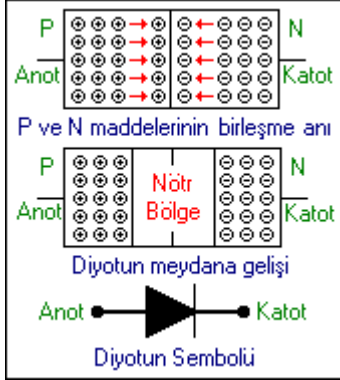


Temel Elektronik

Yarı İletkenli Elektronik Devre Elemanları

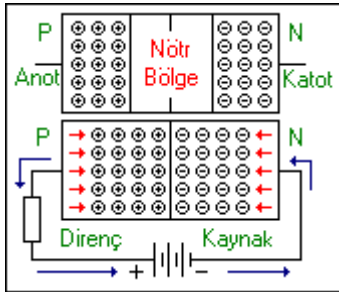
1. Diyot
 - a. Doğru Polarma
 - b. Ters Polarma
 2. Zener Diyot
 3. Tunel Diyot
 4. Varikap Diyot
 5. Şotki (Schottky) Diyot
 6. Led Diyot
 7. İnfraruj Led
 8. Foto Diyot
 9. Optokuplörler
 10. Transistör
 - a. NPN Tipi Transistör
 - b. PNP Tipi Transistör
 11. 11 - Foto Transistör
 12. 12 - Thyristör
 13. 13 - Diyak
 14. 14 - Triyak
 15. 15 - JFet Transistör
 - a. N Kanal JFet Transistör
 - b. P Kanal JFet Transistör
 16. 16 - Mosfet
 - a. Deplesyon
 - b. Enhensment
-
1. 1 - Direnç
 - a. Seri bağlantı
 - b. Paralel bağlantı
 2. 2 - Potansiyometre
 3. 3 - Trimpot
 4. 4 - Foto Direnç (LDR)
 - a. 5 - NTC
 - b. 6 - PTC
 5. 7 - Kondansatör
 - a. Seri bağlantı
 - b. Paralel bağlantı
 6. 8 - Bobin

1 - Diyot:



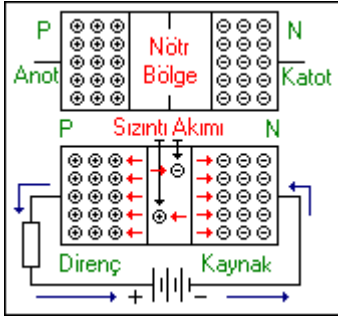
Diyot tek yöne elektrik akımını ileten bir devre elemanıdır. Diyotun P kutbuna "Anot", N kutbuna da "Katot" adı verilir. Genellikle AC akımı DC akıma dönüştürmek için Doğrultmaç devrelerinde kullanılır. Diyot N tipi madde ile P tipi maddenin birleşiminden oluşur. Bu maddeler ilk birleştirildiğinde P tipi maddedeki oyuklarla N tipi maddedeki elektronlar iki maddenin birleşim noktasında buluşarak birbirlerini nötrlerler ve burada "Nötr" bir bölge oluşturular. Yandaki şekilde Nötr bölgeyi görebilirsiniz. Bu nötr bölge, kalan diğer elektron ve oyukların birleşmesine engel olur. Yandaki şekilde diyotun sembolünü görebilirsiniz. Şimdide diyotun doğru ve ters polarmalara karşı tepkilerini inceleyelim.

Doğru Polarma:



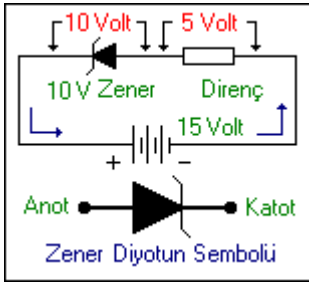
Anot ucuna güç kaynağının pozitif (+) kutbu katot ucunada güç kaynağının negatif (-) kutbu bağlandığında P tipi maddedeki oyuklar güç kaynağının pozitif (+) kutbu tarafından, N tipi maddedeki elektronlar da güç kaynağının negatif (-) kutbu tarafından itilirler. Bu sayede aradaki nötr bölge yıkılmış olur ve kaynağın negatif (-) kutbunda pozitif (+) kutbuna doğru bir elektron akışı başlar. Yani diyot iletme geçmiştir. Fakat diyot nötr bölümü aşmak için diyot üzerinde 0.6 Voltluk bir gerilim düşümü meydana gelir. Bu gerilim düşümü Silisyumlu diyotlarda 0.6 Volt, Germanyum diyotlarda ise 0.2 Volttur. Bu gerilime diyotun "Eşik Gerilimi" adı verilir. Birde diyot üzerinde fazla akım geçirildiğinde diyot zarar görüp bozulabilir. Diyot üzerinden geçen akımın düşürülmesi için devreye birdir seri direnç bağlanmıştır. İdeal diyotta bu gerilim düşümü ve sızıntı akımı yoktur.

