

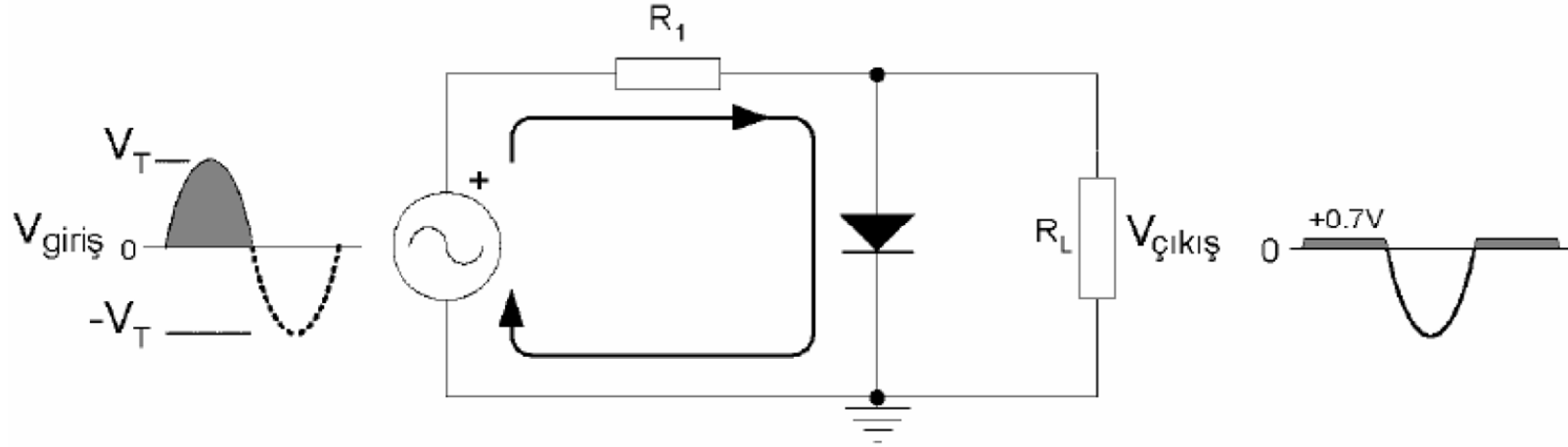
ELEKTRONİK DEVRELER DERS NOTLARI 6.HAFTA

Kırpıcı Devreler

KIRPICI DİYOT DEVRELERİ

- Elektronik biliminin temel işlevi, elektriksel sinyalleri kontrol etmek ve ihtiyaca göre işlemektir.
- Pek çok cihaz tasarımında elektriksel bir işareti istenilen seviyede kırpma veya sınırlandırmak gerekebilir.
- Belirli bir sinyali kırpma veya sınırlama işlemi için genellikle diyotlardan yararlanılır.
- Kırpıcı devreler, girişine uygulanan işaretin bir kısmını çıkışana aktarır, diğer bir kısmını ise kırtan devrelerdir.

Örneğin aşağıdaki şekilde görülen devrede giriş işaretinin pozitif alternansı kırılıp atılmış, çıkışa sadece negatif alternans verilmiştir.

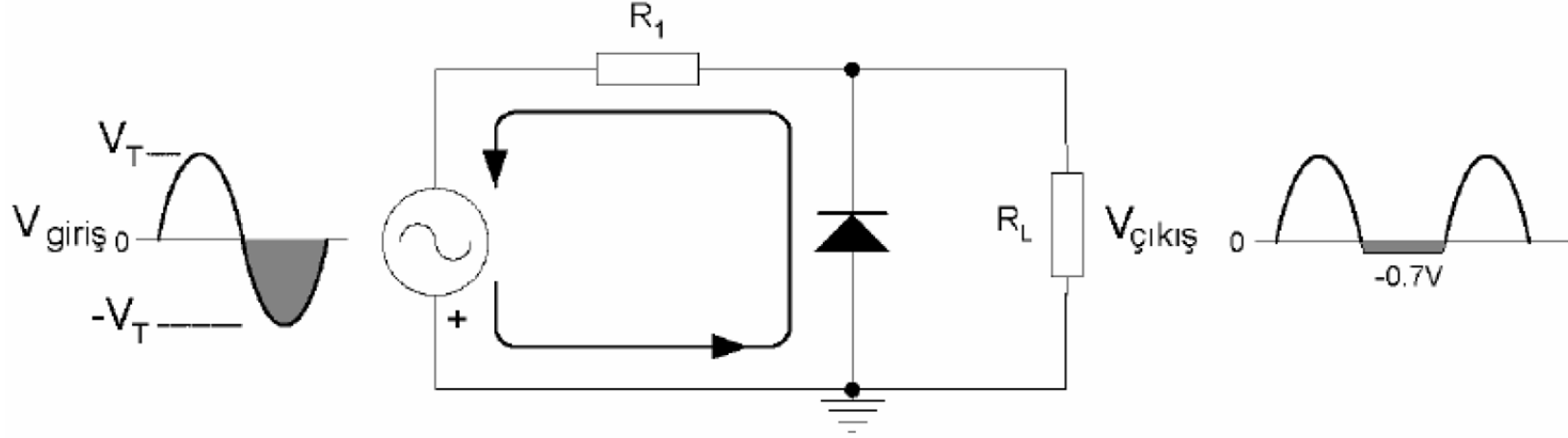


Pozitif kırpıcı devre ve çıkış dalga biçimi

Devrenin çalışmasını kısaca anlatalım:

- Giriş işaretinin pozitif alternansında diyot doğru yönde polarlanır. Çünkü anoduna $+V_T$ gerilimi, katoduna ise şase (0V) uygulanmıştır. Diyot iletimdedir. Diyot üzerinde 0.7V ön gerilim görülür. Bu gerilim, diyota paralel bağlanmış R_L yük direnci üzerinden alınır.
- Giriş işaretinin negatif alternansında ise diyot ters yönde polarlanmıştır. Dolayısıyla kesimdedir. Negatif alternans olduğu gibi R_L yük direnci üzerinde görülür. Bu durum yukarıdaki şekilde ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Aşağıdaki şekilde görülen devrede giriş işaretinin negatif alternansı kırılıp atılmış, çıkışa sadece pozitif alternans verilmiştir.



