

DERS NOTLARI

Yard. Doç. Dr. Namık AKÇAY
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi

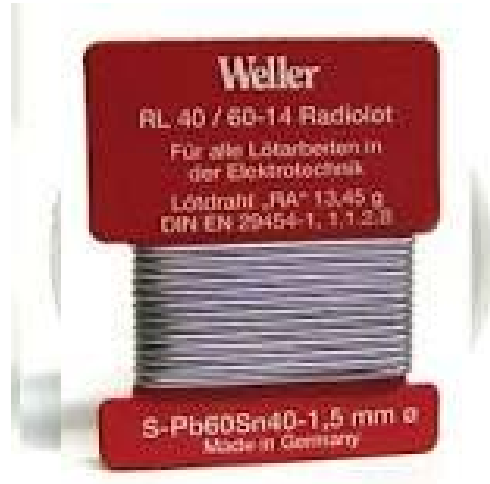
Ders-5 → 14.12.2016

LEHİMLEMEDE KULLANILAN MALZEMELER



Lehim

Elektronik devrelerde bir sistemi oluşturmak için; elamanları ve tellerini birbirine tutturmak amacıyla belirli sıcaklıklarda eriyebilen tellere “**lehim**” denir.



Elektrik ve elektronik sektöründe kullanılan lehim teli kalay ve kurşun metallerinin karışımından oluşturulmuştur. **Lehim telinin içerisindeki kalay miktarı arttıkça kalite yükselmektedir.**

Çünkü erime sıcaklığı kalay çoğaldıkça azalmaktadır. Lehimin kalitesi kullanılacağı devrenin hassaslığına göre değişmektedir.

LEHİMLEMEDE KULLANILAN MALZEMELER



Lehim karışım oranı (Ag: Gümüş, Sn: Kalay, Pb: kurşun, Cu: Bakır, Cd: Kadmiyum, Zn: Çinko)	Ergime ısısı (°C)	Lehimleme sıcaklığı (°C)	Uygulama yerleri	Lehimleme işlemi
%63 Sn- %37 Pb	183	220–230	Hassas elektronik gereçler	Sızdırmalı lehimleme
%60 Sn- %40 Pb	190	240–250	Elektronik devre elamanları	Yumuşak lehimleme
%50 Sn- %50 Pb	215	260–280	Elektronik devreler ve ince iletkenler	Yumuşak lehimleme
%40 Sn- %60 Pb	238	280–300	Kalın iletkenler ve iri lehimler	Orta sert lehimleme
%40 Ag- %20 Cd-%19 Cu-%21 Zn	620	700–750	Bakır, Nikel, Çelik ve alaşımlarında	Sert lehimleme

Tablo 1.1: Lehim teli ile ilgili özellikler tablosu

Kurşunsuz Tel Lehim Alaşımları

MATERYALİN ÖZELLİKLERİ	SAC 305	SAC 300	Sn99,3 Cu	Sn99 Cu	Sn97 Cu
Alaşım Tipi	Sn96,5 Ag3 Cu0,5	Sn97 Ag3	Sn99,3 Cu0,7	Sn99 Cu1	Sn97 Cu3
Ergime Noktası	217 - 219 °C	221 °C	227 °C	230 °C	221 °C
Yoğunluk	7,8 g / ml	7,42 g / ml	7,31 g / ml	7,90 g / ml	7,42 g / ml
Bulunan Tel Çapları	0,50mm ile 6.00mm aralığında tüm çaplarda mümkün				

LEHİMLEMEDE KULLANILAN MALZEMELER



Elektrik-elektronik devrelerin bağlantıların birbirine tutturulmasında **yumuşak lehimleme** kullanılır.

Yumuşak lehimde direnç değerinin çok düşük olması, elektrik akımının iletilmesini önemli ölçüde kolaylaştırmaktadır.

Lehim telleri kalınlıklarına göre de çeşitlendirilebilir. Buna göre **0,75mm-1mm-1,20mm-1,60mm** çaplarında üretilebilirler.

Tüp veya makara olarak piyasada satılmaktadırlar. Makaralar 100gr, 200gr veya 500gr olabilir.

LEHİMLEMEDE KULLANILAN MALZEMELER



Pasta

İletkenleri birbirine tutturabilmek için lehim pastası kullanılmalıdır. Lehim pastası kusursuz bir lehimleme için önemlidir. Lehim yapılırken metal yüzeyin temizlenmesi ve ısınmadan dolayı tekrar oluşabilecek oksitlenmeleri önlemek için lehim pastası kullanılır.

Lehim pastası, katı durumda satılmaktadır. **Erime ısıları lehime göre daha düşüktür.** Bu nedenle lehimleme işleminden önce çok çabuk olarak uçucu gaz haline dönüşmektedir. Şekil 1.3: Lehim pastası (solder paste).



LEHİMLEMEDE KULLANILAN MALZEMELER



Pasta

Havayla temas halinde olan bütün madenlerin üzerinde bir pas tabakası oluşur, ilk zamanlar çok ince olan bu tabaka zamanla artar ve kalınlaşır. Havadaki nem ve hava sıcaklığı bu pasın oluşmasını hızlandırır.

Gözle görünmese bile her metalin yüzeyi zamanla böyle bir tabaka ile kaplanır.

Üzeri paslı olan bir metal yüzeyine lehimin yapışması zordur. Lehimleme sırasında lehim, lehimlenecek yüzeyi tam olarak ıslatmalı ve en küçük gözeneklere kadar sızmalıdır.

Lehim yapılacak eleman bacağının veya yüzeyinin pastan temizlenebilmesi için lehim pastası kullanılır.

Lehim tellerini elektronik parça satan dükkânlardan satın alırken üzerinde yazan işaretlerin ne anlama geldiğinin bilinmesi gerekir.

Ambalaj üzerinde etikette yazılan kodlamalar malzemenin yapısı hakkında bilgi vermektedir.

Örneğin; RS(RH), 63, 0.75 A şeklinde olabilir.

Anlamı:

- RS(RH):** Cinsi (reçine nüveli lehim)
- 63:** Tipi ve kalay oranı
- 0,75:** Lehim telinin dış çapı **A:** Özelliği

HAVYA

Lehimlemede kullanılan önemli elemanlardan biriside havyadır. Elektrik ve elektronik devrelerde elemanlarını birbirine lehimlemeyebilmek için **yüksek ve hızlı bir ısı kaynağına** ihtiyaç vardır.

Bu ihtiyacı karşılamak üzere bu alanda elektrikle çalışan **“havyalar”** kullanılmıştır.

1. **Havyalar 200 ile 500 derece arasında ısı yayabilecek şekilde üretilebilirler.**
2. **Havyaların güçleri ise 5 ile 300 watt arasında değişebilmektedir.**

Firmaların üretimine göre bu oranlar değişiklik gösterebilir. Genel olarak havyaların güçlerine göre tablo2-1deki gibi sıralanabilir.

HAVYA

Havyalarda aranan özellikler arasında;

- 1. Çok çabuk ısınabilmesi, lehimleme esnasında herhangi bir ısı kaybının olmaması**
- 2. Gövdesinin içeriden gelen ısının yalıtımlı olması sayılabilir.**

Havyalar genel olarak ısıtma durumuna ve yalıtım direncine göre sınıflandırılabilir.

LEHİMLEMEDE KULLANILAN MALZEMELER



Havyanın Gücü (W)	Kullanım Yeri
15	Baskı devrede çok ince hatlar, bazı elektronik malzemeler (Entegre devre, küçük diyot ve transistörler)
30	Baskı devrede ince hatlar, bazı elektronik malzemeler (Direnç, kondansatör, diyot ve transistörler)
40	Baskı devrelerde küçük terminaller, yüksek güçlü dirençler
60 ve üstü	Kalın iletkenler, büyük boyutlu malzemeler

Tablo 2.1: Havyalar ile ilgili özellikler tablosu

Havya Çeşitleri:

Havyalar, görünüş ve ısıtılma şekillerine göre üçe ayrılırlar:

1. Kalem (Rezistanslı) Havyalar

Rezistanslı havya olarak da isimlendirilirler.

Isının havyada oluşturulması rezistansla sağlanmaktadır. Rezistans, krom-nikel telden silindirik şekilde sarılarak elde edilir. Bu havyalar küçük güçlü olarak üretilirler. Böylece küçük akımlı büyük dirençli olarak çalışırlar.

Rezistanslı havyalar, enerji kablosu, tutma sapı ve havya ucu olmak üzere üç ana parçadan oluşmaktadır.

Kalem (Rezistanslı) Havyalar

Enerji beslemesi 220Volt olmasına rağmen ısı ayarı imkânı sağlayarak çalışma güvenliği sağlarlar. Böylece havya ucundaki ısı değerini sabit tutma imkânı sağlamaktadır. Buna göre kalem havyalar ikiye ayrılır:



LEHİMLEMEDE KULLANILAN MALZEMELER



1-a. İstasyonlu Kalem Havyalar

Bu tip havyalar **ısı ayarlı** veya gerilim ayarlı olarak kullanılabilmesi için çeşitli düzenekler kullanılır. **Böylece havya ucundaki ısı sabit tutulur.** Güvenli bir çalışma ortamı için böyle düzenekler kullanılabilir.



LEHİMLEMEDE KULLANILAN MALZEMELER



1-b. İstasyonsuz Kalem Havyalar

Bu havyaları genel kullanıcı olarak isimlendirdiğimiz bakım ve onarım yapan küçük firmalar, hobi devreleri yapan kimseler ve öğrenciler kullanmaktadır.



2. Tabanca (Transformatörlü) Havyalar

Tabanca havyalar güçlü havyalar olup daha çok elektrikçilikte ve kalın iletkenlerin lehimlenmesinde kullanılırlar. Tabanca havyalarının içinde bir transformatör mevcuttur. Sekonder sargısı primer sargısına göre çok az sarımlıdır. Bu sebeple sekonderde çok düşük gerilim ve çok yüksek akım vardır. Bu yüksek akım sekonder sargısının dolayısıyla havya uğunun çok ısınmasına sebep olur.

