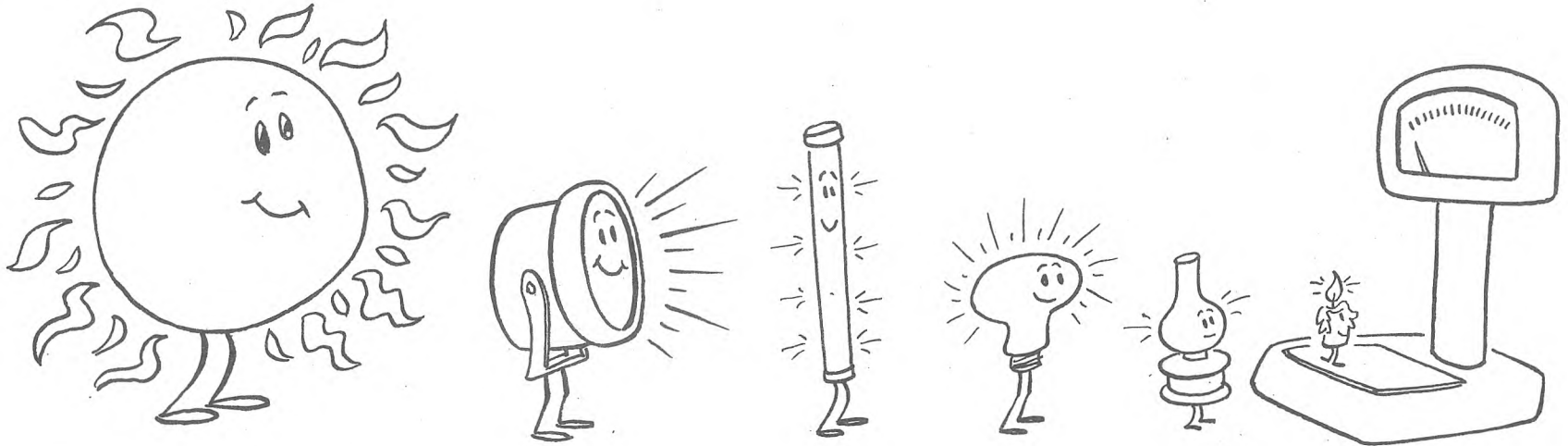
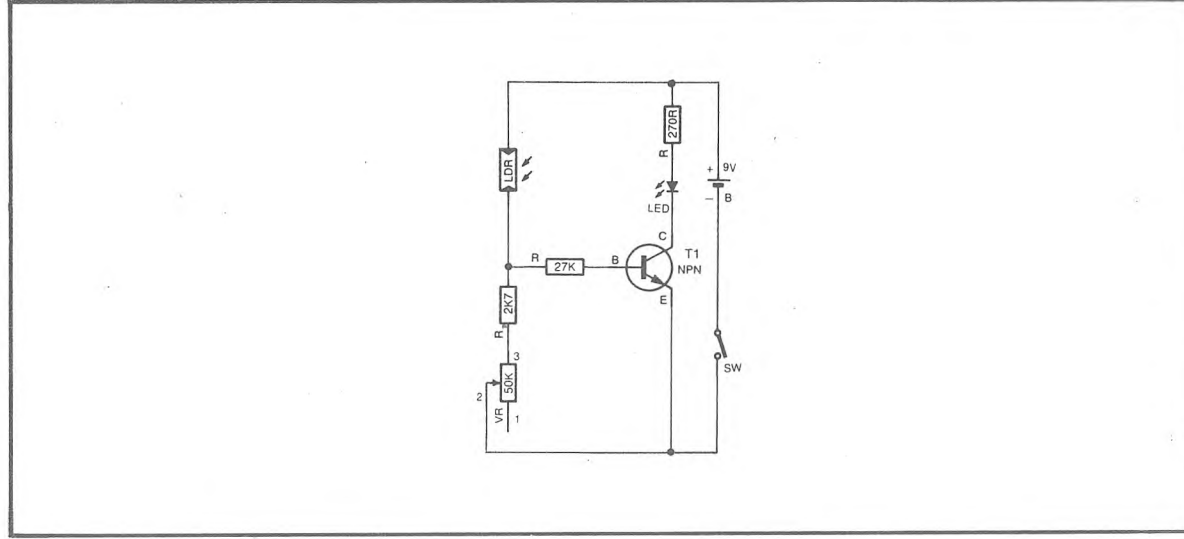
Lüksmetreler aydınlık şiddetini ölçmeye yarayan aletlerdir. Analog göstergeli (ibreli) ya da dijital göstergeli (sayısal) modelleri vardır. Bizim devrede ise LED göstergeli olarak tasarlanmıştır.

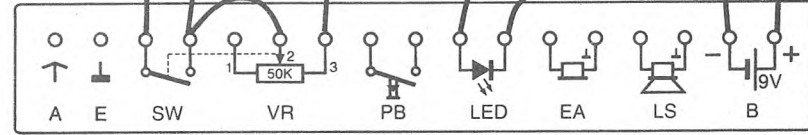
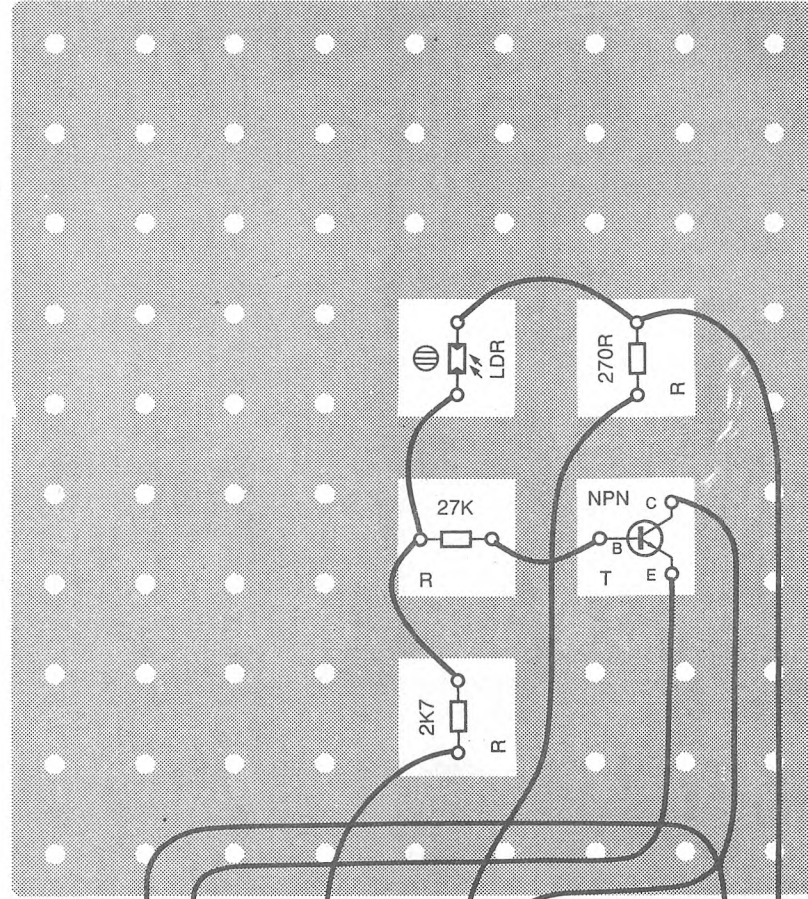
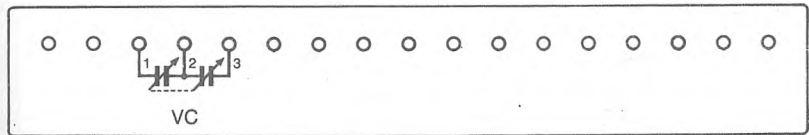
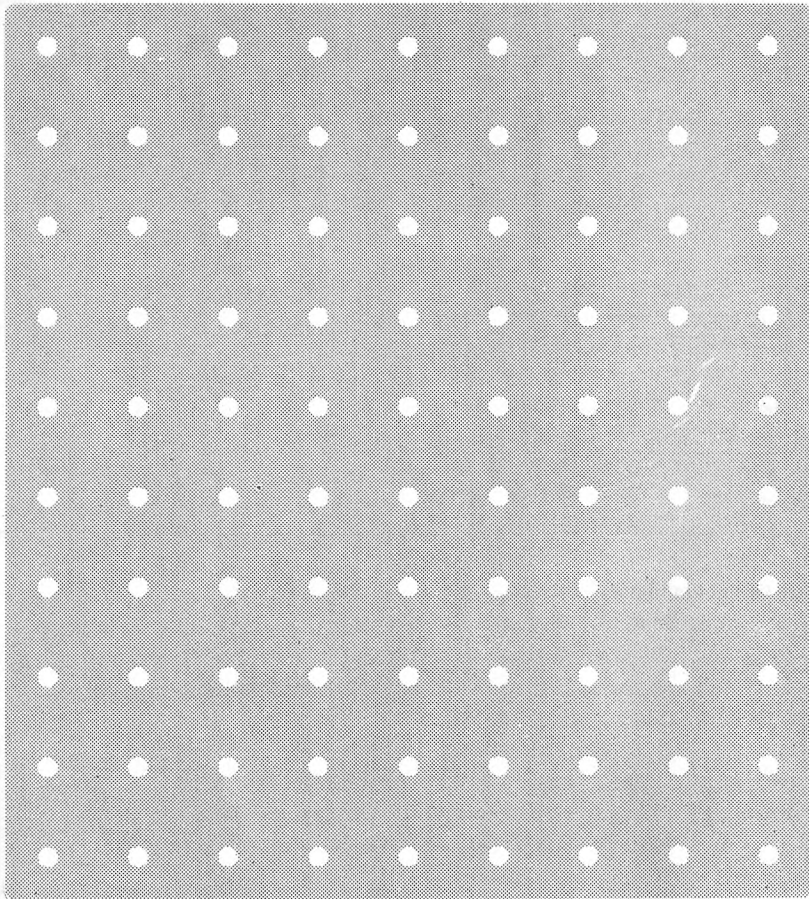
Aydınlık şiddeti sembolü (E), birimi (Lx) lüks'tür. Bu nedenle aydınlık ölçen aletlere lüksmetre denir. Bir yüzeyin aydınlığı, yüzeye düşen ışık akısının yüzey alanına bölümüne eşittir.

Devre kurulduktan sonra anahtar açılır. Deney yapılan ortamın ayar sırasında aydınlık olması gereklidir ve LDR modülü üstten ışık almalıdır.

Potansiyometre ile LED parlak yanacak şekilde ayar yapılır. Fotodirenç (LDR) modülünün üst deliği kapatıldığında LED sönecektir. Delik azar azar açılarak fotodirence giden ışık miktarı artırıldıkça LED'in parlaklığı da orantılı olarak artar. İlk ayar ve kontroller yapıldıktan sonra artık lüksmetreniz ölçüme hazırdır. LED göstergenin parlaklığı ortamın aydınlık seviyesine bağlı olarak değişecektir.

Lüksmetreler profesyonel fotoğraf çekimlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bina içi ve harici aydınlatmalarda da ortamın aydınlık şiddeti kontrolleri lüksmetrelerle yapılmaktadır.





E80

Otolar için düşünülen bu ilginç devre, gece bir araçla yolda seyir halindeyken karşıdan gelen başka bir taşıtın ışığını sezerek uzun farları söndürüp kısırları yakmaktadır. Taşıt geçtikten sonra sürücü isterse butona basarak uzunları tekrar yakabilir.

Bütün dünyada hergün birçok trafik kazası olmaktadır. Ülkemizde ise diğer ülkelere oranla çok daha fazla kaza olduğunu gazeteler sık sık yazmaktadır. Bu kazalara genelde basit denebilecek eksik, ihmal ve sürücü hataları sebep oluyor. Yolların yetersizliği, trafik işaretlerinin eksik ve yanlış oluşu, hatalı sollama, aşırı hız vb. sürücü hataları istenmeyen bu kazalara neden olmakta, birçok can ve mal kaybına sebep olan kazalar, birçok insanı da ömür boyu sakat bırakmaktadır.

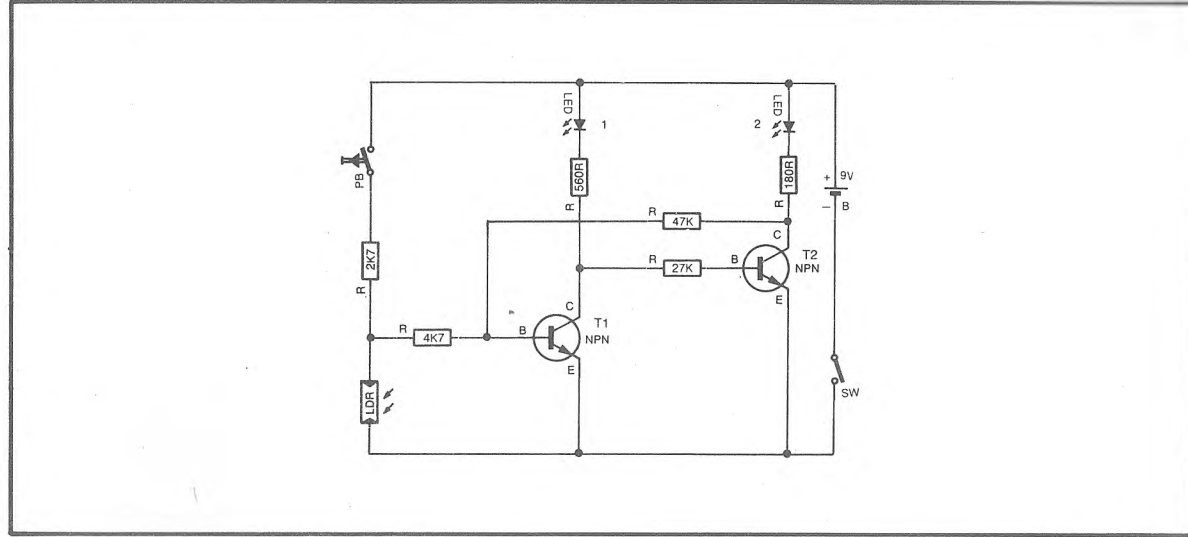
Geceleri yolda seyir halinde olan araç sürücüleri, birbirleri ile karşılaştıkları zaman eğer uzun farları yanıyorsa söndürüp kısırları yakmalydılar. Bildiğiniz gibi uzun far karşıdan gelen sürücünün gözünü alır, yolu tam görmediği için geçiş emniyetsiz olur, birçok kazalar meydana gelebilir. Bunlar bilindiği halde sürücüler çoğu kez bu kurala riayet etmemekte, adeta birbirleriyle inatlaşmaktadırlar.

Otolara, tasarladığımız "uzun far otomatiklerinden" takma zorunluluğu olsa bu sorun büyük ölçüde ortadan kalkmış olurdu.

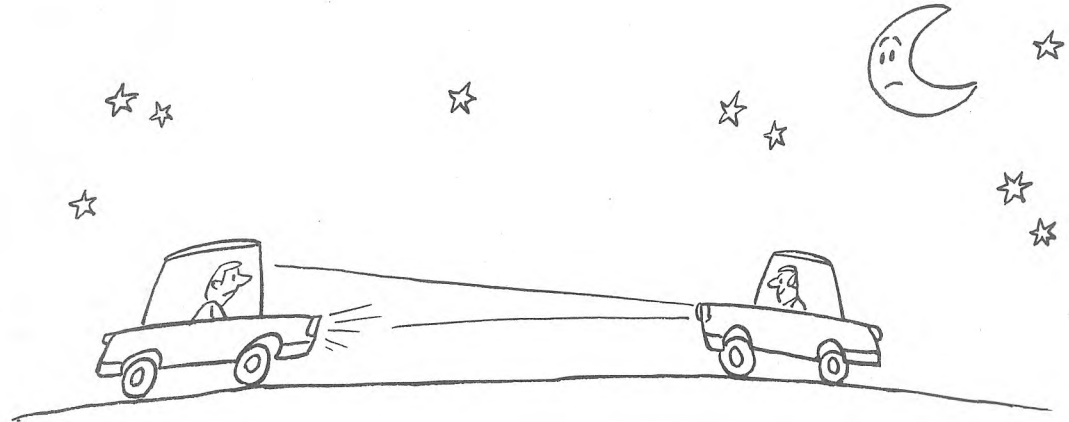
Devrenin çalışma şekli:

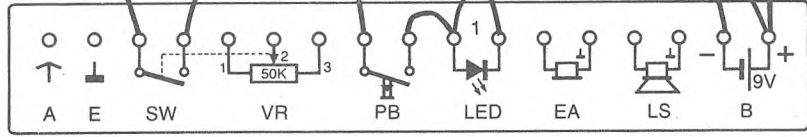
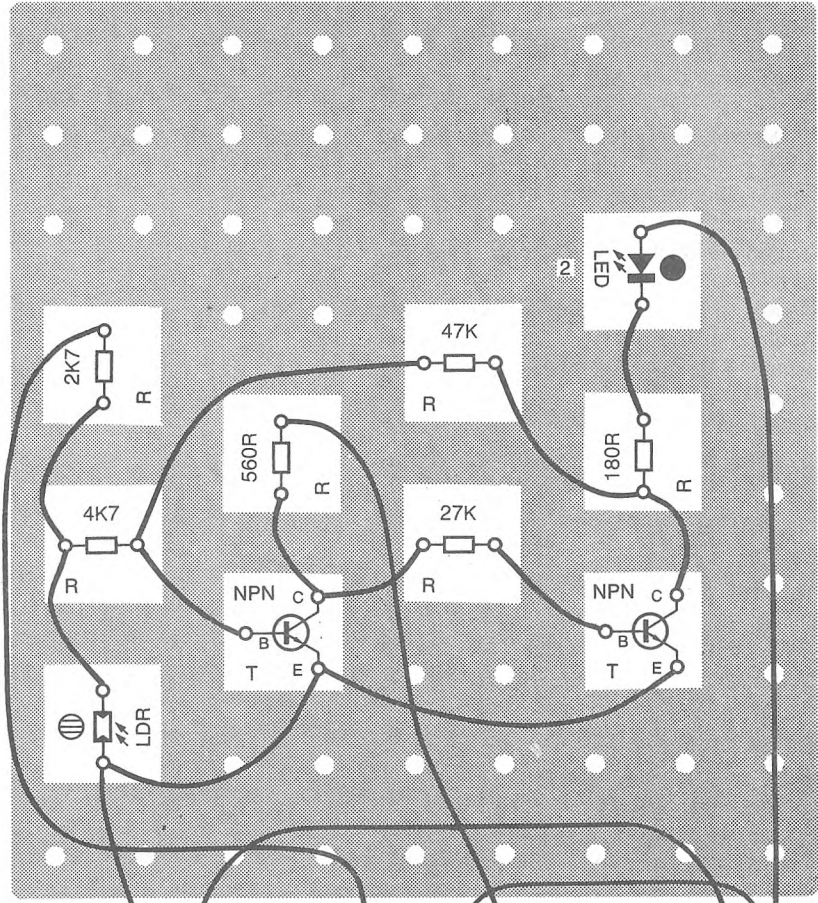
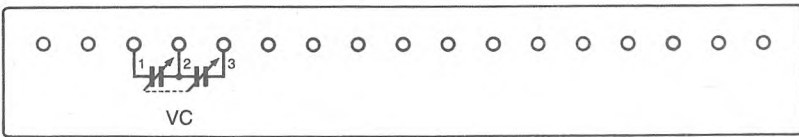
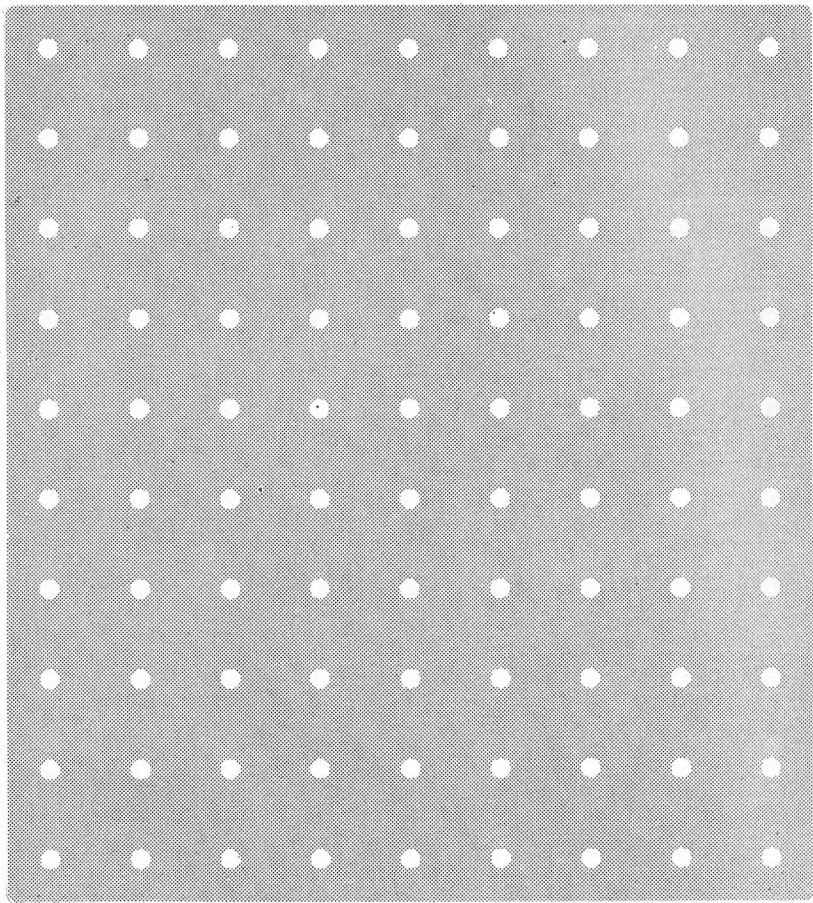
Montajı yaptıktan sonra, setinizi karanlık bir odaya götürün. Anahtarı açıp butona basınca uzun farı temsil eden 1 nolu LED yanar, kısa farı temsil eden 2 nolu LED sönmüştür. Karşıdan gelen aracın ışığı yerine, el feneri kibrit vb. ile LDR üzerine ışık düşürün. Bu anda LED 1 (uzun far) söner ve LED2 (kısa far) yanar. Araç geçtikten sonra kısa far (LED2) söner, uzun far (LED1) yanar.