Negatif kırpıcı devre

Devrenin çalışmasını kısaca anlatalım.

- Giriş işaretinin pozitif alternansında diyot ters yönde polarize olmuştur. Dolayısıyla kesimdedir. Pozitif alternans olduğu gibi R_L yük direnci üzerinde görülür.

Giriş işaretinin negatif alternansında diyot doğru yönde polarize olur. Diyot iletimdedir. Diyot üzerinde $0.7V$ ön gerilim görülür. Bu gerilim, diyota paralel bağlanmış R_L yük direnci üzerinde görünür.

KIRPICI DİYOT DEVRELERİ

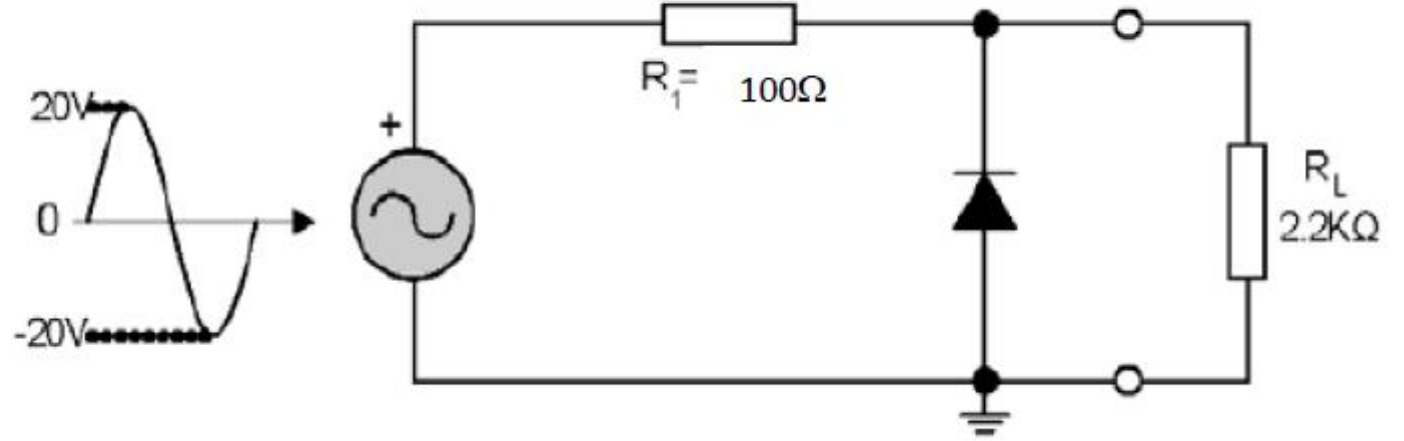
- Her iki kırpıcı devrede çıkıştan alınan işaretin değerini belirlemede R_1 ve R_L dirençleri etkindir. Çıkış işaretinin alacağı değer yaklaşık olarak;

$$V_{Çıkis(Tepe)} = \left[\frac{R_L}{R_L + R_1} \right] \cdot V_{Giriş} \quad \text{formülü ile elde edilir.}$$

KIRPICI DİYOT DEVRELERİ

Örnek:

Aşağıda verilen kırpıcı devrenin analizini bir tam peryot için yapınız?



KIRPICI DİYOT DEVRELERİ

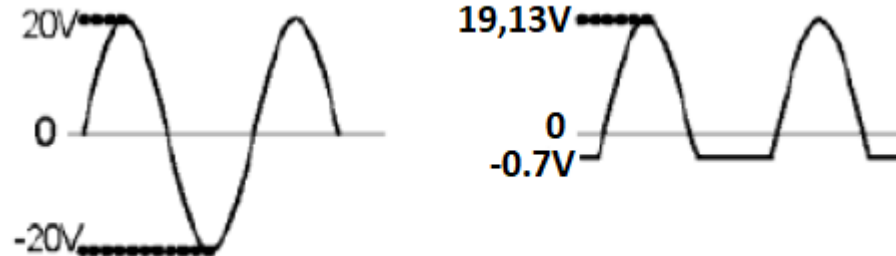
Giriş işaretinin pozitif alternansında diyot açık devredir. Dolayısıyla çıkışta R_L yükü üzerindeki gerilim düşümü;

$$V_{T(out)} = \left[\frac{R_L}{R_1 + R_L} \right] \cdot V_{T(in)}$$

$$V_{T(out)} = \left[\frac{2.2K\Omega}{100\Omega + 2.2K\Omega} \right] \cdot 20V$$

