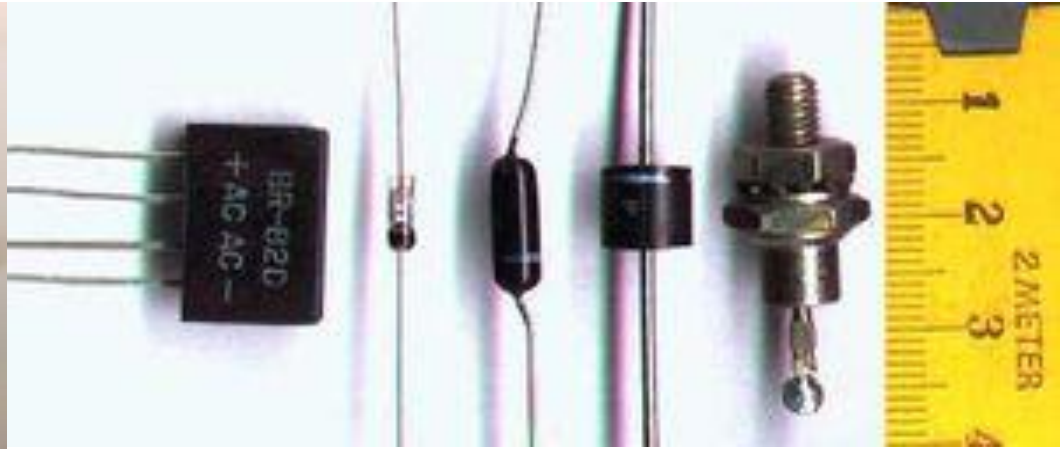


Diyot(Diod)



Yarıiletkeni hatırlayalım

- *Atomun dış yörüngesinde değişik sayıda elektron bulunabilir fakat bu elektronlar sayısı sekizden fazla olamaz.*
- *Dış yörüngesinde sekiz elektronu bulunan atomlar kararlı yapıdadır ve dış(valans) yörüngesine “doymuş yörünge” denir.*
- *Doymuş yörünge­nin elektronları çekirdeğe daha sıkı olarak bağlıdırlar.*
- *Böyle olan olan atomlar, elektronlarını kolay kolay bırakmazlar ve dışarıdan elektron alamazlar.*

- *Yarı iletken malzemeler, akımı iyi iletmezler. Aslında ne iyi bir iletken, nede iyi bir yalıtıkandırlar.*
- *Çünkü valans bandındaki boşlukların ve ilettim bandındaki serbest elektronların sayısı sınırlıdır.*
- *Saf silisyum veya germanyum'un mutlaka serbest elektron veya boşluk sayısı artırılarak iletkenliği ayarlanmalıdır.*
- *Elektronik cihazların yapımında en sık kullanılan üç yarı iletken şunlardır; Germanyum, Silisyum, Galyum Arsenik...*

N-TİPİ VE P-TİPİ YARI İLETKENLER

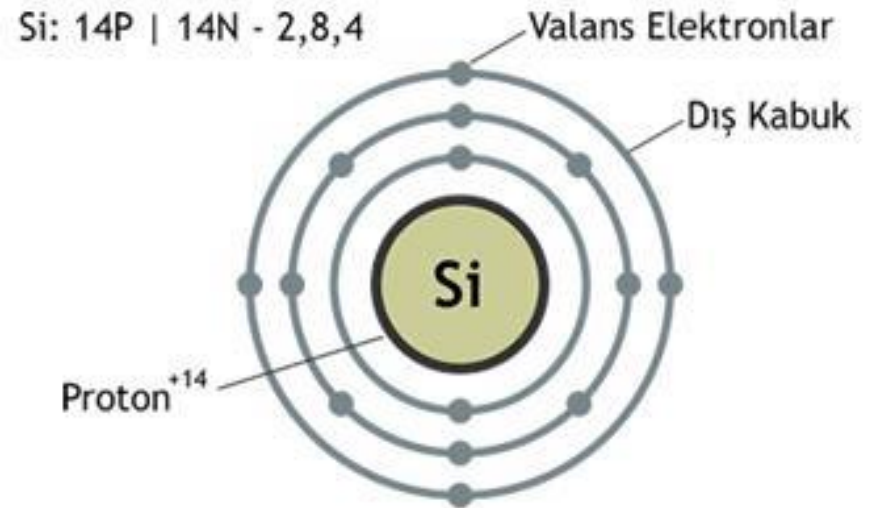
- *İletkenliği ayarlanabilen silisyum veya germanyum, elektronik devre elemanlarının yapımında kullanılır.*
- *Germanyum veya silisyumun iletkenliği ise ancak saf malzemeye katkı maddesi eklenmesi ile sağlanır.*
- *Katkı maddesi eklenerek oluşturulan iki temel yarı iletken materyal vardır. Bunlara; N-tipi madde ve P-tipi madde denir. Elektronik devre elemanlarının üretiminde bu iki madde kullanılır.*

Katkı İşlemi (Doping)

- *Silisyum ve germanyumun iletkenliği kontrollü olarak artırılabilir. İletkenliği kontrollü olarak artırmak için saf yarı iletken malzemeye katkı maddesi eklenir. Bu işleme “doping” denir.*
- *Akım taşıyıcılarının (elektron veya boşluk) sayısının artırılması malzemenin iletkenliğini, azaltılması ise malzemenin direnci artırır. Her iki doping olayının sonucunda N-tipi veya P-tipi madde oluşur.*

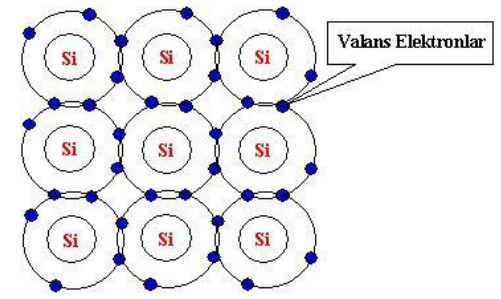
Valans Elektronları

- Elektronlar çekirdekten uzaktadır ve çekirdekten ayrılma eğilimindedir.
- Çekirdek elektronun bu ayrılma eğilimini dengeleyecek güçtedir. Çünkü elektron negatif yüklü, çekirdek pozitif yüklüdür.



- *Bir atomun en dıştaki kabuğu, en yüksek enerji seviyeli elektronlara sahiptir bu yüksek enerji seviyesi elektronların atomdan ayrılmalarını kolaylaştırır.*
- *Valans (atomun değerini ayarlayan elektronlar) elektronları üzerinde yapılan değişiklikler malzemenin iletkenliği üzerine etki eder.*

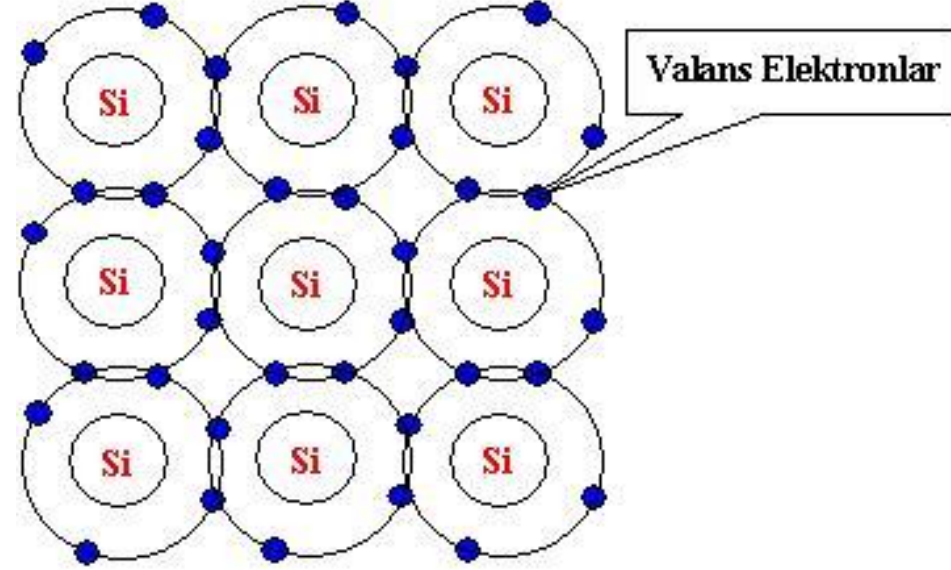
KOVELANT BAĞ



Kovalant Bağ Oluşumu

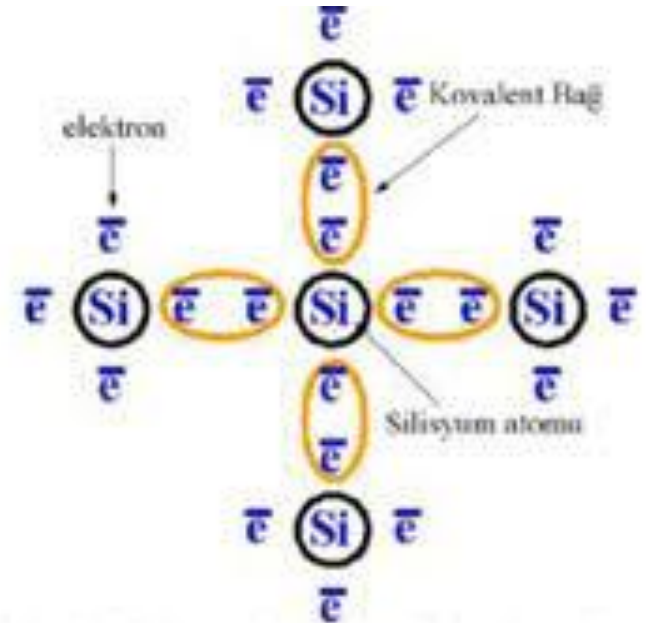
- *Bir atomun en dış kabuğundaki elektronlar, çekirdek etrafında simetrik olarak hareket ederler ve kendi aralarında bir bağ oluştururlar. Bu bağa “kovelant bağ” denir.*
- *Atomun en dış kabuğundaki elektronlara ise “valans elektron” adı verilir. Komşu atomların en dış kabuklarındaki elektronlar (valans elektronlar) kendi aralarında valans çiftleri oluştururlar.*

- Katı materyaller, kristal bir yapı oluştururlar ve bu yapı içerisindeki atomlar birbirlerine kovalanet bağ ile bağlanırlar.
- Slikon, kristallerden oluşmuş bir materyaldir.
- Kovelant bağ, bir atomun valans elektronlarının birbirleri ile etkileşim oluşturması sonucu meydana gelir.



Kovalant Bağ Oluşumu

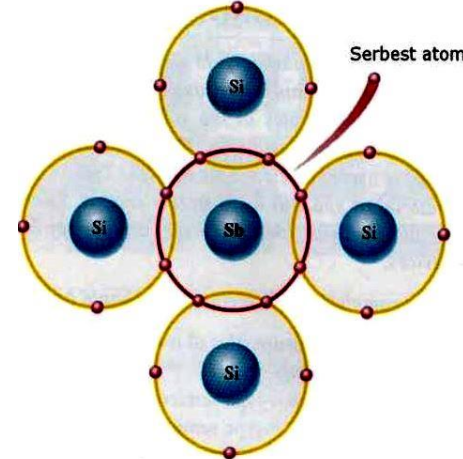
- Her silisyum atomu, kendisine komşu diğer 4 atomun valans elektronlarını kullanarak bir yapı oluşturur.
- Bu yapıda her atom, 8 valans elektronunun oluşturduğu etki sayesinde kimyasal kararlılığı sağlar.
- Her bir silisyum atomunun valans elektronu, komşu silisyum atomunun valans elektronu ile paylaşımı sonucunda kovalent bağ oluşur.
- Bu durum; bir atomun diğer atom tarafından tutulmasını sağlar. Böylece paylaşılan her elektron birbirine çok yakın elektronların bir arada bulunmasını ve birbirlerini eşit miktarda çekmesini sağlar.