Ters Polarma:



Diyotun katot ucuna güç kaynağının pozitif (+) kutbu, anot ucuna da güç kaynağının negatif (-) kutbu bağlandığında ise N tipi maddedeki elektronlar güç kaynağının negatif (-) kutbu tarafından, P tipi maddedeki oyuklarda güç kaynağının pozitif (+) kutbu tarafında çekilirler. Bu durumda ortadaki nötr bölge genişler, yani diyot yalıtıma geçmiş olur. Fakat Azınlık Taşıyıcılar bölümündede anlattığımız gibi diyota ters gerilim uydulduğunda diyot yalıtımda iken çok küçük derecede bir akım geçer. Bunada "Sızıntı Akımı" adı verilir. Bu istenmeyen bir durumdur.

2 - Zener Diyot:



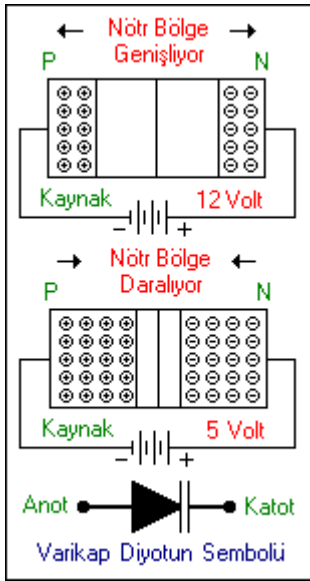
Zener diyotlar normal diyotların delinme gerilimi noktansından faydalanılarak yapılmıştır. Zener diyot doğru polarmada normal diyot gibi çalışır. Ters polarmada ise zener diyota uygulanan gerilim "Zener Voltajı" 'nın altında ise zener yalıtıma geçer. Fakat bu voltajın üzerine çıktığında zener diyotun üzerine düşen gerilim zener voltajında sabit kalır. Üzerinden geçen akım değişken olabilir. Zenerden arta kalan gerilim ise zenere seri bağlı olan direncin üzerine düşer. Üretici firmalar 2 volttan 200 volt değerine kadar zener diyot üretirler. Zener diyotlar voltajı belli bir değerde sabit tutmak için yani regüle devrelerinde kullanılır. Yan tarafta zener diyotun simgesi, dış görünüşü ve ters polarmaya karşı tepkisi görülmektedir.

3 - Tunel Diyot:



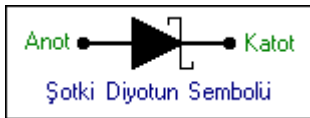
Saf silisyum ve Germanyum maddelerine dafazla katkı maddesi katılarak Tunel diyotlar imal edilmektedir. Tunel diyotlar ters polarma altında çalışırlar. Üzerine uygulanan gerilim belli bir seviyeye ulaşana kadar akım seviyesi artarak ilerler. Gerilim belli bir seviyeye ulaştıktan sonrada üzerinden geçen akımda düşüş görülür. Tunel diyotlar bu düşüş gösterdiği bölge içinde kullanılırlar. Tunel diyotlar yüksek frekanslı devrelerde ve osilatörlerde kullanılır. Yan tarafta tunel diyotun sembolü ve dış görünüşü görülmektedir.

4 - Varikap Diyot:



Bu devre elemanını size anlatabilmem için ilk önce ön bilgi olarak size kondansatörden bahsetmem gerekecek. Kondansatörün mantığı, iki iletken arasında bir yalıtkan olmasıdır. Ve bu kondansatördeki iletkenlerin arasındaki uzaklık artırılarak ve azaltılarak kapasitesi değiştirilen kondansatörler mevcuttur. Fakat bunların bir dezavantajı var ki bu da çok maliyetli olması, çok yer kaplaması ve elle kumanda edilmek zorunda olması. Bu kondansatör türüne "Variable Kondansatör" diyoruz. Şimdi variable kondansatörlere her konuda üstün gelen bir rakip olan "Varikap Diyotu" anlatacağım. Varikap diyot, uçlarına verilen gerilime oranla kapasite değiştiren bir ayarlı kondansatördür ve ters polarma altında çalışır. Boyut ve maliyet olarak variable kondansatörlerden çok çok kullanışlıdır. Diyot konusunda gördüğümüz gibi diyot da kondansatör gibi iki yarı iletken maddenin arasında nötr bölge yani yalıtıktan oluşur. Yan tarafta görüldüğü gibi üzerine uygulanan ters polarma gerilimi arttığı takdirde aradaki nötr bölge genişler. Bu da iki yarı iletkenin aralarındaki mesafeyi artırır. Böylece diyotun kapasitesi düşer. Gerilim azaltıldığında ise tam tersi olarak nötr bölge daralır ve kapasite artar. Bu eleman televizyon ve radyoların otomatik aramalarında kullanılır.