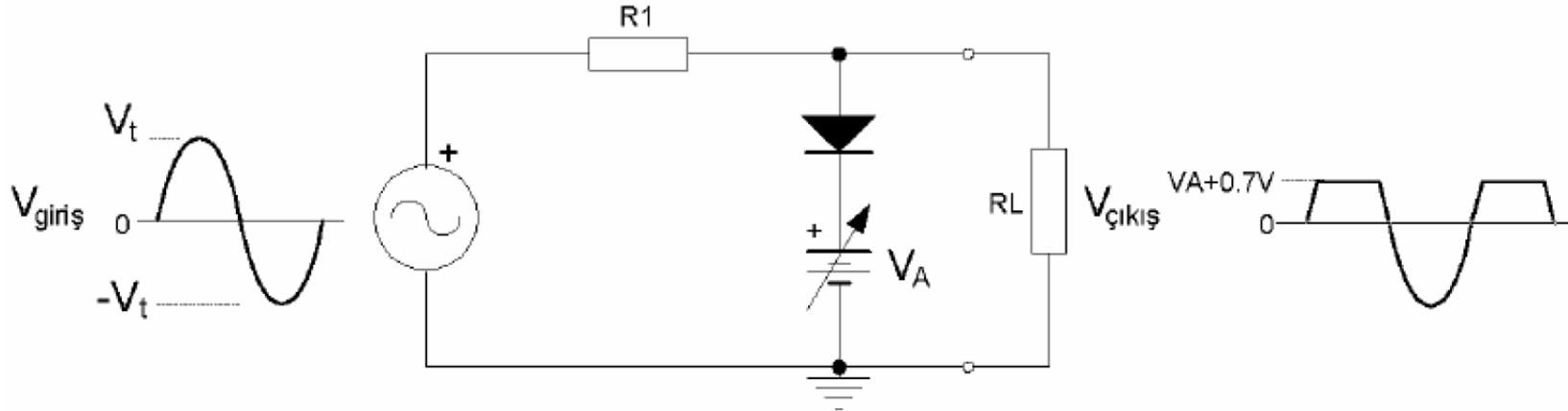
$$V_{T(out)} = 19.13V$$

Negatif alternansta ise diyot iletkendir. Dolayısıyla çıkışta $-0.7V$ görülür. Devrenin giriş ve çıkış işaretlerinin dalga biçimleri aşağıda verilmiştir.



POLARMALI KIRPICI DİYOT DEVRELERİ

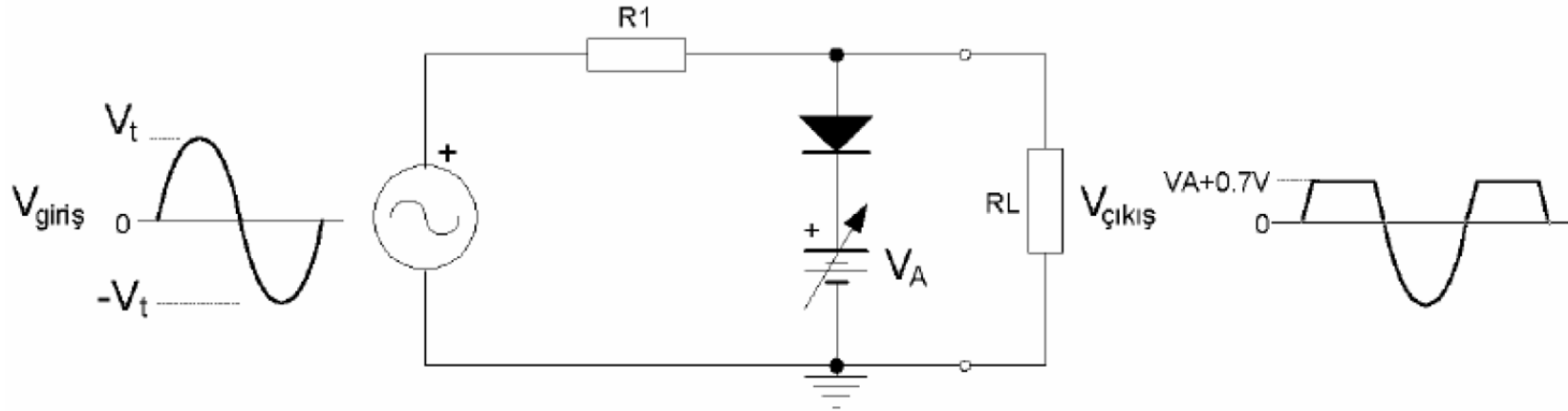
- Pozitif veya negatif alternansları kıran kırıcı devreleri ayrıntılı olarak inceledik.
- **Bu bölümde çıkış işaretinin pozitif veya negatif alternanslarını istenilen veya belirtilen bir seviyede kıran devreleri inceleyeceğiz.**
- Girişinden uygulanan sinüzoidal işaretin pozitif alternansını istenilen bir seviyede kıran kırıcı devre aşağıdaki şekilde görülmektedir.
- Devre girişine uygulanan sinüzoidal işaretin (V_g) pozitif alternansı, V_A geriliminin belirlediği değere bağlı olarak kırılmaktadır.



Polarmalı pozitif kırıcı devre

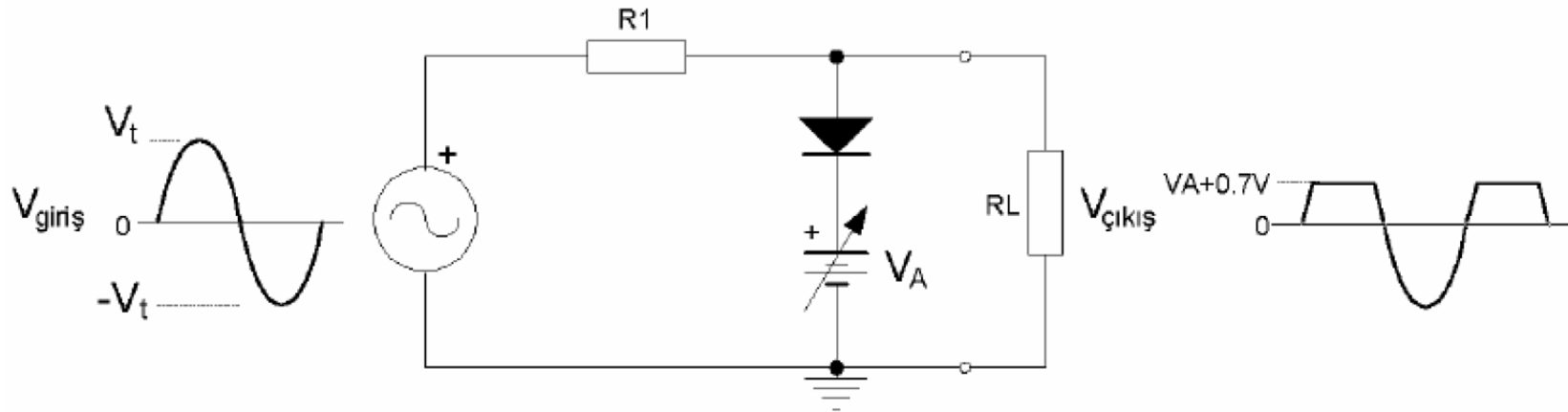
Devre analizini V_g geriliminin pozitif ve negatif alternansları için ayrı ayrı inceleyelim:

- **Girişten uygulanan işaretin pozitif alternansı**, diyotun katoduna bağlı V_A değerine ulaşana kadar diyot yalıttımdadır.
- Çünkü diyotun katodu anoduna nazaran pozitifdir.
- Bu durumda devre çıkışında V_g gerilimi aynen görülür.
- Girişten uygulanan V_g geriliminin pozitif alternansı V_A değerinden büyük olduğunda ($V_g = 0.7 + V_A$) diyot doğru yönde polarlanacaktır ve ilettime geçecektir.
- Diyot ilettime geçtiği anda V_A gerilimi doğrudan çıkışa aktarılacak ve R_L yükü üzerinde görülecektir.



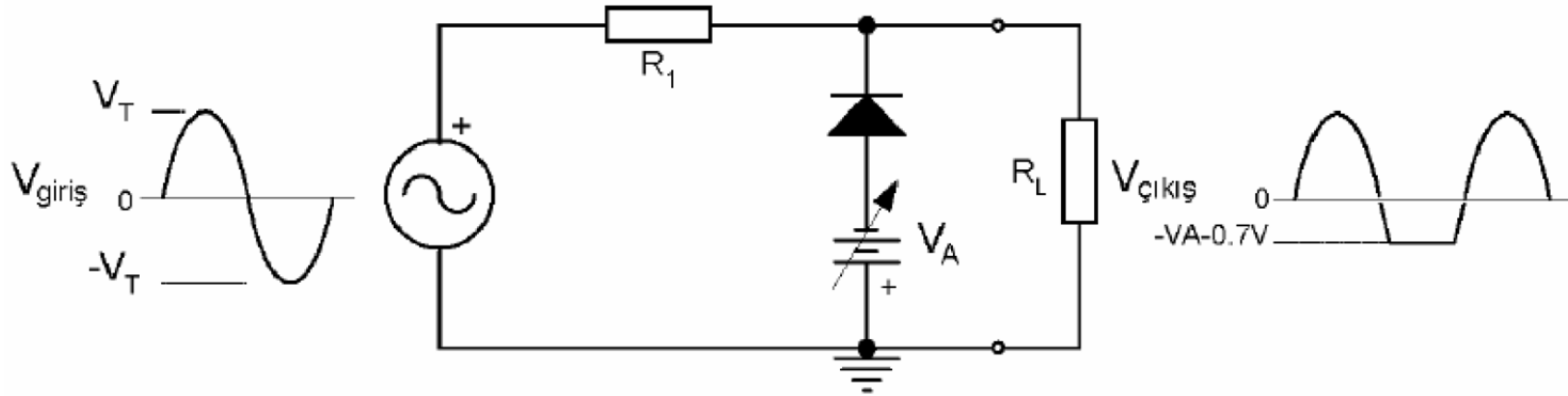
Polarmalı pozitif kırpıcı devre

- **Giriş işareti negatif alternansa ulaştığında** ise diyot devamlı yalıtımdadır.
- Dolayısıyla V_A kaynağı devre dışıdır.
- R_L yükü üzerinde negatif alternans olduğu gibi görülür.
- Devrede kullanılan R_1 direnci akım sınırlama amacıyla konulmuştur.
- Üzerinde oluşan gerilim düşümü küçük olacağı için ihmal edilmiştir.



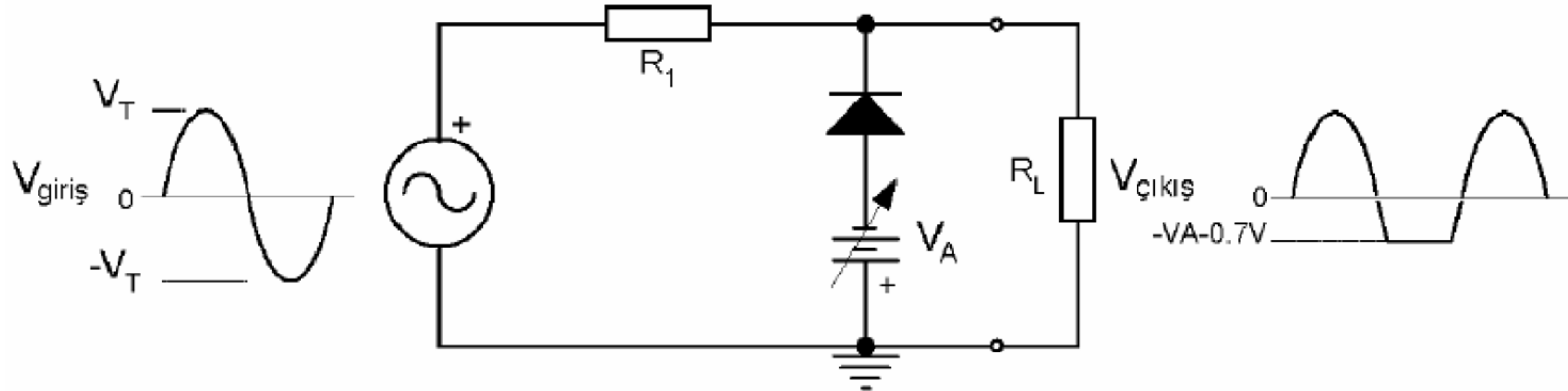
Polarmalı pozitif kırpıcı devre

- Aşağıdaki şekilde ise polarmalı **negatif kırpıcı devre** görülmektedir.
- Bu devre, giriş işaretinin negatif alternansını istenilen veya ayarlanan bir seviyede kırpmaktadır.
- Giriş işaretinin tüm pozitif alternansı boyunca devredeki diyot yalıtkandır.
- Çünkü ters polarmalanır.
- Dolayısıyla V_A kaynağı devre dışıdır.
- Çıkıştaki R_L yükü üzerinde tüm pozitif alternans olduğu gibi görülür.