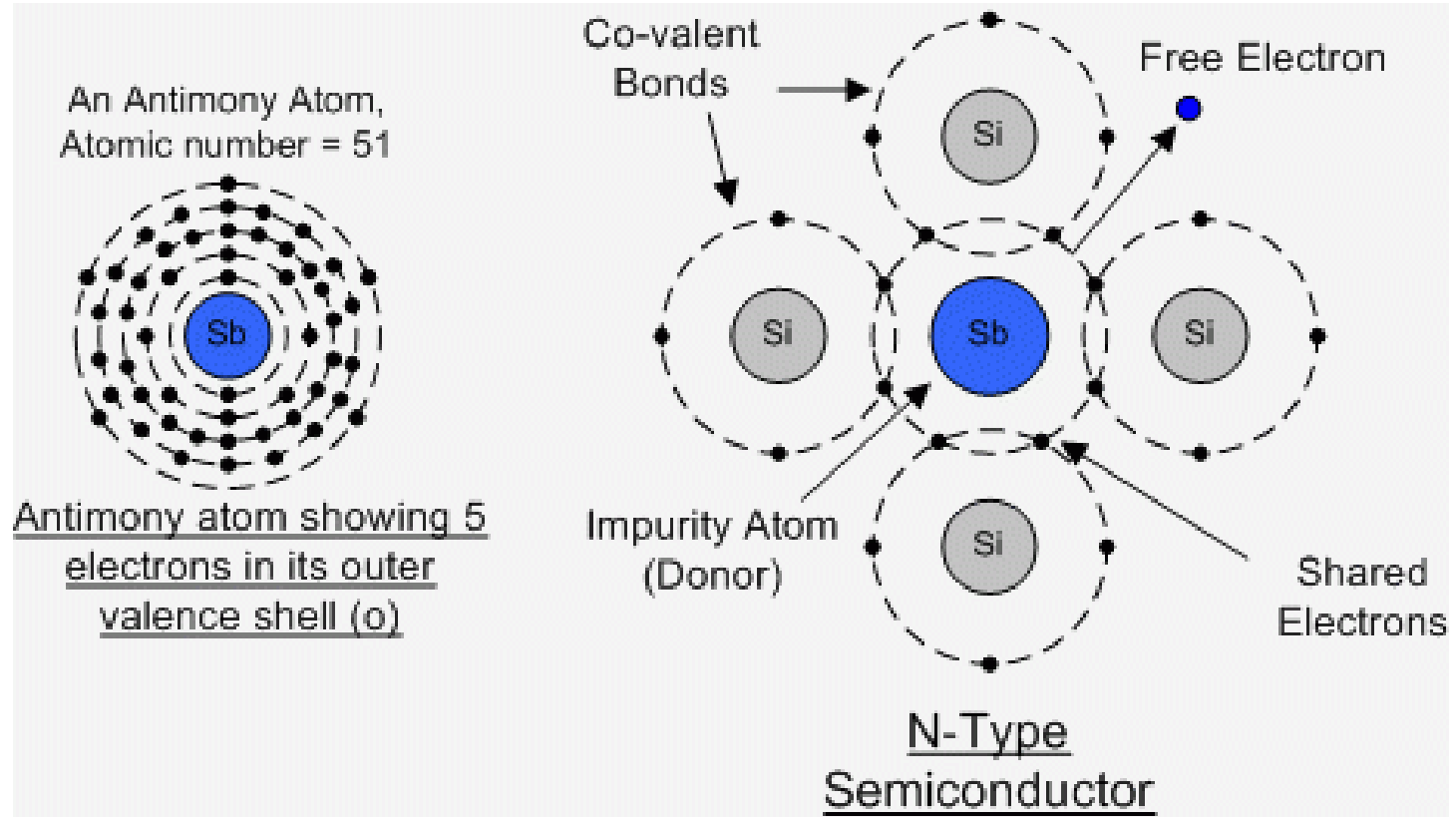
Şekil 4.3: Saf silisyum kristalinde kovalent bağ

N-tipi (Negatif - Elektron Fazlalığı)

- *Germanyum ya silisyum yarı iletken atomuna dış yörüngesinde 5 tane bağımsız elektron bulunan (arsenik, atimon, fosfor...) madde karıştırılması sonucu elde edilir.*
- *Fosfor atomunun 4 valans elektronu, silisyumun 4 valans elektronu ile kovalent bağ oluşturur.*
- *Fazladan olan bir elektron ile negatiflik durumu elde edilir.*
- *Boşta kalan elektronu verme eğilimindedir.*



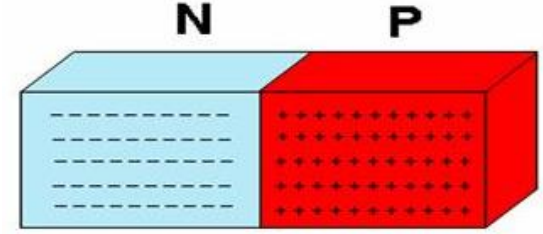
- *Slikon yarı iletkenini kapalı bir alanda 800 C derecede Antimon gazıyla birlikte pişiriyoruz. Pişerken Antimon gazının atomları bu yarı iletkenin içine girecektir ve malzemenin içinde homojen bir şekilde dağılacaktır.*



P-tipi (Pozitif - Oyuk fazlalığı)

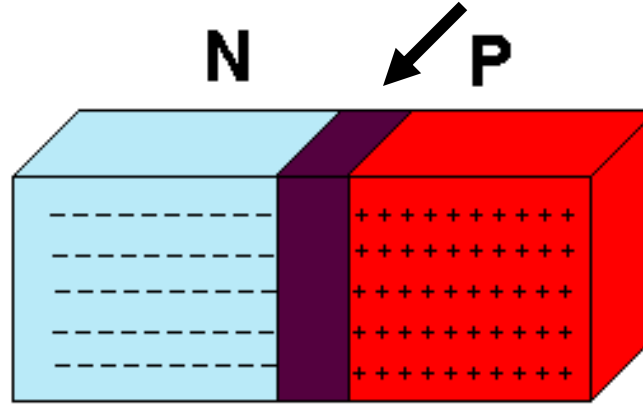
- *Yarı iletken atomuna son yörüngesinde 3 elektron bulunan (bor, indium, galyum...) atom ilave edilirse.*
- *Bu üç elektron yarı iletken maddenin 3 elektronu ile bağ oluşturur fakat yarı iletken atomun 1 elektronu boşta kalır bu boşta kalan elektron OYUK olarak adlandırılır.*
- *Bu boşta kalan oyuk elektron alma eğilimindedir.*
- *Bu elektron eksikliği, karışıma **pozitif madde özelliği** kazandırır.*

PN BİRLEŞİMİ (P-N Junction)



- *P-tipi ve N-tipi maddeler oluşturulmuştu. Bu maddeler yalın halde elektriksel işlevleri yerine getiremezler.*
- *P ve N tipi malzeme bir arada kullanılırsa, bu birleşime PN birleşimi (junction) veya PN eklemi denir.*
- *PN birleşimi; elektronik endüstrisinde kullanılan diyot, transistör v.b devre elemanlarının yapımında kullanılır.*
- *P-N jonksiyonu içerisine katkı maddesi eklenmiş tek bir kristalden oluşmaktadır. N kısmında negatif elektronlar fazlayken P kısmında boşluklar fazladır.*

BARİER(Jonksiyon)

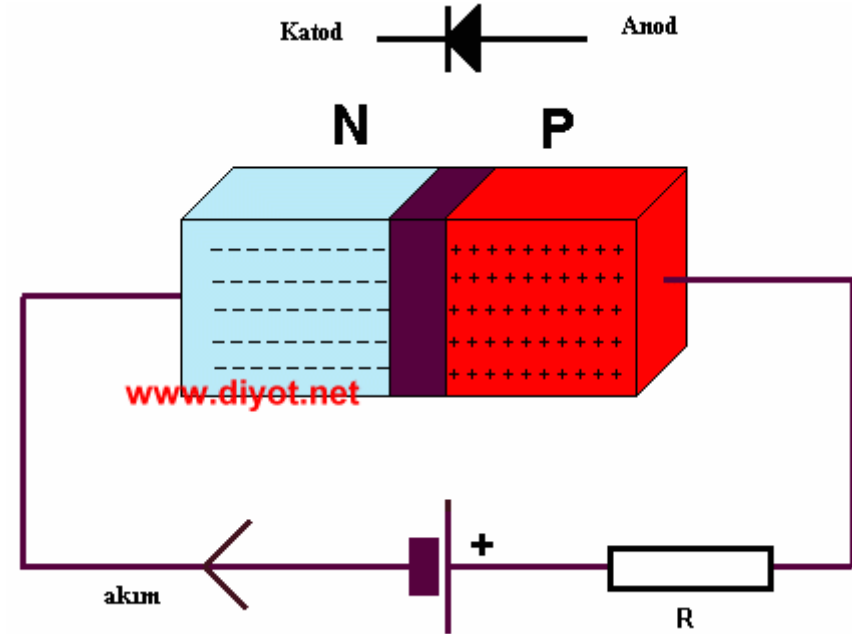


- *N ve P tipi maddeleri ilk birleştirilmesinden hemen sonra birleşme yüzeyine yakın olan bölgede n taraftaki elektronlar p taraftaki boşlukları doldururlar. Birleşme yüzeyi doygun hale gelince diğer elektronların geçmesine fırsat vermeyecek bir bariyer bölgesi(jonksiyon) oluşturulmuş olur.*
- *Aslında jonksiyon yalıtılmış bir tabakadır. Akımın P-N jonksiyonu içerisinde akabilmesi için önce bu bariyerin aşılması gerekir.*

DOĞRU POLARMA

- *Aynı yükler birbirini iterler farklı yükler birbirini çekerler bu temel kuralı unutmamak gerekir.*
- *Bariyer bölgesine dışarıdan bir voltaj uygulandığında eğer bu voltaj yarı iletkenin NP kutuplarıyla aynı polaritede olursa akım iletimi sağlanıyor çünkü aynı yönlü voltaj uygulandığında aradaki elektrik alan barajı düşüyor.*

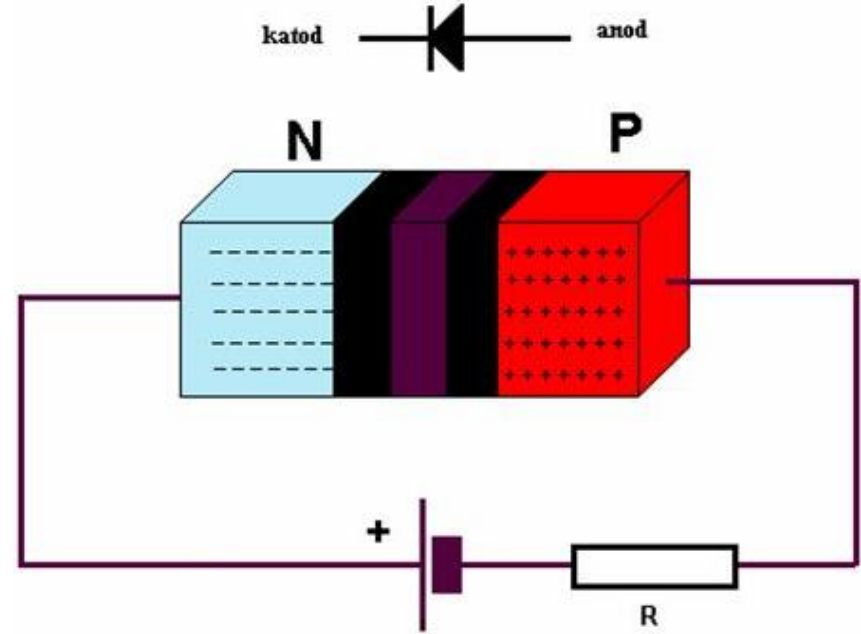
- Bir batarya şekildeki gibi bağlanırsa negatif uç negatif yüklü elektronları jonksiyon bölgesine doğru itekleyecektir.
- Bu sırada pozitif u da boşlukları jonksiyona doğru itmektedir. Eğer bataryanın voltajı yeterli olursa barier açılmış olacaktır ve jonksiyon içerisinden akım geçecektir.