5 - Şotki (Schottky) Diyot:



Normal diyotlar çok yüksek frekanslarda üzerine uygulanan gerilimin yön değiştirmesine karşılık veremezler. Yani iletken durumdan yalıtkan duruma veya yalıtkan durumdan iletken duruma geçemezler. Bu hızlı değişimlere cevap verebilmesi için şotki diyotlar imal edilmiştir. Şotki diyotlar normal diyotun n ve p maddelerinin birleşim yezeyinin platinle kaplanmasından meydana gelmiştir. Birleşim yüzeyi platinle kaplanarak ortadaki nötr bölge inceltiilmiş ve akımın nötr bölgeyi aşması kolaylaştırılmıştır.

6 - Led Diyot:



Led ışık yayan bir diyot türüdür. Lede doğru polarma uygulandığında p maddesindeki oyuklarla n maddesindeki elektronlar birleşim yüzeyinde nötrleşirler. Bu birleşme anında ortaya çıkan enerji ışık enerjisidir. Bu ışığın gözle görülebilmesi için ise p ve n maddelerinin birleşim yüzeyine "Galyum Arsenid" maddesi katılmıştır. Ledlerin, yeşil, kırmızı, sarı ve mavi olmak üzere 4 çeşit renk seçeneği vardır.

7 - İnfraruj Led:



İnfraruj led, normal ledin birleşim yüzeyine galyum arsenid maddesi katılmamış halidir. Yani görünmez (mor ötesi) ışıktır. infraruj ledler televizyon veya müzik setlerinin kumandalarında, kumandanın göndediği frekansı televizyon veya müzik setine iletmek için kullanılır. Televizyon veya müzik setinde ise bu frekansı alan devre elemanına "Foto Diyot" denir. İnfraruj led ile normal ledin sembolleri aynıdır.

8 - Foto Diyot:



Foto diyotlar ters polarma altında kullanılırlar. Doğru polarmada normal diyotlar gibi iletken, ters polarmada ise n ve p maddelerinin birleşim yüzeyine ışık düşene kadar yalıtıcıdır. Birleşim yüzeyine ışık düştüğünde ise birleşim yüzeyindeki elektron ve oyuklar açığa çıkar ve bu şekilde foto diyot üzerinden akım geçmeye başlar. Bu akımın boyutu yaklaşık 20 mikroamper civarındadır. Foto diyot televizyon veya müzik setlerinin kumanda alıcılarında kullanılır.

9 - Optokuplörler:

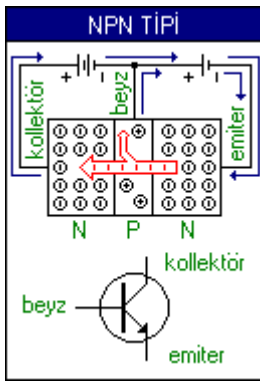


Optokuplörler içinde bir adet foto diyot ve bir adet de infraruj led barındıran bir elektronik devre elemanıdır. Bu infraruj led ve foto diyotlar optokuplörün içerisine birbirini görecek şekilde yerleştirilmişlerdir. İnfraruj ledin uçlarına verilen sinyal aynen foto diyotun uçlarından alınır. Fakat foto diyotun uçlarındaki sinyal çok çok düşük olduğu için bir yükselteçle yükseltilmesi gerekir. Bu devre elemanının kullanım amacı ise bir devreden diğer bir devreye, elektriksel bir bağlantı olmaksızın bilgi iletmektir. Aradaki bağlantı ışıksal bir bağlantıdır.

10 - Transistör:

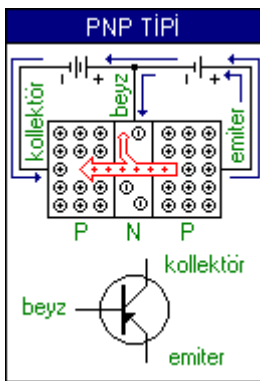
Transistörler PNP ve NPN transistörler olarak iki türe ayrılırlar. NPN transistörler N, P ve N yarı iletken maddelerin birleşmesinden, PNP transistörler ise P, N ve P yarı iletken maddelerinin birleşmesinden meydana gelmişlerdir. Ortada kalan yarı iletken madde diğerlerine göre çok incedir. Transistörde her yalı iletken maddeden dışarı bir uç çıkartılmıştır. Bu uçlara "Kollektör, Beyz ve Emiter" isimlerini veriyoruz. Transistör beyz ve emiter uçlarına verilen küçük çaptaki akımlarla kollektör ile emiter uçları arasından geçen akımları kontrol ederler. Beyz ile emiter arasına verilen akımın yaklaşık %1 'i beyz üzerinden geri kalanı ise kollektör üzerinden devresini tamamlar. Transistörler genel olarak yükseltme işlemi yaparlar. Transistörlerin katalog değerlerinde bu yükseltme kat sayıları bulunmaktadır. Bu yükseltme katsayısının birimi ise "Beta" 'dır. Şimdide NPN ve PNP tipi transistörleri ayrı ayrı inceleyelim.