Karanlıkta LDR ışık almadığı için direnci yüksektir. Butona basıldığı anda 2K7 ve 4K7 üzerinden baz akımı alan 1. tranzistor iletme geçer, LED1 yanar, LED2 sönmük durumdadır. Bütün bırakıldığı halde 1. tranzistor LED2, 180R ve 47K üzerinden baz akımı alarak iletme devam eder. LDR direnci üzerine ışık düşünce azalır ve 1. tranzistor tıkar, buna bağımlı 2. tranzistorda iletme ge-



çer. LED1 söner, LED2 yanar. LDR karanlıkta bile kalırsa (LED1) uzun far ancak butona basarak yakılabilir.





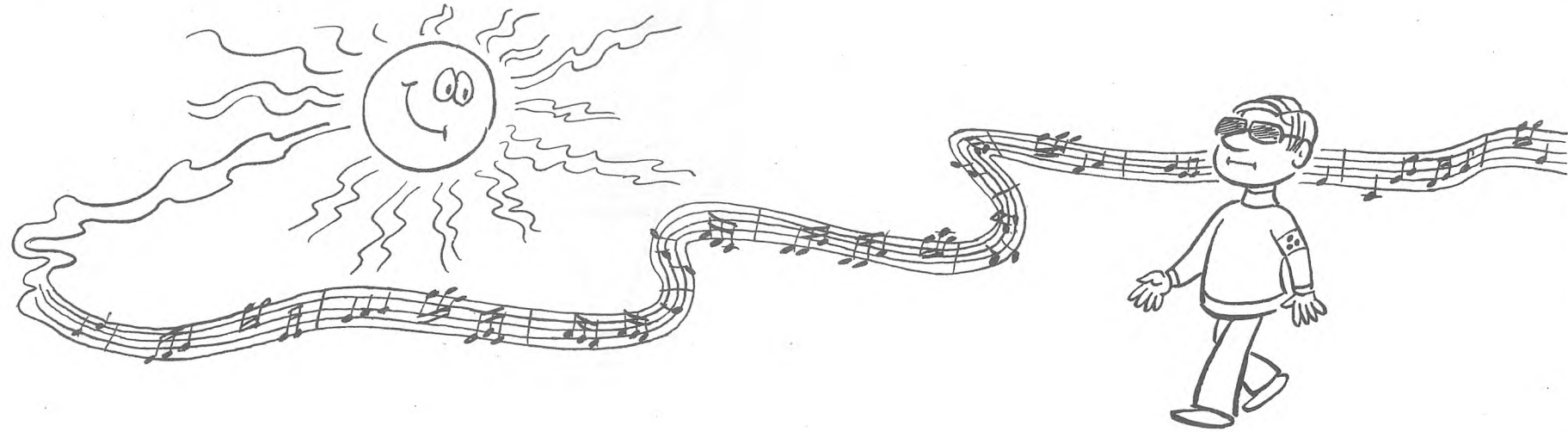
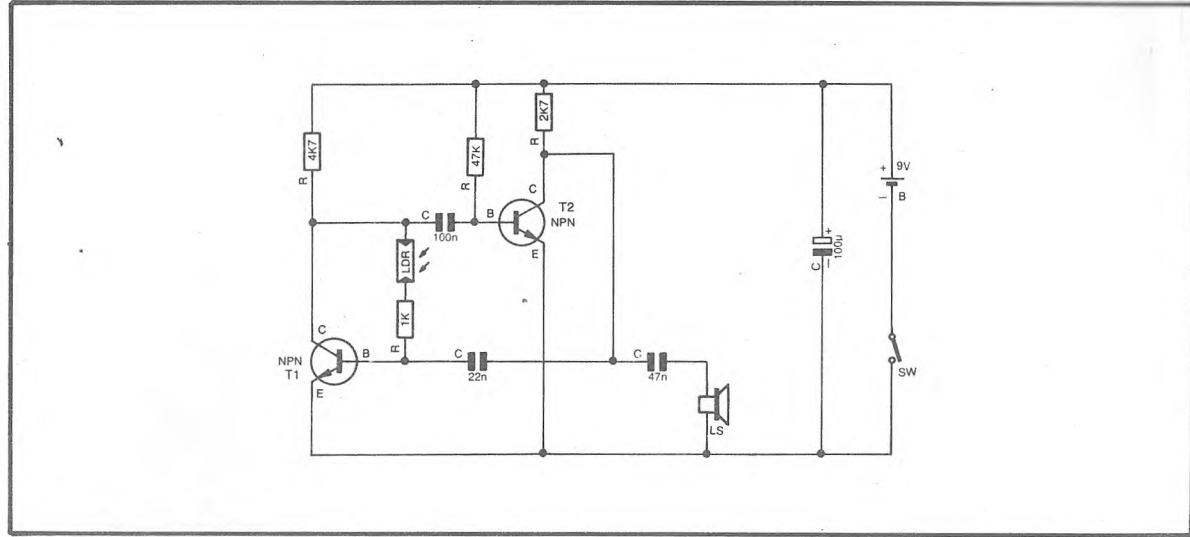
E81

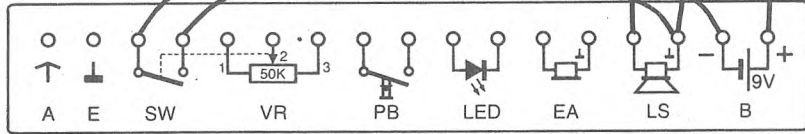
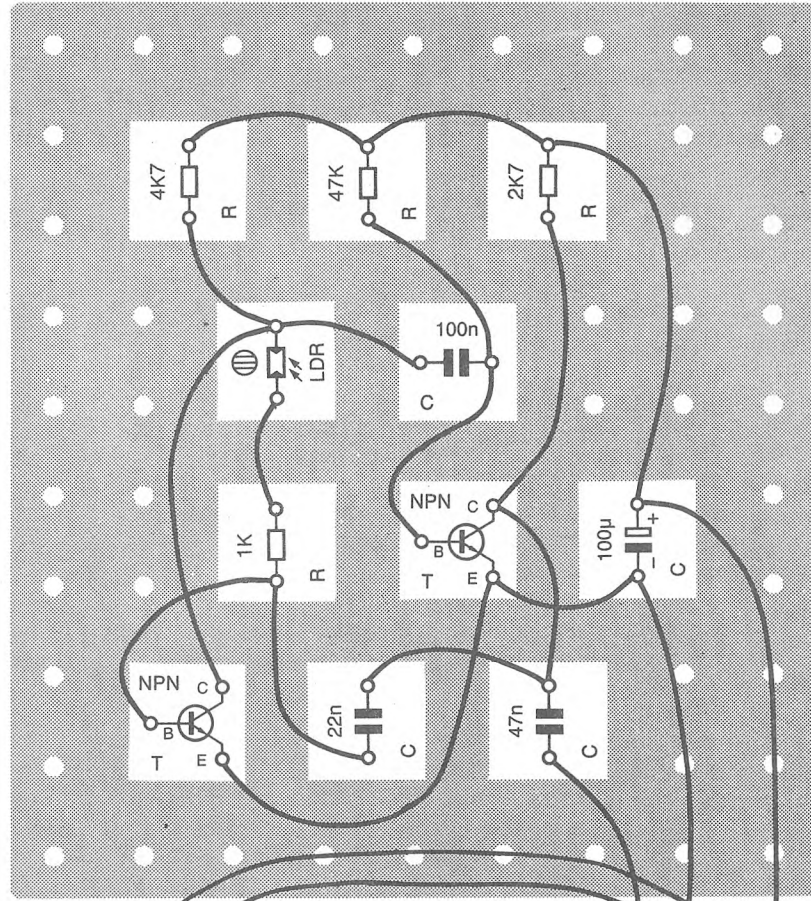
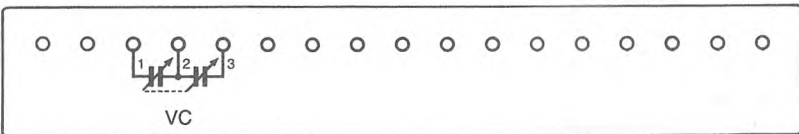
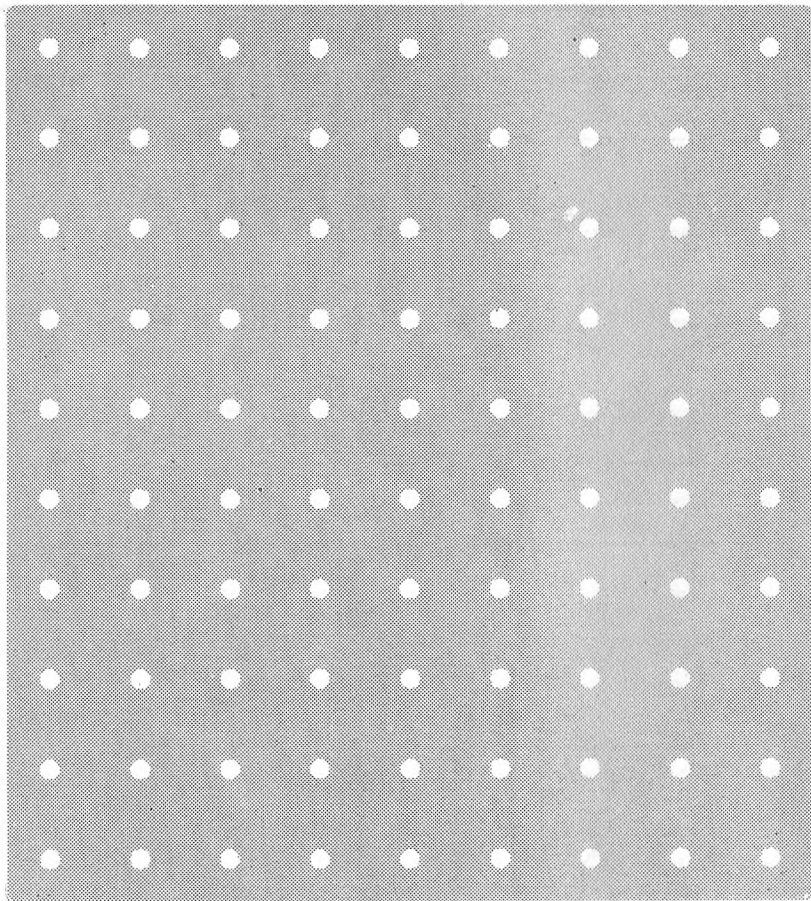
Ortamın aydınlık seviyesini orantılı olarak değişik tonlarda sese çeviren bir cihaz görmeyen kişilere az da olsa yardımcı olabilecektir.

Devrenin sesi ışık azaldıkça kalınlaşmakta ışık arttıkça incelmektedir. Karanlıkta hiç ses vermemektedir. Örnek olarak gece ses kesilmekte, sabah hava aydınlanırken ses kalından başlayıp yavaş yavaş incelmekte, akşam olunca da gene yavaş yavaş kalınlaşarak ses kesilmektedir. Gece odanın lambasının açık olup olmadığı da aynı cihazla anlaşılabilir.

Çalışması şu şekildedir: İki tranzistorlu multivibratör ses sinyalini üretmektedir ancak frekansı LDR'nin direncine bağlıdır. Karanlıkta LDR'nin direnci çok yükseldiği için multivibratör çalışmaz, ışık arttıkça LDR'nin direnci azalmaya başlar ve multivibratör çalışır, sinyal 47nF üzerinden hoparlöre verilir. Işık şiddeti arttıkça duyulan ses aynı oranda incelir. Böylece ortamın aydınlık seviyesi sese dönüştürülmüş olur.

Deneme için LDR'nin ışık girişini elle kapatabilirsiniz.





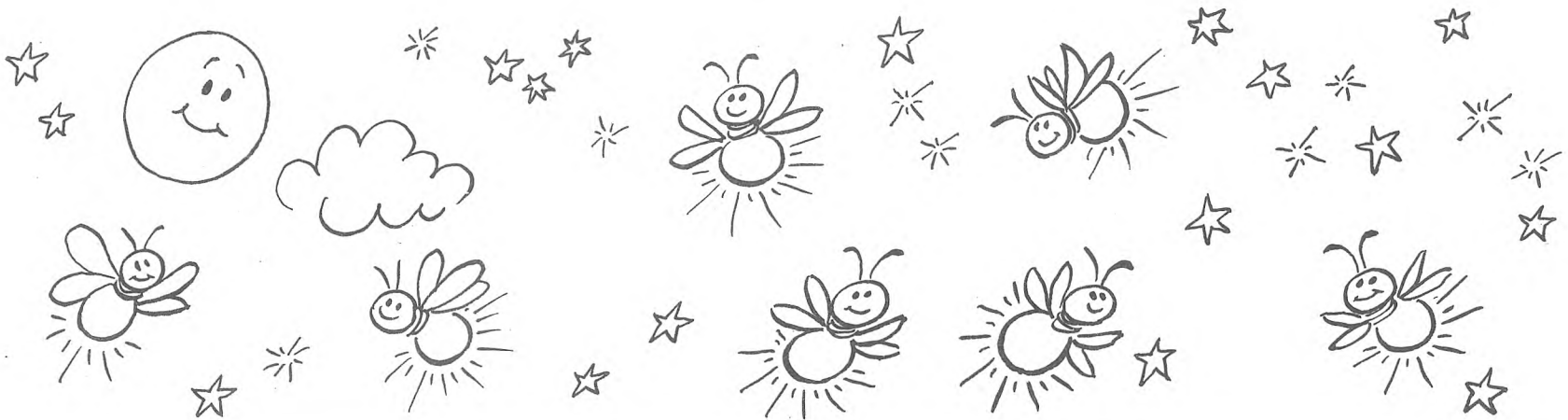
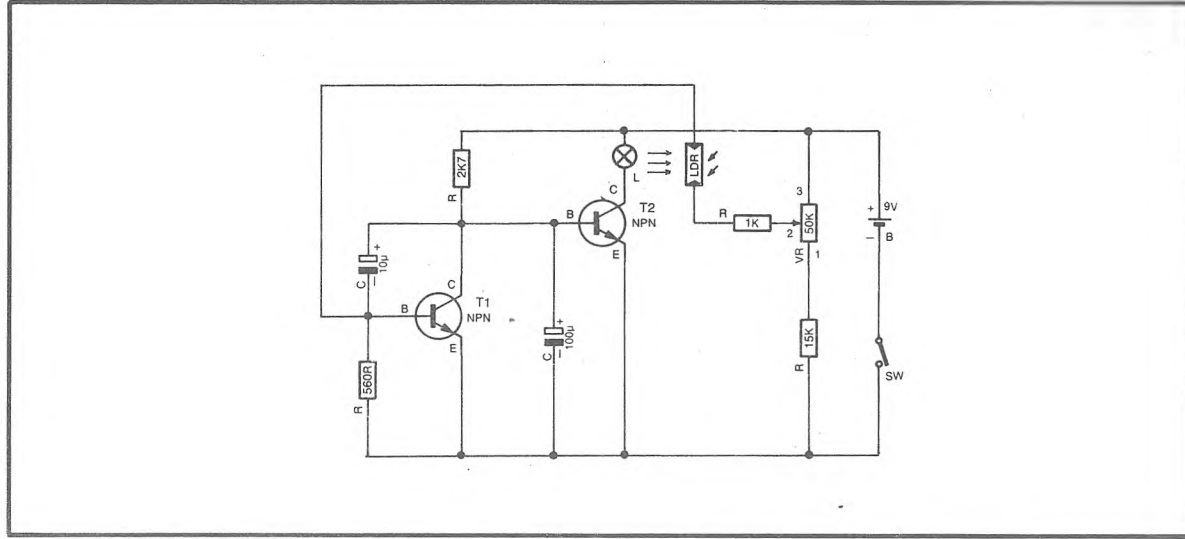
Özellikle yaz aylarında, geceleyin; yeşilliklerin, ağaçların bol olduğu yerlerde bahçelerde, parklarda etrafa azalıp, çoğalan ışıklar saçan küçük canlılar görürüz. Evet tahmin ettiğiniz gibi bu küçük canlılar ateş böcekleridir. Devremizde ışığı kendi kendine azalıp çoğalan elektronik bir ateş böceğidir.

