Fizikte elektrik enerjisi ve ısı enerjisi geçiren cisimlere iletken denir. İletken olma hali. Cisimlerin veya ortamların, kütlelerinin bir noktasından diğerine ısı veya elektriği az çok iletme yeteneğine sahiptir. Yapılarda kullanılan elektrik telleri birer iletkendir, iletkenler katı, sıvı ve gaz halinde olabilirler. Katı bir cisimden geçen [elektrik](http://www.elektrikrehberiniz.com/) akımı, düzgün bir elektron akışındır (elektronlar çekirdek çevresinde bir yük bulutu meydana getiren, negatif elektrik yüklü parçacıklardır). Ama elektronlar her maddede aynı kolaylıkla hareket edemezler, mesela camda, bakıra göre büyük bir [dirençle](http://www.elektrikrehberiniz.com/elektrik/direnc-nedir-1672/) karşılaşırlar.

Isı iletkenliği: Bir cismin ısıyı iletme yeteneği. Isının yayılmasındaki var olan yollardan birisi de iletimdir. İletim sırasında ısı, moleküler hareket ile taşınır. Isı, ısıtılan cisimden başka bölümlere moleküler etkileşimle ve mekanik enerjinin değişimiyle yayılır. Gazlarda, sıcak bölümün molekülleri, diğer taraftaki moleküllerle karışır ve hızlarının verdiği kinetik enerjiyi yavaş hareket eden moleküllere verirler.

Her cisim bir ölçüde ısı iletir. Bir cisimde, birim sıcaklık farkında, birim kesitten birim zamanda iletilen ısı, o cismin ısı iletim katsayısı olarak adlandırılır. Isı iletim katsayısı en yüksek olan cisim iyi iletkendir. Hayvan ve bitkilerden kaynaklanan cisimler genel olarak kötü iletkendirler, gazlar iletken değildir. Isı yayılımında diğer iki yol, ısının kütle hareketiyle iletimi olan konveksiyon ve ısının dalga hareketiyle iletimi olan radyasyondur.

Elektrik iletkenliği: Bir cismin elektrik iletme yeteneğidir. Elektrik ileten maddelerin [atom](http://www.elektrikrehberiniz.com/elektrik/atom-ve-atomun-yapisi-1658/) yapısındaki elektronlar atom çekirdeklerine gevşek bağlanmıştır. Eğer böyle bir cisme elektrik alanı uygulanırsa, atomlar arasında serbest elektron akımı ortaya çıkar. Gümüş, bakır, altın ve alüminyum iyi iletken oldukları halde, gaz ve sıvılar iyonize olmuş durumda elektrik akımı iletirler.

Bir maddenin iletkenliğini belirleyen en önemli etken, atomlarının son yörüngesindeki elektron sayısıdır. Bu son yörüngeye “valans yörünge” üzerinde bulunan elektronlara da “valans elektron” adı verilir. Valans elektronlar atom çekirdeğine zayıf olarak bağlıdır. Valans yörüngesindeki elektron sayısı 4 ‘den büyük olan maddeler yalıtkan, atomların dış (serbest) yörüngelerinde elektron sayıları (1-2-3) yani dörtten az olan elementlere iletken denir. İletken malzemelerde örneğin; altın, gümüş, bakır ve alüminyum vs gibi elektronlar atomlarından ayrılıp hareket edebilirler. Bunlar serbest elektronlardır. İletkenler üzerindeki serbest elektronlar elektrik akımını bir noktadan bir noktaya kolaylıkla taşırlar. Bütün metaller iletkendir.  Mesela bakır atomunun son yörüngesinde sadece bir elektron vardır. Bu bakırın iletken olduğunu belirler.