a) - NPN Tipi Transistör:



NPN tipi transistörler N, P ve N tipi yarı iletkenlerinin birleşmesinden meydana gelmiştir. Şekilde görüldüğü gibi 1 nolu kaynağın (-) kutbundaki elektronlar emiterdeki elektronları beyze doğru iter ve bu elektronların yaklaşık %1 'i beyz üzerinden 1 nolu kaynağın (+) kutbuna, geri kalanı ise kollektör üzerinden 2 nolu kaynağın (+) kutbuna doğru hareket ederler. Beyz ile emiter arasından dolaşan akım çok küçük, kollektör ile emiter arasından dolaşan akım ise büyüktür. Yan tarafta NPN tipi transistörün sembolü ve iç yapısı görülmektedir.

b) - PNP Tipi Transistör:



PNP tipi transistörler P, N ve P tipi yarı iletkenlerinin birleşmesinden meydana gelmiştir. Şekilde görüldüğü gibi 1 nolu kaynağın (+) kutbundaki oyuklar emiterdeki oyukları beyze doğru iter ve bu oyukların yaklaşık %1 'i beyz üzerinden 1 nolu kaynağın (-) kutbuna, geri kalanı ise kollektör üzerinden 2 nolu kaynağın (-) kutbuna doğru hareket ederler. Beyz ile

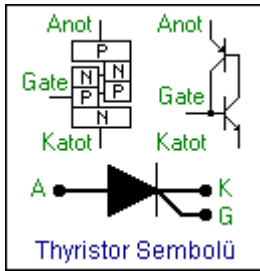
emiter arasından dolaşan akım çok küçük, kollektör ile emiter arasından dolaşan akım ise büyüktür. Yan tarafta PNP tipi transistörün sembolü ve iç yapısı görülmektedir.

11 - Foto Transistör:



Foto transistörün normal transistörden tek farkı, kollektör ile emiter arasından geçen akımı beyz ile değil, beyz ile kollektörün birleşim yüzeyine düşen mor ötesi ışıkla kontrol ediliyor olmasıdır. Foto transistör devrede genelde beyz ucu boşta olarak kullanılır. Bu durumda üzerine ışık düştüğünde tem iletimde düşmediğinde ise tam yalıtmadadır. Foto transistörün kazancı beta kadar olduğu için foto diyotlardan daha avantajlıdır. Yan tarafta foto transistörün sembolü görülmektedir.

12 - Thyristör:



Thyristör mantık olarak yandaki şekildeki gibi iki transistörün birbirine bağlandığı gibidir. Thyristörün anot, katot ve gate olmak üzere üç ucu bulunmaktadır. Gate ucu tetikleme ucudur. Yani anot ile katot üzerinde bir gerilim varken (Anot (+), katot (-) olmak şartı ile) gate ile katot uçları arasına bir anlık (Gate (+), katot (-) olmak şartı ile) akım uygulanıp çekildiğinde thyristörün anot ile katot uçları arası ilettime geçer. Anot ile katot arasındaki gerilim "Tutma Gerilimi" 'nin altına düşmediği sürece thyristör iletimde kalır. Thyristörü yalıtmaya sokmak için anot ile katot arasındaki akım kesilir veya anot ile katot uçları bir anlık kısa devre yapılır. Veya da gate ile katot arasına ters polarma uygulanır. Yani gate ucuna negatif gerilim uygulanır.

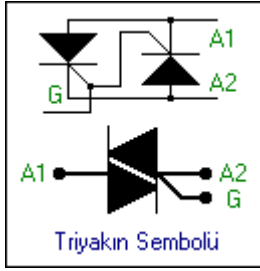
13 - Diyak:



Diyak çift yönde de aynı görevi gören bir zener diyot gibi çalışır. Diyakın üzerine uygulanan gerilim diyak geriliminin altında iken diyak yalıtmadadır. Üzerinden sadece sızıntı akımı geçer. Üzerine uygulanan gerilim diyak geriliminin üstüne çıktığında ise diyak ilettime geçer.

Fakat ilettime geçer geçmez diyakın uçlarındaki gerilimde bir düşüş görülür. Bu düşüş değeri diyak geriliminin yaklaşık %20 'si kadardır. Diyakın üzerine uygulanan gerilim diyak geriliminin altına düşse diyak yine de iletimde kalır. Fakat diyaka uygulanan gerilim düşüş anından sonraki gerilim seviyesinin altına düşürüldüğünde diyak yalıtıma geçer. Diyak iki yöndeki uygulanan polarmalarda da aynı tepkiyi verecektir. Diyakın bu özelliklerinin olma sebebi alternatif akımda kullanılabilmesidir.