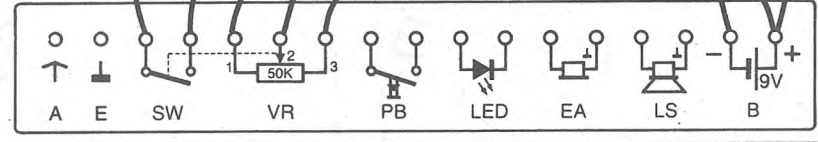
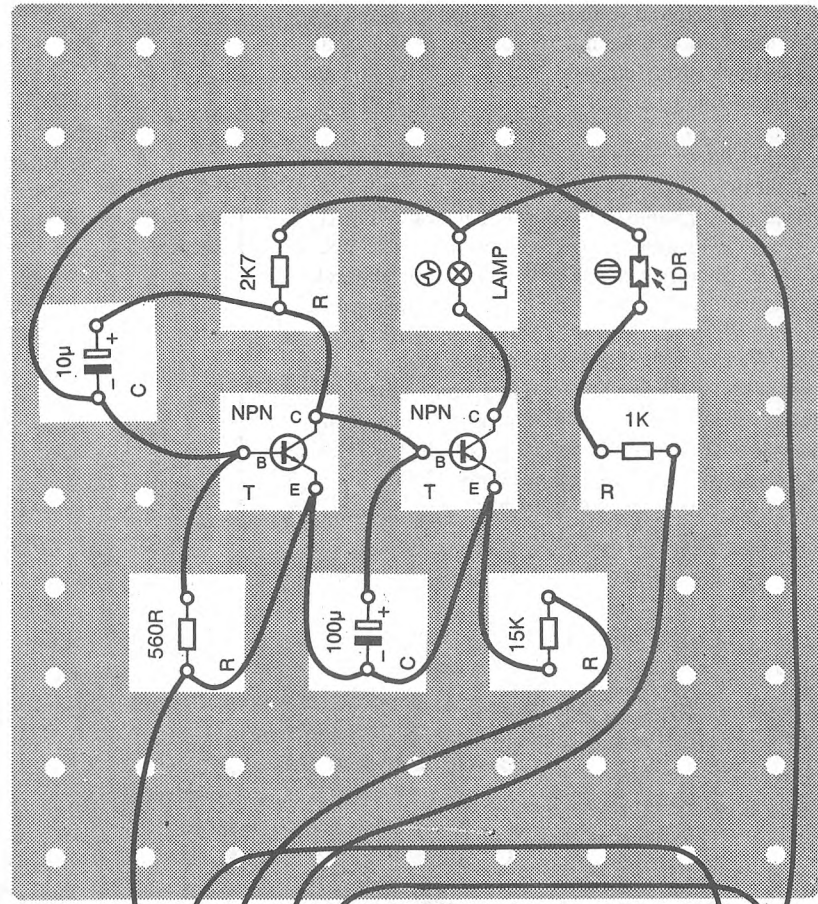
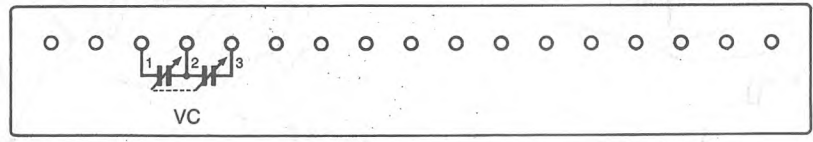
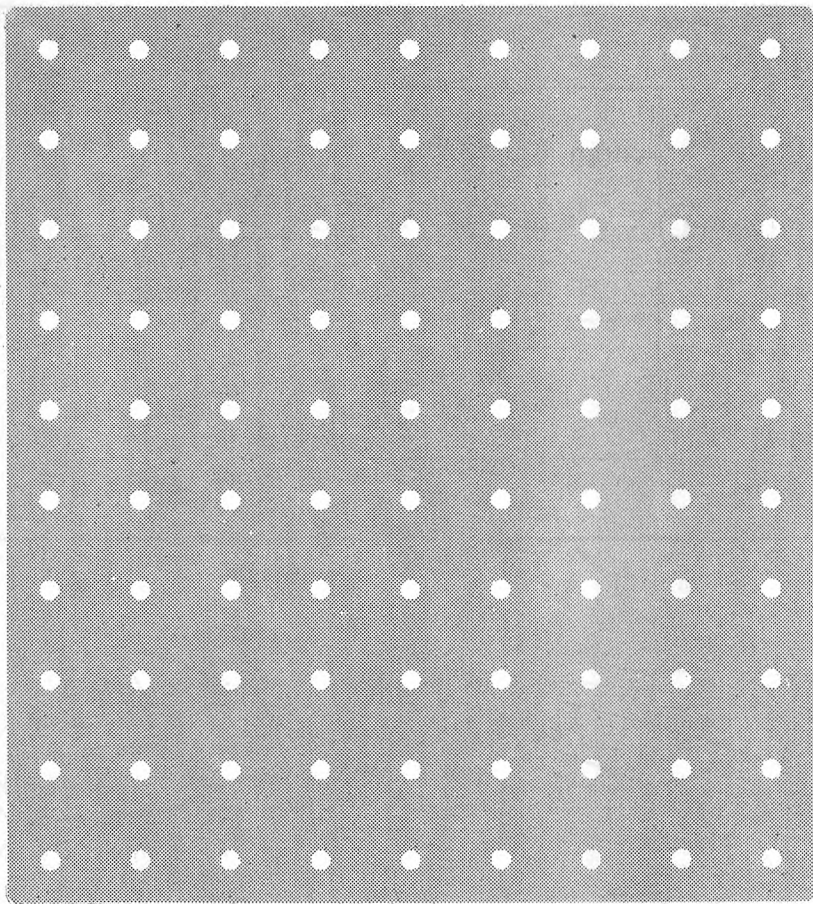
Devreyi montaj planına göre kurduktan sonra devredeki LDR ve LAMBA modülleri yan yatırılarak (LDR ışığı görece şekilde) konur.

Potansiyometre ile de hassasiyet ayarı yapılır.

Ortam yeterince karanlık ise lamba yanar ve lamba ışığı LDR üzerine düştüğünde devre kendiliğinden kapanır ve lamba söner ve böylece sürer gider. Yani LDR ve lamba birbirlerini kontrol etmektedir. Ortam yeterince karanlık değil ise lamba yanmaz, LDR lambaya yeterince yakın değil ise bu seferde lamba sönmaz. Bu yüzden devrenin istenildiği şartlarda çalışması için ortamın yeterince karanlık olması ve LDR'nin lambaya ışığından etkileneceği yakınlıkta olması gerekmektedir.

Şimdi bir akşam böceğinizi alıp yeşilliklerin arasına yerleştirin, doya doya seyredin. Çünkü bildiğimiz ateş böcekleri yaz mevsiminin çok kısa bir döneminde görülürler, her istediğimiz zaman rastlamak zordur. Hatta çok kişi bu böcekleri hiç görmemiştir bile.



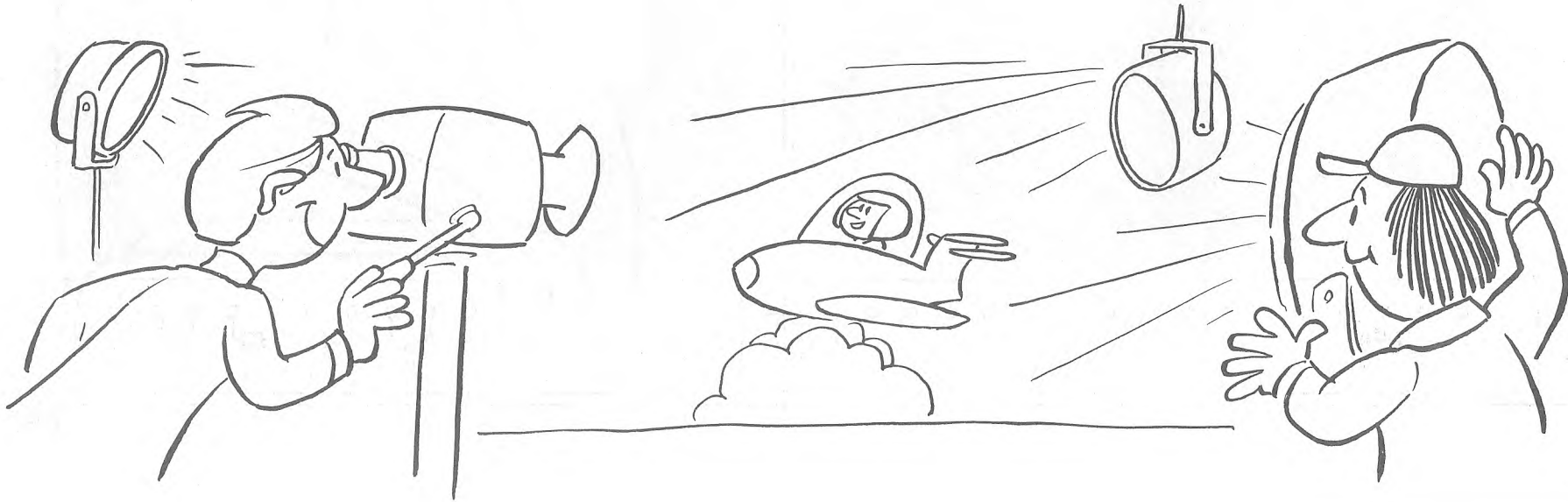
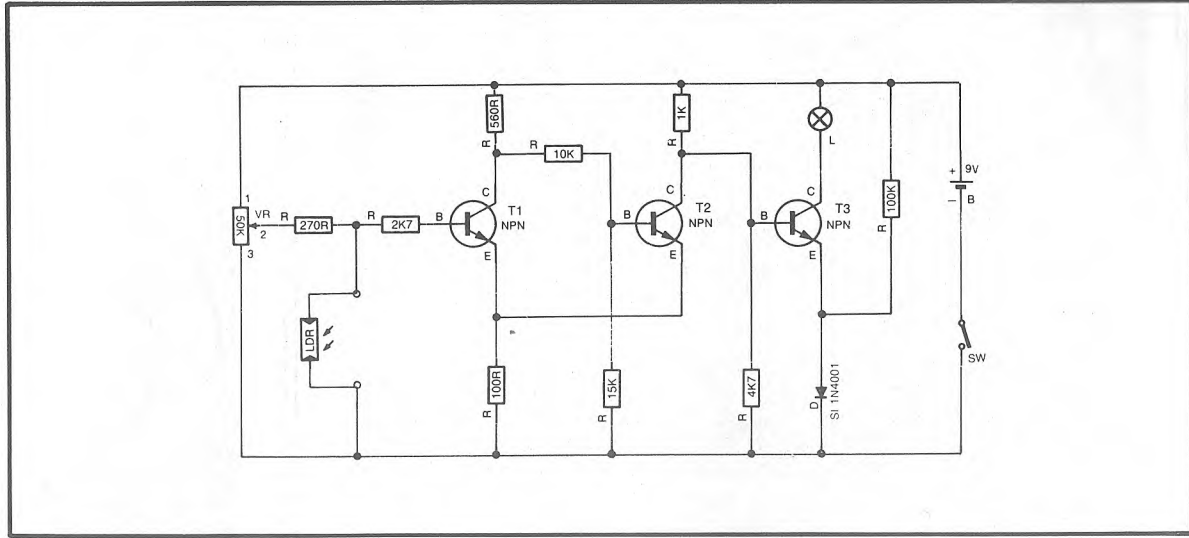


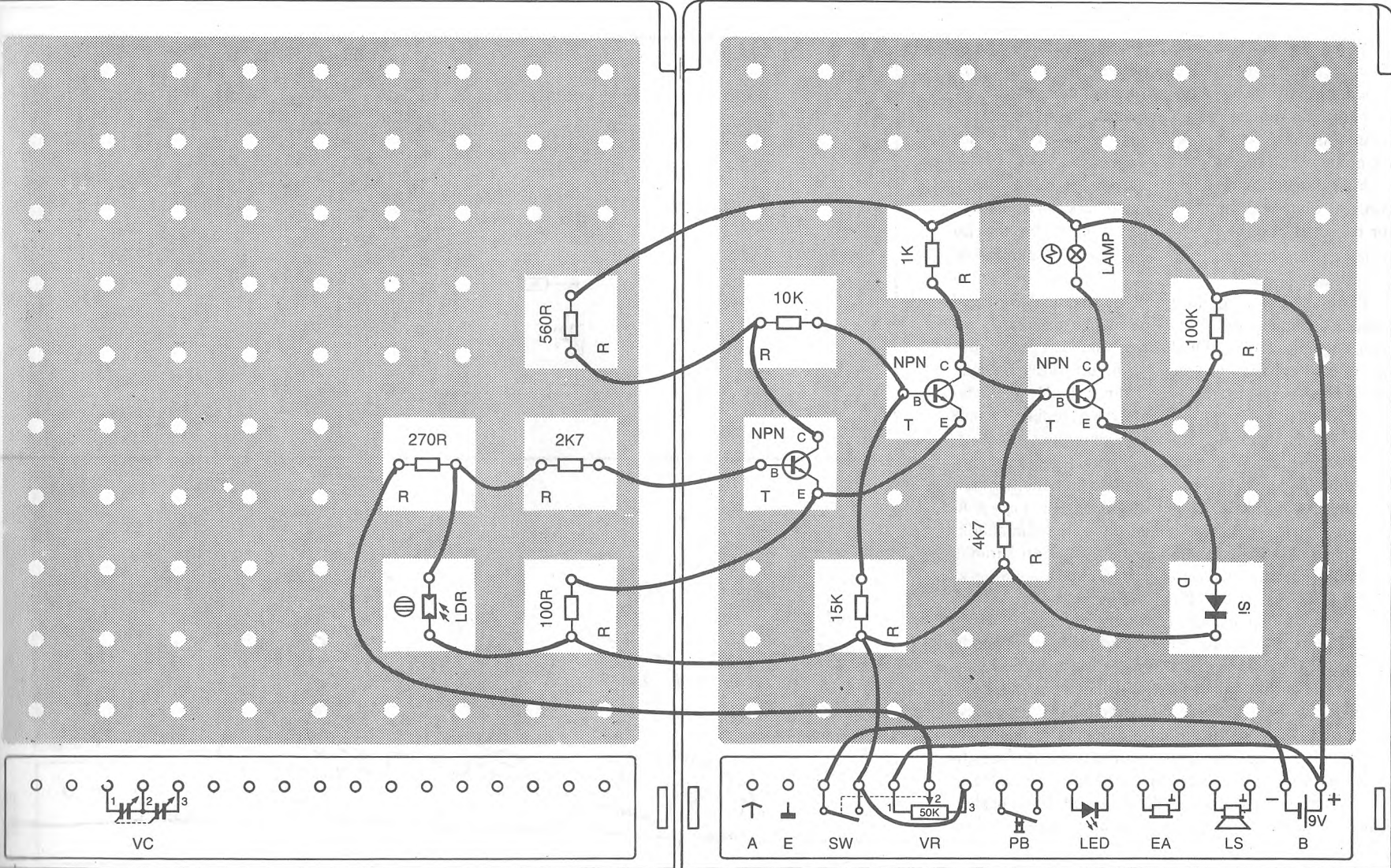
E83

Stüdyolarda fotoğraf ve film çekimlerinde aydınlık seviyesinin kontrolü çok önemli ve zorunludur. Bu cihaz belli bir aydınlık seviyesine göre, stüdyoda ölçüm yapılan diğer yerlerin daha karanlık olup olmadığını tespit etmektedir.

Devre kurulduktan sonra set istenen aydınlık seviyesine sahip bir ortama (odaya) götürülür ve potansiyometre yavaş yavaş çevrilir, lambanın tam söndüğü ayarda bırakılır. Böylece devre arzu edilen aydınlık seviyesine ayar edilmiş olur. Şimdi set o bölümden mukayese edilecek ortama götürülür, eğer orası istenenden daha karanlıksa lamba yanar ve ışık seviyesinin düşük olduğunu, o bölümün daha iyi aydınlatılması gerektiğini ikaz eder.

Çalışma şekli: Kritik ayar yapıldıktan sonra LDR üzerine düşen ışık şiddeti azalırsa 1. tranzistorun baz polarması yeterli düzeye gelerek iletme geçer. Bu tranzistorun kollektörüne bağlı 2. tranzistor kesime, dolayısıyla 3. tranzistor iletme geçerek lambayı yakar.





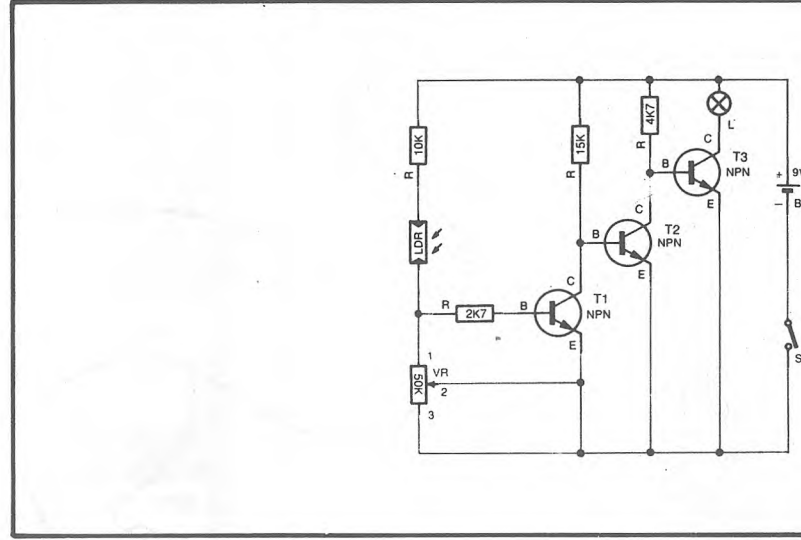
Bilindiği gibi otolarda park lambaları bulunmaktadır. Geceleri trafiğin yoğun olduğu yollarda ya da otoyolu park etmenin emniyetli olmadığı yerlerde arabamızı park etmek zorunda kalırsak, park lambalarımızı da yakmamız gerekir. Aksi halde istemese de bir kazaya sebep olabiliriz, arabamız hasar görebilir.