- *Silisyum diyot için diyot üzerindeki gerilim 0.6V , germanyum diyot için diyot üzerindeki gerilim 0.3V tur.*
- *Silisyum diyot için diyot üzerindeki gerilim 0.6V , germanyum diyot için diyot üzerindeki gerilim 0.3V tur.*
- *Bu durumda jonksiyona doğru polarmalı denir. Şekilde görüldüğü gibi diyodun anod tarafı P tipi maddedir, katodu ise N tipi maddedir. Şekildeki direnç ise devreden geçen akımı güvenli bir seviyeye sınırlar.*

TERS POLARMA

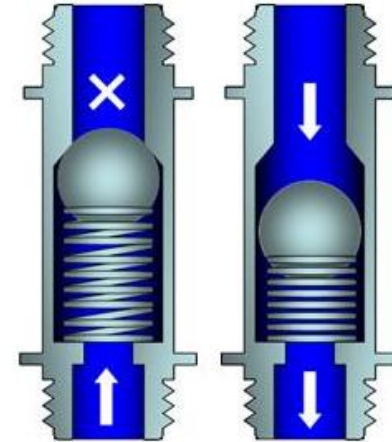
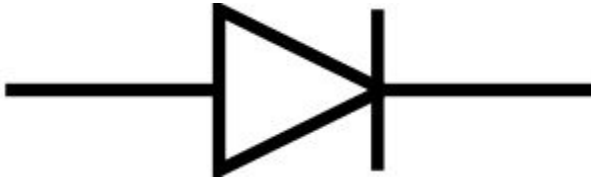
- *Batarya şekildeki gibi bağlanırsa pozitif uç, negatif yüklü elektronları bariyer den kendisine çekecektir.*
- *Negatif uç da bariyerdeki boşlukları kendisine çekecektir. Sonuçta yalıtkan bariyer genişleyecektir ve akım akmayacaktır.*
- *Bu durumda jonksiyon ters polarmalanmıştır.*

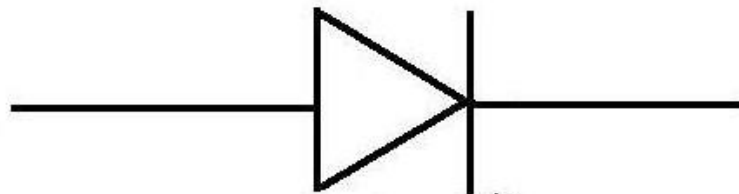
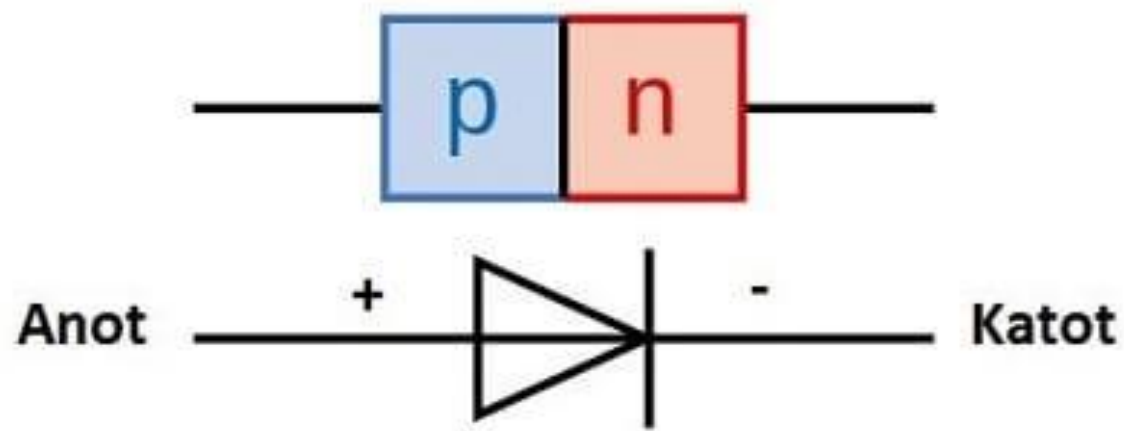


- *Eğer ters polarma gerilimi aşırı yüksek olursa o zaman jonksiyon bozulacaktır ve anot dan katoda doğru bir elektron akımı meydana gelecektir. (Normal koşullarda doğru polarmada elektron katottan anoda doğru akar)*
- *Diyotun yanması ve bir daha kullanılamamasına neden olur.*

Diyot Nedir?

- **Diyot**, elektrik akımının yalnızca bir yönde geçişine izin veren, yarı iletken maddelerden yapılmış iki uçlu bir devre elemanıdır.
- Devrelerde aşağıdaki diyot sembolü ile gösterilir:

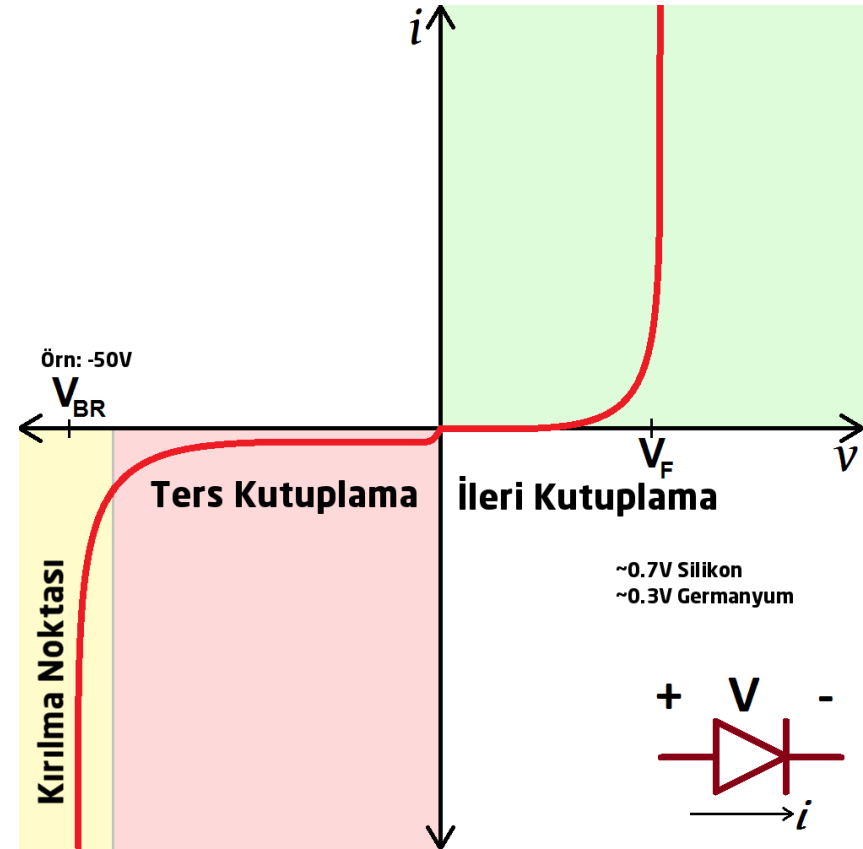
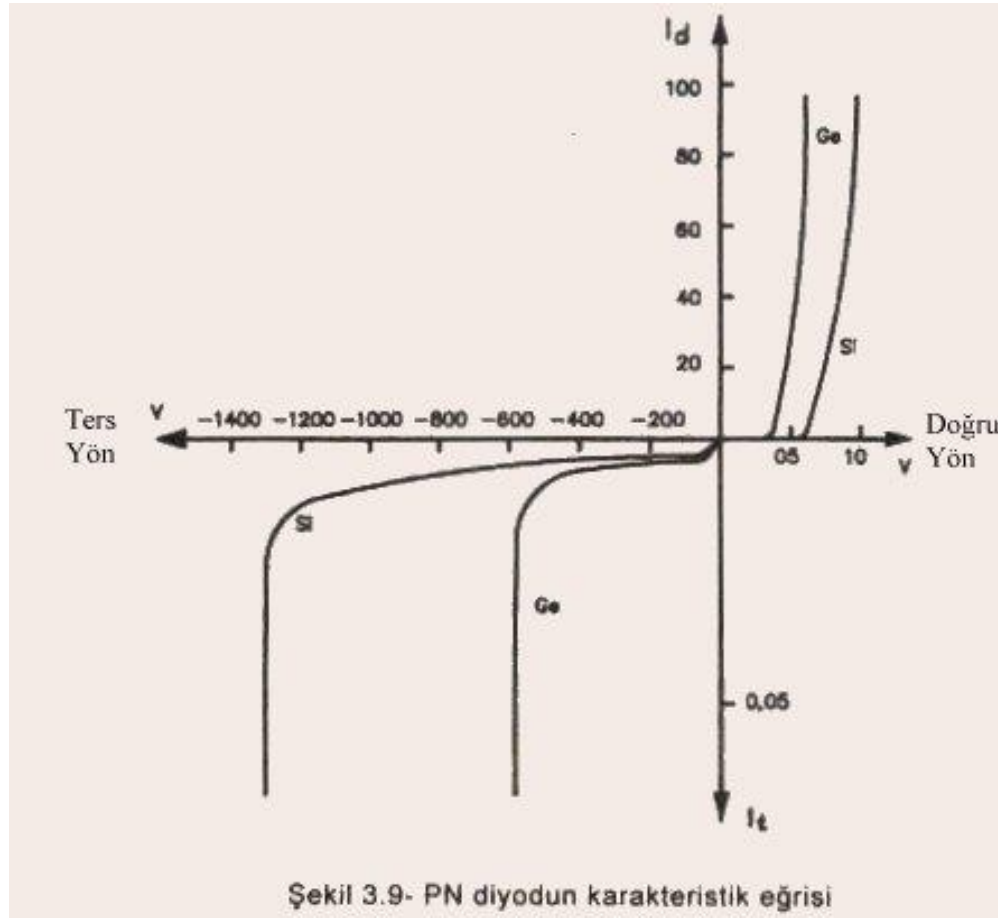




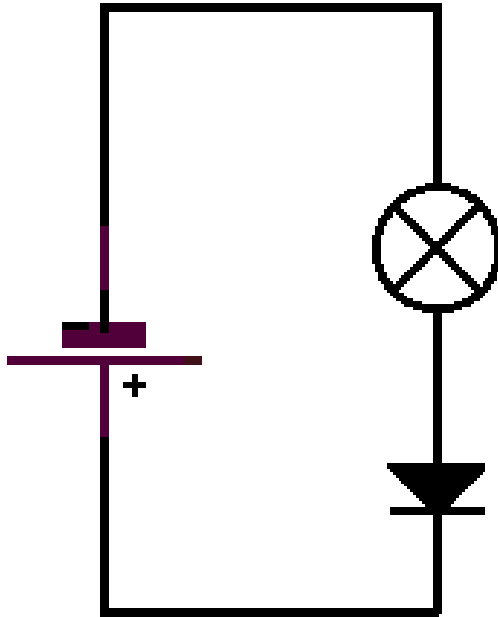
Diyotun Tarihçesi

- *Diyot ismi, Yunanca **iki** anlamına gelen “**di**” sözcüğü ve **yol** anlamına gelen “**ode**” kelimelerinin birleşmesinden gelmektedir.*