14 - Triyak:



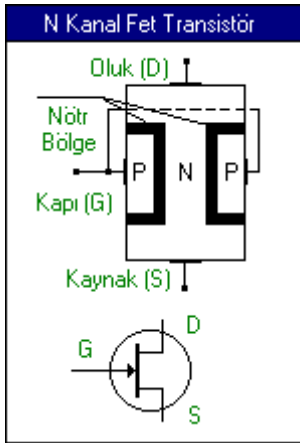
Triyaklar da tristörlerin alternatif akımda çalışabilen türleridir. Triyakın oluşumunda birbirine ters yönde bağlı iki adet tristör bulunmaktadır. Yan tarafta bu birleşim görülmektedir. Herhangi bir alternatif akım devresindeki bir triyakın A1 ucuna (+) A2 ucuna da (-) yönde akım geldiğinde birinci tristör, tam tersi durumda ise ikinci tristör devreye girecektir. Bu sayede triyak alternatif akımın iki yönünde de ilettime geçmiş olur. Triyak yüksek güçlü ve alternatif akım devrelerinde güç kontrol elemanı olarak kullanılır.

-

15 - JFet Transistör:

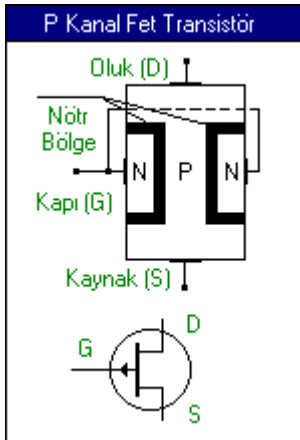
Jfet transistörler normal transistörlerle aynı mantıkta çalışırlar. Üç adet uca sahiptir. Bunlar Kapı (G)(normal transistörün beyzi), oyuk (D)(normal transistörün kolektörü) ve kaynak (S) 'dır. Normal transistörle jfet transistör arasındaki tek fark, normal transistörün kolektör emiter arasındaki akımın, beyzinden verilen akımla kontrol edilmesi, jfet transistörün ise geytinden verilen gerilimle kontrol edilmesidir. Yani jfetler gate ucundan hiç bir akım çekmezler. Jfet'in en önemli özelliğide budur. Bu özellik içerisinde çok sayıda transistör bulunduran entegrelerde ısınma ve akım yönünden büyük bir avantaj sağlar. Normal transistörlerin NPN ve PNP çeşitleri olduğu gibi jfet transistörlerinde N kanal ve P kanal olarak çeşitleri bulunmaktadır. Fakat genel olarak en çok N kanal jfetler kullanılır. Aşağıda jfetin iç yapısı ve sembolü görülmektedir.

a) N Kanal JFet Transistör:



Yandaki grafikte görüldüğü gibi n kanal jfet transistörler iki adet P ve bir adette N maddesinin birleşiminden meydana gelmiştir. Fetin gate ucuna uygulanan gerilim ile D ve S uçları arasındaki direnç değeri kontrol edilir. Gate ucu 0V tutulduğunda, yani S ucuna birleştirildiğinde P ve N maddeleri arasındaki nötr bölge genişlemeye başlar. Bu durumda D ve S uçları arasından yüksek bir akım akmaktadır. D ve S uçları arasına uygulanan gerilim seviyesi arttırıldığı takdirde ise bu nötr bölge daha da genişlemeye başlar ve akım doyum değerinde sabit kalır. Gate ucuna eksi değerde bir gerilim uygulanması durumunda ise nötr bölge daralır. Akım seviyesi de gate ucuna uygulanan gerilim seviyesine bağlı olarak düşmeye başlar. Bu sayede D ve S uçları arasındaki direnç değeri yükselir.

b) P Kanal JFet Transistör:



P kanal fetlerin çalışma sistemide N kanal fetlerle aynıdır. Tek farkı polarizasyon yönünün ve P N maddelerinin yerlerinin ters olmasıdır. Yani gate ucuna pozitif yönde polarizasyon verdiğimizde D ve S uçları arasındaki direnç artar, akım düşer. Gate ucu 0V iken ise akım doyumdadır.