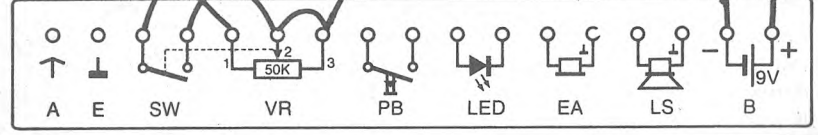
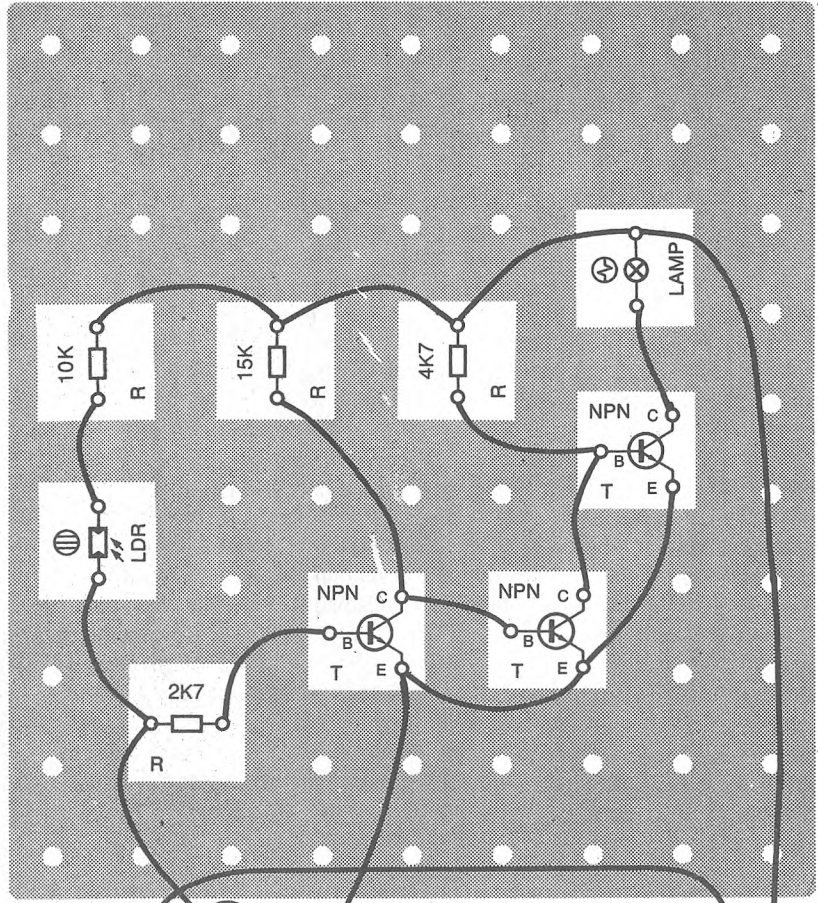
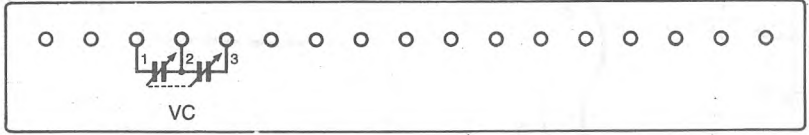
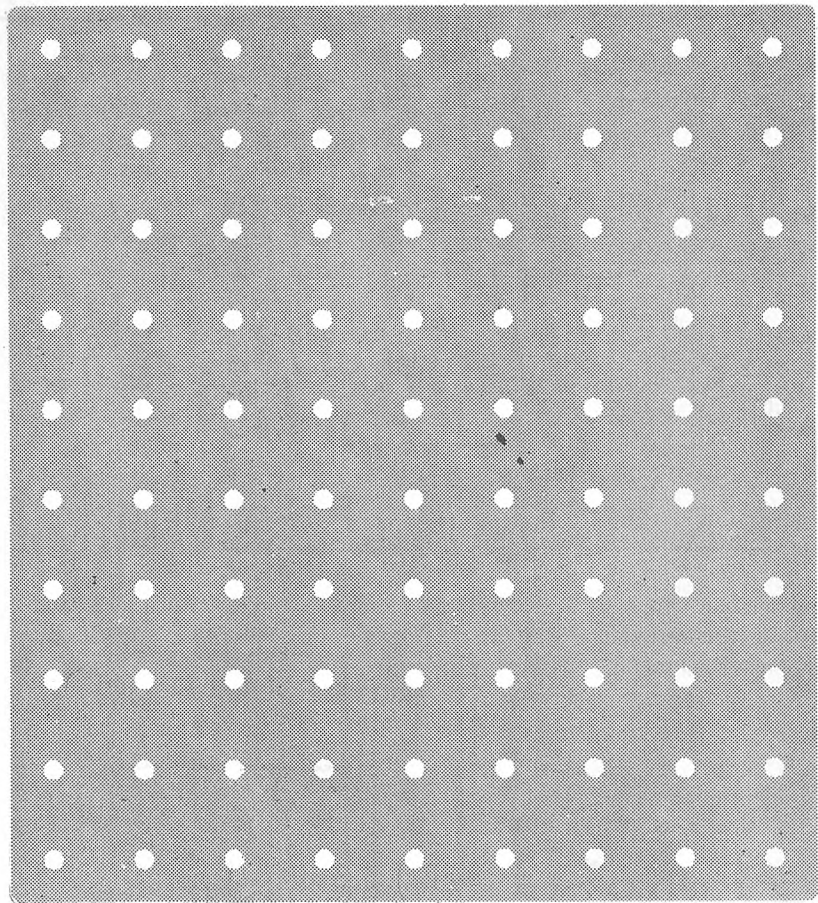
Park lambalarının güçleri, farlara göre çok düşük (yaklaşık onda biri) olmasına rağmen park esnasında motor çalışmadığından akü şarj etmez, sürekli boşalır. Bu nedenle uzun süre yanık bırakılırsa akünün tamamen boşalma olasılığı vardır.

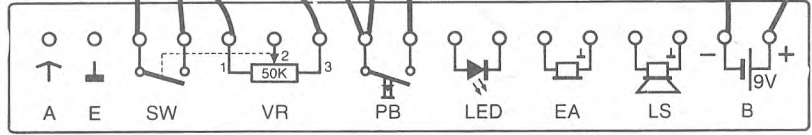
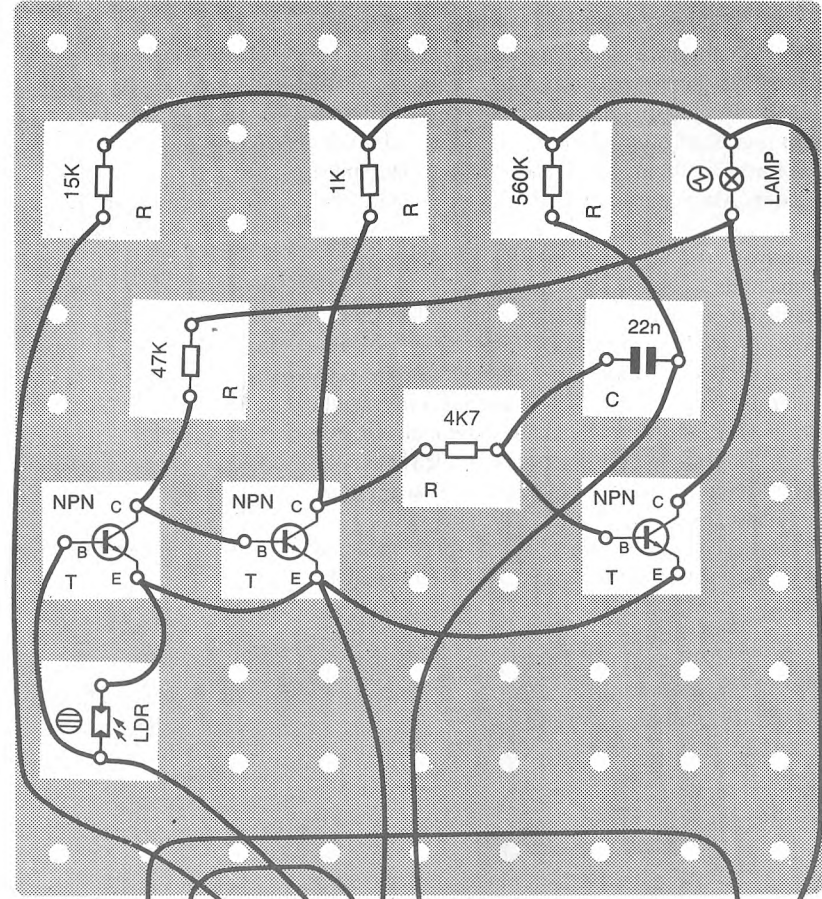
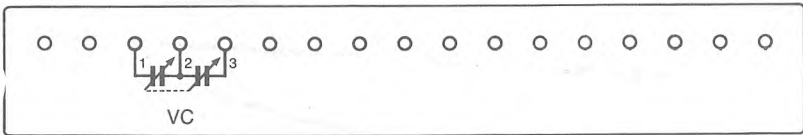
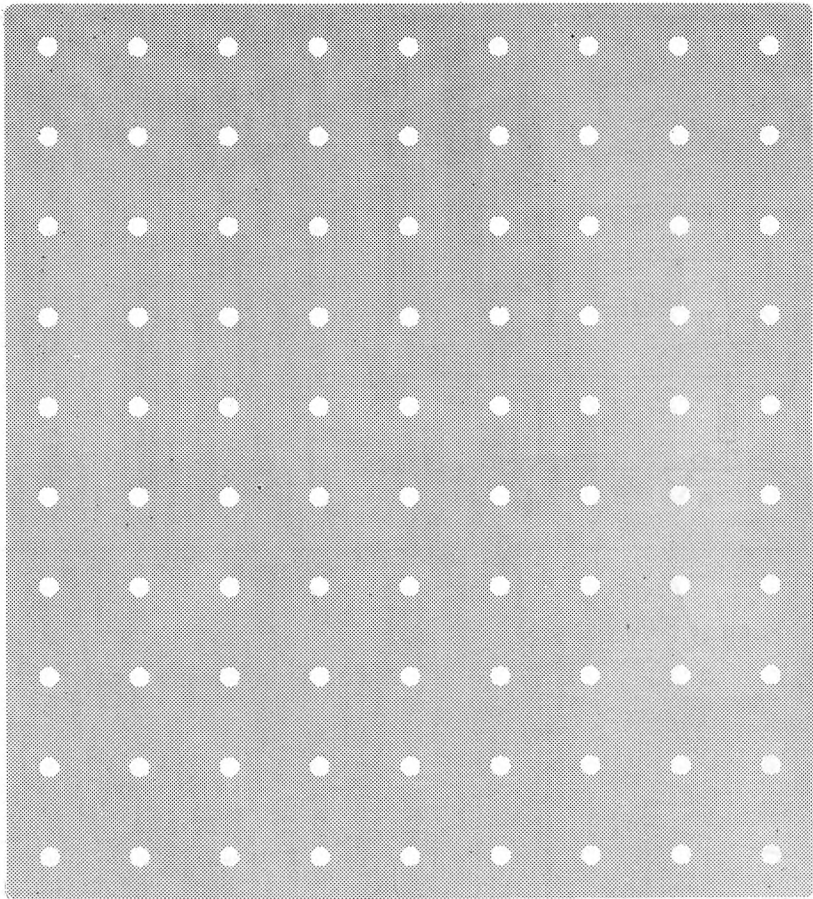
Otomatik park ışığı düzeni ile bu sakıncaların hepsi ortadan kalkmaktadır. Işıklar otomatiğe bağlandığı zaman, ışığa hassas göz LDR üzerine yakından geçen, arabaya yaklaşan başka bir aracın far ışığını gördüğü zaman park ışıklarını yakar, araç geçip gidince söndürür. Böylece park ışıkları yalnız gerektiğinde yanar, tehlike geçince söner, akü de lüzumsuz yere boşalmamış olur.

Devremizdeki lamba park ışıklarını temsil etmektedir. Montajı yaptıktan sonra anahtarı açık potansiyometreyi lamba yanacak duruma ayarlayın. LDR'nin ışık penceresini parmağınızla kapadığınızda lamba sönmelidir. Denemeyi akşam karanlıkta yapabilirsiniz. Seti karanlık bir odaya götürüp anahtarını açın. Lamba yanmayacaktır. LDR üzerine doğru elfeneri vs. ile ışık tutun, lambanın hemen yandığını göreceksiniz.

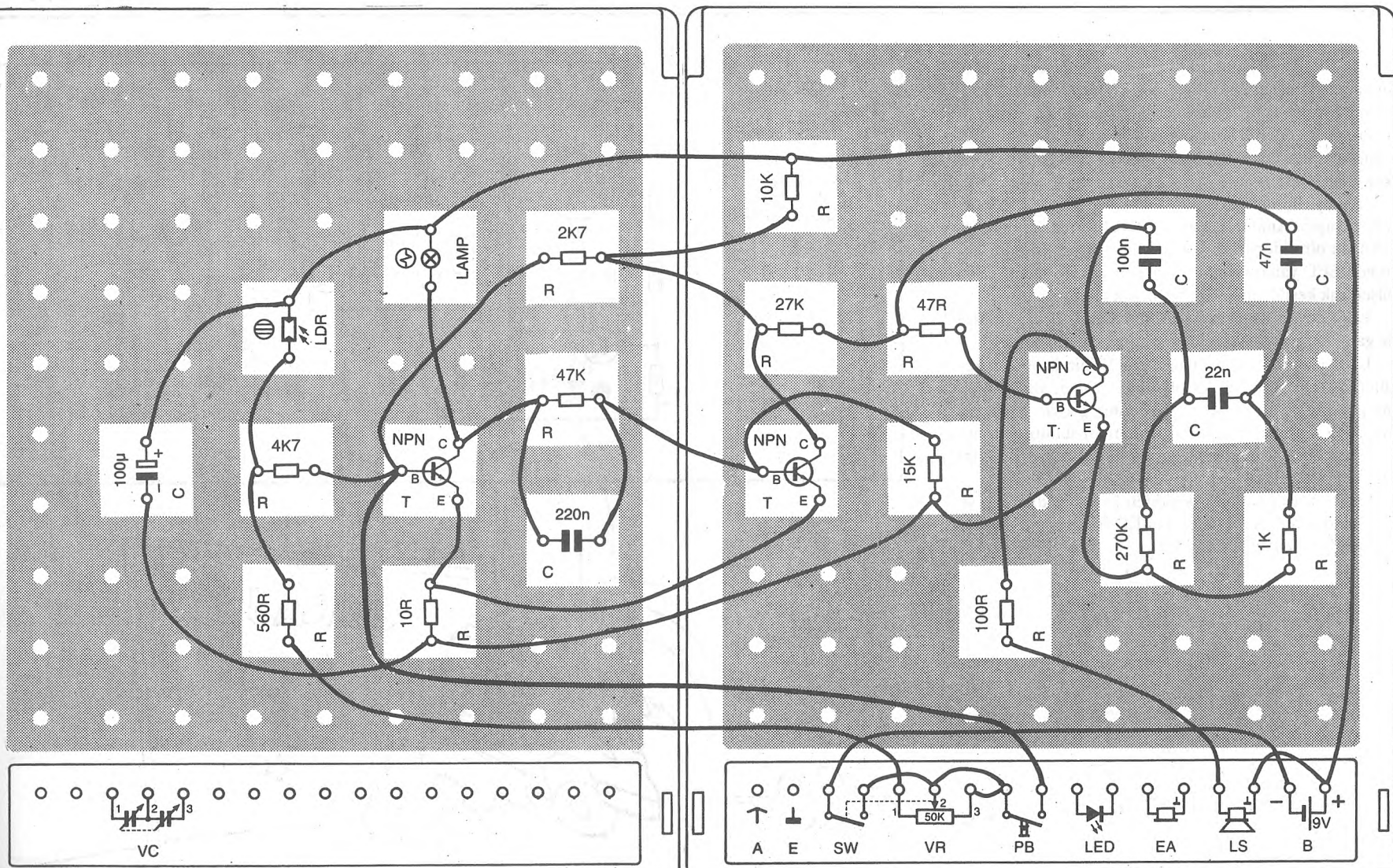
Devrenin çalışmasına gelince; karanlıkta LDR'nin direnci çok yükseldiği için 1. transistör baz polarması alamaz, kesim durumundadır. 15K üzerinden baz akımı sağlayan 2. transistör iletimde olacağından, B-E uçları kısa devre olan 3. transistör kesim durumunda ve lamba sönmüştür. Üzerine ışık düştüğü zaman LDR'nin direnci sıfıra doğru azalır. 1. transistör bazı 10K, LDR ve 2K7 üzerinden bazı akımı sağlayarak iletime geçer. Buna bağlı 2. transistör kesime, 2. transistör iletime geçerek lambayı yakar.



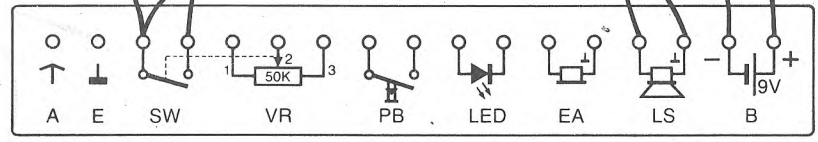
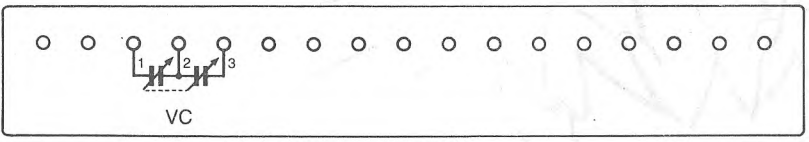
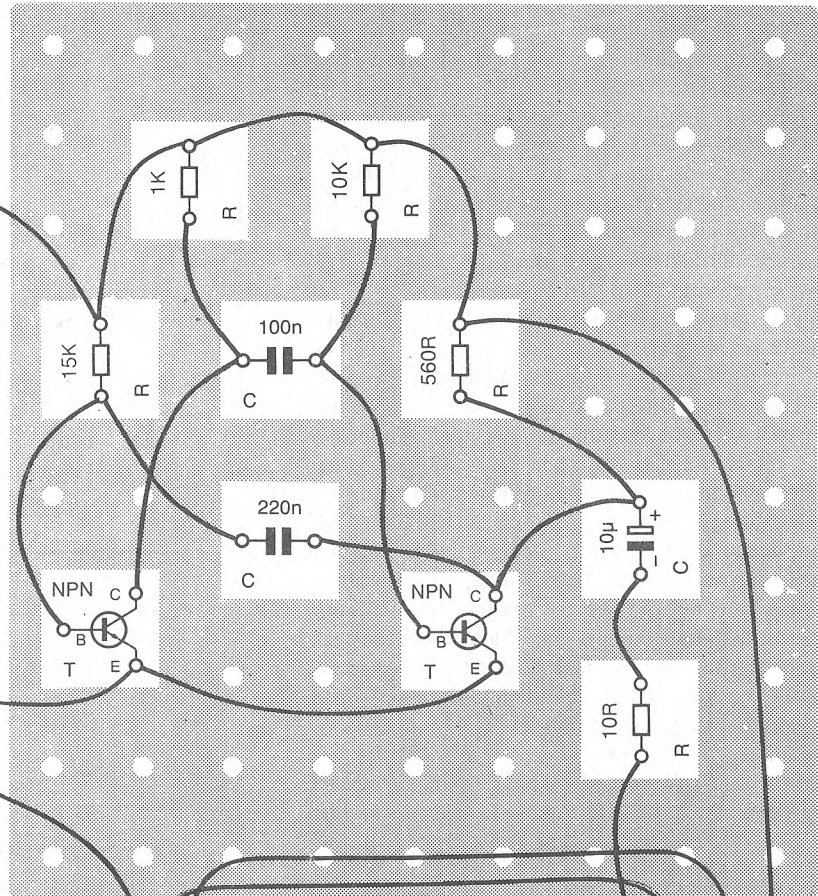
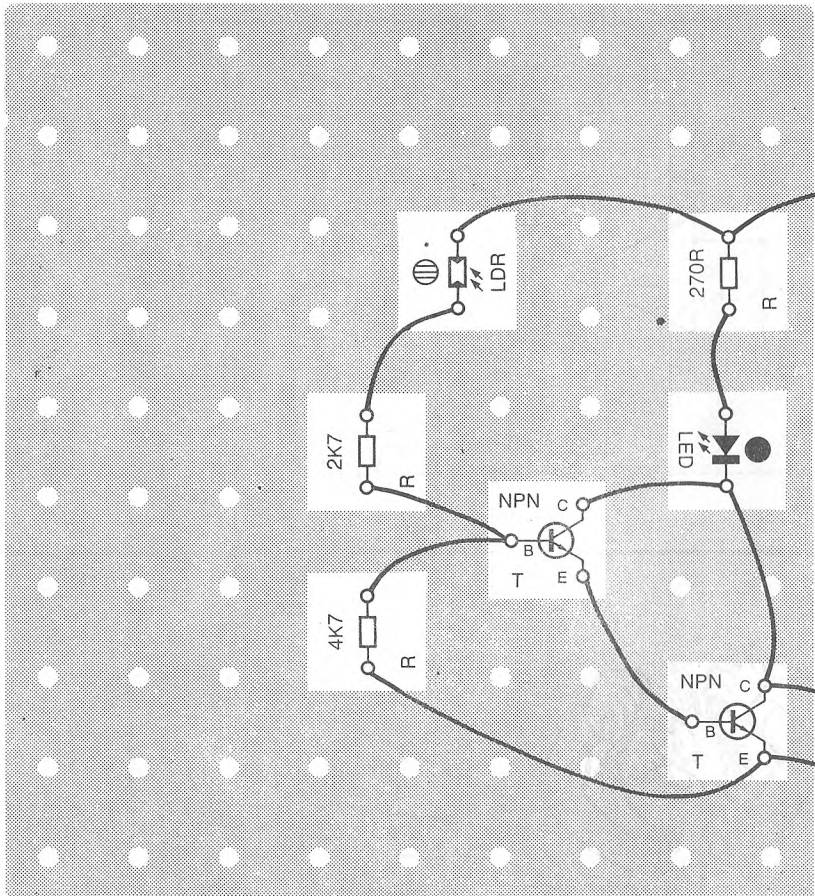




E86



E87



Devreyi; size misafirlige gelen arkadaşlarınızı, akrabalarınızı veya aileden birini; gece sinirlendirip uyutmamak için kullanabilirsiniz.