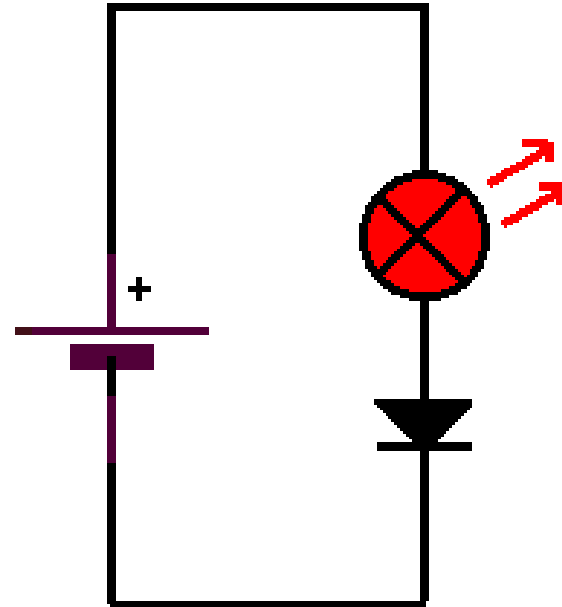
Diyot Karakteristiđi



Ters Polarma



Doğru Polarma



Diyot Gerilimleri

Doğru Polarma

+ 0.6V



0V

+2.6V



+2V

+5.6V



+5 V

-9.4V



-10V

+5 V



+5.6V

+5 V



+6V

0V



+5 V

-6V

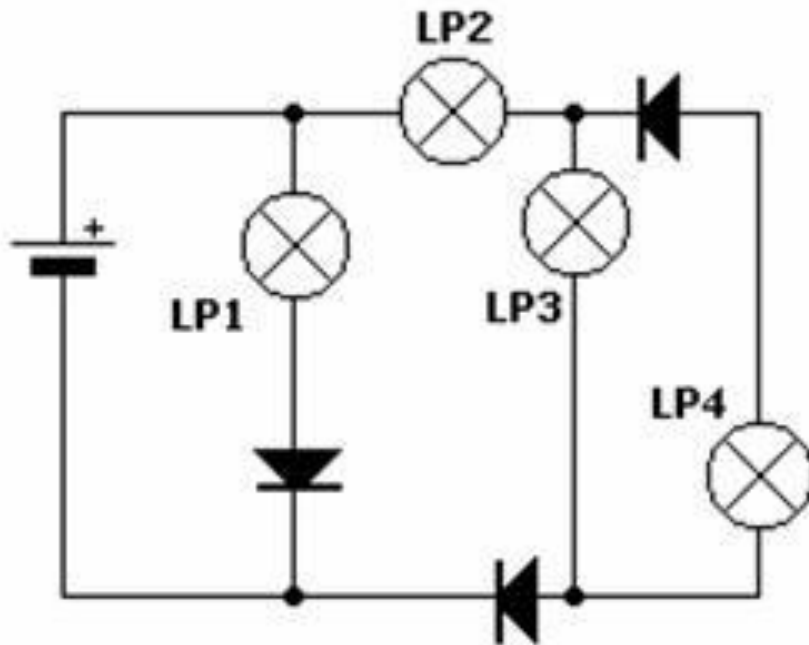


-4V

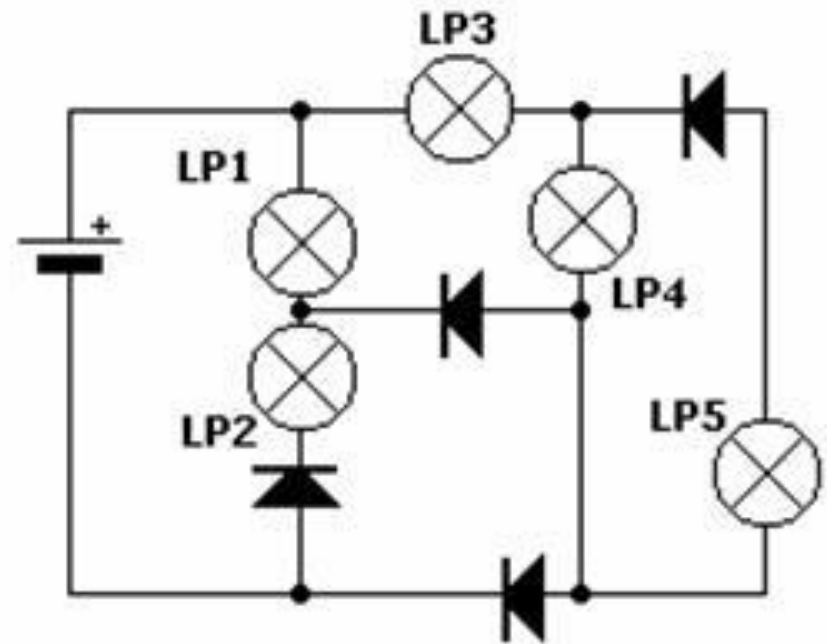
Ters Polarma

Hangi lambalar ışık verecektir?

Devre 1

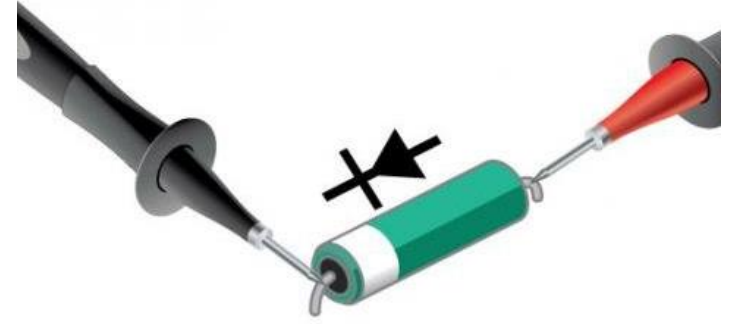


Devre 2



- *Devre 1 de ; 1 , 2 ve 3 numaralı lambalar*
- *Devre 2 de ise ; 3 ve 4 numaralı lambalar ışıık verecektir.*

Sağlamlık Kontrolü



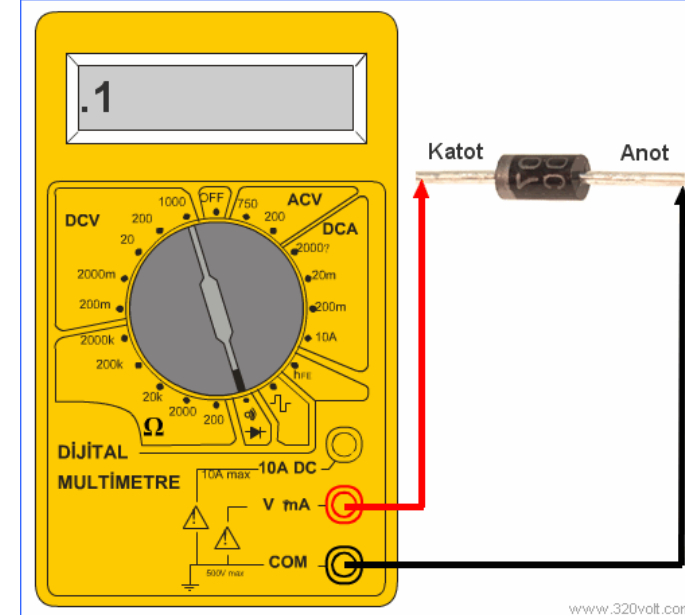
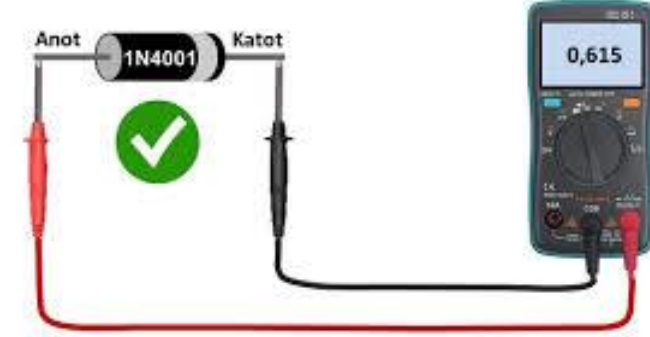
- *Diod'lar iki amaçla ölçülür birincisi diodun sağlam olup olmadığını anlamak için ikincisi ise uçları belli olmayan diodun anot ve katot uçlarını tespit etmek için.*
- *Ölçü aletinin ohm metre konumunda kırmızı uç diodun bir ucuna siyah uç diğer ucuna bağlanır.*
- *Bu durumda eğer ohm metre düşük direnç gösteriyorsa ölçü aletinin uçları ters çevrilerek bağlandığında yüksek direnç göstermelidir.*

- Eğer bu şekilde bir ölçüm yaptıysanız diod sağlamdır ve düşük direnç okunan durumda kırmızı ucun bağlı olduğu yer diodun anot ucudur. Eğer her iki durumda da düşük direnç veya yüksek direnç okunuyorsa diod arızalıdır.



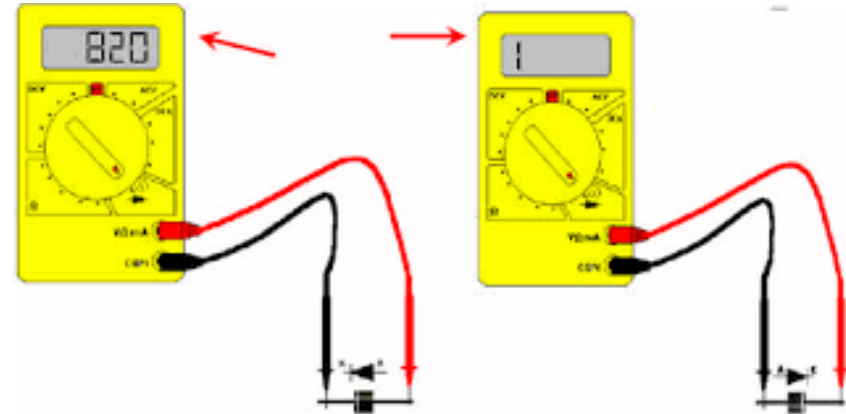
Diyot Uçlarının Belirlenmesi

- Diyotlar devreye mutlak surette doğru şekilde bağlanmalıdır. Bunun içinde anot ve katodun bilinmesi gerekir.
- Diyot anot ve katodunun hangisi olduğundan şüpheleniyorsa, kontrol şeklinde görüldüğü gibi iki yönlü yapılır. Normal bir diyot, bir yönde küçük direnç, öbür yönde çok büyük direnç gösterecektir.



- *Doğru yön direnci diyottan diyoda birkaç 10 ohm 'dan birkaç 100 ohm 'a kadar, değiştiği gibi, aynı diyodun direnci uygulanan gerilime göre de değişir. Uygulana gerilim büyüdükçe diyodun direnci küçülür.*
- *Ters yön direnci, bütün diyotlarda Mega ohm 'a yakın veya üzerindedir.*

Diyot direncinin küçük çıktığı yönde, ölçü aletinin pozitif (+) probunun bağlı olduğu uç ANOT diğer uç KATOT 'dur.

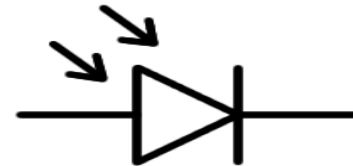
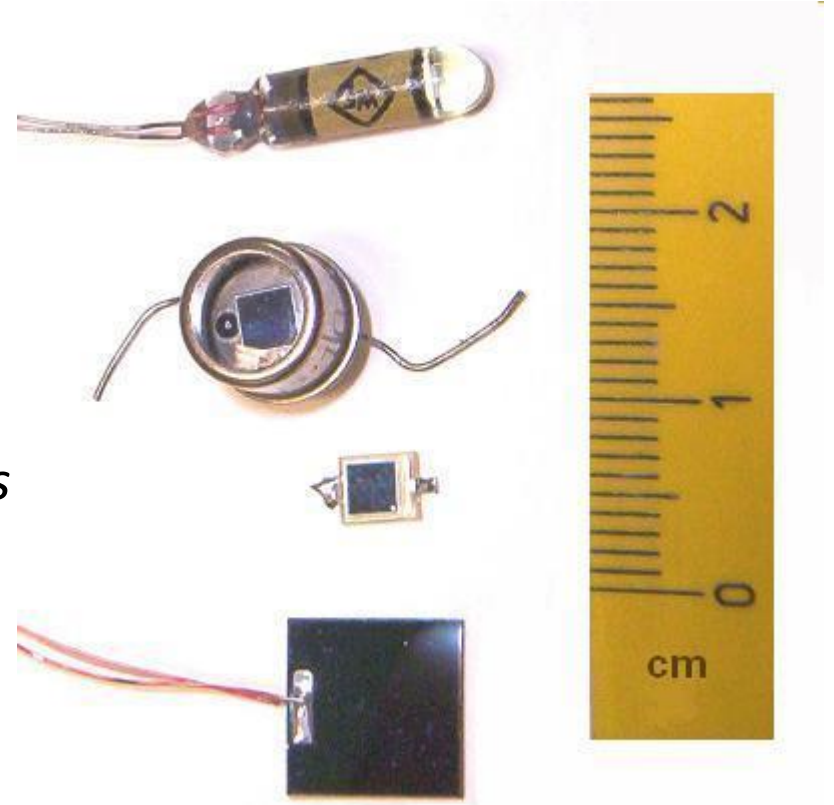


DİYOT ÇEŞİTLERİ

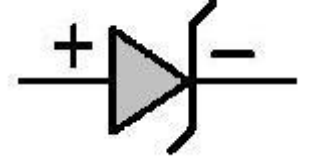
- *LED Diyot*
- *Zener Diyot*
- *Schottky (Şotki) Diyot*
- *Lazer Diyot*
- *Kristal Diyot*
- *Tünel Diyot*
- *Foto Diyot*
- *Varaktör Diyot*
- *Mikrodalga Diyot*
- *Gunn Diyot*
- *IMPATT Diyot*
- *Pin Diyot*
- *Köprü Diyot*
- *Silikon Diyot (örn. 1N4001 ve 1N4007)*
- *Germanyum Diyot*
- *Vidalı Diyot*
- *Tekli Diyot*
- *Boncuk Diyot*
- *Dual Diyot*

Foto Diyot

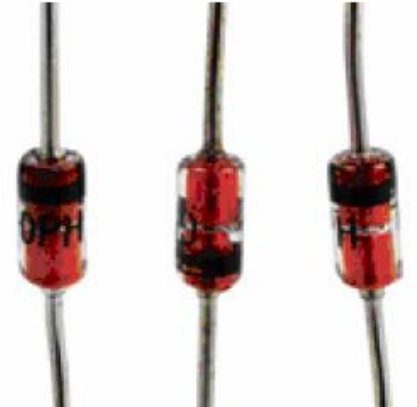
- Foto diyot ışık enerjisiyle(foton) ilettime geen diyottur.
- Foto diyotlara polarma geriliminin uygulanışı normal diyotlara gre ters yndedir.
- Yani anoduna negatif (-), katoduna pozitif (+) gerilim uygulanır.
- Kullanmış olduğumuz gneş panelleri, ok geniş yzeye sahip fotodiyotlardır.