Bakırın iki ucuna bir [elektrik enerjisi](http://www.elektrikrehberiniz.com/elektrik/elektrik-enerjisi-nedir-5035/)uygulandığında bakırdaki valans elektronlar güç kaynağının pozitif kutbuna doğru hareket eder. Bakır elektrik iletiminde yaygın olarak kullanılır. Nedeni ise maliyeti düşük ve iyi bir iletkendir. Buna karşılık cam, seramik ve plastik malzemelerin çoğu gibi kimi maddeler ise, elektriği hemen hemen hiç iletmedikleri için, yalıtkan olarak kullanılırlar. En iyi iletken altın, sonra gümüştür. ama altın ve gümüş yüksek maliyetli olduğundan  elektrik iletiminde kullanılmamaktadır.Vücudumuzda iyi bir iletkendir. İyonlara sahip sıvılar da iletkendir ve bunlara elektrolit denir. İçtiğimiz su iletkendir. Toprağın içinde su olduğundan iletkendir.

**İletkenlerin başlıca özellikleri**

* Elektrik akımını iyi iletir.
* Atomların dış yörüngesindeki elektronlar atoma zayıf olarak bağlıdır. Isı, ışık ve elektriksel etki altında kolaylıkla atomdan ayrılırlar.
* Dış yörüngedeki elektronlara Valans Elektron adı verilir.
* Metaller, bazı sıvı ve gazlar iletken olarak kullanılır.
* Metaller, sıvı ve gazlara göre daha iyi iletkendir.
* Metaller de, iyi iletken ve kötü iletken olarak gruplara ayrılır.
* Atomları 1 valans elektronlu olan metaller, iyi iletkendir. Mesela , altın, gümüş, bakır
* Bakır tam saf olarak elde edilmediği için, altın ve gümüşe göre kötü iletkendir ama  ucuz ve çok olduğu için, en fazla kullanılan metaldir.

**Yalıtkan**

Elektrik akımını iletmeyen maddelere yalıtkan maddeler adı verilir. Yalıtkanlar elektrik akımını iletmezler. Elektron sayıları 5-6-7 olan elementlerse bir yere kadar yalıtkan sayılır. Yalıtkan maddelerin atomlarının valans yörüngelerinde 8 elektron bulunur.  Bu tür yörüngeler doymuş yörünge sınıfına girdiğinden elektron alıp vermezler.  Bu sebeple elektriği iletmezler. Yalıtkan maddeler iletken maddelerin yalıtımında kullanılır. Yalıtkan maddelere örnek verirsek; kauçuk, hava, yağ, tahta, plastik ve camdır. Değerlik elektronları atomlara sıkıca bağlanmıştır. Bu malzemelerde elektronlar hareket etmezler. Bu maddelerin değerlik elektron sayıları 8 veya 8 ‘e yakın sayıda olduğu için atomdan uzaklaştırılmaları zordur. Saf su yalıtkandır. Gazlar ise yalıtkandır, ama iyonlarına ayrışan gazlar iletkendir.

**Yarı İletken**

Yarı iletkenlerin valans yörüngelerinde 4 elektron bulunur. Bu yüzden yari iletkenler iletkenlerle yalıtkanlar arasında yer almaktadır. Elektronik elemanlarda en yaygın olarak kullanılan yarı iletkenler silisyum ve germanyumdur. Bütün yarı iletkenler son yörüngelerindeki atom sayısını 8 ‘e çıkarmak için uğraşırlar. Bu sebeplele saf bir germenyum maddesinde komşu atomlar son yörüngelerindeki elektronları kovalent bağ ile birleştirerek ortak kullanırlar. Atomlar arasındaki bu kovalent bağ germanyuma kristallik özelliği kazandırır. Silisyum maddeside özellik olarak germanyumla  aynıdır. Ama yarı iletkenli elektronik devre elemanlarında en çok silisyum kullanılmaktadır. silisyum ve germanyum devre elemanı imalatında saf olarak kullanılmaz. Bu maddelere katkı katılarak pozitif ve negatif maddeler elde edilir. Pozitif (+) maddelere “P tipi”, Negatif (-) maddelere de “N tipi” maddeler adı verilir.