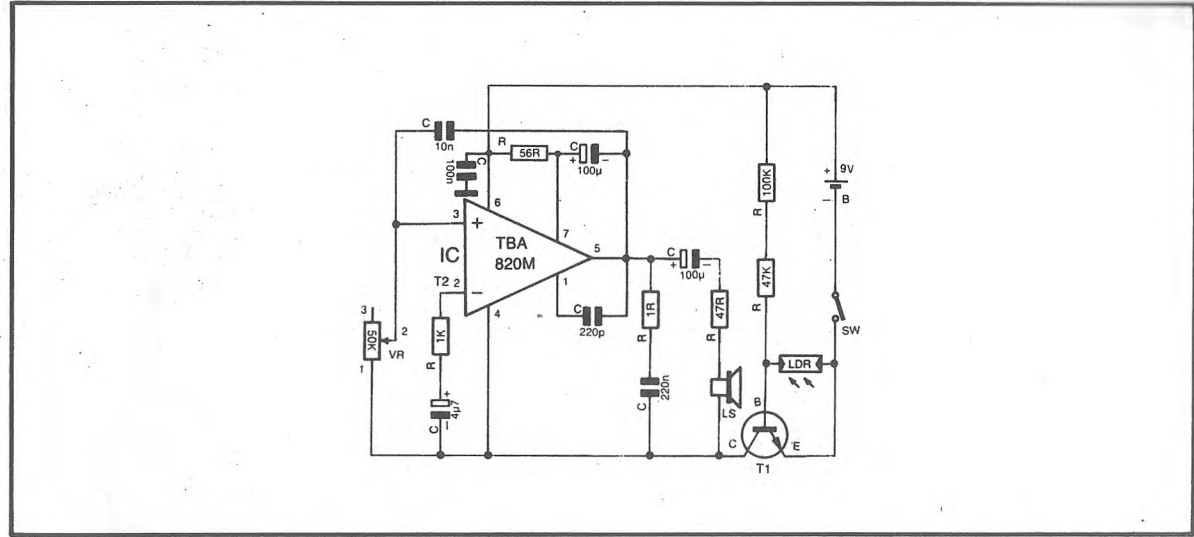
Devre; sinirlendirip uyutmamak istediğiniz kişinin yatdığı odaya LDR, odadaki lambanın ışığını görecektir şekilde saklanır. Oda da yatan kişi ışığı söndürüp yattığında, kulağı rahatsız edici tiz bir ses duyacaktır. Bu sesin ne olduğunu merak ederek kalkıp ışığı yattığında ses kesilecek, ışığı söndürdüğünde ses tekrar başlayacaktır. Gece boyunca sürecek olan bu durumu bir düşünün...

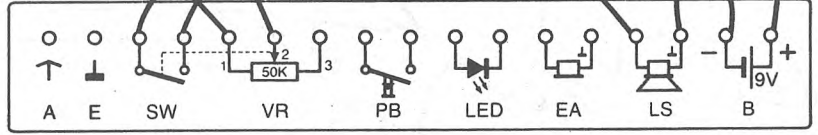
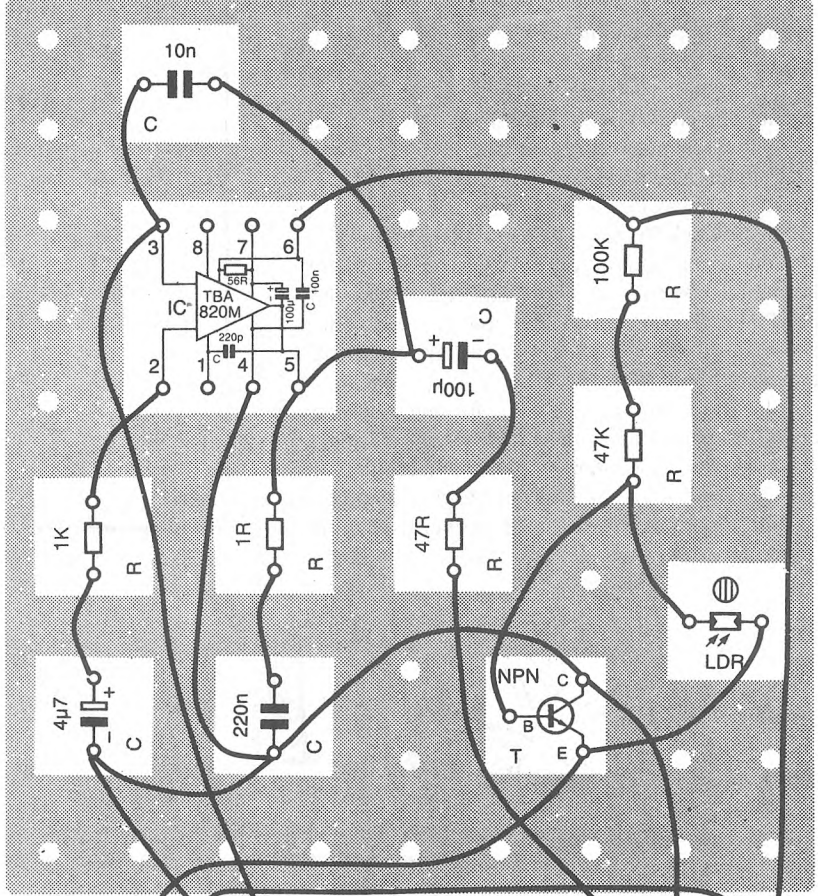
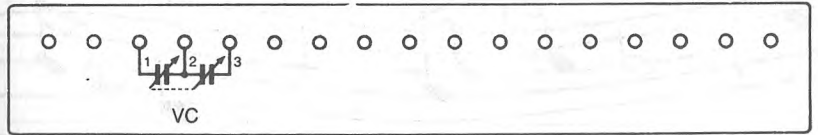
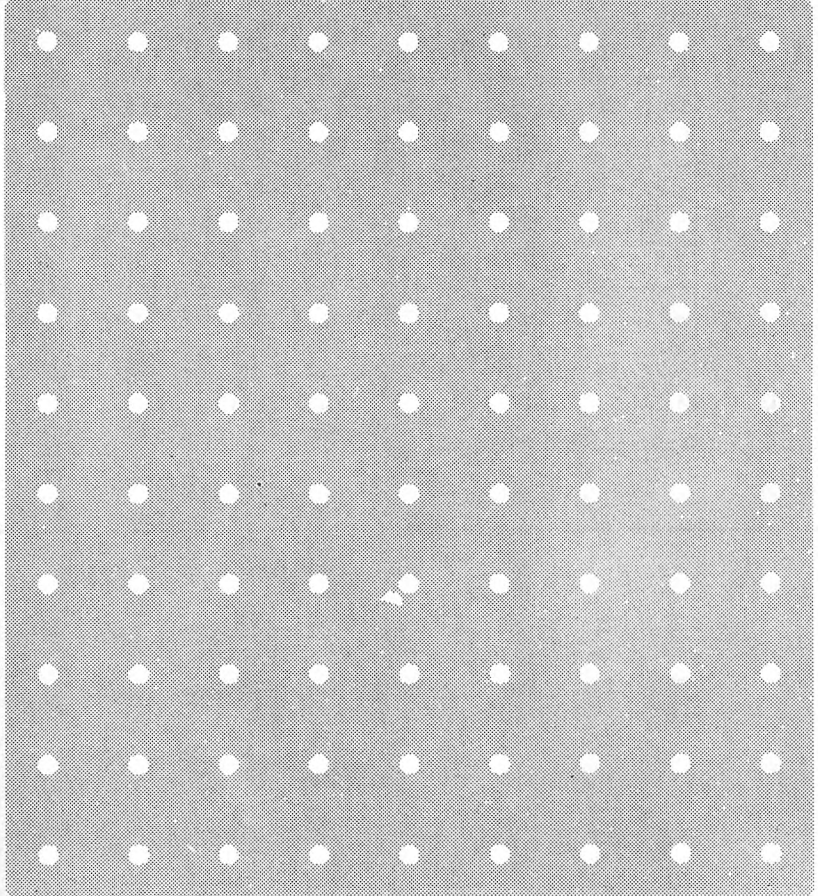
Devre odada rahatlıkla bulunamayacak bir yere saklanmalı ve potansiyometre ile ayarlanarak sesin gür deşil, hafif ve tiz bir şekilde olması sağlanmalıdır.

Deneme için anahtarı açıp, LDR üzerini elinizle ışık sızdırmayacak şekilde kapatın. Bu durumda hoparlörden devamlı bir ses duyulur. Bu sesin frekansını potansiyometre ile ayarlayabilirsiniz. Potansiyometreyi, sesin en tiz çıktığı noktaya ayarlanması gerekmektedir. Çünkü rahatsız edilen kişi, gür bir sesin yerini rahatlıkla bulabilir.

LDR üzerine düşen ışık kesildiğinde, ortam karanlık olduğunda LDR'nin iç direnci artarak tranzistorun bazındaki pozitiflik artar. Bu durumda Tranzistor iletme geçer. Tranzistorun iletme geçmesi ile devre besleme gerilimi alarak çalışmaya başlar, belirli bir frekansta sinyal üretmeye başlar. Potansiyometre ile bu sinyalin frekansı ayarlanabilir.

LDR üzerine ışık düştüğünde ise, LDR'nin iç direnci sıfıra yaklaşacağından tranzistor kesime gider, ses kesilir.

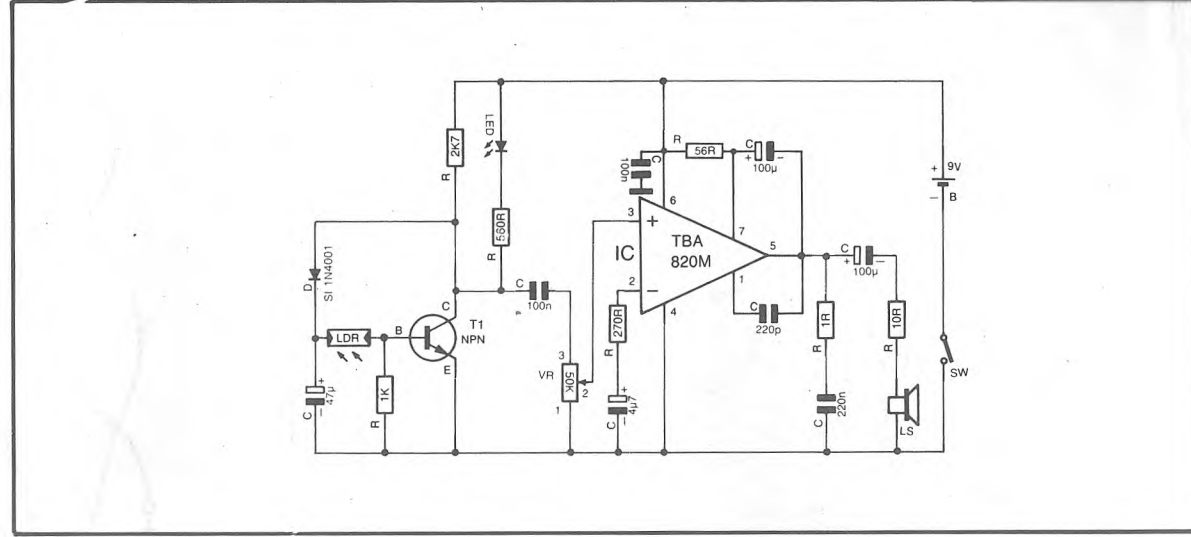


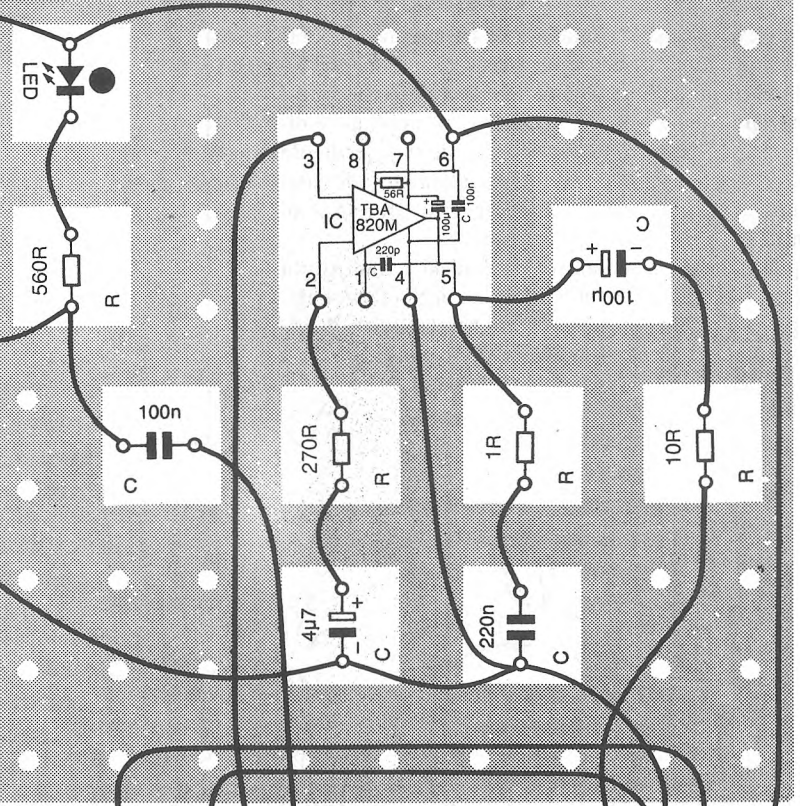
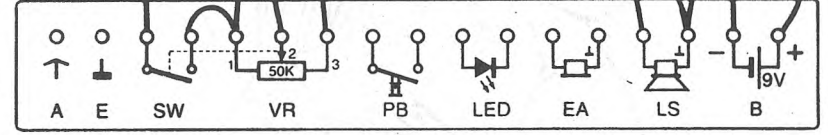
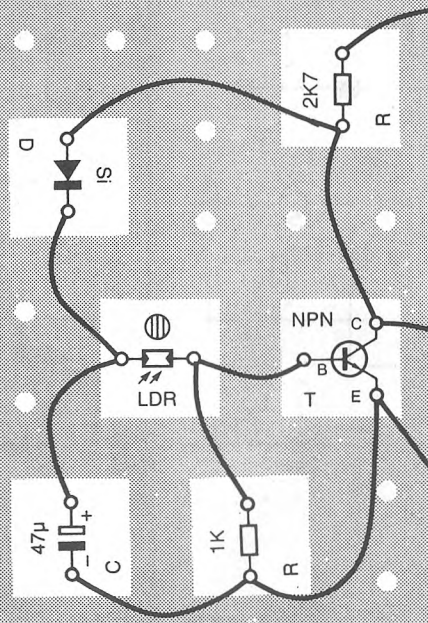
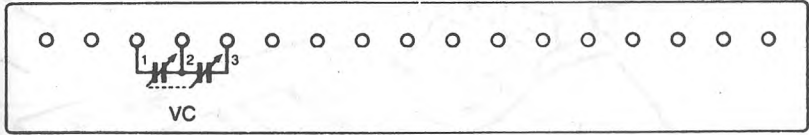


Bir elektrik şebekesinden beslenen lambayı yaktığımızda onun kesintisiz olarak sürekli yandığını sanırız. Oysa durum hiçte öyle değildir. Şebeke elektriği frekansı 50 Hertz'dir. Voltaj 1 saniyede 50 kez (+) pozitif 50 kez (-) negatif olmakta bu değişim sırasında lamba saniyede 100 kez yanıp sönmektedir. İnsan gözü saniyede 16'dan hızlı değişimleri algılayamadığı için bu durumu gözle farkedemiyoruz. Ancak bir elektronik devre yardımıyla ışığı sese dönüştürürsek 50 Hertzlik titreşimleri duyabiliriz.

Işığa duyarlı elemanımız LDR ile kurulan 1 tranzistorlu alternatif ışık sensörü değişken ışığı elektrik sinyaline çevirir. Potansiyometre üzerinden tüm devreye verilen sinyal burada yükseltilecek hoparlörden kalın bir ses olarak dinlenebilir.

Tabi bu sesin oluşması için LDR üzerine şebekeden beslenen bir lambanın ışığının düşmesi şarttır. Özellikle floresan lamba ışığında daha iyi sonuç alınır. Pili bir el feneri ışığının devreye herhangi bir etkisi olmayacaktır çünkü piller doğru akım vermektedirler ve ışıkları titreşimsizdir.