16 - Mosfet:

Mosfetlerde fetler gibi N kanal ve P kanal olarak ikiye ayrılırlar. Mosfetler Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi büyük bir gövde olan P maddesi (SS) oluk ve kaynak kutuplarına bağlı iki adet N maddesi. Ve yine kanal bölgesini oluşturan bir N maddesi daha. Birde kanal ile arasında silisyumdioksit (SiO_2) maddesi bulunan kapı konnektörü bulunmaktadır. Bu madde n kanal ile kapı arasında iletimin olmamasını sağlar. P maddesinden oluşan gövde bazı mofetlerde

içten S kutbuna bağlanmış, bazı mosfetlerde de ayrı bir uc olarak dışarı çıkarılmıştır. Mosfetler akım kontrolü fetlerden biraz farklıdır. Mosfetler bazı özelliklerine göre ikiye ayrılırlar, bunlar ;"Deplesyon (Depletion)" ve "Enhensment" tipi mosfetlerdir. Bu iki tip mosfeti şimdi ayrı ayrı inceleyelim.

a) Deplesyon:

Yandaki garafikten de anlaşılacağı gibi mosfetin gate kutbuna 0V verildiğinde (yani S kutbu ile birleştirildiğinde) S ve D kutupları arasından fetlerdeki gibi bir akım akmaya başlar. Gate kutbuna negatif yönde yani -1V uygulandığında ise gate kutbundaki elektronlar kanaldaki elektronları iter ve p tipi maddeden oluşan gövdedeki oyukları da çeker. Bu itme ve çekme olaylarından dolayı kanal ile gövdedeki elektron ve oyuklar birleşerek nötr bölge oluştururlar. Gate 'e uygulanan negatif gerilim artırıldığında ise nötr bölge dahada genişler ve akımın geçmesine engel olur. Gate kutbuna pozitif yönde gerilim uygulandığında gate kutbundaki oyuklar, gövdedeki oyukları iter, kanaldaki elektronları ise çeker fakat aradki silisyumdioksit madde nedeniyle gate kutbundaki oyuklarla elektrınlar birleşemez. Bu sayede kanal genişler ve geçen akım daha da artar. İşte bu gate kutbunan uygulanan pozitif gerilimle akımın artırılmasına "Enhensment", negatif gerilim uygulayarak akım düşürülmesinede "Deplesyon" (Depletion) diyoruz. Bu bölümde Deplesyon tipi mosfetlerin N kanal olan türünü açıkladık. P kanal olan tipi N kanalın, polarma ve yarıiletkenlerin yerleri bakımından tam tersidir.

b) Enhensment:

Enhensment tipi mosfetleri, Deplesyon tipi mosfetlerden ayıran en önemli özellik yantarafta da görüldüğü gibi N tipi kanalın bulunmamasıdır. Bu kanalın bulunmaması nedeni ile gate kutbuna 0V uygulandığında S ile D uçları arasından hiç bir akım geçmez. Fakat gate kutbuna +1V gibi bir pozitif gerilim uygulandığında gate kutbundaki oyuklar gövdedeki oyukları iter. Bu sayede S kutbundan gelen elektronlara D kutbuna gitmek için yol açılmış olur. S ve D kutupları arasından bir akım geçmeye başlar. Bu bölümde Enhensment tipi mosfetlerin N kanal olan türünü açıkladık. P kanal olan tipi N kanalın, polarma ve yarıiletkenlerin yerleri bakımından tam tersidir.

1 - Direnç:

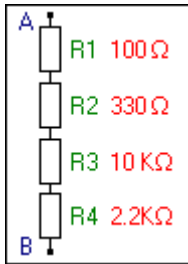
Renkler	Sayı	Çarpan	Tolerans
Siyah	0	10^0	—
Kahve	1	10^1	$\pm\%1$
Kırmızı	2	10^2	$\pm\%2$
Turuncu	3	10^3	—
Sarı	4	10^4	—
Yeşil	5	10^5	$\pm\%0,5$
Mavi	6	10^6	$\pm\%0,25$
Mor	7	10^7	$\pm\%0,1$
Gri	8	10^8	$\pm\%0,05$
Beyaz	9	10^9	—
Gümüş	—	10^{-2}	$\pm\%10$
Altın	—	10^{-1}	$\pm\%5$

1.Sayı	2.Sayı	Çarpan	Tolerans
4	7	10^2	$\pm\%5$
$47 \times 100 = 4700\Omega = 4,7K\Omega$			