**Yarı iletkenlerin özellikleri**

* İletkenlik bakımından iletkenler ile yalıtkanlar arasındadırlar.
* Normalde yalıtkandırlar.
* Ancak ısı, ışık ve magnetik etki altında bırakıldığında veya gerilim uygulandığında bir miktar valans elektronu serbest hale geçer, yani iletkenlik özelliği kazanır.
* Bu şekilde iletkenlik özelliği kazanması geçicidir, dış etki kalkınca elektronlar tekrar atomlarına döner.
* doğada  basit eleman halinde bulunduğu gibi laboratuvarda bileşik eleman halinde de elde edilir.
* Yarı iletkenler kristal yapıya sahiptirler. Yani atomları kübik kafes sistemi denilen belirli bir düzende sıralanmıştır.
* Bu tür yarı iletkenler, yukarıda belirtildiği gibi ısı, ışık, etkisi ve gerilim uygulanması ile belirli oranda iletken hale geçirildiği gibi, içlerine bazı özel maddeler katılarak ta iletkenlikleri arttırılmaktadır.
* Katkı maddeleriyle iletkenlikleri arttırılan yarı iletkenlerin elektronikte ayrı bir yeri mevcuttur

**Süperiletken Nedir?**

Süperiletken (Üstüniletken), elektriksel iletkenlikleri sonsuza ulaşan maddelere denir. Bazı element ve alaşımlar belirli bir sıcaklık (Kritik sıcaklık: Tc) seviyesine veya o kritik sıcaklığın altına doğru soğutulduklarında süperiletkenlik özelliği kazanırlar. Elektrik akımı, dirençle karşılaşmadan süperiletken maddelerin üzerinden geçebilir. Başka bir özellikleri de içlerindeki manyetik akıyı mükemmel bir diyamanyetiklik özelliği göstererek dışarı itmeleridir. Bu diyamanyetik özellik göstermeleri Meissner etkisi olarak tanımlanır. Süperiletken maddeler ’den yüksek akımlar geçebilir.

Elektrik akımının iletkenlerde dirençten doğan ve ısı olarak yayılan [enerji](http://www.elektrikrehberiniz.com/elektrik/enerji-nedir-5043/) kaybı (%3 ile %10 arasındadır).

Süper iletkenlik bir maddenin direncinin düşük ısılarda sıfıra düşmesidir. Çok düşük ısılarda elektronlar “cooper çiftleri” denilen ikililer meydana getirirler, iletkenin içerisinde atomlara çarpmadan ve enerji kaybetmeden hareket edebilirler. Bu ısı değişik metal ve seramikler için farklıdır ve mutlak sıfır (-273 ºC) ile -196ºC arasında değişir. Bu ısıları sağlamak kolaydeğildir   bundan dolayı süper iletkenliğin kullanımı oldukça sınırlıdır. Günümüzde ancak sıvı azot gibi yardımcı soğutucular ile süper iletkenlik sağlanabilmektedir.

**İletkenlerin Kullanım Alanları**

* Süperiletken maddelerde görülen manyetik itme kuvveti sayesinde jet hızındaki trenlerde.
* Bütün sır mıknatıslarda

Süperiletkenlerin kullanılmasıyla elde edilen ürünler, “süperiletken kablo ve [mıknatıslar](http://www.elektrikrehberiniz.com/miknatis/miknatis-nedir-2671/)” ile “süperiletken film ve Josephson eklemi ve bunların bileşiminden meydana gelen  mikro devreler” olmak üzere iki ana grupta toplanmaktadır.

**Süperiletkenliğin Teknolojik Uygulaması**

* Yüksek enerji fiziğinde;  süperiletkenler sayesinde yüksek manyetik akım yoğunluğu elde edilebildiği için, “emar” “magnetik rezonans(MR) görüntüleme” cihazlarında
* Süperiletken kablolarda;  1000 KW ve 10 GVA gibi yüksek kapasitede enerji iletim kablolarının üretiminde.
* Demir yolu taşımacılığında;  süperiletkenlerle elde edilen güçlü manyetik alan vasıtası ile hareket eden meglav trenleri geliştirilmiştir.
* Elektronik devrelerde.
* Manyetik güç depolama
* Maglev rüzgar türbinleri
* SQUIDs
* Süperiletken bolometreler