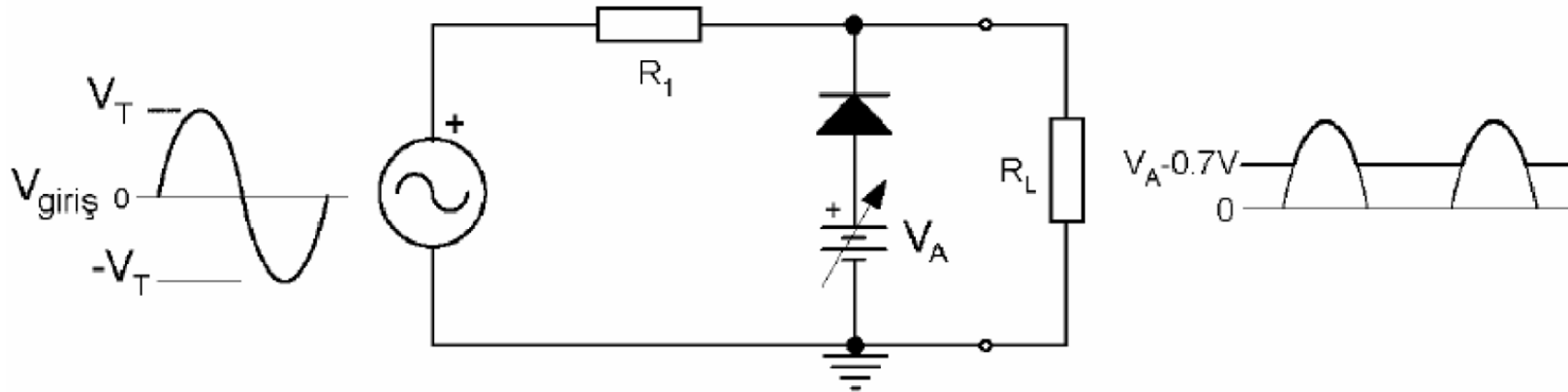
Polarmalı negatif kırpıcı devre

- Giriş işaretinin negatif alternansı, diyotun anoduna uygulanan V_A geriliminden daha büyük olana kadar diyot yalıtıma devam eder. Dolayısıyla çıkışta negatif alternans görülmeye devam eder.
- Giriş işaretinin negatif alternansı V_A gerilimi değerinden büyük olduğunda ($V_g = 0.7 + V_A$) diyot ilettime geçecektir. (Bu durumda negatif olarak katoda daha düşük gerilim uygulanmış olur)
- Diyot ilettime geçtiği anda çıkışta V_A kaynağı görülür.



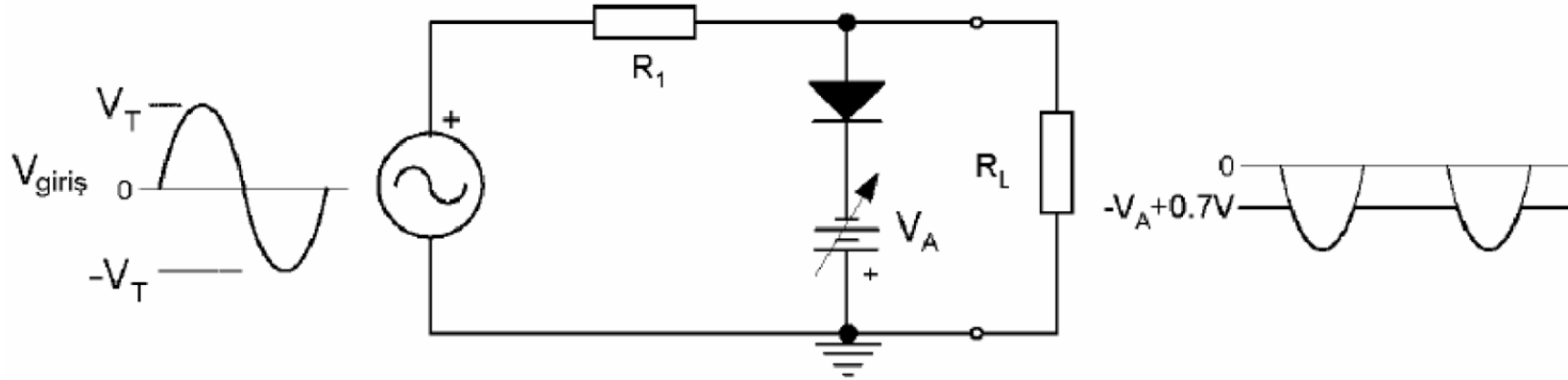
Polarmalı negatif kırpıcı devre

- Aşağıda şekildeki devre ise, **giriş işaretinin pozitif seviyesini V_A gerilimine bağlı olarak sınırlamaktadır.**
- Giriş işareti, diyotun anoduna bağlanan V_A değerine ulaşana kadar diyot iletimdedir. Bu durumda çıkışta V_A kaynağı görülür.
- Girişten uygulanan işaret V_A değerinden büyük olduğunda ise diyot ters polarma olarak yalıtıma gidecektir. Diyot yalıtımda olduğunda devre çıkışında giriş işareti aynen görülecektir. Dolayısıyla giriş işaretinin tüm negatif alternansı boyunca diyot iletimde olduğu için çıkışta V_A kaynağı görülecektir.