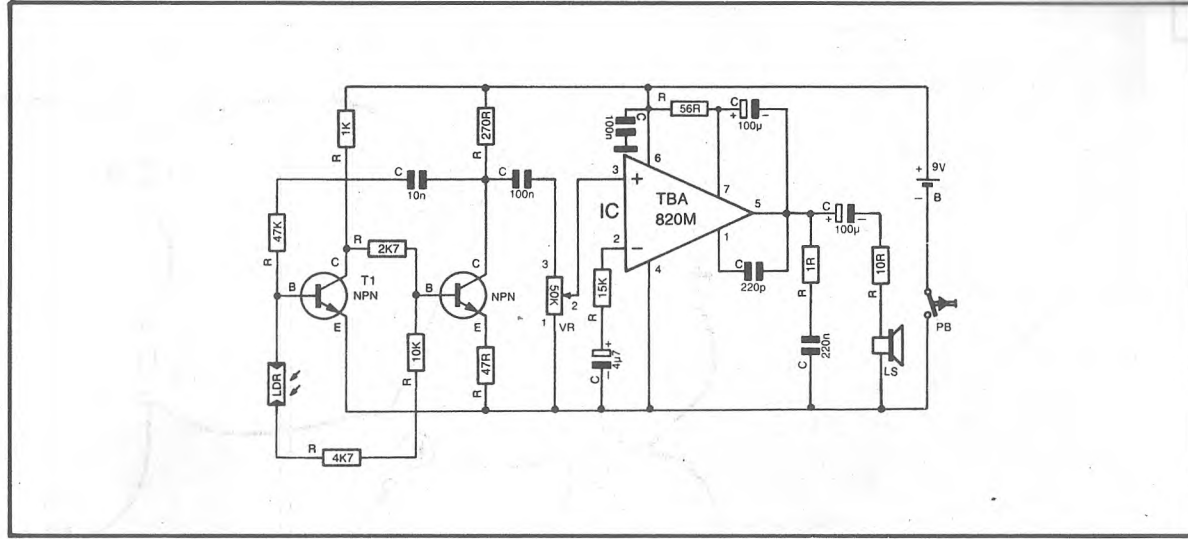


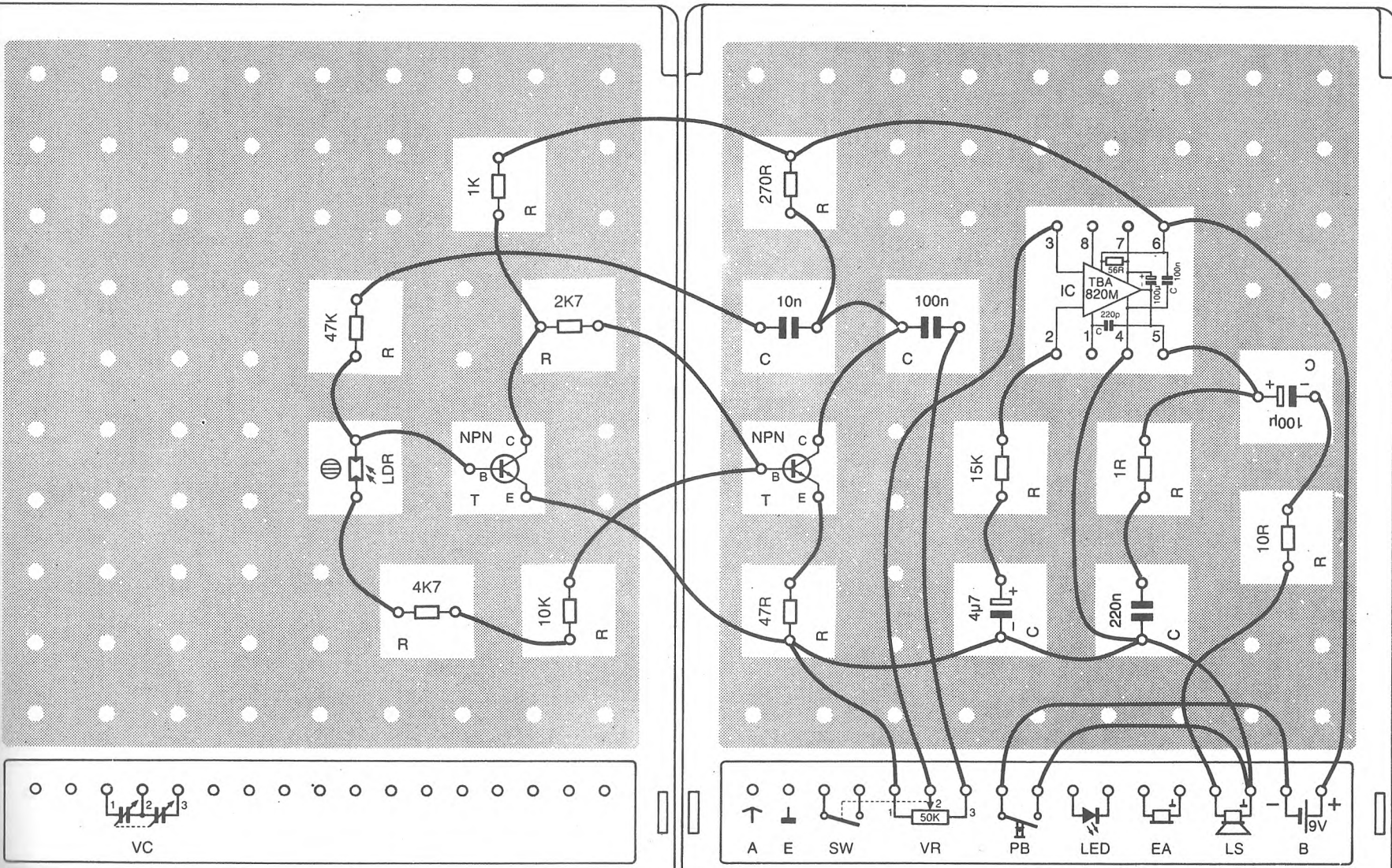
E90

Işık şiddetine bağlı olarak değişik tonlarda sesler çıkararak bu orgla, sihirbaz gibi el hareketleri yaparak arkadaşlarınızın şaşkın bakışları arasında ilahi sesler çıkarabilirsiniz.

Devreyi kurduktan sonra butona basıp potansiyometreyi sesin en temiz çıktığı yere ayarlayın, sonra butonu bırakın. LDR modülü ışık görecektir şekilde olmalıdır. Butona müziğin ritmine göre basıp çekerek bir taraftan da diğer elinizi LDR modülünün üstünde değişik şekillerde bir sihirbaz edasıyla hareket ettirin, çok farklı sesler alacaksınız. Üzerinde çalıştıkça becerinizin artacağından eminiz.

Çalışma şekli: Şemanın sol tarafındaki 2 tranzistorlu osilatörün frekansı LDR'nin direncine bağlı olarak değişim gösterir. LDR'nin ışığını el, kol hareketleriyle değiştirdikçe hoparlörden çok farklı sesler duyulur.





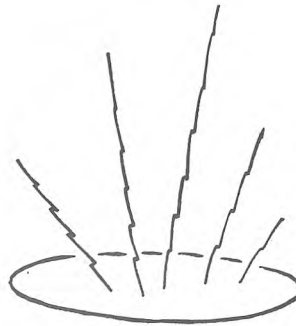
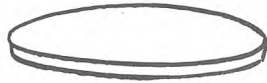
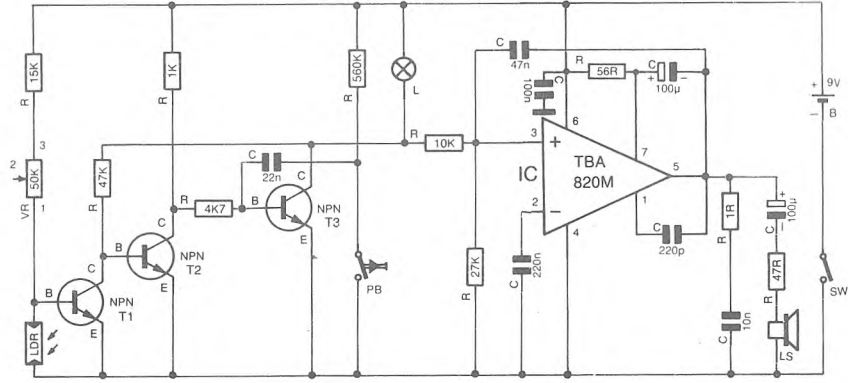
Işıkli optik ikaz devresine, sesli ikaz katı eklenerek yapılan bu uyarı sistemi de daha önce anlatılan yerlerde kullanım alanı bulabilir.

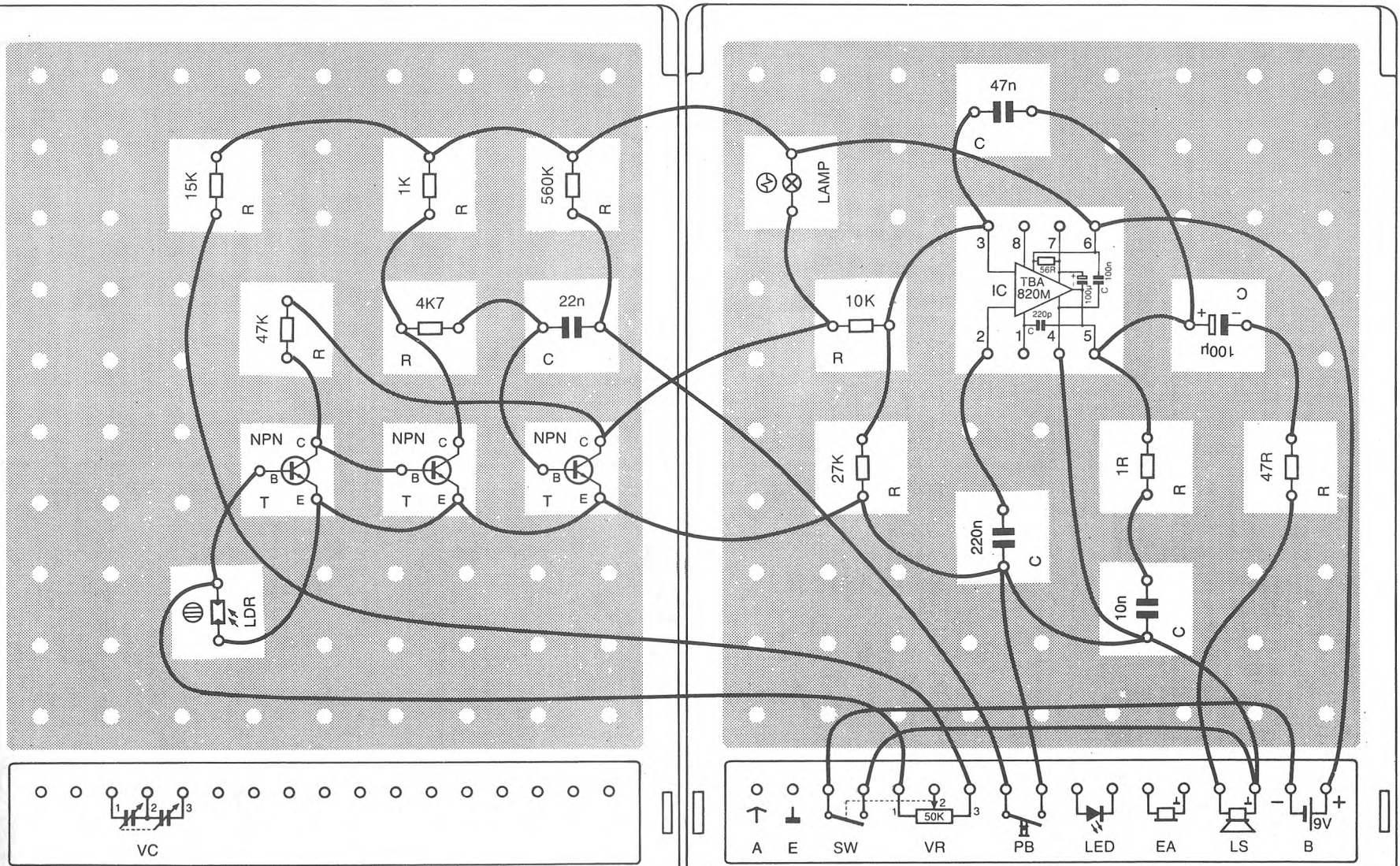
Devrenin çalışma şekli:

Devrenin lambaya kadar olan sol tarafı önceki devreden aynen alınmıştır. Tümdevre ile gerçekleştirilen sinyal üretici ve yükseltici katı kontrolü 3. tranzistorun kollektör çıkışına bağımlıdır. Lamba yanık olduğu sürece alarmda olacaktır.

Alarmı reset etmek (sıfırlamak) için butona basmak gereklidir.

Deneme için devreyi kurup, seti LDR ışık alacak şekilde odanın uygun bir yerine yerleştirin. Potansiyometreden anahtarı açtığınızda alarm çalışırsa butondan susturun. Sonra LDR'nin ışığını elle engelleyerek alarmın çalışmasını sağlayın.





E92

Kuracağımız devre gün ağardığında kuş sesleri üretip telsizle civara yaymaktadır. Sesi bir ortadalg radyoda dinlenebilir.

Burada da problardan bir tanesi, montaj planında görüldüğü gibi anten olarak kullanılacaktır.

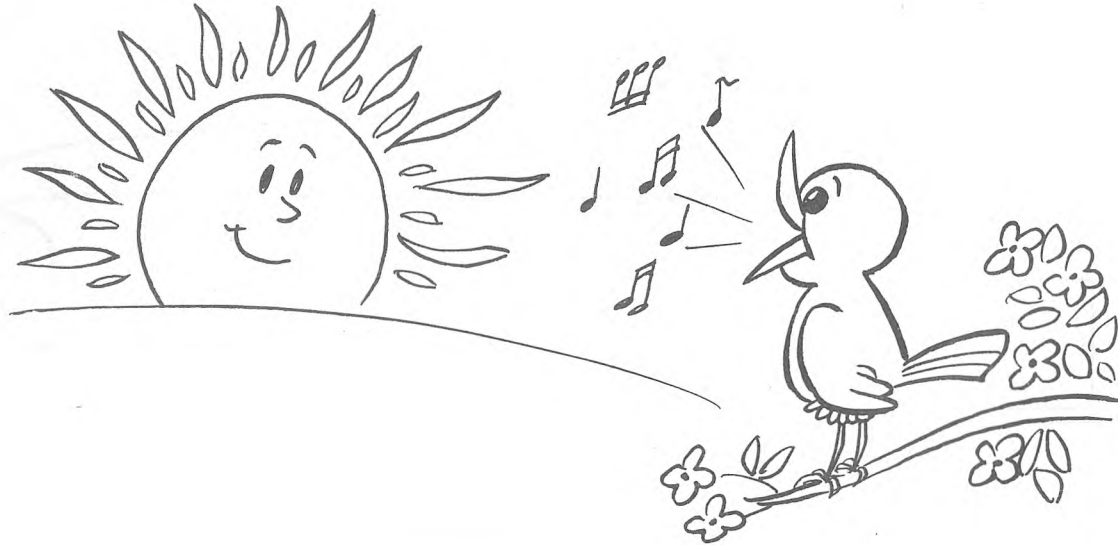
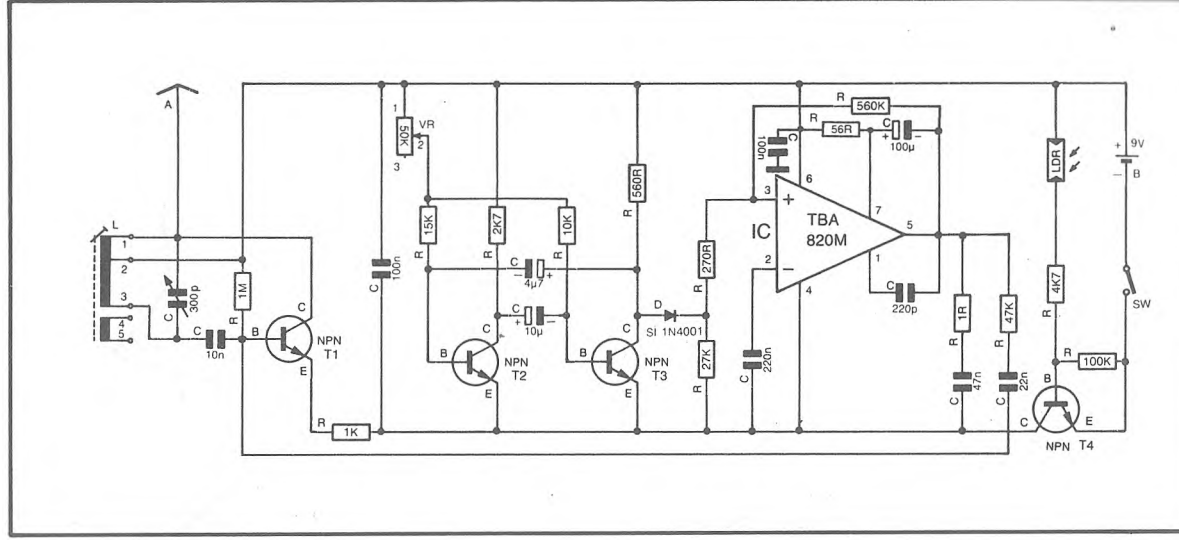
Devreyi çalıştırmadan önce bütün bağlantıları kontrol edin. Daha sonra anahtarı açın. Radyoyu orta dalga konumuna getirin. Normal oda aydınlığında, devredeki varyabl kondansatör ile orta dalganın baş kısmında kuş sesi duyulana kadar ayar yapın. LDR karanlık bir ortamda bulunduğunda kuş sesi duyulmayacaktır.

Potansiyometre ile kuş sesinin sıklığı istenilen seviyeye ayarlanabilir.

Devredeki LDR üzerine ışık düştüğünde tranzistor iletme geçerek, kollektörüne bağlı olan katların negatif beslemesini sağlamakta ve devre çalışmaya başlamaktadır. Devrenin solundaki multivibratör katında elde edilen sinyal, diyot üzerinden, tüm devrenin girişine iletilir. Potansiyometre ile bu sinyalin frekansı ayarlanabilmektedir. Daha sonra tüm devre çıkışında üretilen kuş sesleri, verici katındaki bobin ve anten üzerinden belirli bir mesafeye yayın yapılır.

Anten olarak prob kullanıldığında radyo sete en fazla birkaç metre mesafede bulunmalıdır.

Harici bir antenle mesafe artırılabilir.



Elinize geçirdiğiniz kişilerin gecesini kabusa çevirecek bu oyun devresiyle oldukça eğlenceli saatler geçirebilirsiniz.

Kuracağınız devre aydınlıkta sessiz olup, karanlıkta yılan gibi tıslama sesleri çıkarmaya başlar, ışığı yakınca hemen susar.