Anahtara basıldığında primerden ve dolayısıyla sekonderden akım geçer. Sekonderden geçen yüksek akım havya uçunu ısıtır. Anahtar bırakılırsa akım kesilir ve havya hızla soğur.

Tabanca havyalar yüksek güçlü ve dolayısıyla uçları çok ısınan havyalardır. Bu nedenle elektronik devrelerde lehimleme işlerinde tabanca havya kullanımından kaçınılmalıdır.



3. Gazlı Havyalar

Bu tip havyalar, enerji kaynağının bulunmadığı ortamlarda kullanılır. Gazın yakılması yoluyla havya ucu ısıtılarak çalışmaktadır. Çalışmasında elektrik bulunmadığı için yanıcı bir gaz kullanılmaktadır. Çalışma sırasında havya ucu hem ısıyı alacak hem de lehim eritecek şekilde kullanılır.



Kalem Havya Uçları ve Bakımının Önemi

Lehimleme işlemi için havya seçiminde dikkat edilmesi gereken husus şudur:

- **Elektronik malzemelerin çoğu ısıya dayanıksızdır.**

Bu nedenle entegre, küçük diyot ve transistör gibi ısıya dayanıksız malzemelerin lehimlenmesinde düşük güçlü havyalar tercih edilmelidir.

Kalem havyalara değişik uçlar takılabilir ve böylece ihtiyaca tam uygun uç elde edilebilir.



LEHİMLEMEDE KULLANILAN MALZEMELER



Kalem havyaların uçları bakır dökme çelik, alüminyum-bakır alasımı gibi maddelerden yapılmaktadır.

Kalem havyalar çalışma sırasında genellikle fişe takılı olarak bırakılmakta ve sürekli olarak sıcak kalmaktadır. Bunun sebebi kalem havyanın yavaş ısınmasıdır.

Çalışma anında sürekli sıcak olduğu için kalem havyanın ucu temas ettiği yerlere zarar verebilir.

Bu sebeple havyanın **sıcak olan bölümlerine elle dokunmak**, vücudun herhangi bir yerine değdirmek yanıklara sebep olur.

Ayrıca giysilere veya çevredeki eşyalara da zarar verebilir.

Bu nedenle havya rastgele bir yere bırakılmamalı, havya altlığında tutulmalıdır.

LEHİMLEME

3.1. Lehimleme ve Lehimleme Çeşitleri

- **Lehim, normal sıcaklıkta katı halde olan ancak belirli bir sıcaklıktan sonra eriyen bir maddedir.**
- **Elektronik devrelerde elemanların birleştirilmesinde veya elemanların baskı devreye tutturulmasında havaya ile ısıtılarak eritilir.**
- **Daha sonra ısının azalmasıyla kendiliğinden donar, tekrar katılaşır.**
- **Sıvı durumundayken birleştirilecek eleman bacaklarını kaplayıp dondurulursa, eleman bacakları da sabit olarak birbirine ya da baskı devreye sabit olarak tutturulmuş olur.**

LEHİMLEMEDE KULLANILAN MALZEMELER



LEHİMLEME

Piyasada çeşitli kalitelere lehimler makaraya sarılmış veya tüp şeklinde bulunmaktadır. Lehimleme, **yumuşak** ve **sert** lehimleme olarak ikiye ayrılır.

Yumuşak lehimlemede çalışma ısı 500°C' den düşük, sert lehimlemede 500°C' den yüksek ısılarda yapılan lehimlemedir.



Lehimleme Metotları

3.1. Lehimlenecek Yerin Temizlenmesi

Lehim yapmadan önce lehimin yapılacağı yüzeyin veya eleman bacağıının iyice temizlenmesi gerekir. Bu temizleme işlemi şu şekillerde yapılabilir:

- **Lehimin yapılacağı baskı devre yüzeyi çok ince zımpara kullanılarak zımparalanır.**
- **Eleman bacakları temizlenirken ince zımpara kullanılabileceği gibi çakı da kullanılabilir. Çakı ile eleman bacağı hafifçe kazınır.**
- **Zımpara veya çakı ile yapılan bu temizlenen yerlerdeki küçük parçacıklar bir fırçayla giderilir.**

Lehimlemenin Yapılması

1. Havya prize takılarak ısınması sağlanır. Isınmış ve temizlenmiş havya ucuna lehim değdirilerek eritmesi kontrol edilir. Üzerine bir miktar lehim alması sağlanır.
2. Temizlenerek hazırlanmış lehimlenecek parça üzerine de bir miktar lehim pastası sürülür.
3. Isınmış havya ucu, lehimlenecek kısma değdirilir ve bir miktar beklenir.
4. Bu arada pasta eriyerek temizlerken, havya ucundaki lehimde lehimlenecek parçanın üzerine yapışır.
5. Bu aşamadan sonra havyanın ucu lehimlenen elemanın üzerinden çekilmeli ve lehim yeri kesinlikle oynatılmamalıdır..

6. Lehimleme anında havya ucundaki lehim yetersiz kalırsa, ısınan parçada eriyecek şekilde yeteri kadar lehim verilmelidir.
- **Havyanın lehim yerinde kısa süre kalması, lehim yüzeyini pürüzlü;**
 - **Fazla süre kalması ise, iğneli ve dağınık yapar.**
 - ✓ **Normal sürede yapılan lehimin yüzeyi parlak, temiz, çatlaksız, deliksiz, küçük ve doğal bir tepe görüntüsündedir.**

Havya ucunun lehimlemeye hazırlanması:

1. Havya ucu, ıslak temizleme süngeri üzerinde yavaşça döndürülerek temizlenmelidir.
2. Bundan sonra havya ucunda az bir miktarda lehim eritilir.
3. Daha sonra da havyanın ucu temizleme aparatı veya ıslak sünger üzerinde hafifçe döndürülerek lehimin ucu kaplaması sağlanır.
4. Artık havya, lehimleme işlemine hazırdır.

LEHİMLEMENİN YAPILMASI



Havyadaki **yüksek sıcaklık**, temas halinde insanlara ve eşyalara **zarar verebilir**. Bu nedenle lehimleme yapılırken çok dikkatli olunmalı ve aşağıda sıralanan kurallara uyulmalıdır.

1. **Havya uzun süre kullanılmayacaksa fişi çekilmelidir.**
2. **Çevrede gereksiz araç gereç bulunmamalıdır.**
3. **Havya kullanılmadığı zamanlarda havya altlığında tutulmalıdır.**
4. **Havya ucunun havya kordonuna temas etmesi kordonu eritip kısa devrelere veya çarpılmalara neden olabilir. Havya ucunun kordona teması önlenmelidir.**

5. Havyanın ucundaki lehimleri uzaklaştırmak için havya ucunu herhangi bir yere vurmayınız, havada silkelemeyiniz. Aksi halde sıcak olan lehimler sıçrayarak etrafa zarar verebilir.
6. **Lehim erirken çıkan dumanı teneffüs etmeyiniz.**
7. **Lehimlenen devrede herhangi bir gerilim bulunmamalıdır.**

İyi Bir Lehimlemenin Özellikleri

Lehimlemenin iyi ve başarılı olması için de aşağıdaki teknik kurallara uyulmalıdır:

- 1. Lehim yapılacak yer iyice temizlenmelidir.**
- 2. Kaliteli lehim kullanılmalıdır.**
- 3. Havyanın ucu temiz olmalı, az miktarda lehimle kaplanmalıdır.**
- 4. Havya uygun sıcaklıkta olmalıdır.**
- 5. Eleman veya iletken uçları önceden az miktarda lehimlenmelidir. Buna ön lehimleme denir.**
- 6. Havyanın ucu lehim yapılan yeri ısıtmalı, ucun lehimle bir teması olmamalıdır. Lehim ısınan yere değdirilmeli, erimesi beklenmelidir.**

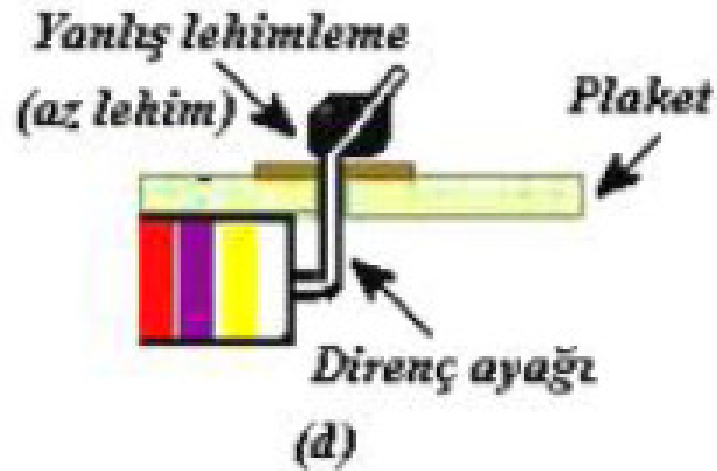
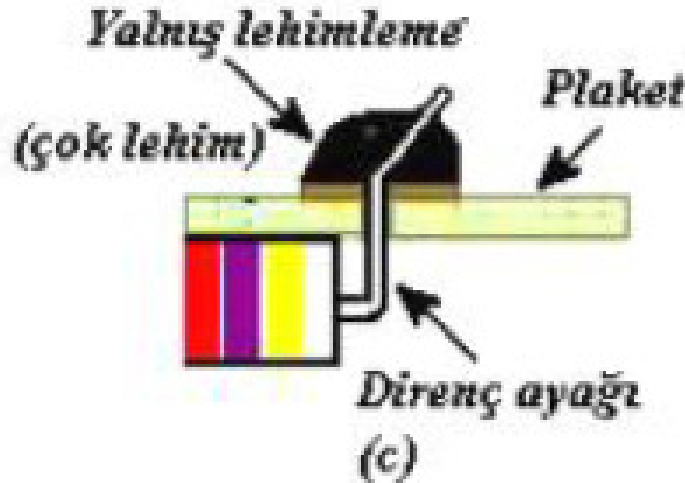
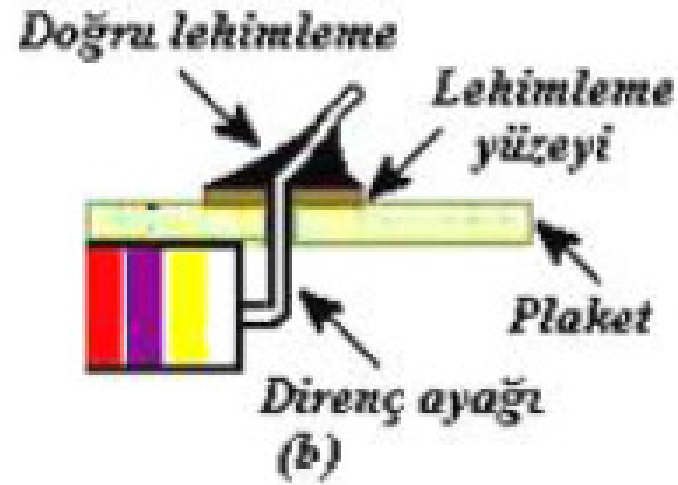
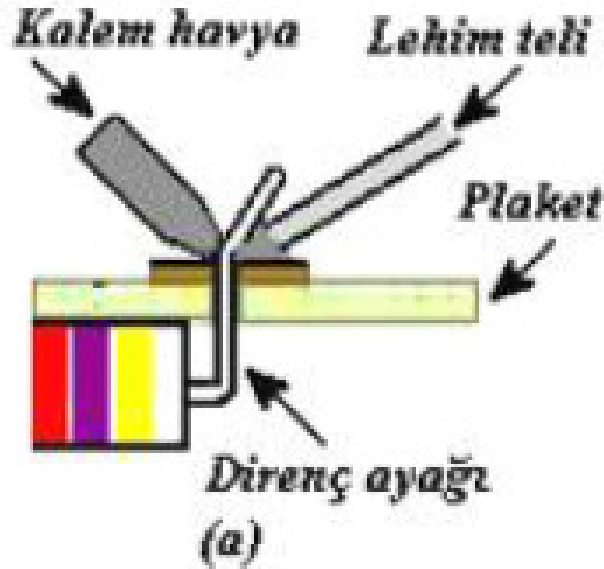
İyi Bir Lehimlemenin Özellikleri