Direncin kelime anlamı, birşeye karşı gösterilen zorluktur. Devre elemanı olan dirençte devrede akıma karşı bir zorluk göstererek akım sınırlaması yapar. Direncin birimi "Ohm" 'dur. 1,000 ohm = 1 Kilo ohm, 1,000,000 ohm = 1 Mega ohm ve 1,000,000,000 ohm = 1 Giga ohm. Direncin değeri üzerine renk kodları ile yazılmıştır. Yan tarafta görülen direncin renkleri soldan başlayarak, sarı, mor, kırmızı ve altındır. Soldan 1. renk 1. sayıyı, 2. renk 2. sayıyı, 3. renk çarpan sayıyı ve 4. renkte toleransı gösterir. Tablodan bakıldığında sarı 4'e, mor 7'e ve kırmızıda çarpan olarak 10 üzeri 2'ye eşittir. Bunlar hesaplandığında ilk iki sayı yanyana konur ve üçüncü ile çarpılır. Tolerans direncin değerindeki oynama alanıdır. Mesela yandaki direncin toleransı %5 ve direncin değeri de 4.7 Kohm'dur. Tolerans bu direncin değerinin 4.7 Kohm'dan %5 fazla veya eksik olabileceğini belirtir. Birde 5 renkli dirençler vardır. Bunlarda ilk üç renk sayı 4. renk çarpan, 5. renk ise toleranstır. Dirençler normalde karbondan üretilirler fakat yüksek akım taşıması gereken dirençler telden imal edilirler. Ayrıca dirençler sabit ve ayarlı dirençler olmak üzere ikiye ayrılırlar. Ayarlı dirençlerden "Potansiyometre" sürekli ayar yapılan yerlerde, "Trimpot" ise nadir ayar yapılan yerlerde kullanılırlar.

Direnç Bağlantı Türleri

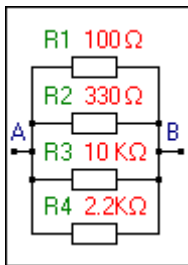
a) Seri bağlantı:



Yan taraftaki resimde dört adet direncin birbirine seri bağlanmış durumu görülmektedir. A ve B uçlarındaki toplam direnç değerinin toplama formülü, $R_{\text{Toplam}} = R1 + R2 + R3 + R4$ şeklindedir. Yani $100 \text{ ?} + 330 \text{ ?} + 10 \text{ K?} + 2.2 \text{ K?} = 12.430 \text{ K?}$ 'a buda $12,430 \text{ ?}$ 'a eşittir.

[Sayfa Başı](#)

b) Paralel bağlantı:



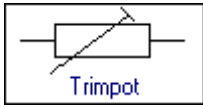
Paralel bağlantıda ise formül $1 / R_{\text{Toplam}} = (1 / R1) + (1 / R2) + (1 / R3) + (1 / R4)$ şeklindedir. Fakat işlemler yapılmadan önce Tüm değerler aynı yani ohm, K? veya M? cinsine dönüştürülmelidir. $10 \text{ K?} = 10,000 \text{ ?}$, $2.2 \text{ K?} = 2,200 \text{ ?}$. Şimdide hesaplamayı yapalım. $1 / R_{\text{Toplam}} = (1 / 100 \text{ ?}) + (1 / 330 \text{ ?}) + (1 / 10,000 \text{ ?}) + (1 / 2,200 \text{ ?})$ bu eşitliğe göre, $1 / R_{\text{Toplam}} = (0.01) + (0.003) + (0.0001) + (0.00045) \Rightarrow 1 / R_{\text{Toplam}} = 0.01355$ yine bu eşitliğe göre $R_{\text{Toplam}} = 1 / 0.01355$ bu da 73.8 ? 'a eşittir.

2 - Potansiyometre:



Potansiyometre devamlı ayar yapılması için üretilmiş bir ayarlı direnç türüdür. radyo ve teyiplerde ses yüksekliğini ayarlamak için kullanılır. Üç bacaklıdır. 1 ve 3 nolu uçlar arasında sabit bir direnç vardır. Ortadaki uç ise 1 nolu uç ile 3 nolu uç arasında hareket eder. 1 nolu ucala arasındaki direnç azaldıkça 3 nolu uç arasındaki direnç artar.

3 - Trimpot:



Trimpot ise devrenin içinde kalır ve sabit kalması gereken ayarlar için kullanılır. Mantığı potansiyometre ile aynıdır.

-

4 - Foto Direnç (LDR) :

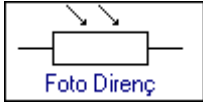
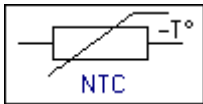


Foto direnç üzerine düşen ışık şiddetiyle ters orantılı olarak, ışık şiddeti arttığında direnci düşen, ışık şiddeti azaldığında ise direnci artan bir devre elemanıdır. Foto direnç AC ve DC akımda aynı özellikleri gösterir. Yan tarafta foto direncin sembolü görülmektedir.

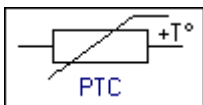
-

5 - NTC:



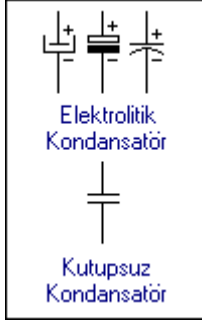
Ntc direnci ısıyla kontrol edilen bir direnç türüdür. Ntc ısıyla ters orantılı olarak direnç değiştirir. Yani ısı arttıkça ntcnin direnci azalır. Isı azaldıkça da ntcnin direnci artar. Yan tarafta NTC 'nin sembolü görülmektedir.