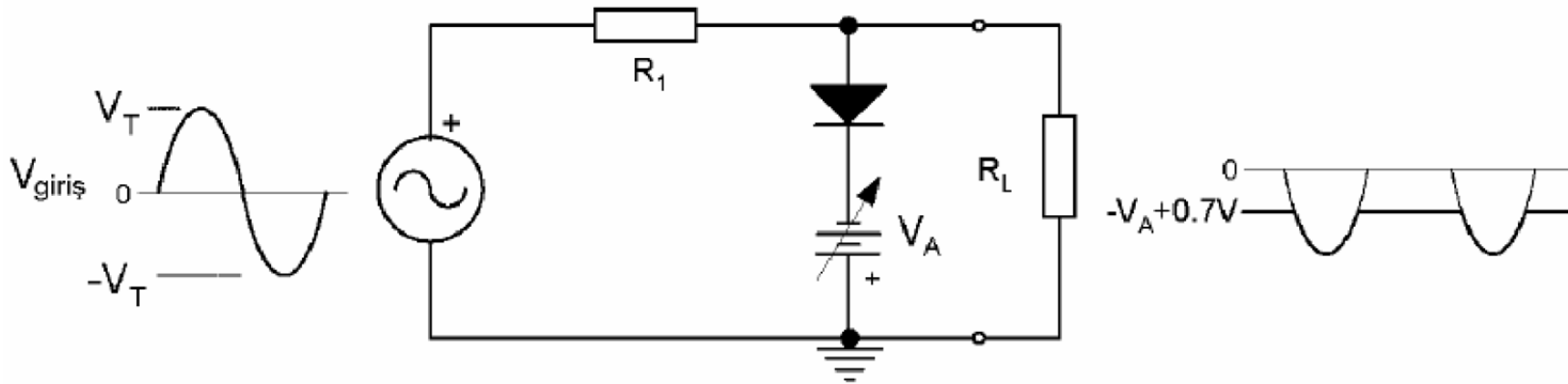
Polarmalı pozitif sınırlayıcı devre

- Giriş işaretinin **negatif seviyesini istenilen bir değerde sınırlayan devre şeması** ise aşağıdaki şekilde verilmiştir.
- Giriş işaretinin tüm pozitif alternansı boyunca diyot doğru polarmalanır ve iletimdedir.
- Çıkışta V_A kaynağı olduğu gibi görülür.

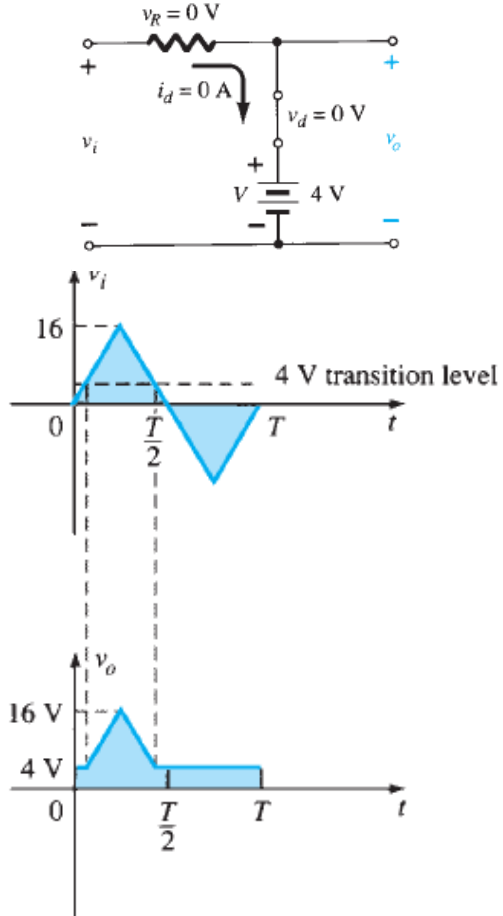
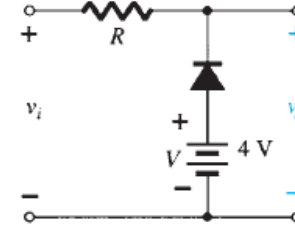
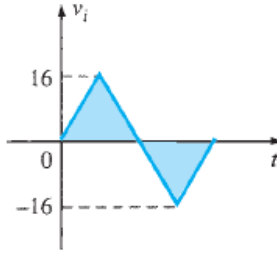


Çıkış dalga biçiminin analizi

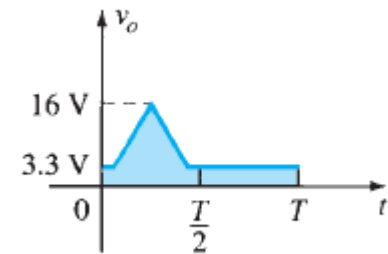
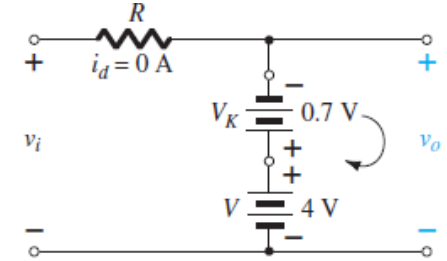
- Giriş işaretinin negatif alternansı, diyotun katoduna uygulanan V_A geriliminden daha negatif olduğunda ise diyot yalıtıma gidecektir.
- Diyot yalıtıma gittiğinde giriş işareti aynen çıkışta görülecektir.
- ***Kırpıcı devreler, diyotların çalışma prensiplerinin anlaşılması ve analizi için oldukça önemlidir.***
- ***Unutulmamalıdır ki birçok elektronik devre tasarımında ve elektronik cihazlarda DC ve AC işaretler iç içedir ve birlikte işleme tabi tutulurlar.***
- ***Dolaysıyla herhangi bir sinyalin işlenmesinde diyotun işlevi önem kazanır.***



Ör:Aşağıdaki devreye soldaki sinyal uygulanıyor çıkış sinyali ne olur?