7. **Yeteri kadar (ne az ne fazla) lehim kullanılmalıdır.**
8. **Lehim eridikten sonra tekrar donması için 2–3 saniye bekleyiniz. Bu süre içinde lehimlenen elemanlar sarsılmamalıdır.**
9. **Baskı devre üzerinde lehimleme yapılıyorsa asırı ısınma sonucu baskı devre kalkabilir.**
10. **Bu durumda lehimlenen yeri aşırı ısıtmamak gerekir.**

İyi Bir Lehimlemenin Özellikleri

1. Parlak bir görünüşü vardır, üzerinde ya da çevresinde pasta veya kir yoktur.
2. Yüzeyi düz, pürüzsüz ve deliksizdir.
3. Kubbemsi bir şekli vardır. Çok yaygın ya da çok sivri değildir.
4. Lehimlenen malzeme bacaklarının lehimin içinde kalan bölümünün hatları fark edilir.

LEHİMLEMENİN YAPILMASI



Lehimleme Hataları

1. Yeteri kadar lehim kullanılmamışsa bağlantı sağlam olmaz.
2. Çok fazla lehim kullanılmışsa fazla lehim yayılarak kısa devrelere yol açabilir.
3. Lehimleme sırasında lehim donmadan malzemeler hareket ettirilmişse lehim sağlam olmaz.
4. Lehimlenecek yer iyi temizlenmemişse ortaya sağlıklı bir lehim çıkar. Daha sonra devrede arızalara yol açabilir.
5. Lehimleme sırasında havya sıcaklığı uygun değilse soğuk lehim meydana gelir. Soğuk lehim durumunda malzemeler tam olarak bağlanamaz veya bir süre sonra bağlantı kopar.

Elektronik Devre Elamanlarını (diyot, direnç, entegre vb.) Lehimlenmesi

Direnç, kondansatör, transistör, diyot gibi devre elemanları bir devre oluşturmak üzere baskı devre ya da üniversal plaket üzerine lehimlenerek birleştirirler.

Bu elemanların baskı devre ya da üniversal plaket üzerine lehimlenmesinde dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

LEHİMLEMENİN YAPILMASI



1. Öncelikle direnç, kondansatör gibi elemanların bacakları düzeltilmelidir.
2. Eleman direnç, diyot gibi bir malzemeyse bacaklar lehimlenecek deliklerin arasındaki mesafe dikkate alınarak kargaburnu yardımıyla 90 derece bükülür.
3. Elemanı tanıtan yazı, işaret vb. üste gelmelidir.
4. Plaket üzerinde dirençler renk kodları, kondansatör uçları soldan sağa ya da aşağıdan yukarıya gelecek şekilde monte edilmelidir.
5. Direnç, diyot gibi elemanların plaket üzerinde kalan uçları eşit ve en az 2 mm uzunluğunda olmalıdır.
6. Bu elemanlar plakete çok yakın ve paralel lehimlenmelidir.

LEHİMLEMENİN YAPILMASI



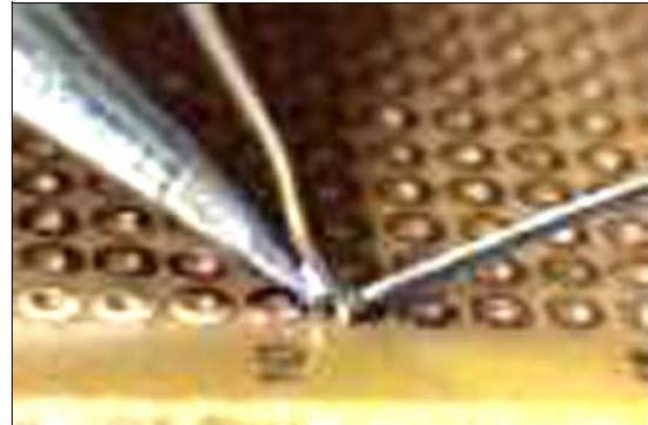
7. 1 Watt değerinden daha düşük güçlü dirençler ve diyotlar plakete temas edecek şekilde lehimlenirler.
8. Kondansatör, transistör gibi elemanlar plakete lehimlenirken plaketle eleman arasında 3–6 mm mesafe bulunmalıdır.
9. Transistör bacakları asla çapraz lehimlenmemelidir. Yarı iletkenler ısıya karşı hassas olduğundan bunlar lehimlenirken bacakları cımbız ya da kargaburnuyla tutularak ısı dağıtılmalıdır. Entegreler doğrudan doğruya plakete lehimlenmemeli, entegre soketi kullanılmalıdır.
10. Lehimlemeden sonra elemanın bacağının artan kısmı kesilmelidir.

Üniversal Plaket Üzerine Nokta Lehimleme

Üniversal plaket baskı devre çıkarma işlemi yapılmaksızın elektronik devre montajı yapmakta kullanılan delikli plaketlerdir.

Bu deliklerin çevreleri bakır kaplı olup iletkenler ve malzemeler buraya lehimlenir.

Özellikle şemaların denenmelerinde çok yaygın olarak kullanılırlar.



İletken Uçlarının Lehimlenmesi (Ön Lehimleme)

İletkenler birbirine, bir elektronik malzemenin bacağına ya da baskı devre plaketine lehimlenirken bağlantının sağlam olması için iletken ucunun önceden lehimlenmesi gerekir.

Bu işlem ön lehimleme olarak adlandırılır. Buna göre ön lehimleme asıl lehimlemenin daha sağlıklı olması için yapılan bir işlemdir.

Tek damarlı iletkenlerde ön lehimleme iletken ucunun tam olarak temizlenmesi ve asıl lehimleme işlemine hazırlık işlevine sahiptir.

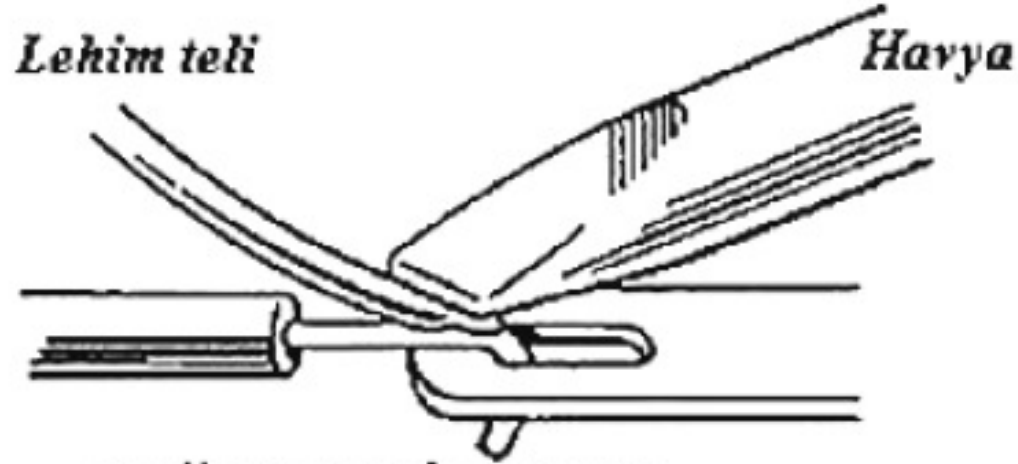
Çok damarlı iletkenlerde ise bunlara ek olarak damarların toparlanması, dağılmanın önlenmesi gibi çok önemli faydaları vardır.

Çok damarlı iletken ön lehimlemeye tabi tutulduğunda iletkenin ucu tek damarlı gibi olur ve asıl lehimleme işlemi sonucunda dağılma, saçaklanma gibi istenmeyen durumlar meydana gelmez.