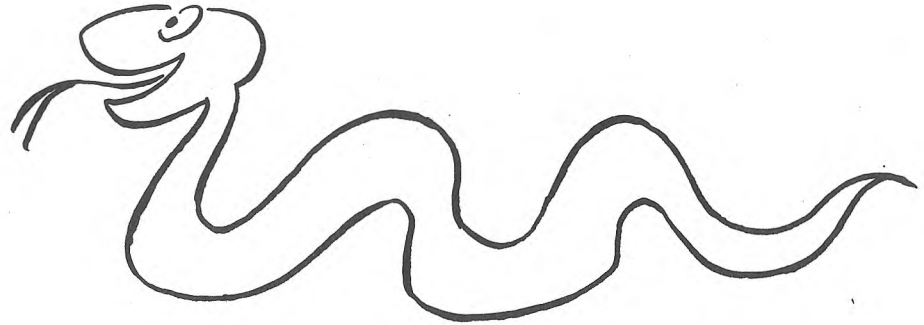
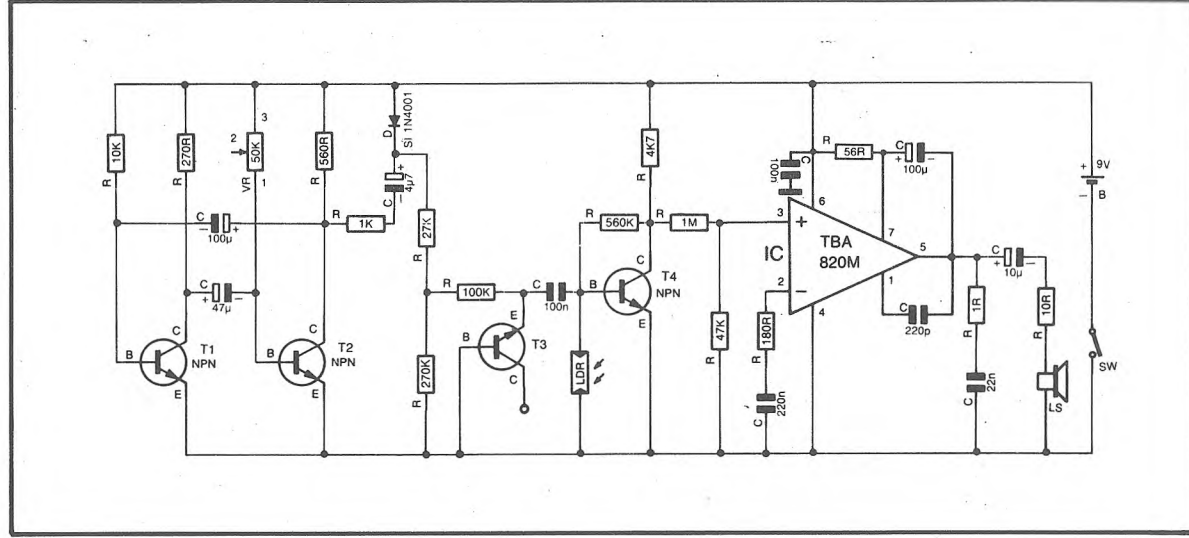
Devreyi kurup denemelerini yaptıktan sonra seti şaka yapacağınız kişinin yatak odasında, görünmeyecek bir yere saklayın. Setteki LDR modülü odanın lambasının ışığını alabilecek şekilde yerleştirilmelidir. LDR'nin kablolarını uzatarak setin dışında bir yere de alabilirsiniz.

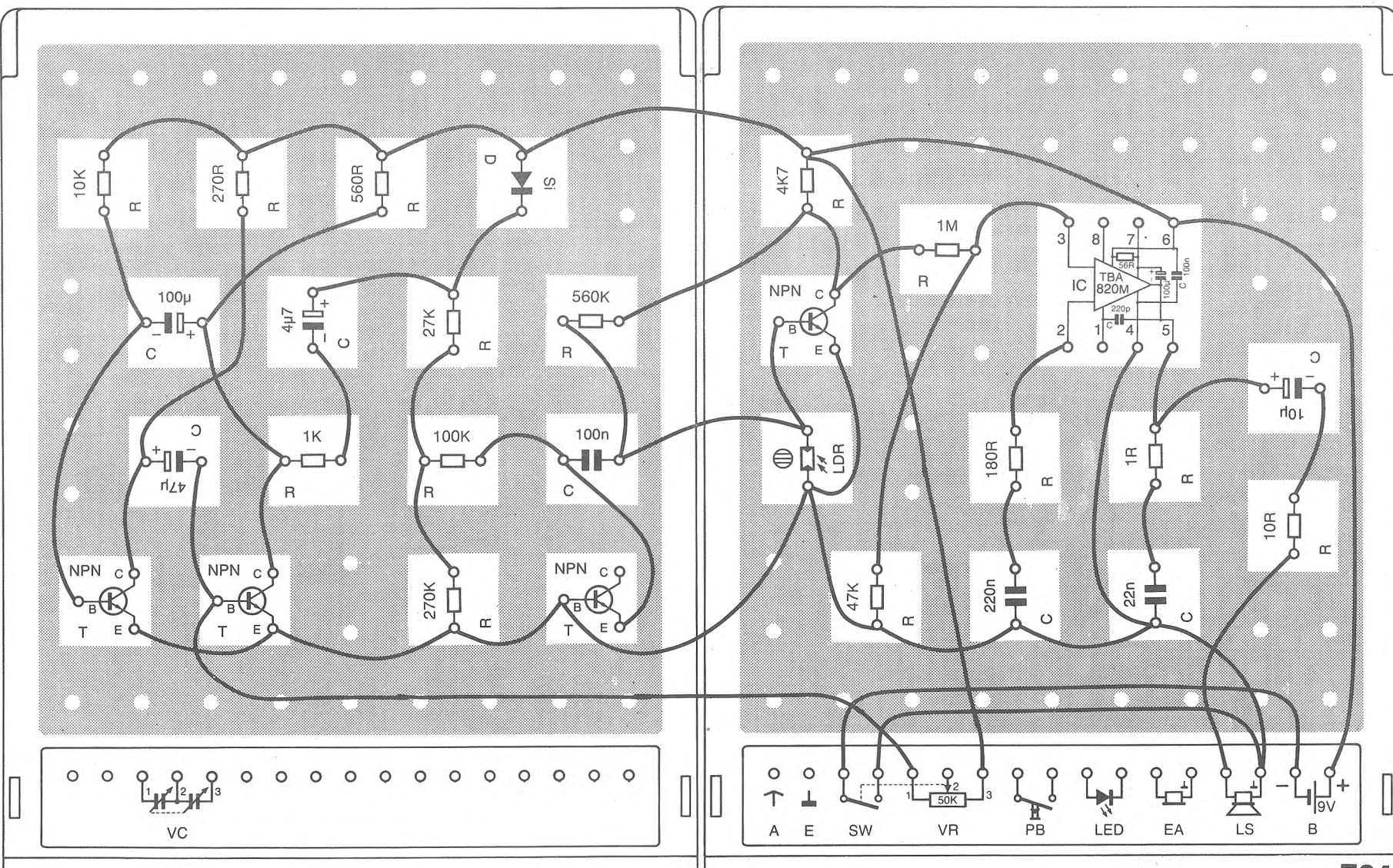
Işık yanarken hiçbir ses yoktur. Kurbanımız ışığı söndürüp yatarken, tıslamalar gelmeye başlar. Önce sesin nereden geldiğini, ne olabileceğini düşünen kurbanımız iyice dinledikten sonra sesin odanın içinde bir yerden geldiğini keşfederek iyice telaşlanır. Hele yatmadan önce ona bir de yılan hikayesi anlattıysanız odada yılan olabileceğinden hiç kuşkusu kalmaz.

Aramak için ışığı yaktığında yılanımız susar. Yanıldığına zannederek tekrar yatmaya karar verme şanssızlığına düşerse ışığı söndürdüğünde gene kabus başlar ve böylece sürer gider.

Odaya bir bardak süt koyup, anlattığınız hikayede yılanların sütü ve karanlığı çok sevdiği gibi bir şeyler de uydurursanız, sabaha kadar ışığı açık bıraktığını görüp, eğlenceli saatler geçirebilirsiniz.

Devrenin yapısı lokomotif devresine benzemektedir. Çalışma şekli orada geniş olarak anlatılmıştır. Yalnızca bazı parçaların değerleri değiştirilerek yılan sesi elde edilmiştir.





TELSİZ VERİCİLER VE RADYO ALICILARI

Telsiz vericiler adından da anlaşılacağı gibi ses iletiminin kablosuz olarak gerçekleştirilmesini sağlarlar.

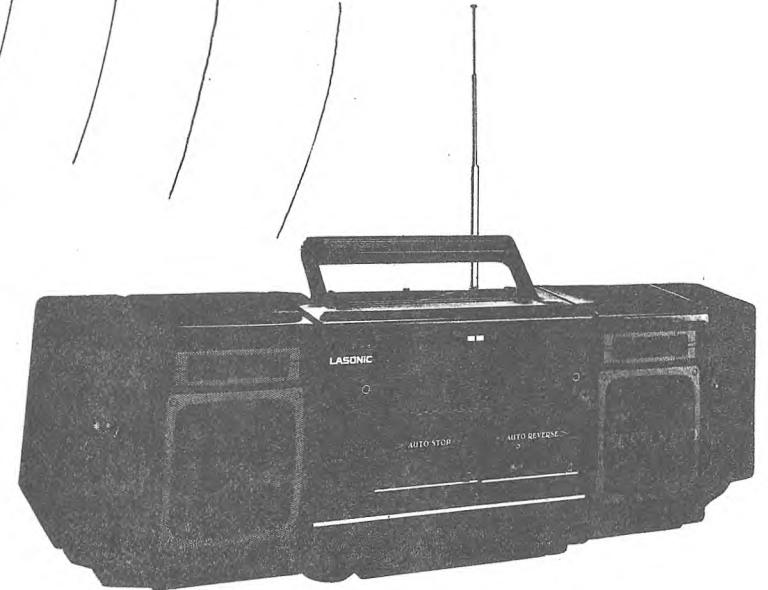
Bir radyo verici istasyonunda stüdyoda mikrofonlar tarafından algılanan sesler mikrofonda ses frekansına uygun elektrik sinyallerine dönüştürülür. 20Hz-20kHz arasında değişen ses frekansları Alçak frekans (Audio Frekvenz-AF) adını alırlar. A.F. sinyalleri atmosferde ve uzayda iyi bir şekilde yayılamazlar. Yani A.F. sinyalleri ile uzak mesafelere ses iletimi yapılamaz.

Ancak Yüksek Frekanslı (Y.F.) titreşimler çok daha uzak mesafelere ulaşabilirler. Radyoda kullanılan Y.F. sinyal frekansları uzun dalga bandında yaklaşık 150 kHz'den başlar, çok kısa dalga bandında (UKW veya FM

bandı da denir) 108 MHz'e kadar çıkar. Bazı özel link ve radarlarda çok daha yüksek frekanslar kullanılmaktadır.

Vericilerin görevi, AF sinyallerini, YF üzerine bindirerek (modüle ederek) yükseltmek, daha sonra verici antenine ileterek radyo dalgaları şeklinde çevreye yayılmaktır.

Vericiler tarafından yayınlanan bu sinyaller her yöne yayılırlar. Radyo alıcılarının antenleri vericilerden gelen bu sinyalleri algılayarak alıcı devrelerine iletir. YF sinyallerinden radyoda ayrılan (demodülasyon) AF sinyalleri yükseltilecek hoparlörden dinlenecek seviyeye getirilir, hoparlörde tekrar ses sinyallerine dönüştürülür.



ZN414 MW-LW RADYO TÜMDEVRESİ

Bu harika radyo tümdevresi boyundan büyük işler başarıyor. Birçok cep radyosundan kol saati şeklindeki radyolara kadar her yerde kullanılıyor bu tümdevre.

İlk imalatı 70'li yıllarda gerçekleştirilen ZN414 yle tutuldu ki aradan 20 yıla yakın süre geçmesine raşmen hala ilk şekliyle birçok radyoda kullanılıyor. Bu arada benzeri karşılık tipleri de başka üreticiler tarafından imal edildi. MK484 kodlu tümdevre bunlara bir örnektir. İlk zamanlar metal kılıf içinde yapılan ZN414 sonradan plastik kılıfta üretilmeye başlandı.

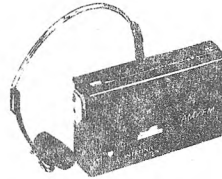
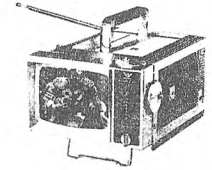
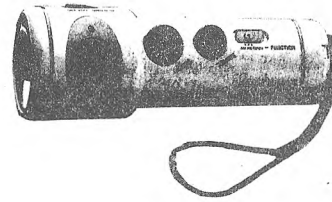
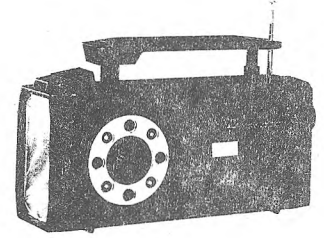
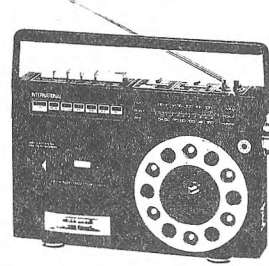


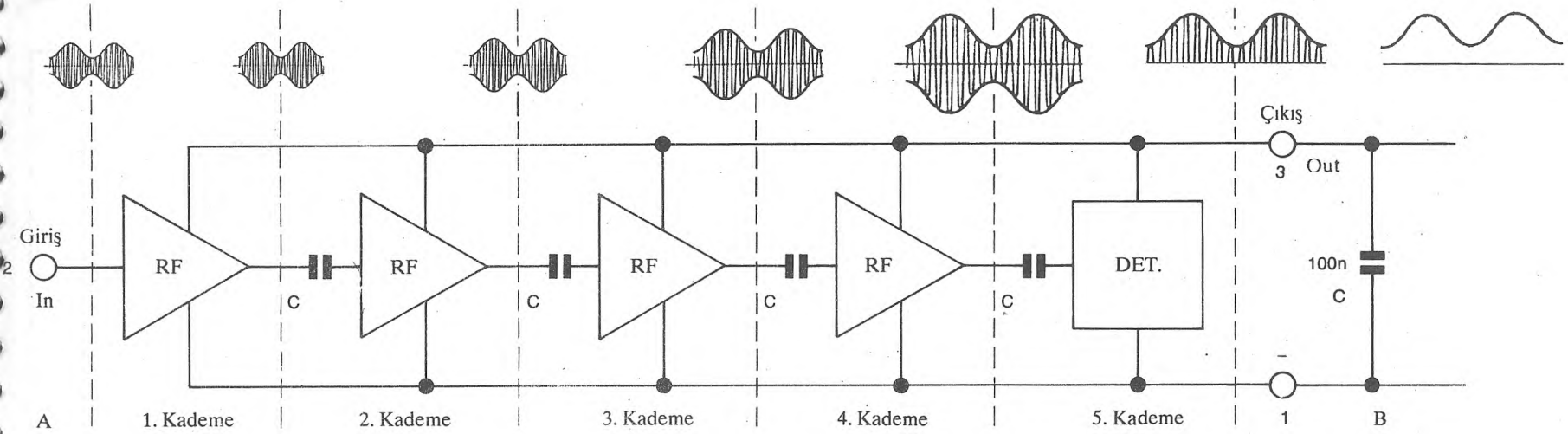
Metal Kılıf



Plastik Kılıf

Minik kılıfı içinde yaklaşık 10 tranzistor, birçok direnç, kondansatör ve diyot vardır. Yüksek kapasiteli olduğu için kılıf içine sığdırılamayan 10nF ve 100nF kondansatörler dışarıdan takılmak zorundadır.





ÇALIŞMA ŞEKLİ:

ZN414'ü tek kademeli gibi düşünürsek, tranzistora benzetebiliriz. Girişe verilen küçük bir gerilim, çıkışta çok fazla miktarda yükseltilmiş olarak çıkar. Gerçekte ZN414 birbirine eklenmiş 5 ayrı kattan oluşur. Her kademe 2 tranzistor ve birçok çevre elemanlarına sahiptir. Aşağıda her kademenin işlevi sırasıyla anlatılmıştır.

A- GİRİŞ: Girişe ferrit anten ve varyabl üzerinden ses frekansıyla modüle edilmiş yüksek frekanslı radyo sinyalleri gelir. Giriş direnci yaklaşık 4 Megaohm (4.000.000 ohm) gibi çok yüksek bir değere sahiptir. Böylece radyonun alış hassasiyeti artacaktır.

1. KADEME: Bu kat yükseltme yapmaz, yalnız giriş direncini arttırmak için konulmuştur. Giriş ve 2. kat arasında empedansı uygundur.

2. KADEME: Anten tarafından yakalanan radyo sinyalleri bir miktar yükseltilir.

3. KADEME: Radyo sinyallerini tekrar yükseltir.

4. KADEME: Radyo sinyaller son kez bir miktar daha yükseltilir.

5. KADEME: 4. kademedan gelen modüleli radyo sinyalleri doğrultur.

B- ÇIKIŞ: 100nF kondansatör tarafından yüksek frekanslı radyo frekans sinyalleri kısa devre edilerek, ses frekansı, radyo frekanstan ayrılmış olur (demodülasyon). Ses frekanslı bu işaret daha sonra yükseltilerek kulaklık veya hoparlörden dinlenir. Çok çeşitli uygulamalar sonraki devrelerde verilecektir.

Her kademenin birbirine bağlantısı (kuplaj) kondansatörlerle yapılmıştır.

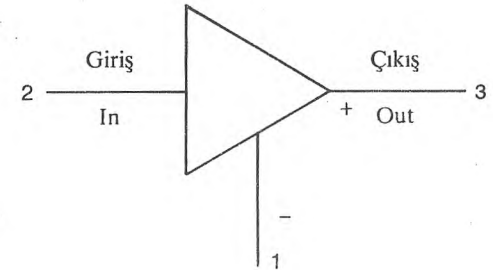
Devrenin çıkış ucu aynı zamanda (+) pozitif besleme ucudur. Besleme gerilimi min 1,1 volt maksimum 1,6 voltur. Daha yüksek gerilimler tümdevreye zarar verir. Çektiği akım 0,3 mA olduğu için, çok az enerji sarfeder. Bir tek kalem pille çalışan mini radyoların yapımına imkan tanır.

İleriki radyo devrelerinde 9 voltla çalıştırmak için özel gerilim bölücü devreler kurulmuştur. Bu devreleri kurarken yanlış bağlantı yapılırsa ZN414'e yüksek gerilim gelerek bozulmasına sebep olabilirsiniz.

Bu nedenle tümdevreli devreleri kurarken çok dikkatli olmalı, hatalı bağlantı yapmamalıdır. Şimdi geçelim gelişmiş tüm devre tekniğiyle yapılan radyo devrelerine!

Temel veriler:

- 1- Besleme gerilimi: 1,1 volt
- 2- Çıkış voltajı: 1,0 - 1,5 volt
- 3- Çektiği akım: 0,3 mA
- 4- Çalışma frekansı: 300 kHz - 3MHz
- 5- Giriş direnci: 4 M ohm



Antensiz ve topraksız bir orta dalga radyo devresidir. Ses şiddeti ve istasyon seçiciliği bölgeden bölgeye değişebilir.

İstasyon ayarı için varyabl kondansatör, ses ayarı için potansiyometre kullanılmaktadır.

Bu ve diğer bütün radyo devrelerinde bağlantı kablolarını mümkün olduğu kadar kısa tutun.

MW radyo tümdevresinin bacak bağlantılarını, 4K7, 60R ve 1K'lık dirençlerin bağlantılarını doğru yapın. Yanlış bir bağlantı tümdevreye zarar verebilir.