6 - PTC:



Ptc ise ntenin tam tersidir. Isıyla doğru orantılı olarak direnci değişir. Yani ısı artıkça direnci artar, ısı azaldıkça da direnci azalır. Yan tarafta PTC'nin sembolü görülmektedir.

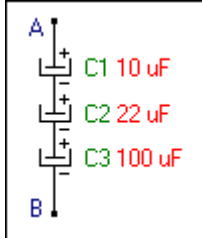
7 - Kondansatör:



Kondansatör mantığı iki iletken arasında bir yalıtkandır. Kondansatörler içerisinde elektrik depolamaya yarayan devre elemanlarıdır. Kondansatöre DC akım uygulandığında kondansatör dolana kadar devreden bir akım aktığı için iletimde kondansatör dolduktan sonrada yalıtkımdadır. Devreden sızıntı akımı haricinde herhangi bir akım geçmez. AC akım uygulandığında ise akımın yönü devamlı değiştiği için kondansatör devamlı iletimdedir. Kondansatörün birimi "Farat" 'tır ve "F" ile gösterilir. Faratın altbirimleri Mikro farat (uF), Nano farat (nF) ve Piko farattır (pF). $1 F = 1,000,000 \mu F$, $1 \mu F = 1,000 nF$, $1 nF = 1,000 pF$. Şimdide kondansatörlerin seri ve paralel bağlantı şekillerini inceleyelim.

Kondansatör Bağlantı Şekilleri

a) Seri bağlantı:



Kondansatörlerin seri bağlantı hesaplamaları, direncin paralel bağlantı hesaplarıyla aynıdır.

Yanda görüldüğü gibi A ve B noktaları arasındaki toplam kapasite

$1 / C_{\text{Toplam}} = (1 / C1) + (1 / C2) + (1 / C3)$ şeklinde hesaplanır.

$1 / C_{\text{Toplam}} = (1 / 10 \mu F) + (1 / 22 \mu F) + (1 / 100 \mu F)$ burdan da

$1 / C_{\text{Toplam}} = 0,1 + 0,045 + 0,01$

$1 / C_{\text{Toplam}} = 0,155$

$C_{\text{Toplam}} = 1 / 0,155$

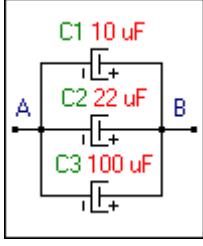
$C_{\text{Toplam}} = 6.45 \mu F$ eder.

A ve B arasındaki elektrik ise

$V_{\text{Toplam}} = V1 + V2 + V3$ şeklinde hesaplanır.

Bu elektrik kondansatörlerin içinde depolanmış olan elektriktir.

b) Paralel bağlantı:



Kondansatörlerin paralel bağlantı hesaplamaları, direncin seri bağlantı hesaplarıyla aynıdır.

$C_{\text{Toplam}} = C1 + C2 + C3$ hesapladığımızda,

$C_{\text{Toplam}} = 10 \mu\text{F} + 22 \mu\text{F} + 100 \mu\text{F}$

$C_{\text{Toplam}} = 132 \mu\text{F}$ eder.

A ve B noktaları arasındaki elektrik ise

$V_{\text{Toplam}} = V1 = V2 = V3$ şeklindedir.

Yani tüm kondansatörlerin gerilimlerinde eşittir.

8 - Bobin:



Bir iletkenin ne kadar çok eğik ve bükük bir şekilde ise o kadar direnci artar. Bobin de bir silindir üzerine sarılmış ve dışı izole edilmiş bir iletken telden oluşur. Bobine alternatif elektrik akımı uygulandığında bobinin etrafında bir manyetik alan meydana gelir. Aynı şekilde bobinin çevresinde bir mıknatıs ileri geri hareket ettirildiğinde bobinde elektrik akımı meydana gelir. Bunun sebebi mıknatısındaki manyetik alanın bobin telindeki elektronları açığa çıkarmasıdır. Bobin DC akıma ilk anda direnç gösterir. Bu nedenle bobine DC akım uygulandığında bobin ilk anda yalıtkan daha sonra iletkenidir. Bobine AC akım uygulandığında ise akımın yönü devamlı değiştiği için bir direnç gösterir. Bobinin birimi "Henri" 'dir. Alt katları ise Mili Henri (mH) ve Mikro Henridir (μH). Elektronik devrelerde kullanılan küçük bobinlerin boşta duranları olduğu gibi nüve üzerine sarılmış olanları da mevcuttur. Ayrıca bu nüve üstüne sarılı olanların nüvesini bobine yaklaştırıp uzaklaştırarak çalışan ayarlı bobinlerde mevcuttur. Bobin trafolarında elektrik motorlarında kullanılır. Elektronik olarak frekans üreten devrelerde kullanılır.