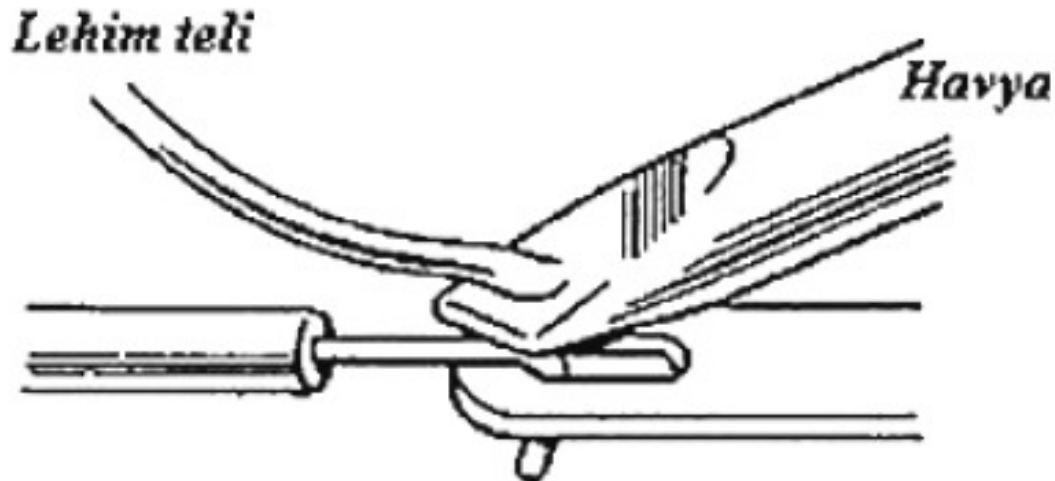
İletkenlerin Birbirine Lehimlenmesi

Sarma tipi terminal lehimlemelerinde kullanılacak **kabloların ucu 15 mm yalıtılır ve ucun 3 mm uzunluğundaki bölümüne ön lehimleme yapılır.** Plakete yapılacak lehimlemelerde ise **kablounun ucu 5 mm açılır ve bunun 3 mm'lik bölümüne ön lehimleme** yapılır. İki iletkenin açılan uçlarının ön lehimleme aşamasından sonra birbirlerine lehimlenmesi işlemidir.

LEHİMLEMENİN YAPILMASI



DOĞRU LEHİMLEME



HATALI LEHİMLEME

Devre Elemanlarının Plaket Üzerine Lehimlenmesi

Elektronik devre elemanlarını plaketlerin üzerine lehimlemeden önce, bacaklarını elemana göre bükmek gerekir. Bacakları bükülürken üzerindeki yazılar okunacak şekilde olmalıdır.

Elemanların ayakları çok uzun veya çok kısa bırakılmamalıdır.

3.3.1.4. Entegrelerin Plaket Üzerine Lehimlenmesi

Entegre ve entegre soketlerini tanıtıcı işaretler, nokta ve çentikler sol tarafa, dik monte edilecekse üste gelmelidir.

Lehim Sökme İşlemleri

Elektronik devrelerde arıza durumunda parça değiştirilmesi en sık rastlanan işlerdendir. Değiştirilecek parça baskı devreye ya da diğer elemanlara lehimlenerek tutturulmuşsa o takdirde bu elemanın bağlantısını sağlayan lehimin eritilmesi gerekir. **Bazen sadece eritme yetmez o bölgede bulunan tüm lehimin alınması gerekir.** Buna göre iki bacaklı elemanların bükülmesinde lehim eritmek için havya, parçayı çekmek için kargaburnu, cımbız gibi aletlerin dışında özel bir lehim sökücü kullanılması gerekli olmayabilir. **Lehimin tamamen temizlenip alınmasında lehim pompası,** lastik balonlu lehim gücü havya veya **lehim emme fitili** kullanılır.

LEHİMLEMENİN YAPILMASI



Lehim Sökme İşlemleri

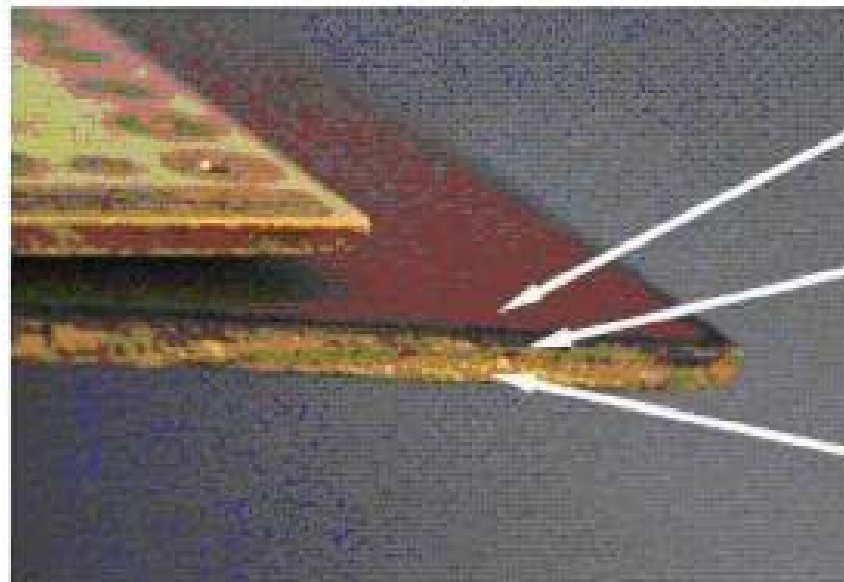
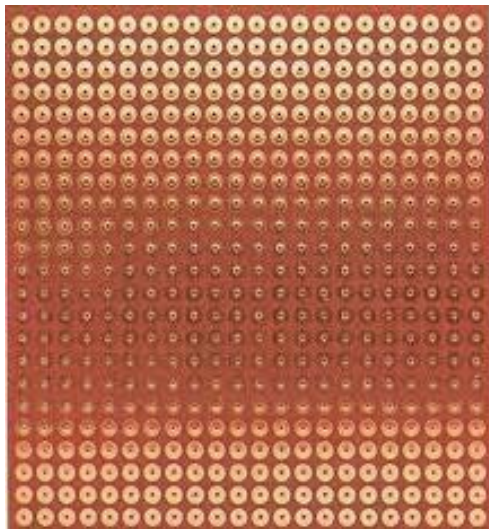


BASKI DEVRE

Baskı Devre

Elektronik devre elemanlarının üzerine yerleştirildiği ve bu elemanlar arasındaki elektriksel bağlantının bakırlı yüzde oluşturulan yollarla sağlandığı plakalara **baskı devre plaketi** veya kısaca **baskı devre** adı verilir.

Baskı devrelerde yalıtkan plaket üzerine ince bir bakır tabakası güçlü ve dayanıklı bir yapıştırıcı ile tutturulmuştur.



Bakır tabaka

Yapıştırıcı

Yalıtkan plaket

BASKI DEVRE



Baskı Devre

Baskı devrelerde bakır yüzeyin bir bölümü eritilerek bakır yollar meydana getirilir. Baskı devre üzerine yerleştirilen devre elemanlarının bacakları deliklerden geçirilir ve alt bölümdeki bakırlı bölgeye lehimlenir.

Elektronik devre elemanları bu bakırlı yollar aracılığıyla birbirine bağlanır. Böylece devre elemanı hem fiziki hem de elektriksel olarak devreye bağlanmış olur.

Elektronik devrelerin baskı devre plaketleri üzerine yapılmasının sağladığı faydalar şunlardır:

BASKI DEVRE

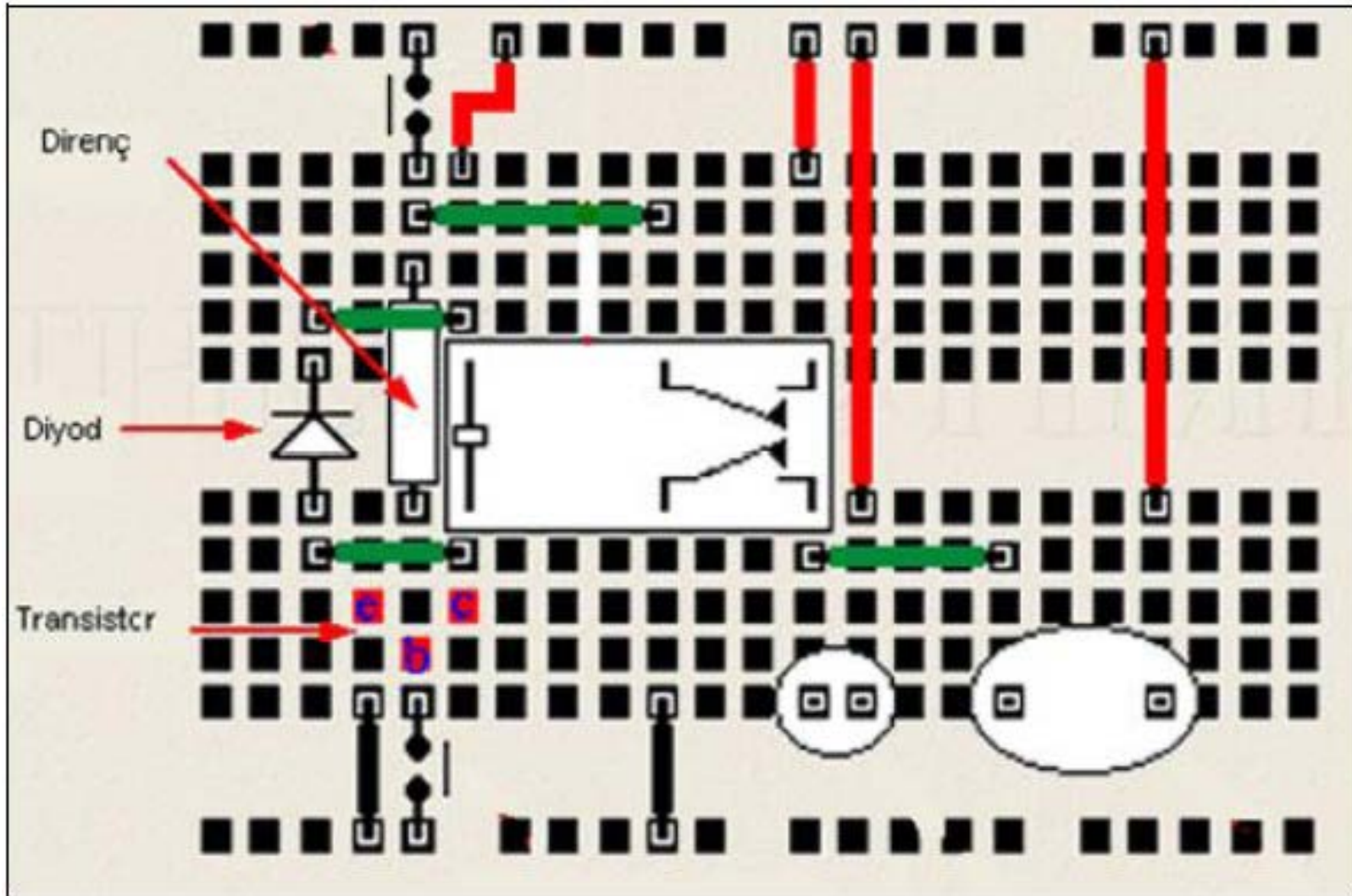


Baskı Devre

1. Elektronik devrelerin seri üretimi kolaylaşır.
2. Cihazların fiziki boyutları küçülür, ağırlığı azalır.
3. Seri üretimin artması sonucu cihazların fiyatları düşer.
4. **Baskı devre plaketi malzemeleri toparlayacağından devre sadeleşir, yapım ve onarı kolaylaşır.**
5. **Tel seklinde iletkenler daha az kullanılacağından özellikle yüksek frekanslı devrede distorsiyon (elektriksel gürültü) azalır.** Bu sayılan faydalardan dolayı günümüzde küçük cep telefonlarından televizyon cihazına kadar her tip elektronik devre baskı devre plaketi üzerine monte edilmektedir.

BASKI DEVRE

Baskı Devre



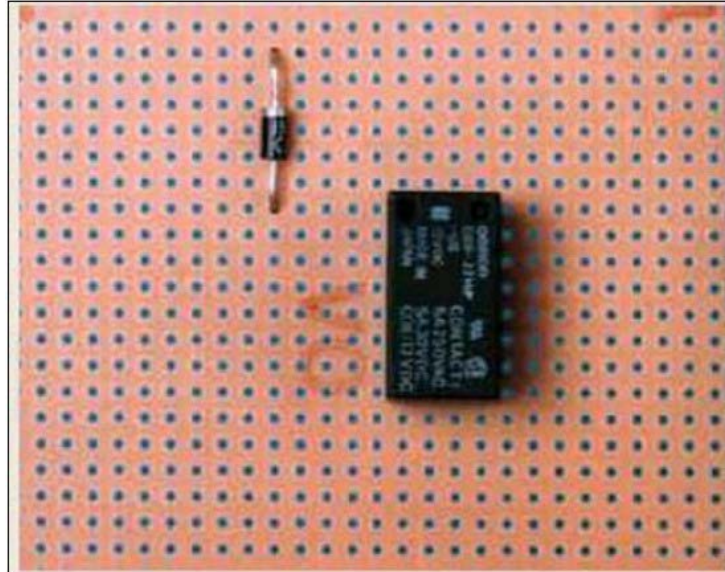
BASKI DEVRE



Baskı Devre Plaketlerinin Yapısı

Baskı devre çizilmesi sürecine elemanların plaket üzerine yerleşim planı yapılarak başlanır. Elemanların yerleştirilmesinde dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

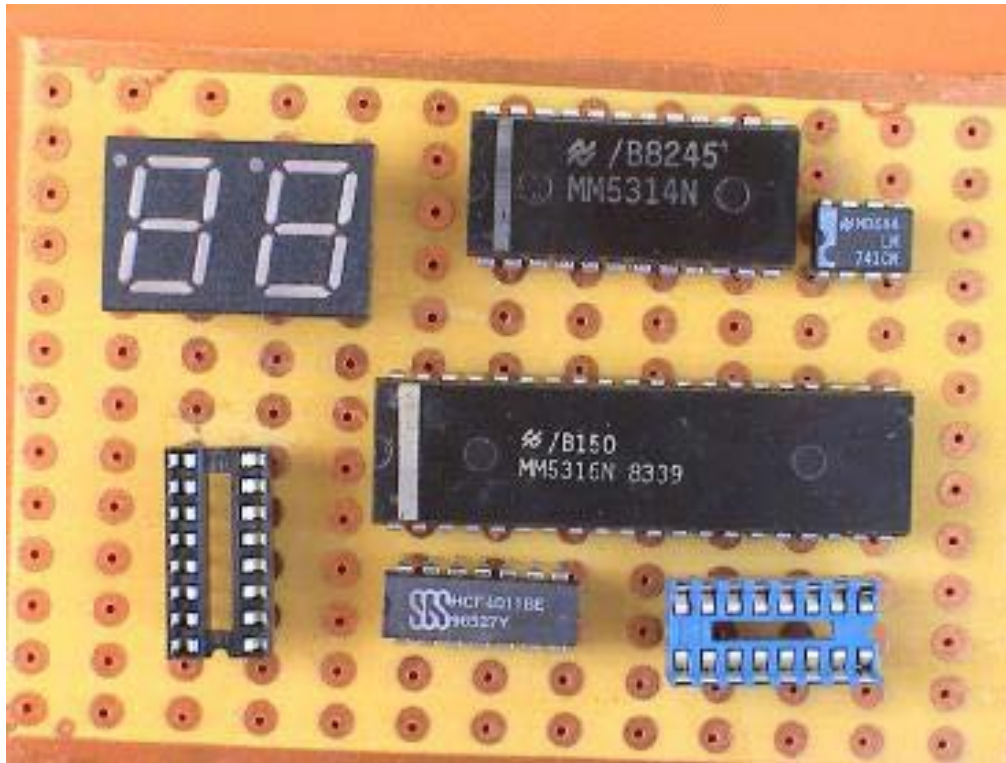
1- Devredeki elemanların boyutları göz önüne alınmalıdır. Elemanların boyutları baskı devre plaketinin büyüklüğünü de belirleyecektir.



BASKI DEVRE

Baskı Devre Plaketlerinin Yapısı

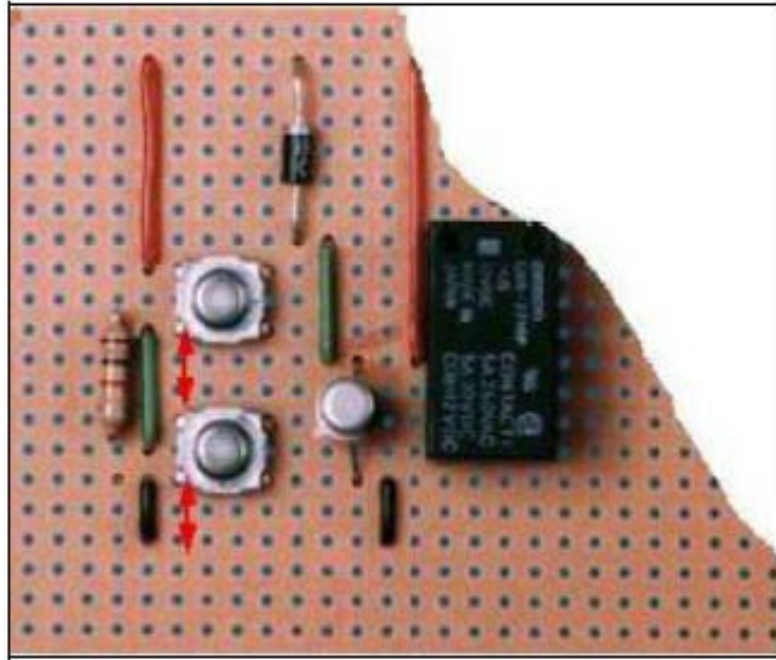
2- Transistor, tristör gibi elemanlar dik; direnç, diyot gibi elemanlar yatık olarak monte edileceklerdir.



BASKI DEVRE

Baskı Devre Plaketlerinin Yapısı

3- Transistor, tristör gibi üç bacaklı elemanların bacakları arasındaki mesafe çok fazla ya da çok az olmamalıdır.



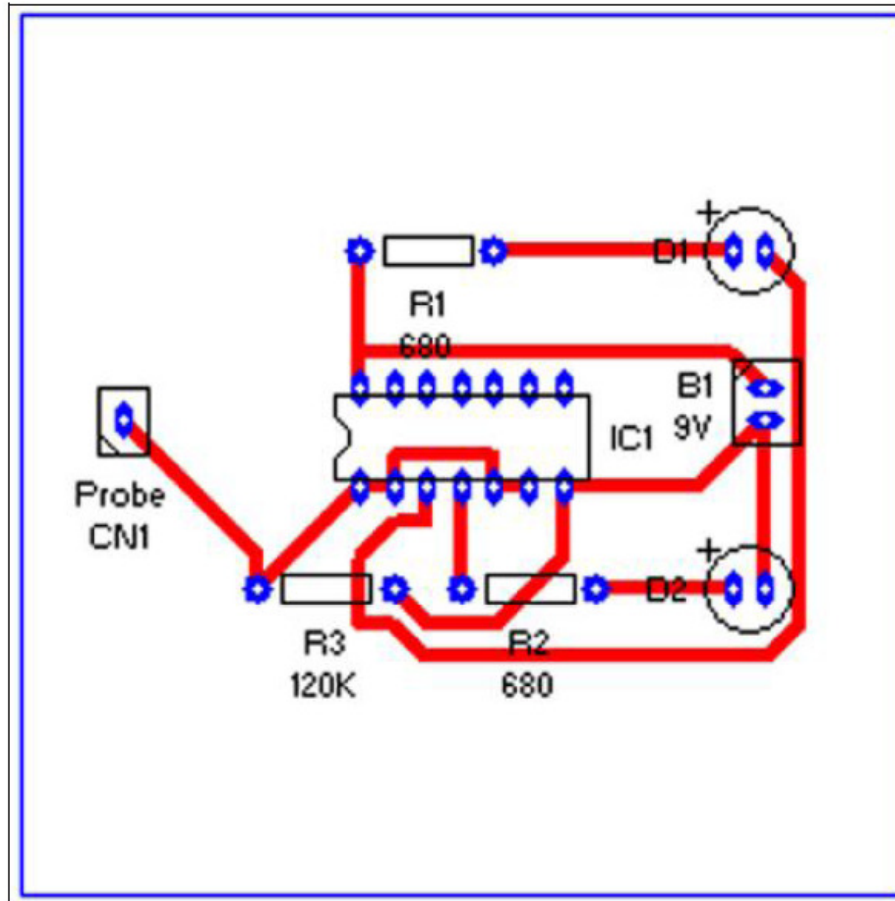
4- Yüksek frekanslı devrelerde birden fazla bobin varsa bunlar yan yana yerleştirilir.