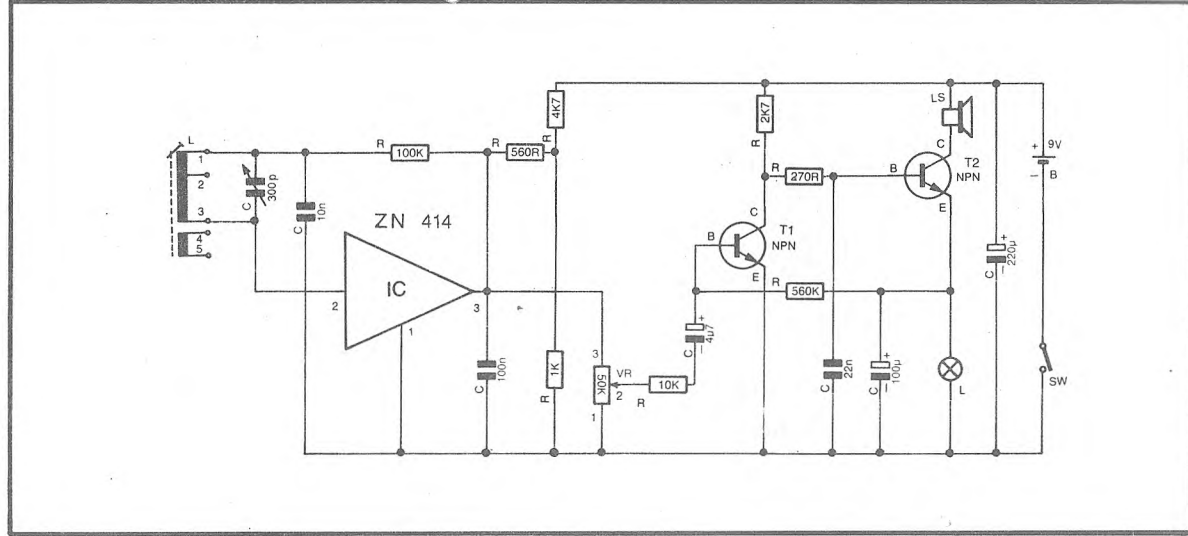
Ayrıca devreye gerilim uygulamadan evvel bütün bağlantıları dikkatlice kontrol edin.

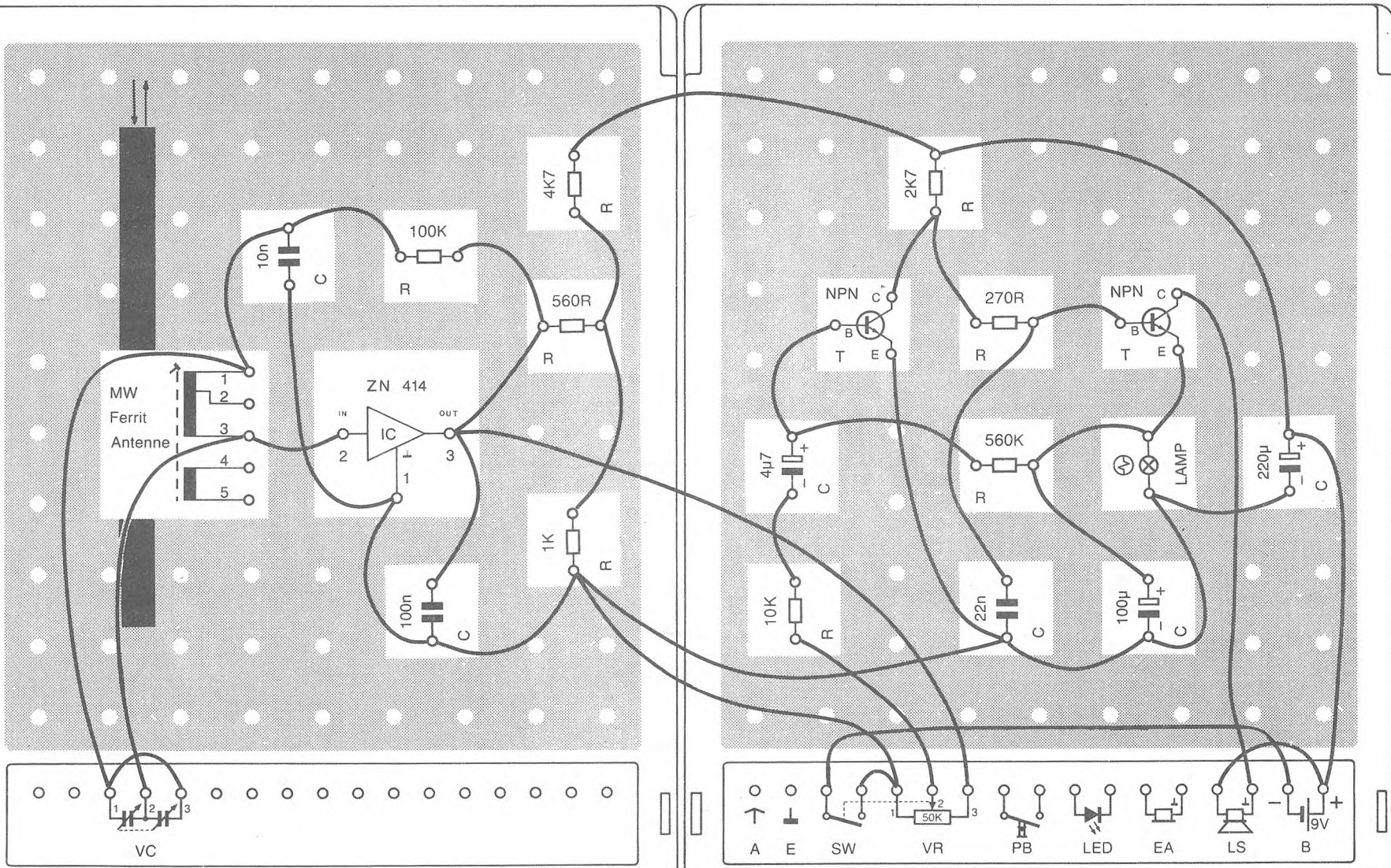
Radyo tümdevresinin çalışması daha önceki deneyde detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Ferrit antenli akort devresinden YF olarak alınıp, tüm devre tarafından demodüle edilerek elde edilen ses frekans sinyalleri potansiyometre, 10K ve 4 μ 7 üzerinden 1. tranzistörün bazına ulaşır. 2. tranzistör 2K7 ve 270R üzerinden küçük bir baz gerilimi alarak, az miktarda ilettime geçer, lamba sönük yanar. Lamba üzerindeki düşük gerilim 560K üzerinden 1. tranzistörün bazına iletilir. Böylece her iki tranzistör birbirini kumanda eder.

1. tranzistör bazına ses frekansı ulaşır ve kollektör-emetör yolu ileten olduğundan 2. tranzistörün baz akımını aşağıya çeker.

1. tranzistör daha az iletimde kalırken, 2. tranzistörün baz gerilimi büyür. Böylece 2. tranzistörün kollektör-emetör yolu durumuna göre alternatif gerilim hoparlöre iletilir. Hoparlörde bu elektriksel sinyalleri ses titreşimlerine çevirir.

100 μ F elko, 2. tranzistörün yükseltmiş olduğu alternatif gerilim 1. tranzistörün bazına tekrardan geri ileterek kazancın düşmesini engellemektedir.

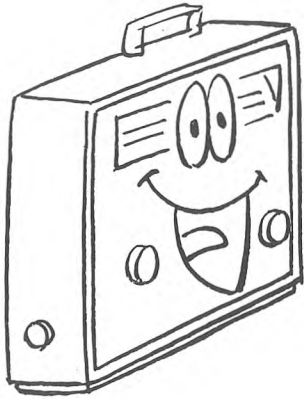
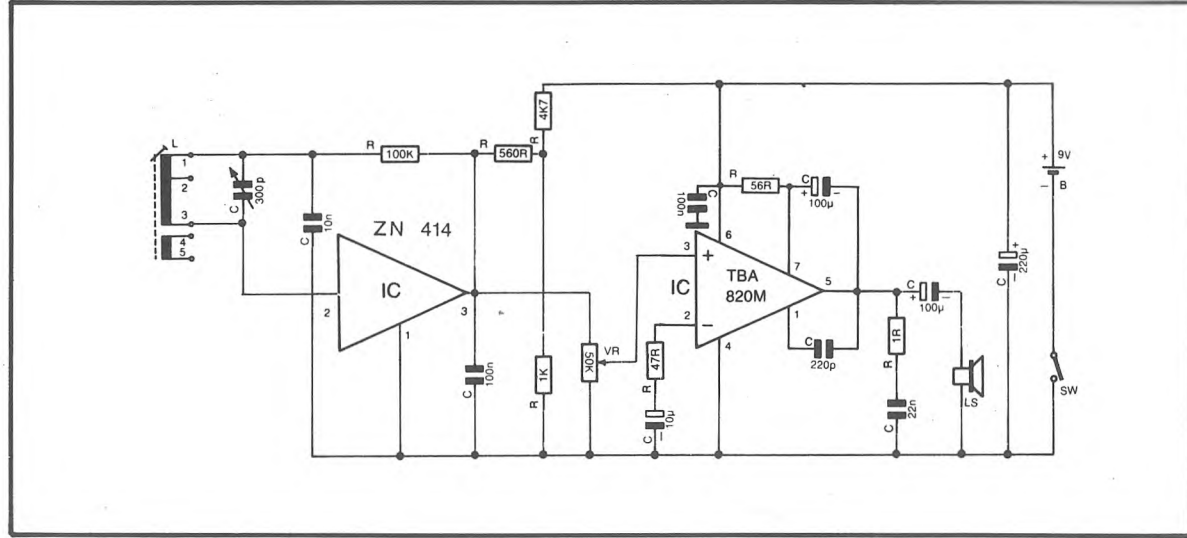




nceki tümdevreli radyonun 2 tranzistorlu yükseltici katının yerine TBA820M'li yükseltici katı konularak daha yüksek ses elde edilmiştir.

Radyo ve yükseltici katlarının çalışması daha önce benzer devrelerde anlatılmıştı.

Uzak istasyonları dinlemek için ferrit anten modülünde 1 nolu uca anten takılabilir. Gerekirse 3 nolu uca top- rak da bağlayabilirsiniz.



Harika tümdevre ZN414'ü kullanarak artık anten ve toprak olmadan dar orta dalga istasyonları dinleyebiliriz. Ayrıca varyabl kondansatörle de istasyon ayarlarını daha kolay ve net yapabiliriz.

Radyo tümdevresi ile bu ilk uygulamada, devre montaj planına uygun ve çok dikkatli kurulmalıdır.

DİKKAT: Yanlış bir bağlantı radyo tümdevresinin kolayca bozulmasına sebep olabilir. Yaptığınız montajın doğruluğundan tam emin olmadan anahtarı açmayınız. Tümdevre bağlantılarını mümkün olduğu kadar kısa tutun. Gereğinden uzun kablo kullanırsanız seste parazit ve bozulmalar olabilir. Ferrit çubuk MW ferrit anten modülündeki yerine takılı olmalıdır.

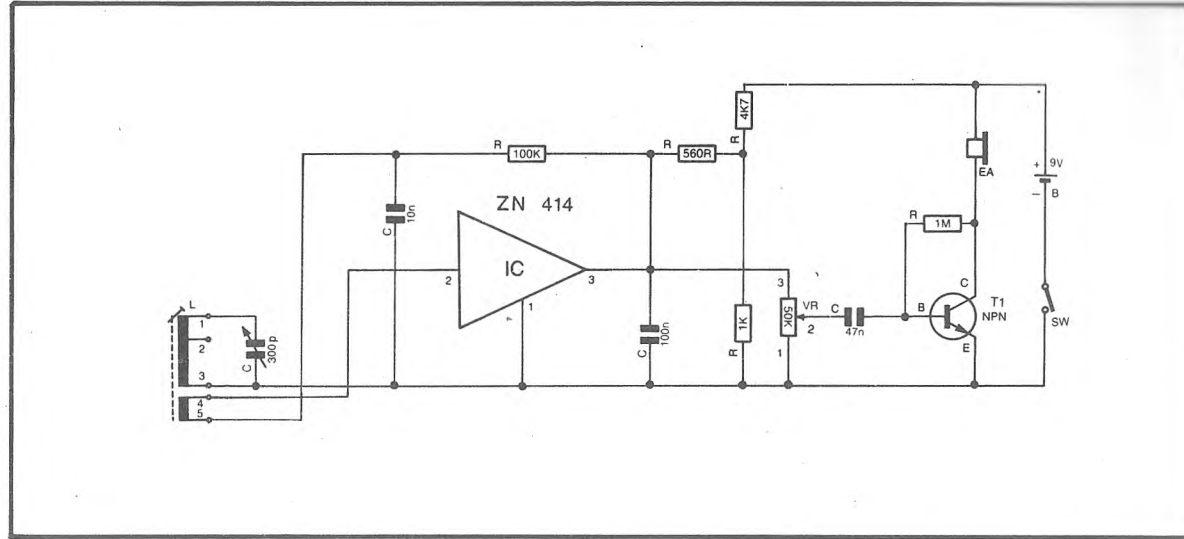
Kulaklığın fişini ön paneldeki yerine taktıktan sonra kulaklığı kulağınıza takın potansiyometreyi sonuna kadar açın. Varyabl yavaş yavaş çevirerek bir istasyon bulunca bırakın. Sonra setin yönünü sağa sola yavaşça çevirerek en güçlü ve temiz sesi aldığınız pozisyonda bırakın. El radyolarında olduğu gibi bu yön ayarını farklı her istasyonda yeniden yapmanız gereklidir. Bu sayede daha kaliteli ve daha yüksek seviyede ses elde edilebilir. Ferrit çubuk radyo istasyonuna doğru dikine durursa algılama iyice zayıflar.

Hazır satın alınan radyolarda skala istasyonlara göre önceden ayar edildiği için ibreyi uygun yere getirince aradığımız istasyonu buluruz. İşte bu ön ayarlar radyonun imalatı sırasında fabrikada yapılmaktadır.

Bunu sağlamak için setin varyabl düğmesini istasyonun çıkması gereken frekansına ayarlayın. Bu anda istasyon dinlenemeyecektir. MW ferrit anten modülüne takılı ferrit çubuğu yavaş yavaş ileri geri oynatın ve aradığınız istasyonu bulduğunuz ayarda bırakın. Artık şimdi diğer radyolarda olduğu gibi, varyabl düğmesini uygun frekansta getirdiğinizde o istasyonu dinleme imkanına kavuşmuş olacaksınız.

Devrenin çalışma şekli:

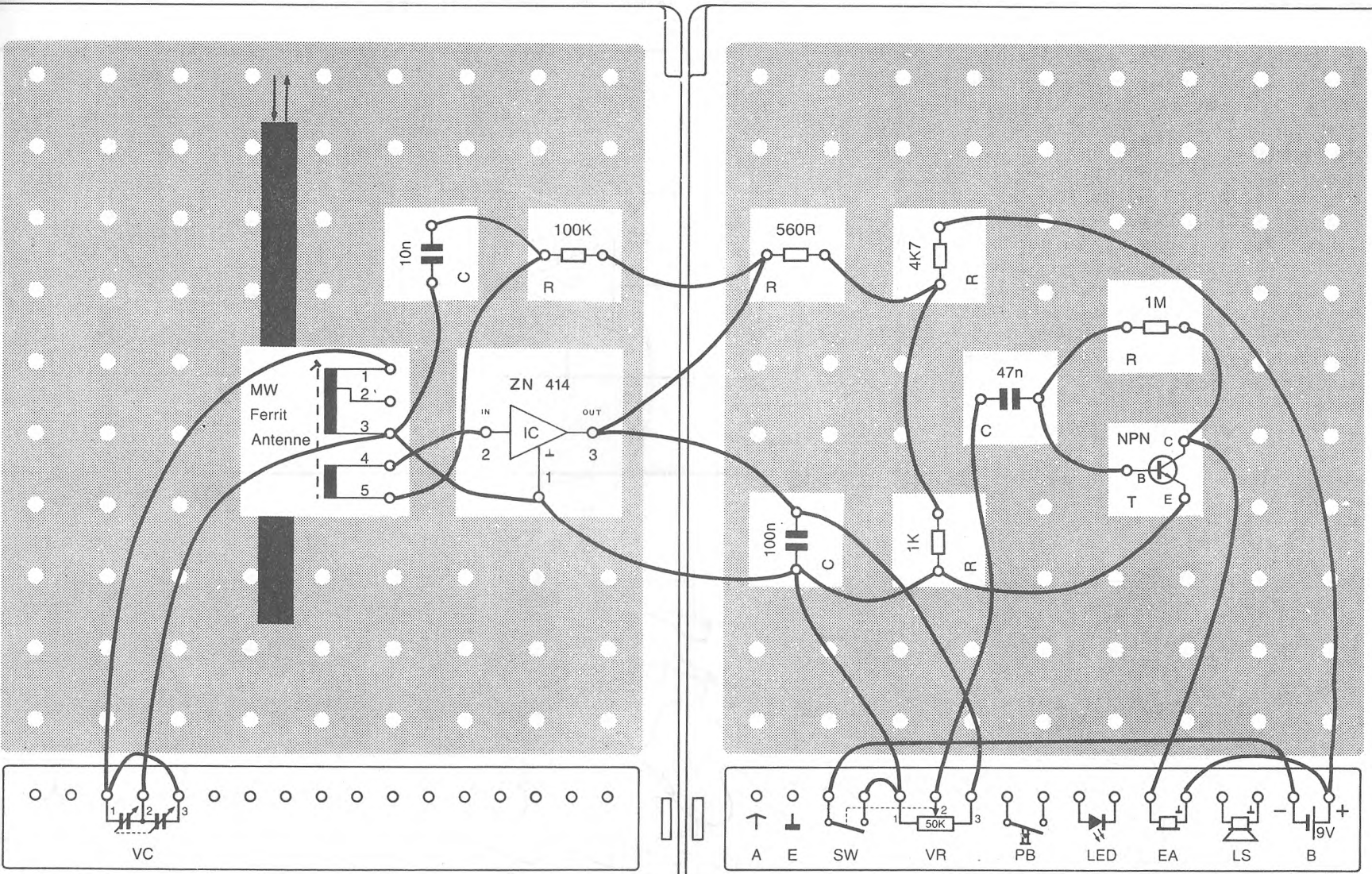
Radyo dalgaları ferrit antenle yakalanır, anten bobini ile varyablın oluşturduğu akort devresinde istasyon frekansını seçilerek ZN414'ün girişine uygulanır. Tüm devre-



de yükseltilecek sinyal, dedekte edilmiş olarak 3 nolu uçtan çıkar. 100nF kondansatörde yüksek frekanslardan (YF) süzülen alçak frekanslı ses sinyalleri potansiyometre ve 47nF üzerinden tek tranzistorlu yükselticiye ulaşır. Burada yeterli miktarda yükseltilecek şekilde kulaklıktan dinlenir. Potansiyometre ses ayarı yapar.

Sette 9 Voltluk besleme gerilimi kullanılmaktadır. ZN414 için gerekli 1,5 Volt besleme gerilimi 4K7 ve 1K dirençlerle kurulan gerilim bölücü devresinden sağlanmaktadır. Çıkışa bağlı 100K dirençle tümdevre girişine geri besleme yapılarak daha iyi sonuç alınması sağlanmaktadır.





Önceki devrenin anten ve radyo katı aynen alınmıştır. İki tranzistorlu çıkış katı yerine daha güçlü olan TBA820M li çıkış katı konulmuştur. Böylece seçiciliği yüksek, çıkış gücü yüksek bir orta dalga radyo gerçekleştirmiş oluruz.

Anten, radyo ve çıkış katlarının çalışma şekilleri daha önceki devrelerde anlatılmıştır.

İstasyonların varyabl skalasında uygun yere ayarlanması için şu sıra izlenmelidir.

Varyabl düğmesi ayar için kullanılacak radyo istasyonunun frekansına getirilir. Frekans bilinmiyorsa evinizdeki başka bir radyonun orta dalga skalasından karşılaştırarak da ayarlanabilir. Sonra ferrit çubuk yavaş yavaş ileri geri hareket ettirilerek o istasyonun dinlendiği ayarda bırakılır.

Bu ön ayardan sonra diğer ayarlar varyablдан yapılacaktır. Artık diğer istasyonların yerini skaladan yaklaşık bulabilirsiniz.