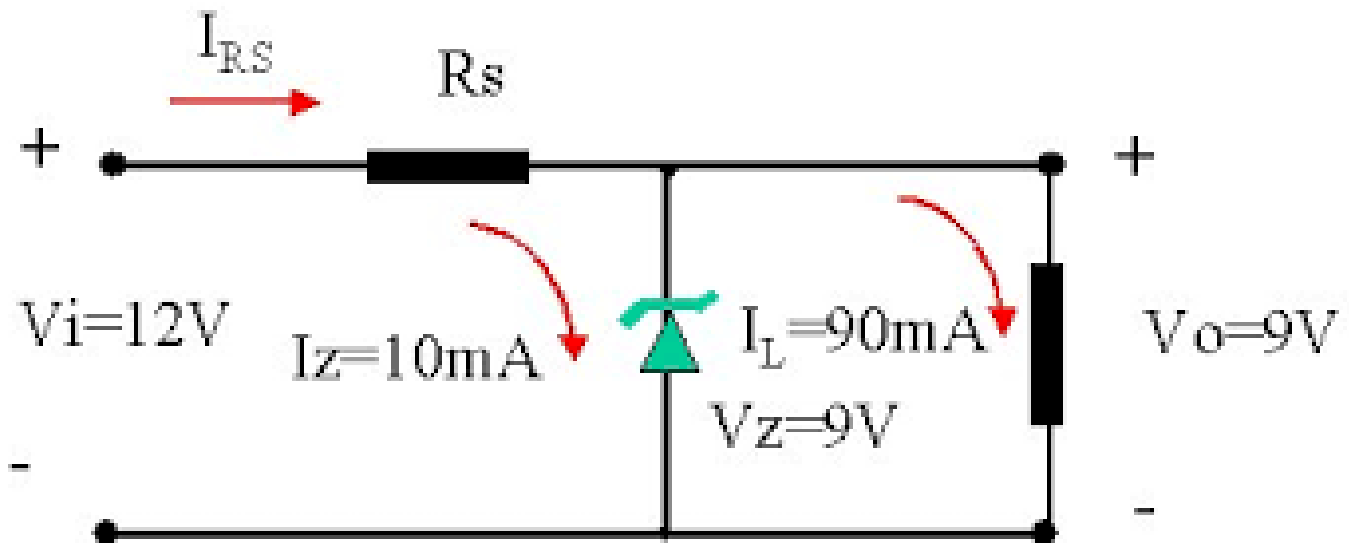
Zener diyet



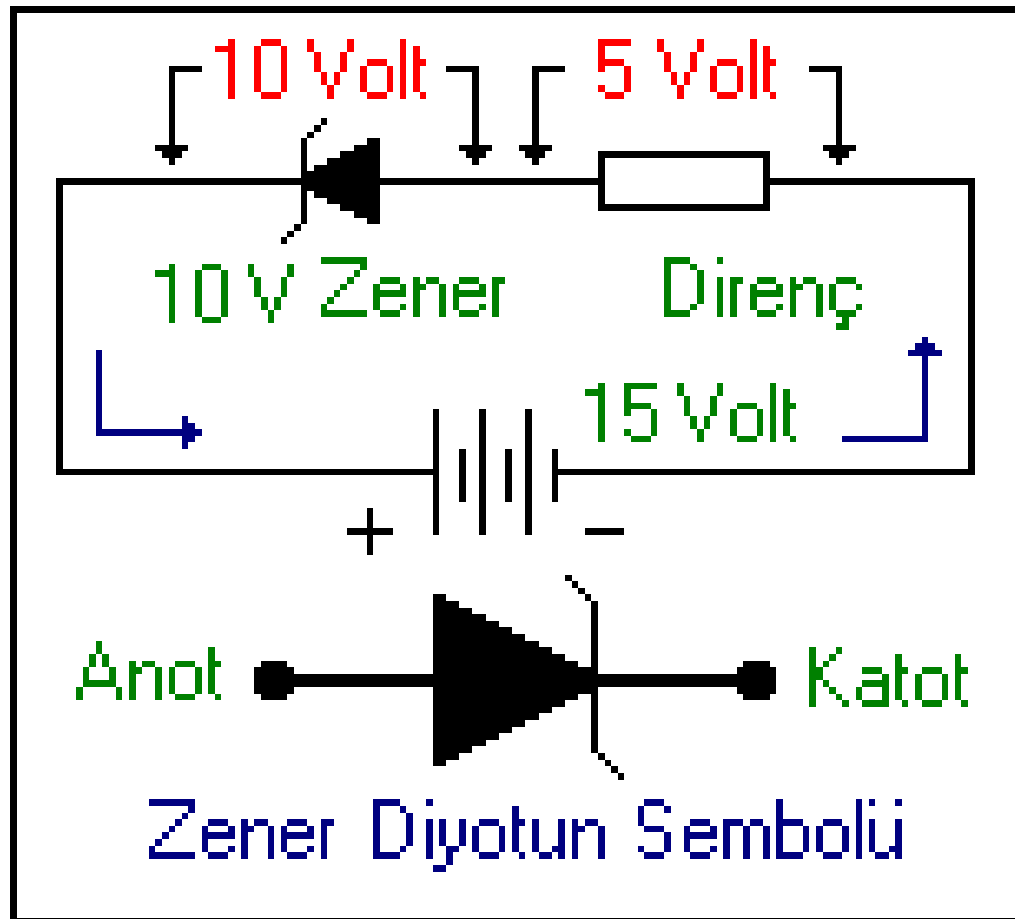
Zener diyetler, doğru polarmada normal diyet gibi , ters kutuplamada kendi üzerinden belli bir gerilim seviyesinden daha fazla gerilim geçirmemesi o deęerde gerilimi sabit tutması demektir.



- Zenerlerin üzerinde, ters bağlandıklarında en fazla kaç V gerilimi üzerinden geçirecekleri yazılı bulunur.
- Mesela, 9.1 V zenerin üzerinde "9 V 1" yazar. Benzer şekilde 8.2 V zenerin üzerinde de "8 V 2" yazar.
- Ayrıca piyasada satılan zenerlerin renkleri de genelde koyu turuncudur

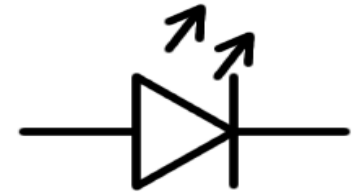


Zener li devreye örnek



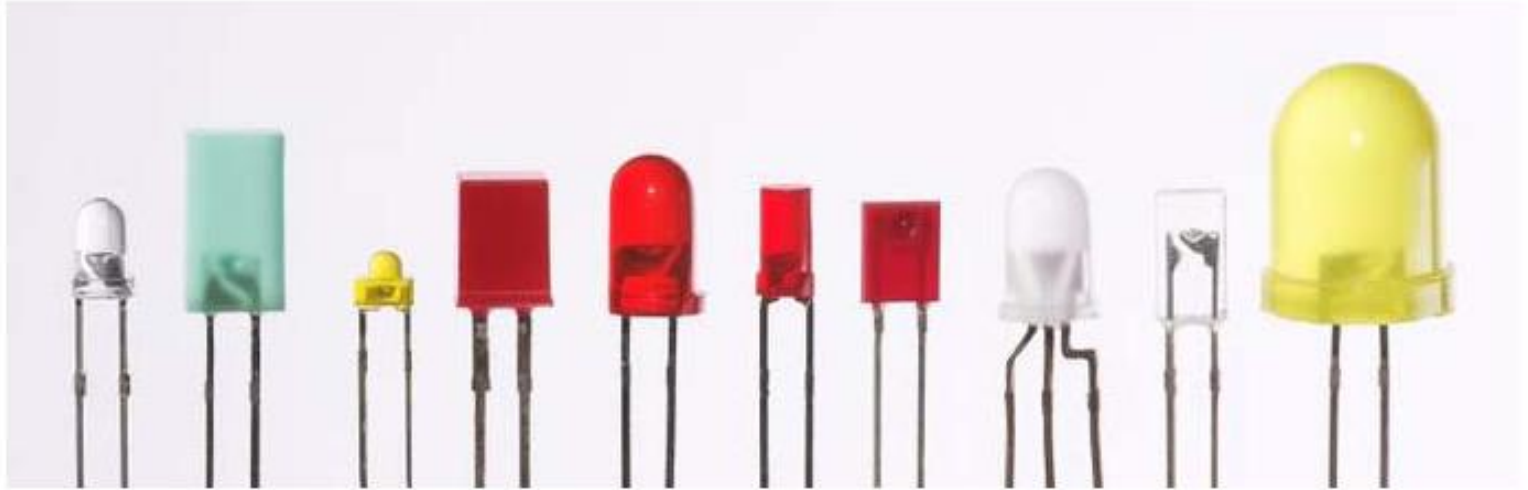
Işık Yayan Diyot (Led)

- Işık yayan diyotlar, doğru yönde gerilim uygulandığı zaman ışıyan, diğer bir deyimle elektriksel enerjiyi ışık enerjisi haline dönüştüren özel katkı maddeli PN diyotlardır.
- Bu diyotlara, aşağıda yazılmış olduğu gibi, İngilizce adındaki kelimelerin ilk harfleri bir araya getirilerek LED (Light Emitting Diode; Işık yayan diyot) veya SSL (Solid State Lamps; Katkı hallambası) denir.



LED ÇEŞİTLERİ

Infrared (kızılötesi LED)



Infrared (kızılötesi LED)



- *ilk üretilen LED'ler kızılötesi dalgaboyunda ışık yaymaktaydı. Bu dalgaboyunu gözümüzle göremeyiz, fakat kızılötesi ışığın oldukça faydalı uygulama alanları bulunmaktadır.*
- *İnsan gözü kızılötesi ışığı algılayamasa da, çoğu kamera sensörü bu ışığı algılayabilmektedir. Bu sebeple kızılötesi LED'ler gece görüş özelliğine sahip kameralarda tercih edilmektedir.*



- *Kızılötesi LED'ler ile karşılaştığımız bir başka elektronik alet ise televizyon uzaktan kumandalarıdır. Kumanda ucunda bulunan kızılötesi LED'in belirli bir sinyal üretecek şekilde yanıp sönmesi (mors kodu gibi düşünebilirsiniz) sayesinde televizyon, klima, müzik seti gibi elektrikli cihazlarımızı kumanda edebilmemiz mümkündür.*



RGB LED



- *RGB LED'ler, kırmızı (**R**ed), yeşil (**G**reen) ve mavi (**B**lue) renklerde ışık yayabilen 3 farklı LED'in tek bir pakette birleştirilmiş halidir.*
- *Bu üç rengi farklı oranlarda karıştırarak insan gözünün algılayabildiği tüm renkleri oluşturabilmemiz mümkündür.*

Şerit LED



- Şerit LED'ler çoğunlukla esnek PCB üzerine SMD tipi LED'ler ile birlikte 12V gerilimde çalışmasına uygun akım limitleyici dirençlere sahiptir.
- Bu sayede basit bir 12V trafo, araba aküsü, LiPo batarya gibi güç kaynakları ile kolay bir şekilde çalıştırılabilirler.

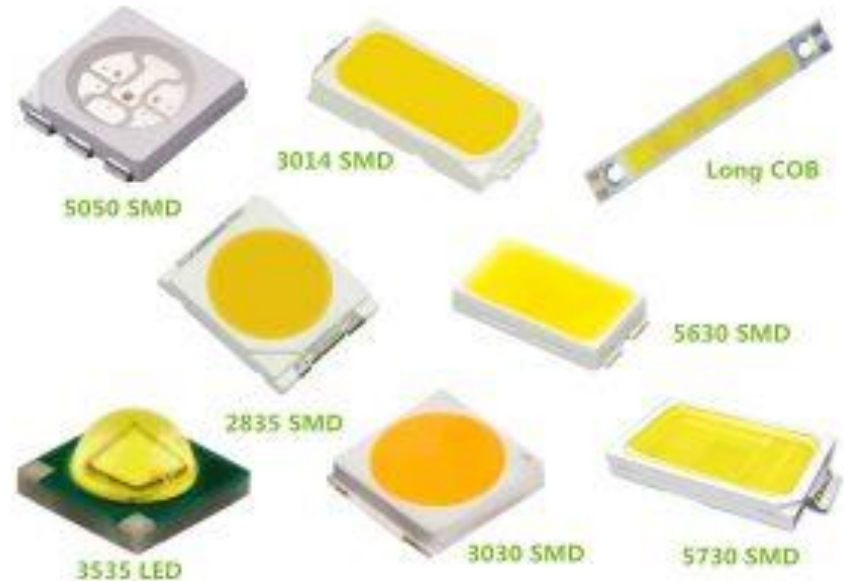
Power LED



- Yüksek güce sahip (0.5W ve üstü) LED'lere [power LED](#) ismi verilmektedir. Bu tip LED'ler elektronik devrelerdeki güç ve durum göstergesi gibi işlerden çok, aydınlatma amaçlı uygulamalarda tercih edilir. Aydınlatmada kullanıldıkları için ışığı odaklamak çoğu için lense sahiptir. Ayrıca bu tip LED'ler yüksek güç tükettikleri için ısınır, bu sebepten dolayı çoğu power LED kendisine ait bir soğutma çözümüne sahiptir.