BASKI DEVRE



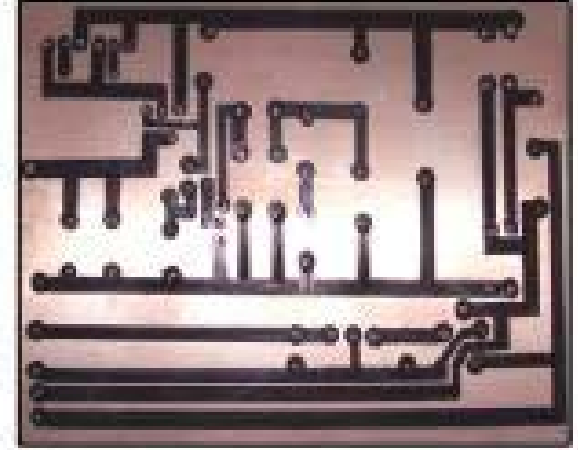
Baskı Devre Plaketlerinin Yapısı

5- Yüksek güçlü transistor, triyak gibi elemanların soğutucuları da hesaba katılmalıdır.



BASKI DEVRE

Baskı Devreyi Plaket Üzerine Çıkarma Yöntemleri



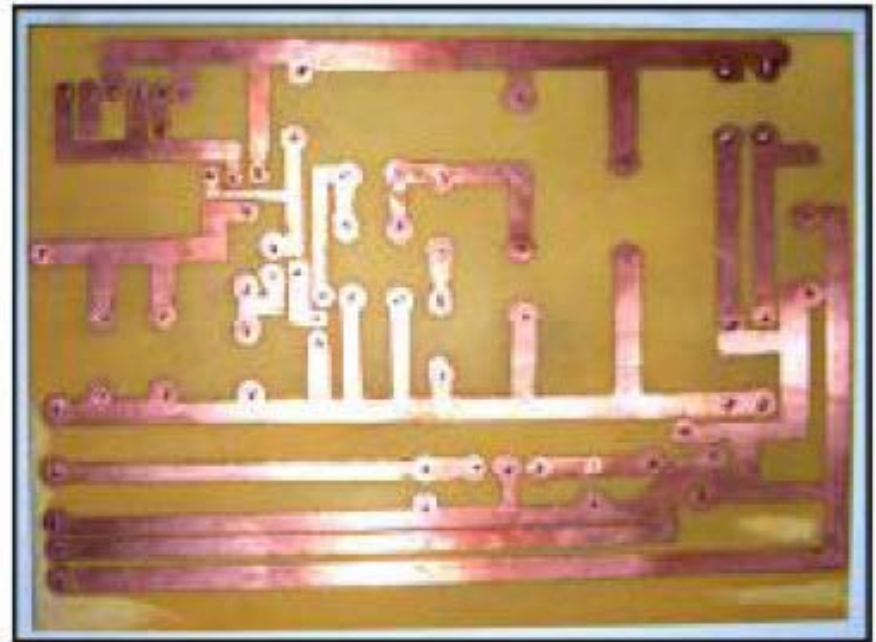
BASKI DEVRE

Baskı Devreyi Plaket Üzerine Çıkarma Yöntemleri



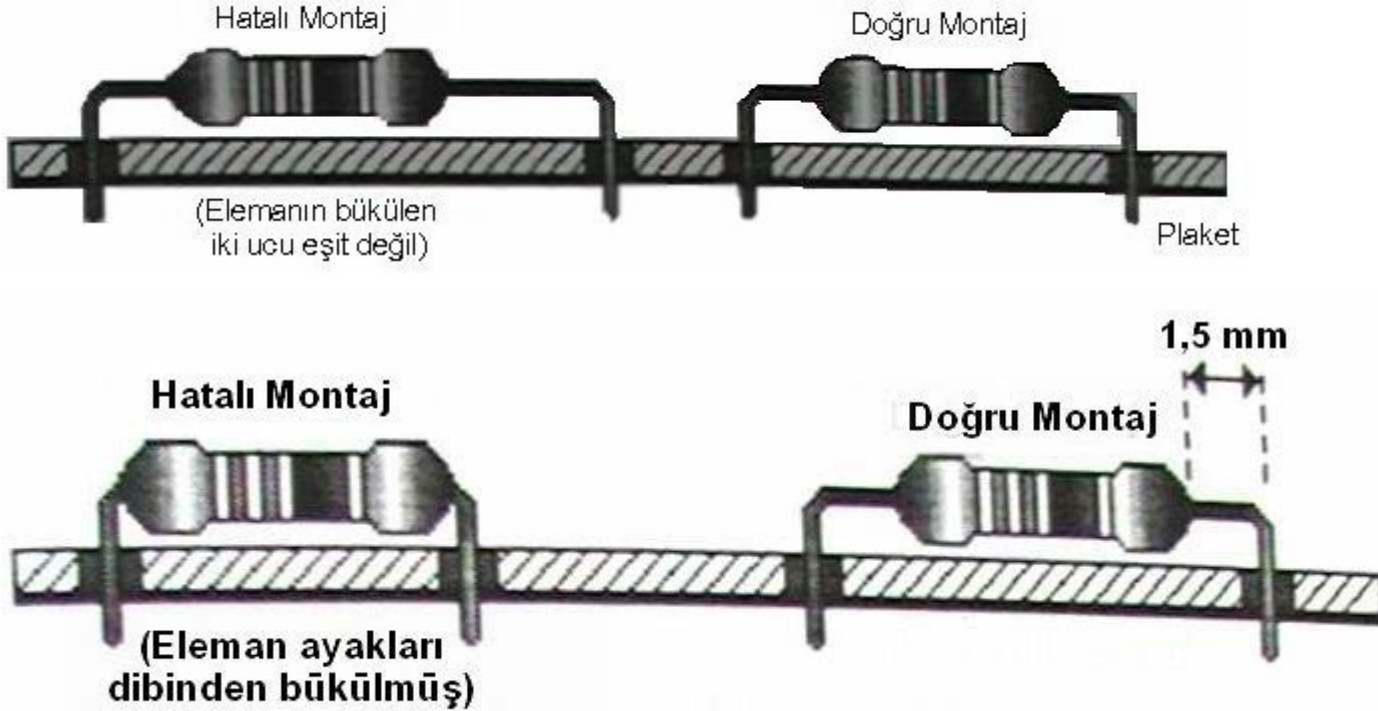
BASKI DEVRE

Baskı Devreyi Plaket Üzerine Çıkarma Yöntemleri



BASKI DEVRE

Plaket Üzerine Yerleştirme



BASKI DEVRE

Plaket Üzerine Yerleştirme

Hatalı Montaj



(Ayakları hatalı
bükülmüş)