İdeal diyot

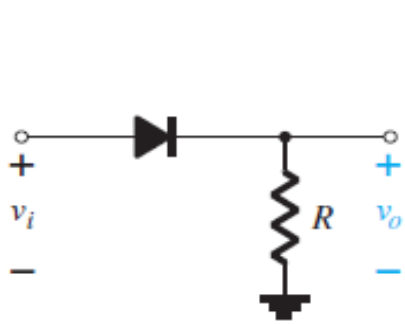


Pratik Diyot

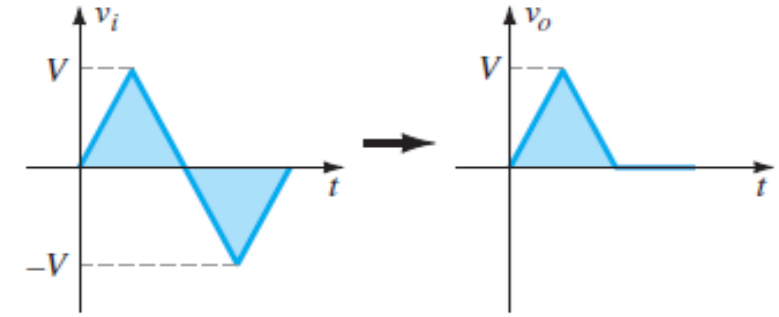
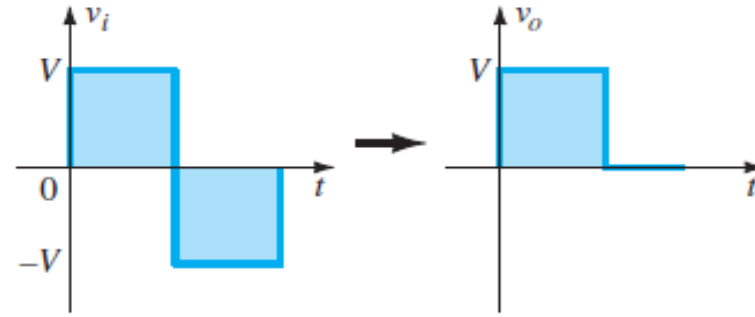
Paralel ve Seri Kırpıcı Diyot Devreleri

- Kırpıcı devreler, seri ve paralel olarak da tasarlanabilir.
- Seri kırpıcılarda diyot, yüke seri olarak bağlanmaktadır.
- Paralel kırpıcılar ise diyotun, çıkış yüküne veya gerilimine paralel bağlanması ile elde edilmektedir
- Bu bölümde paralel ve seri kırpıcı devreler sırayla verilmiştir.

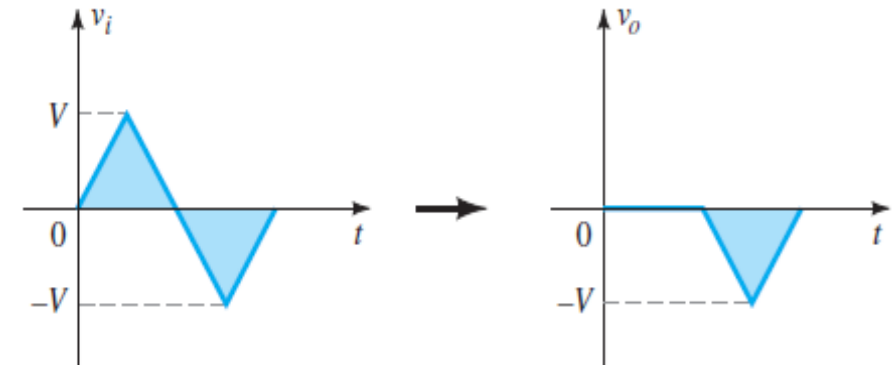
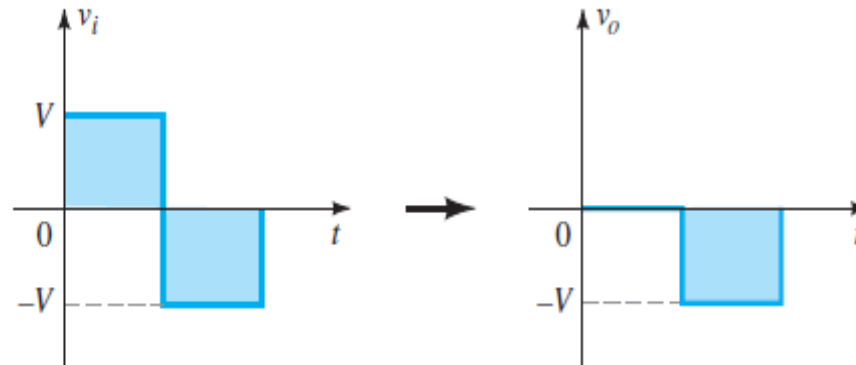
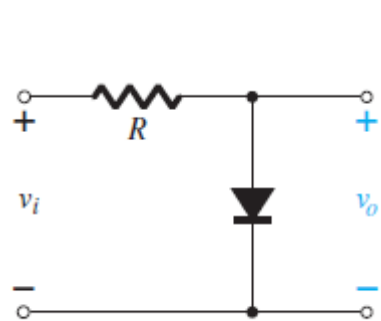
Paralel ve Seri Kırpıcı Diyot Devreleri