SMD LED

- *SMD LED'ler, breadboard ve delikli pertinaks kartlarımızda sıkça kullandığımız 5mm LED'lerden farklı olarak devre kartlarının yüzeyine lehimlenerek kullanılan LED'lerdir. Kullanım amaçlarına ve büyüklüklerine göre çok farklı çeşitte SMD LED mevcuttur.*



UV Led(Morötesi)



- *ULTRAVİOLE UV radyasyon görünür ışıktan kısa, X ışınından uzun dalga boyuna sahip (yaklaşık 10-400 nm) bir elektromanyetik radyasyondur.*
- *UV radyasyon, dalga boyuna göre; uzak-UV ve yakın-UV olarak ikiye ayrılabilir. Yakın-UV insan sağlığına ve çevreye etkileri göz önüne alınarak; UVA ,UVB ,UVC olarak üç bölümde incelenebilir.*
- *UV radyasyon kısa dalga boyu ve yüksek enerjisi nedeniyle her çeşit mikroorganizmayı öldürür.*

- *Ultraviyole (UV-mor ötesi) ışımının mikroorganizmalar üzerine etkileri yaklaşık 100 yıldan beri bilinmektedir. Ultraviyole (UV) ışığı endüstri, sağlık ve hijyen sistemlerinde uzun yıllardır kullanılmaktadır.*
- *Elektromanyetik radyasyon spektrumunun UV aralığı 100nm ila 400nm arasındadır. Dalga boyu ve maruz kalma süresine bağlı olarak, UV radyasyonu **gözlere ve cilde zarar verebilir.***



Led Teknolojinin Faydaları

- *Yüksek verimli aydınlatma sağlarlar.*
- *Mevcut aydınlatma armatürlerine göre %40'tan başlayarak %80'e varan oranda tasarruf sağlayabilmektedir.*
- *Uzun ömürlüdürler (sağlıklı tasarım ve doğru bileşenlerle 100.000 saate kadar ömürleri vardır). LED diğer ampullere göre 10 kata kadar daha uzun ömürlüdür.*
- *Daha uzun LED ömrü atık miktarını azaltmaktadır.*
- *LED aydınlatma gereçleri sonsuz kere dim edilebilir. Bu da aydınlatma masraflarında ek tasarruf anlamına gelmektedir.*

- *Düşük güç tüketimlerinden dolayı solar enerji ile çalışan (Güneş) devrelerde ve mobil uygulamalarda alternatifsizdirler.*
- *LED aydınlatma gereçleri, enerji verildiği an, herhangi bir ısınma süresi gerektirmeden anında yanmaya başlar. Ns (nano saniye) seviyesinde reaksiyon verme süreleri vardır ve bu hızları akkor flamanlı v.b. ışıık kaynakları ile kıyaslanamaz üstünlüktedir.*

- *LED aydınlatma sistemleri çevre dostudur. LED civa, argon, neon, sodyum, xenon ve kurşun ihtiva etmez. UV-IR ışınları taşımazlar*
- *Bakıma ihtiyaç duymazlar. İçlerinde kopacak veya kırılacak filaman benzeri malzeme yoktur.*
- *Şok ve titreşimlere dayanıklıdırlar.*

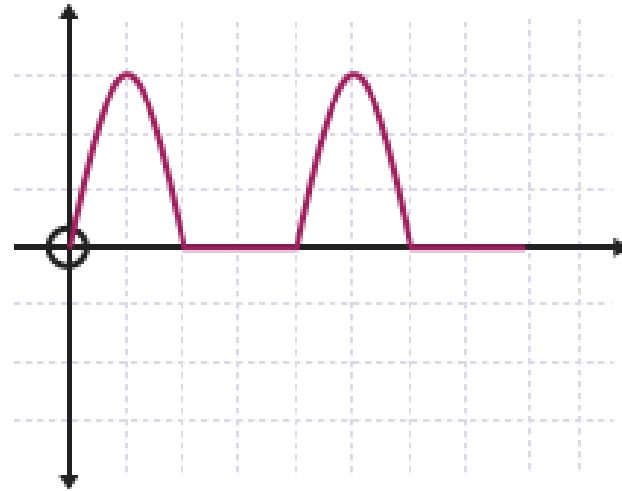
- *Hem Indoor (iç mekan), hem de Outdoor (dış mekan) da kullanılabilirler.*
- *Nem ve suya dayanıklıdır Tasarımcılara geniş ve kolay kullanım imkanları sağlamaktadır.*
- *Renk sıcaklığı (CCT) çeşitliliği çok fazladır. Örneğin; Beyaz LED için farklı renk sıcaklıkları mevcuttur. 3200, 4700, 5400, 6500 Kelvin gibi.*

Diyotun Kullanım Alanları:

- *Doğrultucular*
 - *Yarım Dalga Doğrultucu*
 - *Tam Dalga Doğrultucu*
- *Kırpıcılar*

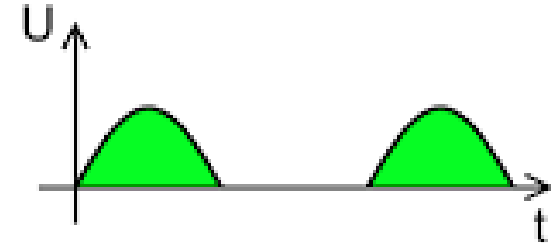
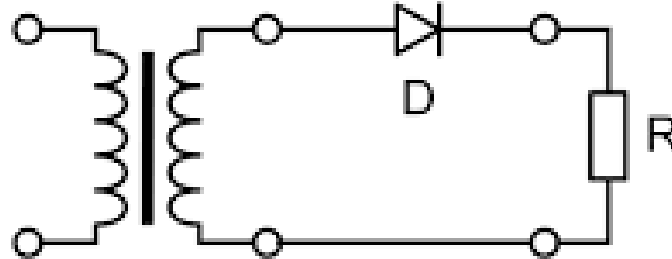
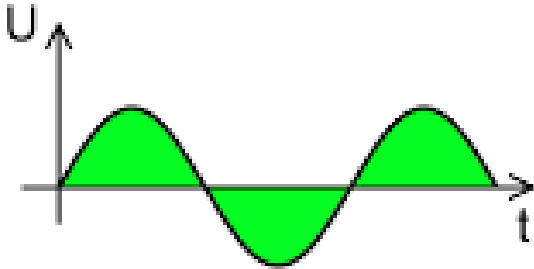
Doğrultucular(Rectifier)

- Doğrultucu (İng. rectifier), AC gerilimi DC gerilime dönüştürmede kullanılan devrenin ismidir.



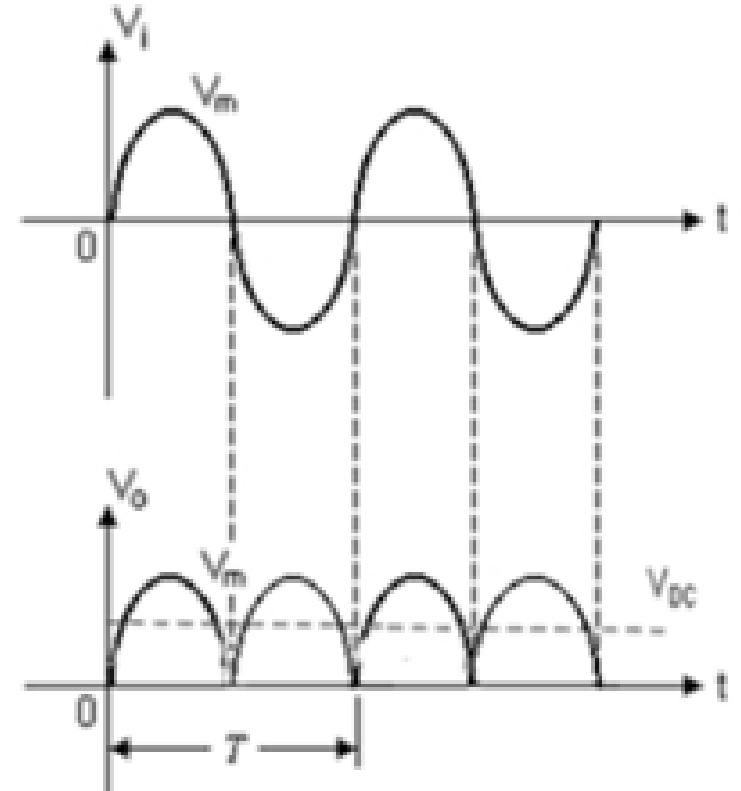
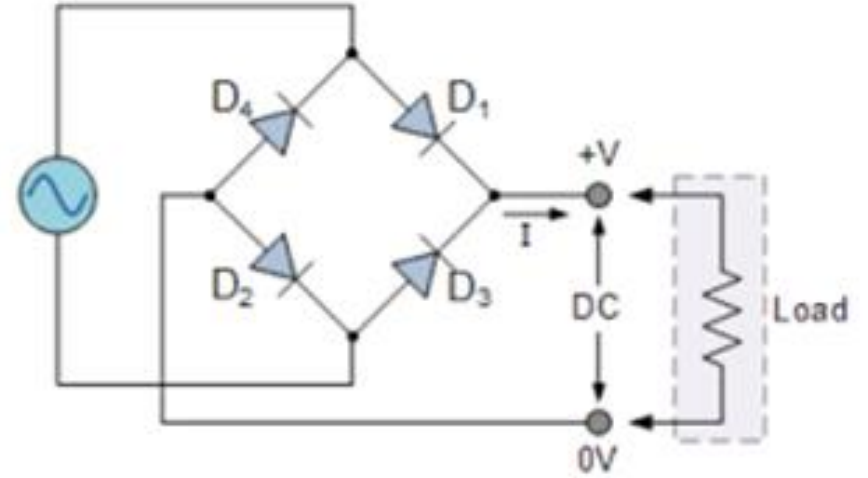
Yarım Dalga Doğrultucu

- Gerilim sinyal grafiğinde görüldüğü gibi giriş gerilimi negatif ve pozitif arasında değişirken çıkış gerilimi pozitif kısımları geçmektedir.
- Bunun sebebi ise diyotun doğru yönde iletim yapmasıdır.



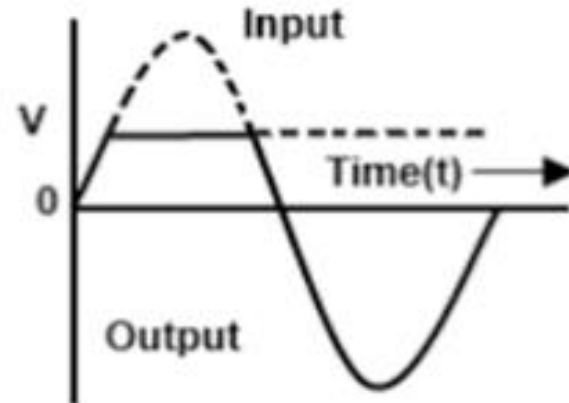
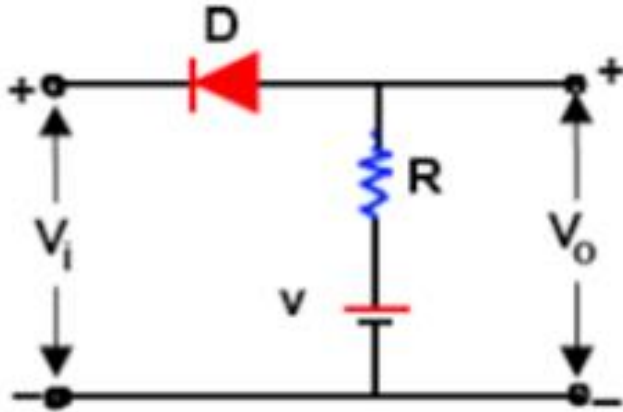
Tam Dalga Doğrultucu

- Dalganın pozitif kısmında iki adet diyot iletimdeyken negatif kısmında diğer iki diyot iletimdedir. Böylece AC gerilimin hem pozitif hem negatif kısmından faydalanmış oluruz. Böylece çıkışta DC gerilim oluşur.