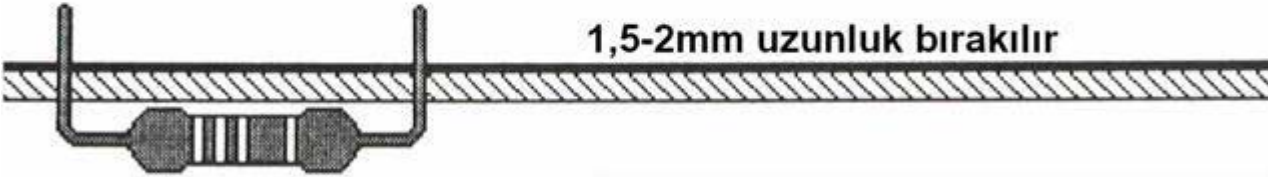
Doğru Montaj



Uzun ayaklar yan keski ile kesilir



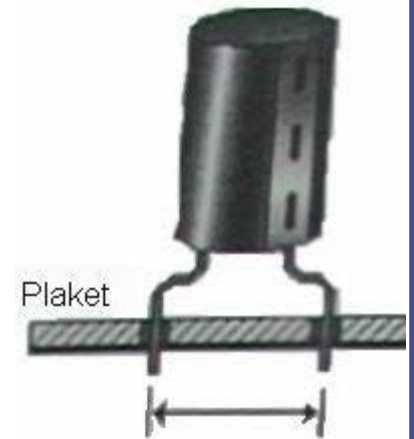
1,5-2mm uzunluk bırakılır



İstenirse kesilen ayaklar bükülebilir

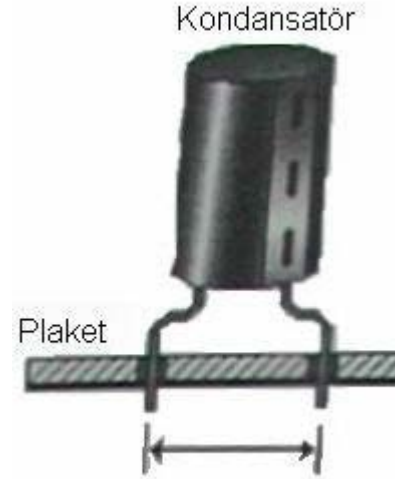


Kondansatör



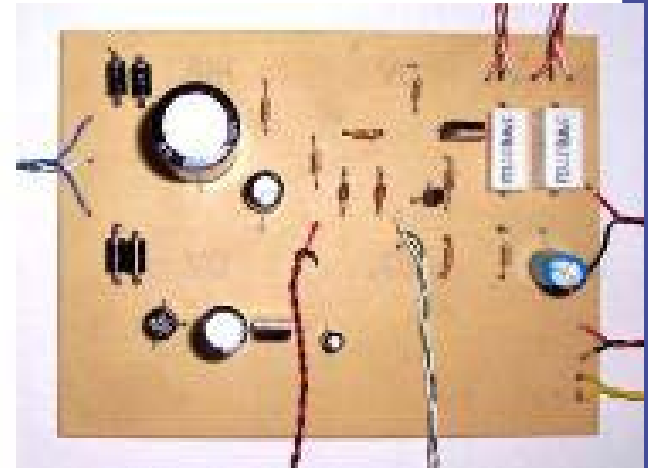
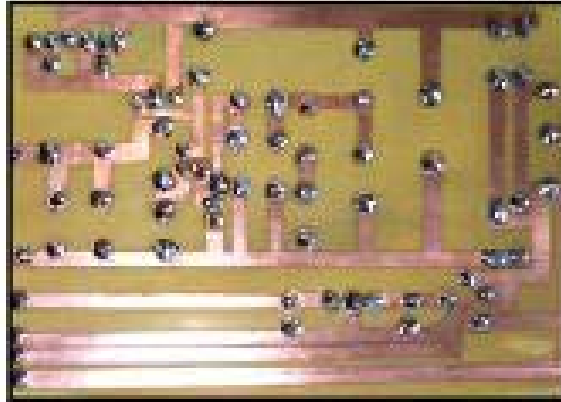
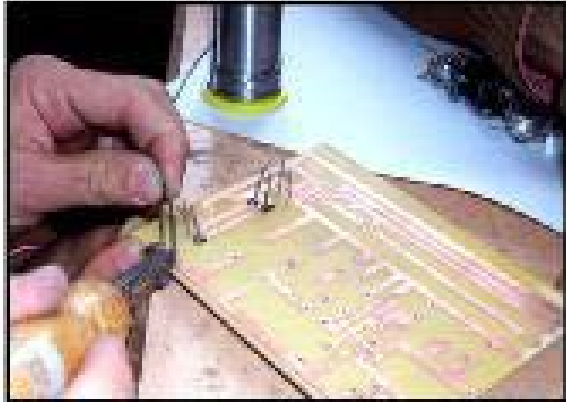
BASKI DEVRE

Plaket Üzerine Yerleştirme



BASKI DEVRE

Plaket Üzerine Yerleştirme



OP-AMP



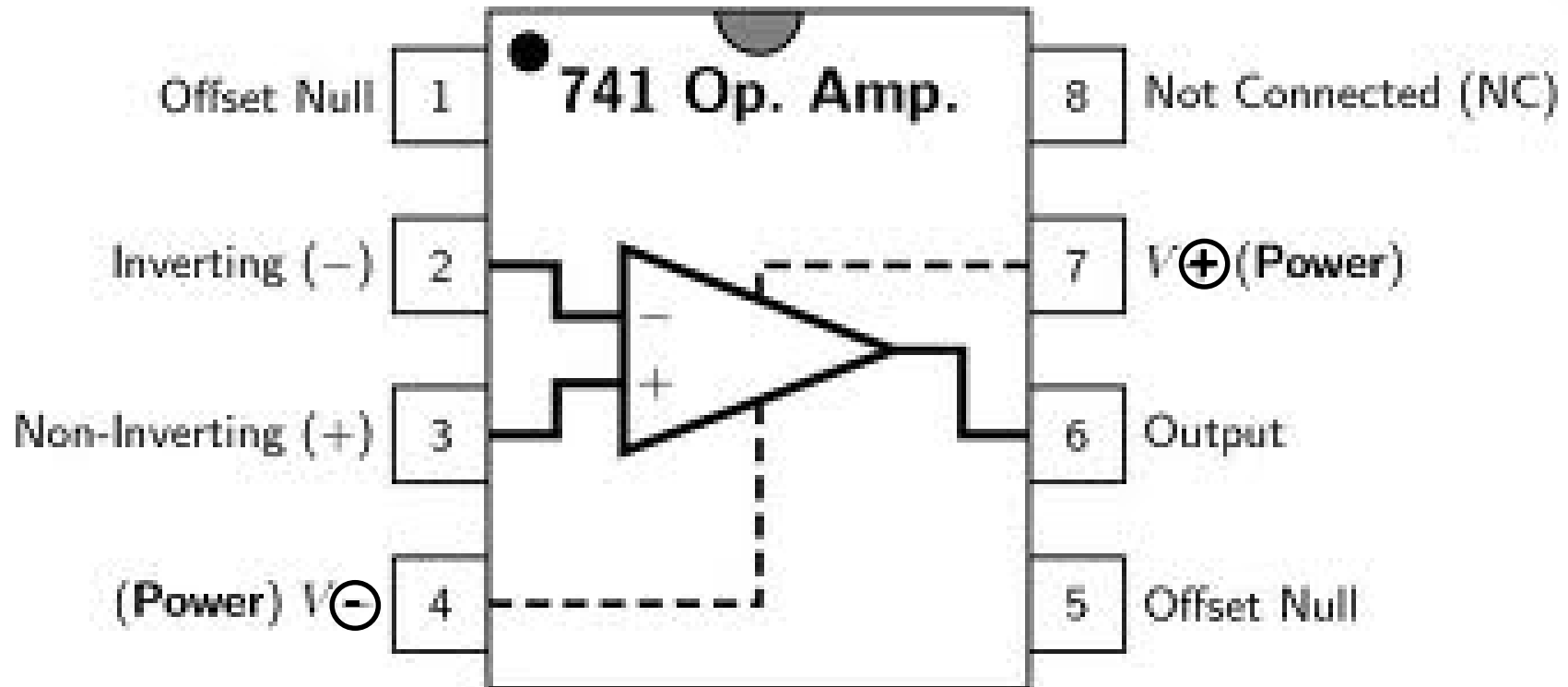
- Örneğin [Motorola](#) MCI741
- [National Semiconductor](#) LM741
- [Texas Instruments](#) SN72741 üretmişlerdir.
- Çoğunlukla insanlar [opamp](#)'tan bahsediyorlarsa akıllarına gelen ilk eleman 741 olmaktadır.
- 741 farklı versiyon numaralarına sahiptir. 741, 741A, 741C, 741E, 741N, ve diğerleri... Bu farklılıklar bunların gerilim kazançları, sıcaklık farklılıkları, gürültü seviyeleri ve diğer karakteristikleridir. 741C (Ticari tipte bir elemandır.) çok ucuz ve çok geniş alanlarda kullanılmaktadır. Bunun giriş empedansı 2Mohm, gerilim kazancı 100.000 ve çıkış empedansı 75 ohm'dur.

OP-AMP

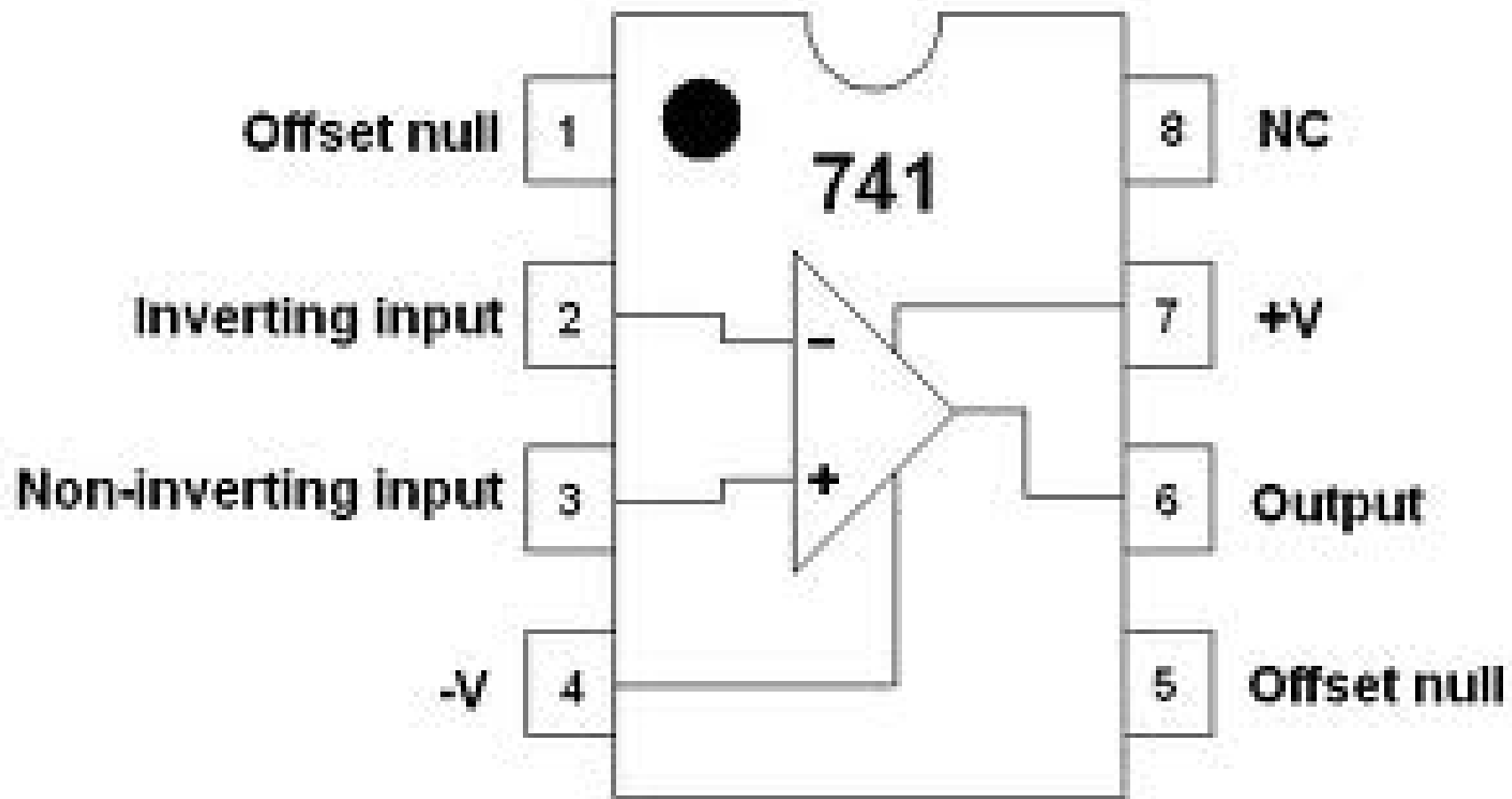


- OP-AMP sembolünde +V ve -V uçları, besleme kaynağının bağlandığı uçlardır. Bir OP-AMP 'a, ± 5 V, ± 12 V, ± 15 V, ± 18 V gibi besleme voltajı verilebilir. OP-AMP 'ın AC sinyal yükseltmesinde tek güç kaynağı kullanmak yeterlidir. Genellikle OP-AMP 'lar simetrik kaynaktan beslenir.
- OP-AMP devresi olarak 741 entegresi kullanılacaksa, entegrenin **7 nolu ucuna pozitif (+)** besleme, **4 nolu ucuna ise negatif besleme uygulanır.**