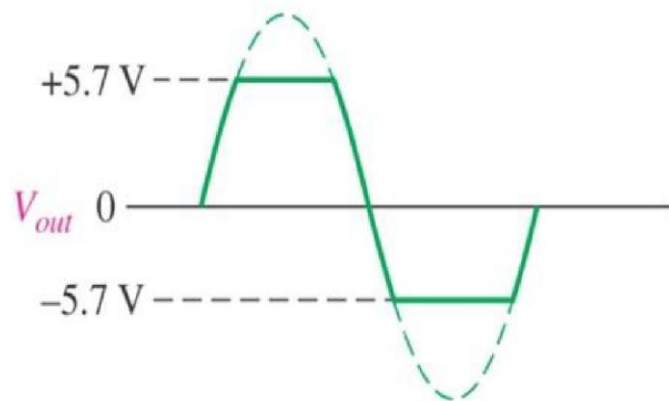
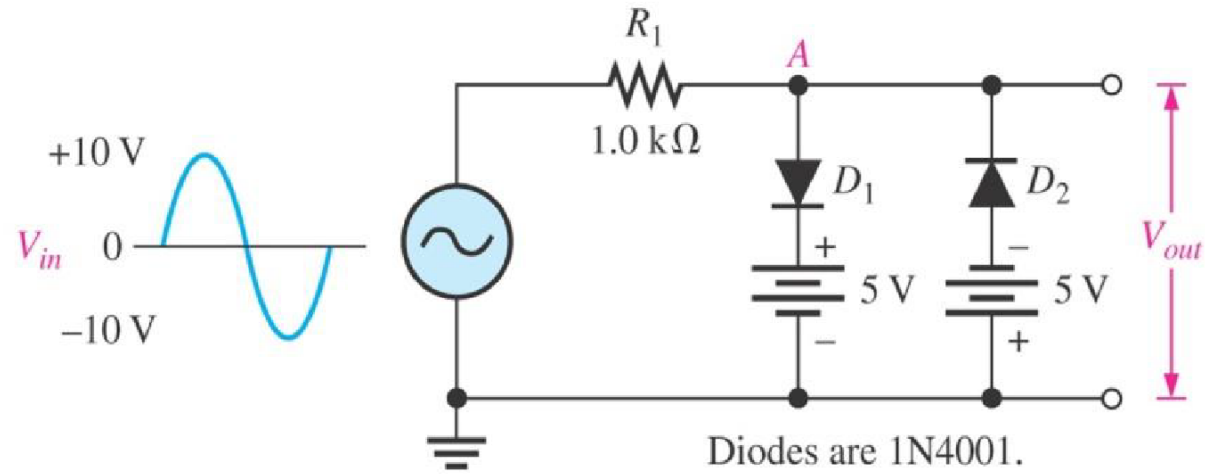
(a)



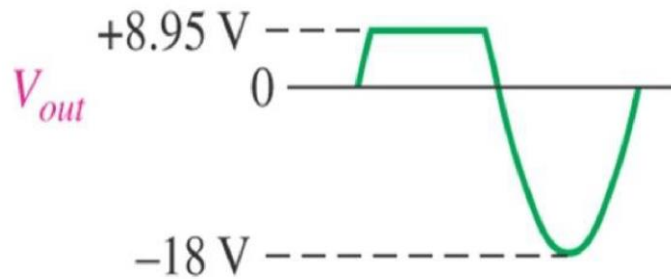
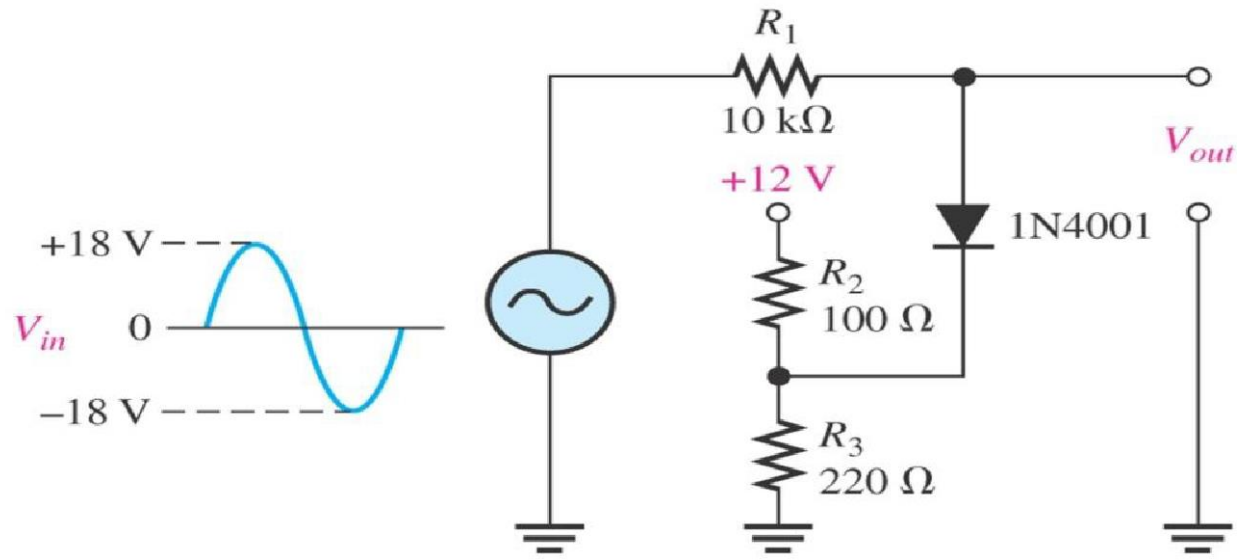
(b)



Kırpıcı Devre Uygulamaları



Kırpıcı Devre Uygulamaları



$$V_K = \left(\frac{R_3}{R_2 + R_3} \right) V_{DC} = 8.25V$$