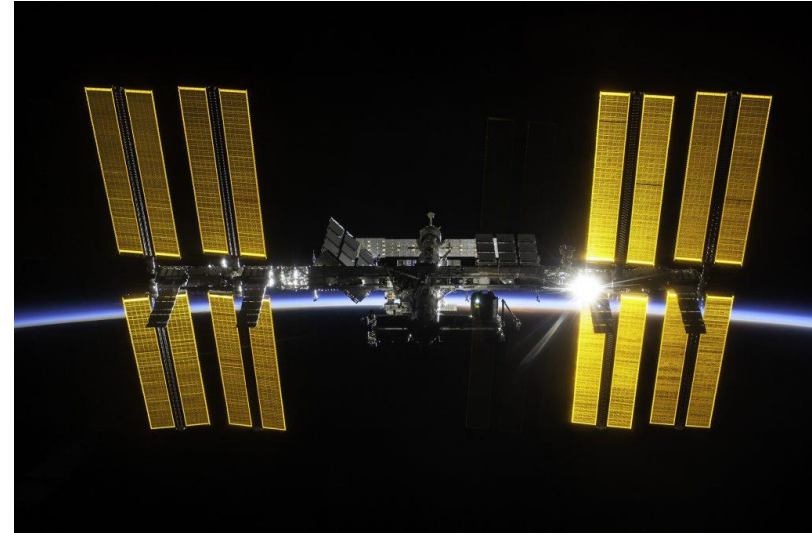
Kırpıcılar

- *Diyotlu kırpıcı devreler, aynı zamanda sınırlayıcı devreler olarak da adlandırılabilir. Bu devreler bir AC sinyal üzerinde pozitif kırpma, negatif kırpma ya da her iki yönde kırpma işlemi gerçekleştirir.*

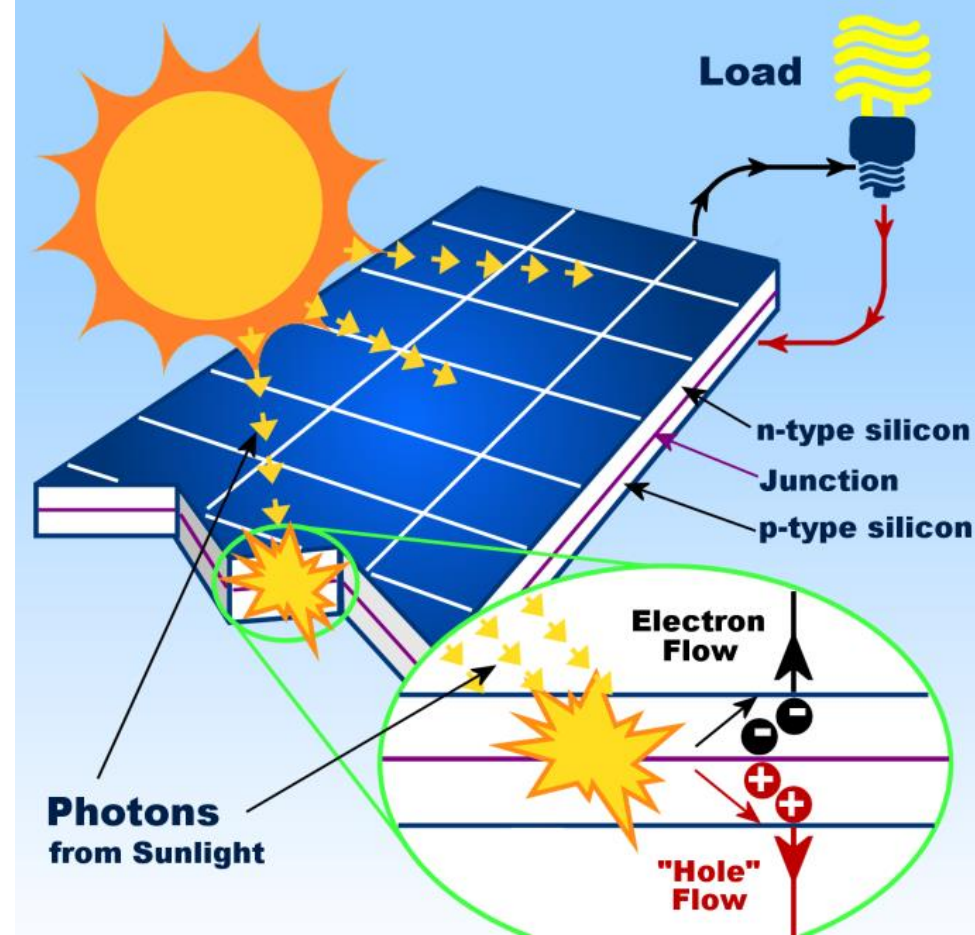


Güneş panelleri (Fotovoltaik paneller)

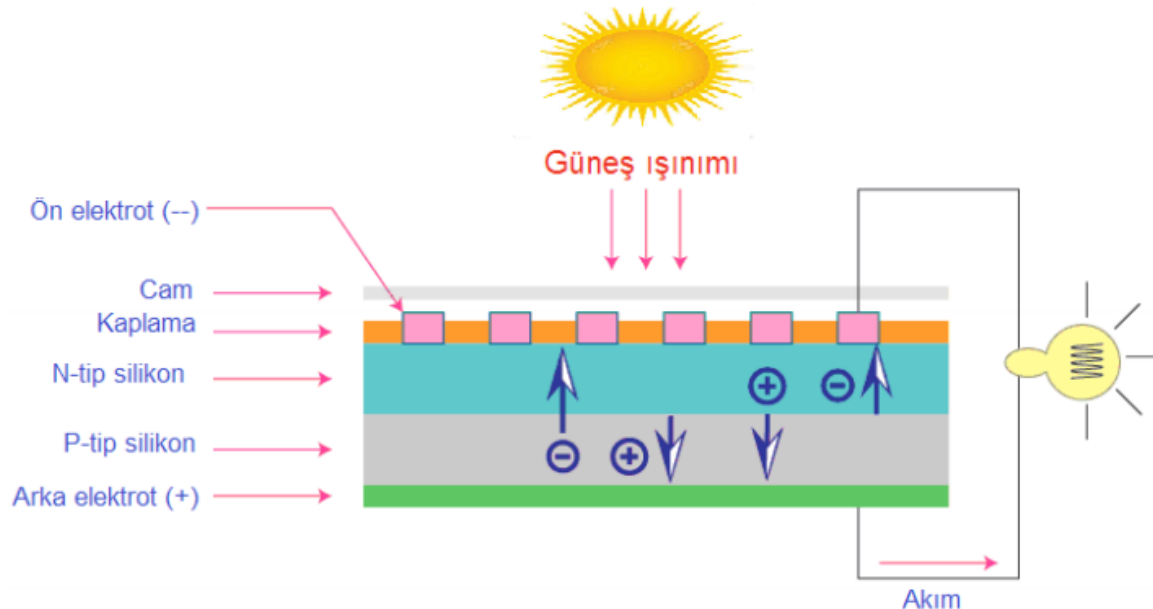
- **Güneş ışığı** foton adı verilen küçük enerji paketlerinden oluşur. Her dakika güneşten gelen fotonlar dünyanın bir yıllık enerji tüketimine yetecek kadar enerjiyi dünyamıza ulaştırırlar.
- **Güneşten gelen bu enerjiyi kullanarak elektrik üretme amacı ile güneş panelleri, başka bir deyişle fotovoltaik paneller kullanılır.**



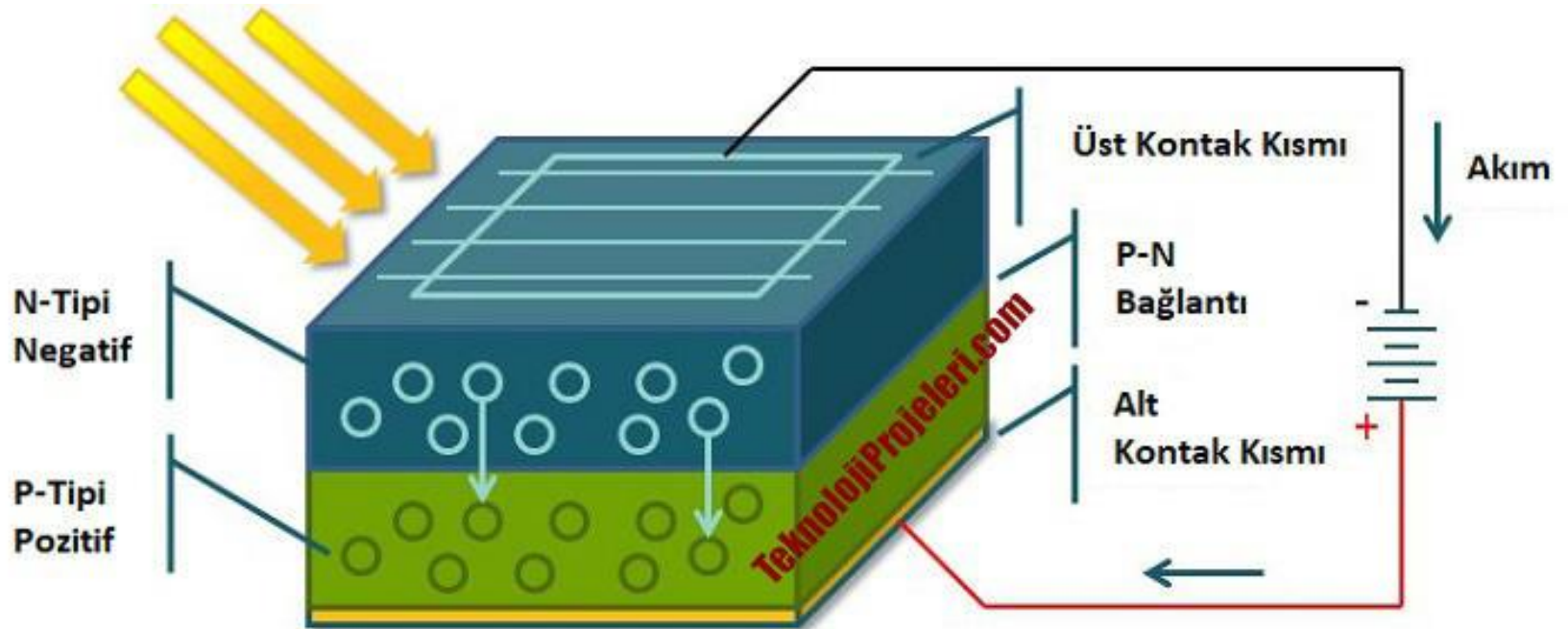
- **Güneş panelleri** , birçok solar hücreden oluşur. Bu hücreler silikon adı verilen ve dünyamızda çokça bulunan elementlerden yapılır. Herbir hücre, aynen pillerde de olduğu gibi, elektrik akımı yaratmak için bir pozitif ve bir negatif katmandan oluşur.
- **Güneşten gelen fotonlar güneş panelinin üzerinde bulunan bahsettiğimiz bu hücreler tarafından emildiklerinde, açığa çıkan enerji elektronların özgürce hareket etmelerine yol açar.**