741



741



OP-AMP



- **OP-AMPLARIN TEMEL KULLANIMLARI**
- İşlemsel kuvvetlendiriciler terim olarak analog bilgisayarların alan örneklerindendir. Bu tipteki yükselticiler matematiksel işlemlerin, toplama, çıkartma, çarpma, bölme, integral, türev ve logaritma alma gibi uygulamalarında başarılı bir şekilde kullanılmıştır. Aslında op-amplar çok geniş bir alanda kullanılmalarına karşın hala orijinal isimleri kullanılmaktadır.
- Temelde op-amp yüksek gerilim kazancı DC fark kuvvetlendiriciler olup aşağıdaki karakteristikleri taşımaktadır.

OP-AMP



- **Sonsuz band genişliği,**
- **Sonsuz giriş empedansı,**
- **Sıfır çıkış empedansı**

Entegre Devrelerinin Diğer Lineer Kullanımları

1. **SES YÜKSELTİCİLER (LM380-LM381)**
2. **VIDEO YÜKSELTİCİLER**
3. **RF ve IF YÜKSELTİCİLER (LM703)**
4. **GERİLİM REGÜLATÖRLER (LM340)**

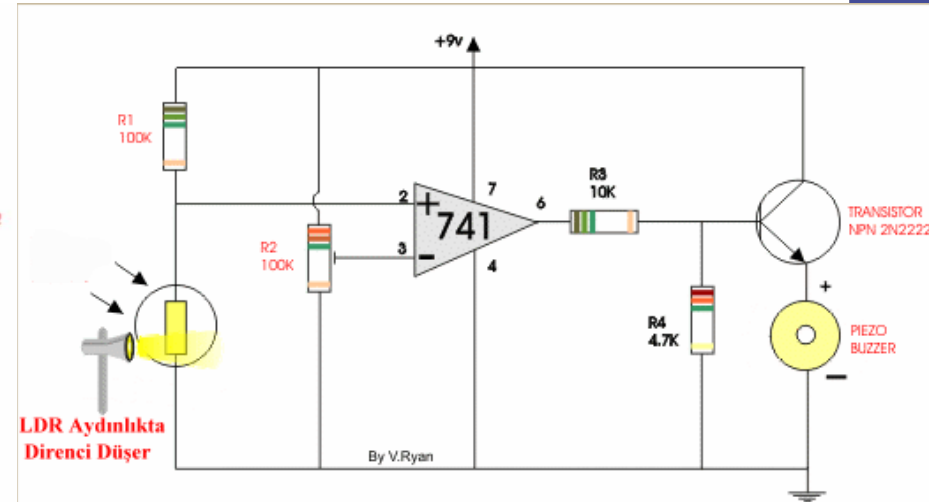
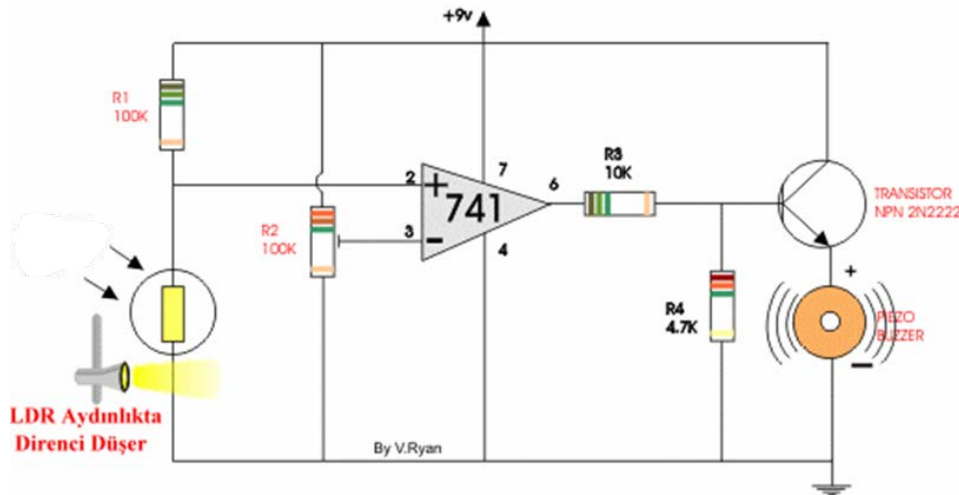
OP-AMP



BASİT UYGULAMALAR

Karanlıkta Aktif Olan Devre

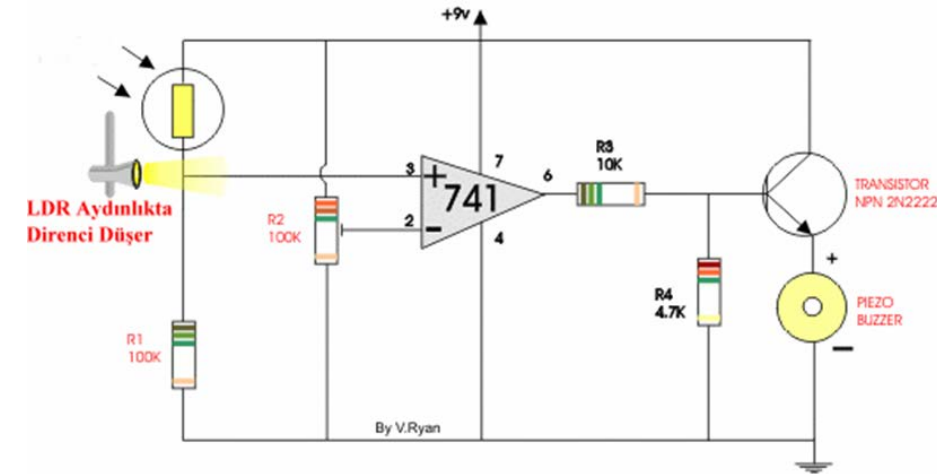
Devrede Karanlık Aydınlik Sensörü olarak [LDR](#) Kullanılmıştır LDR (Fotodirenç, Light Dependent Resistance) Aydınlikta az direnç, karanlıkta yüksek direnç gösterir



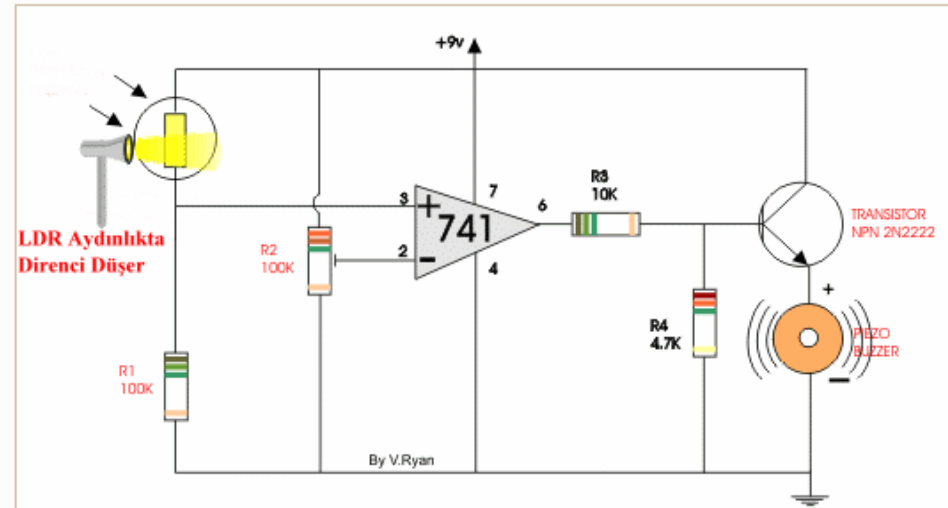
OP-AMP

BASİT UYGULAMALAR

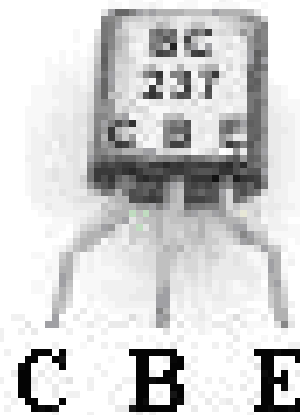
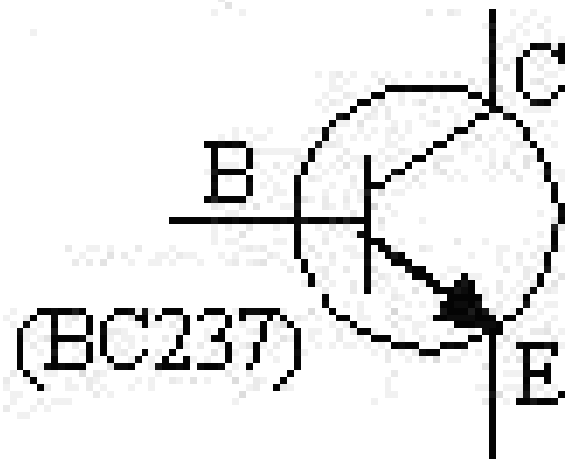
Aydınlıkta Aktif Olan Devre



Aydınlıkta Aktif Olan Devre



BC237



BC 237-BC 238