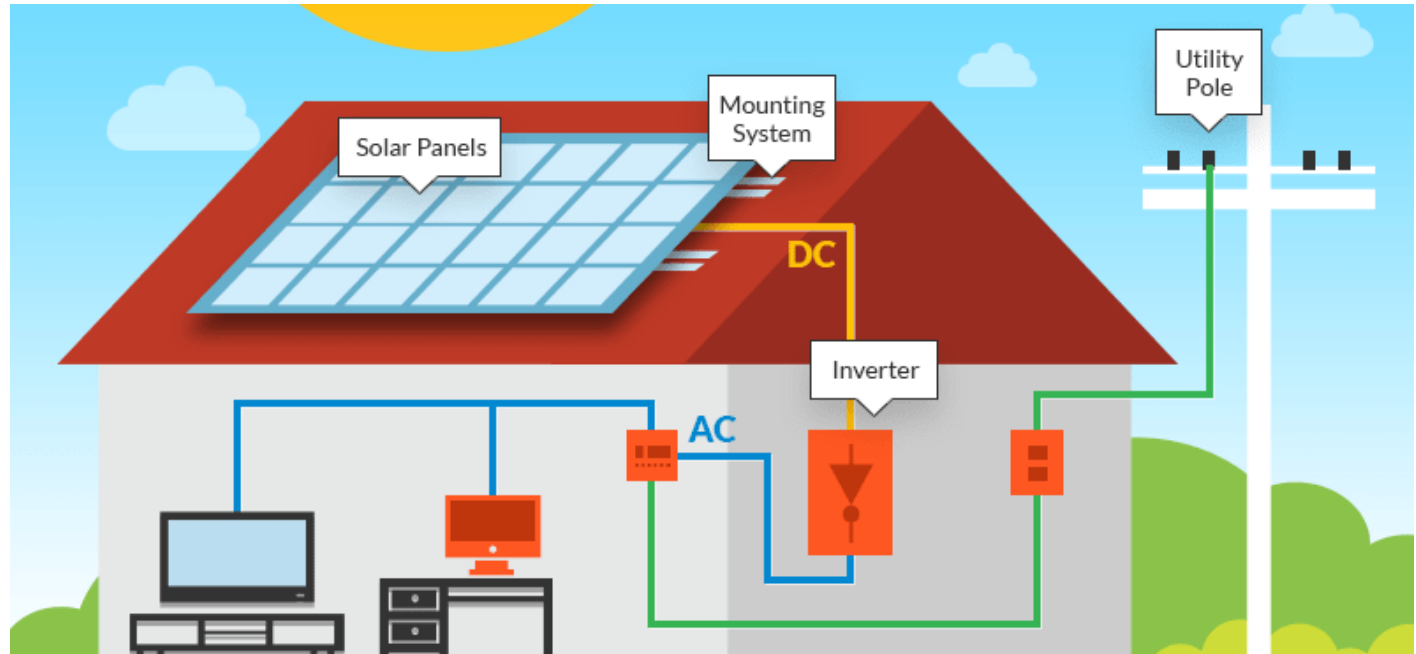
- Güneşten gelen ışınlm, enerji taşıyan fotonların birleşiminden oluşur. Bu fotonlar, güneş ışınlm spektrumundaki farklı dalga boylarına bağılı olarak, farklı miktarlarda enerji içerirler.
- Fotonlar, fotovoltatik bir hücre üzerine geldiğinde; bir kısmı hücre tarafından soğurulur, bir kısmı yansıtılır, kalan kısmı da hücre içerisinden geçer.
- Fotovoltatik hücre tarafından soğurulan fotonlar elektrik üretir. Fotonun enerjisi, yarı iletken bir malzemenin atomundaki elektrona transfer edilir.



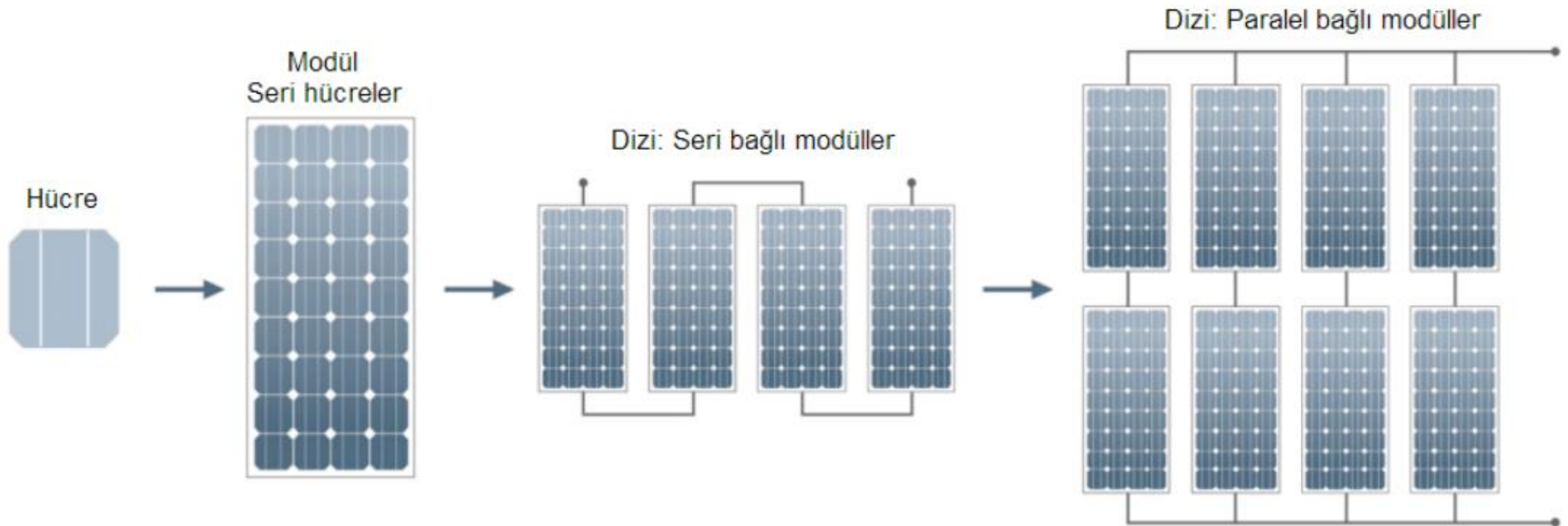
- Yarı iletken bir diyot olarak çalışan PV hücre, güneş ışığının taşıdığı enerjiyi iç fotoelektrik reaksiyondan faydalanarak doğrudan elektrik dönüştürür.
- Güneş enerjisi, PV hücrenin yapısına bağlı olarak % 5 ile % 20 arasında bir verimle elektriğe dönüştürülebilir.



- *Elektronlar panelin alt kısmına doğru yol alır ve bağlantı kablosundan dışarı çıkarlar. Elektronların bu akımına elektrik denir.*
- *İstenilen enerji miktarına göre solar hücreleri bir araya getirip birçok farklı alanda kullanmak ve enerji üretmek mümkündür. Kullanılan panelin boyutu yapılacak işe göre değişse de, işleyiş prensibi aynıdır.*



- Güneş pilinin en küçük birimlerine **hücre** denir.
- Hücreler bir araya geldiğinde **modüller** meydana gelir.
- Modüller bir araya gelerek **panelleri** oluşturur. Paneller bir araya gelerek **dizileri** oluşturur.
- Modüller seri ya da paralel bağlanabilir.



Ülkemizde Güneş Paneli Üretimi

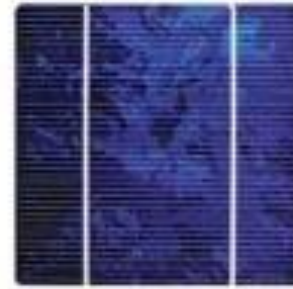
- *Türkiye'nin ilk, Avrupa ve Orta Doğu'nun tek **entegre güneş paneli üretim fabrikası**, 400 milyon dolar yatırımla devreye alındı.*
- *Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından 2016'da ihalesi gerçekleştirilen Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları (**YEKA-1 GES**) projesi kapsamında inşa edildi.*

Güneş Pilleri Çeşitleri

- **Mono-kristal** silikon piller güneş pili üretim teknikleri arasında en eski ve en pahalı yöntemdir. Buna rağmen günümüzde en yüksek verimlilik değerine sahiptir. Piyasada mevcut mono-kristal silikon pillerin verimlilikleri %15-%18 arasında değişiklik gözlenmektedir



Mono



Poly



Thin Film

Poli-Kristal Silikon Piller

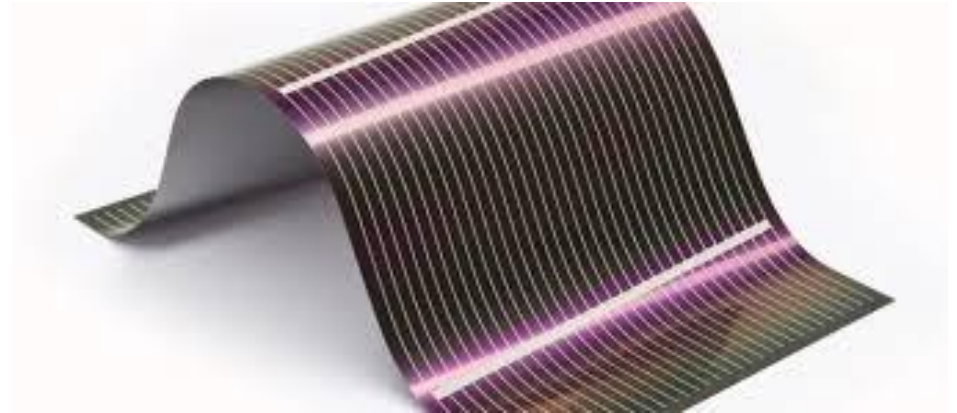
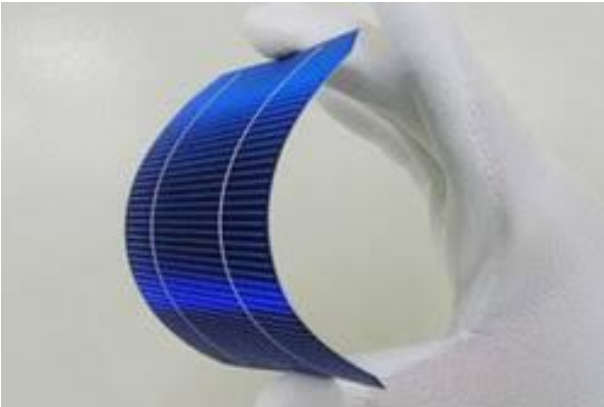


- *Poli-kristal güneş pillerinin verimlilikleri mono-kristal güneş pillerine göre daha düşüktür.*
- *Poli-kristal silisyum yapımındaki kolaylıktan dolayı fiyatı mono-kristal güneş pillerine göre daha düşüktür.*
- *Poli-kristal güneş pillerinde yansımayı engelleyici cam varsa mavi renkte görünmektedir, yansımayı engelleyici cam yoksa gümüş rengindedir*



İnce Film Piller

- *İnce film güneş pilleri; emilim özelliği iyi olan maddeler kullanılarak daha az kalınlıkta yapırlar*
- *İnce film hücreler, yarı iletken malzemelerin geniş yüzeyler üzerine kaplanmasıyla oluşmaktadır. Böylelikle farklı özelliklere sahip yarı iletken kullanılarak, farklı karakteristik özelliklere sahip piller üretilmiştir*



Geceleri Elektrik Üretebilen Güneş Hücresi Geliştirildi

- Kaliforniya Üniversite'si Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliği bölümünde profesör olan Jeremy Munday ve master öğrencisi Tristan Deppe ile birlikte ACS Photonics dergisinde yayınladıkları makale ile geceleri elektrik üretebilen güneş hücresi modelini duyurdular.*
- Özel olarak dizayn edilen bu güneş hücresi geceleri şuan için metrekare başına 50 W güç üretme kapasitesine sahip.*
- Bu geleneksel güneş hücrelerinin gün içerisinde metrekare başına ürettiği enerjinin dörtte biri kadar.*



- *Yeryüzü tüm gün boyunca güneş ışınları ile ısınır geceleri ise ortam soğuduğu için gün boyu ısınmış yeryüzü kızıl ötesi ışınlar yayarak soğumaya başlar.*
- *Araştırmacılar ise soğuma sırasında yayınlan bu enerjiyi ısı yayılım hücresi adı verilen cihazlar ile elektriğe dönüştürmeyi planlıyor.*

Kaynakça

- <http://elektroteknoloji.com>
- www.diyot.net.tr
- <http://osmanguctekin.cbu.edu.tr/wp-content/uploads/2017/10/2-DERS-NOTU-GENEL-.pdf>
- <https://elektronikhobi.net/n-p-junction-diyot-nasil-yapilir/>
- <https://cennttceylnn.medium.com/di%CC%87yot-nedi%CC%87r-55fa67b3214d>
- <https://maker.robotistan.com/gunes-enerjisi-paneli-pili/>
- *GÜNEŞ ENERJİSİNDEN FOTOVOLTAİK YÖNTEMLE ELEKTRİK ÜRETİMİNDE GÜÇ DÖNÜŞÜM VERİMİ VE ETKİLİ ETMENLER H. Hüseyin ÖZTÜRK Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, 01330 Sarıçam/Adana,*
- <https://muhendistan.com/geceleri-elektrik-uretebilen-gunes-hucresi/>
- <http://www.perateknoloji.com/led-teknolojisi/>