

Türkiye'nin en fazla
Akredite
 edilmiş programlarına sahip
Üniversitesi
54 Akredite
 Olan Program

Gelişime Açık Olan...

www.gelisim.edu.tr

www.gelisim.edu.tr



İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
 UYGULAMALI BİLİMLER FAKÜLTESİ
 HAVACILIK ELEKTRİK VE ELEKTRONİĞİ BÖLÜMÜ

TEMEL ELEKTRONİK I
 HEE 105

DOÇ. DR. İNDRİT MYDERRİZİ

SUNU-6

ÖZET

- Diyot Uygulamaları: Kırpıcı / Sınırlayıcı Devreler (Clipper)
 - Pozitif/Negatif Kırpıcı Devre
 - Polarmalı Pozitif/Negatif Kırpıcı Devre
 - Polarmalı Pozitif/Negatif Sınırlayıcı Devre
- Diyot Uygulamaları: Gerilim Kenetleyici Devreler (Clamper)
 - Pozitif Gerilim Kenetleyici
 - Negatif Gerilim Kenetleyici
 - Polarmalı Gerilim Kenetleyici

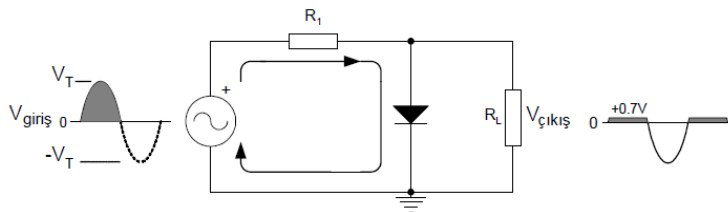
1

Diyot Kırpıcı Devreleri

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

Pozitif Kırpıcı Devre

Bu devrede giriş işaretinin pozitif alternansı kırılıp atılmış, çıkışa sadece negatif alternans verilmiştir.



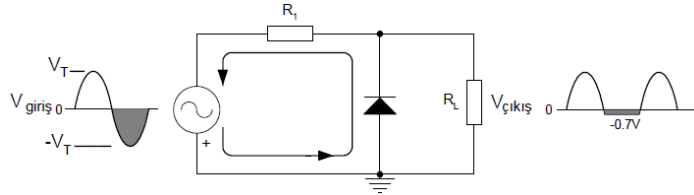
Giriş işaretinin pozitif alternansında diyot doğru yönde kutuplanır. Çünkü; anoduna $+V_T$ gerilimi, katoduna ise şase 0 V uygulanmıştır. Diyot iletimdedir. Diyot üzerinde 0.7V öngerilim görülür. Bu gerilim, diyoda paralel bağlanmış R_L yük direnci üzerinden alınır.

Giriş işaretinin negatif alternansında ise diyot ters yönde kutuplanmıştır. Dolayısıyla kesimdedir. Negatif alternans olduğu gibi R_L yük direnci üzerinde görülür.

2

Negatif Kırpıcı Devre

Bu devrede, giriş işaretinin negatif alternansı kırılmış, çıkıştan sadece pozitif alternans alınmıştır.



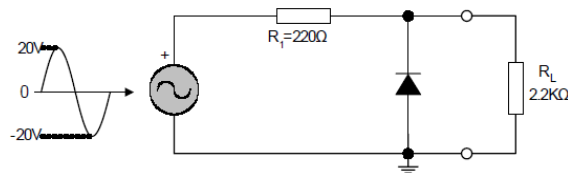
Giriş işaretinin pozitif alternansında, diyot ters yönde kutuplanmıştır. Dolayısıyla kesimdedir. Girişteki pozitif alternans R_L yük direnci üzerinde olduğu gibi elde edilir. Giriş işaretinin negatif alternansında ise diyot iletimdedir. Üzerinde sadece 0.7 V diyot öngerilimi elde edilir. Bu gerilim diyoda paralel bağlı R_L yük direnci üzerinde de oluşacaktır.

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

$$V_{Çıkış(Tepe)} = \left[\frac{R_L}{R_L + R_1} \right] \cdot V_{Giriş}$$

3

Örnek: Aşağıda verilen kırpıcı devrenin analizini bir tam periyot için yapınız.

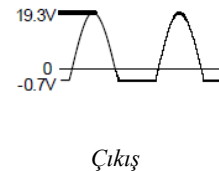
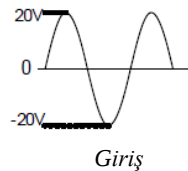


Giriş işaretinin pozitif alternansında diyot açık devredir. Dolayısıyla çıkışta R_L yükü üzerindeki gerilim düşümü,

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

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

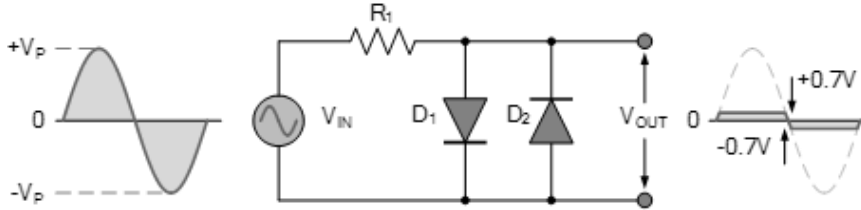
$$V_{T(out)} = 19.13V$$



Negatif alternansta ise diyot iletkendir. Dolayısıyla çıkışta -0.7 V görülür. Devrenin giriş ve çıkış işaretlerinin dalga biçimleri şeklindeki gibidir.

4

Pozitif ve Negatif Paralel Kırpıcı Devre

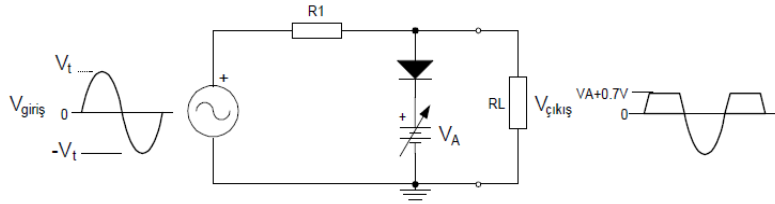


Giriş işaretinin pozitif alternansı 0.7 V değerine ulaştığında D_1 diyodu iletme geçer ve D_2 kesimdedir. Çıkışta D_1 diyodunun üzerindeki pozitif 0.7 V değer görülür. Giriş işaretinin negatif alternansı 0.7 V değerine ulaştığında D_2 diyodu iletme geçer ve D_1 kesimdedir. Çıkışta D_2 diyodunun üzerindeki negatif kırılmış 0.7 V değer görülür.

5

Polarmalı Pozitif Kırpıcı Devre

Girişinden uygulanan sinüzoidal işaretin pozitif alternansını istenilen bir seviyede kırpan kırpıcı devre aşağıda görülmektedir. Devre girişine uygulanan sinüzoidal işaretin pozitif alternansı, V_A polarma geriliminin belirlediği değere bağlı olarak kırılmaktadır.



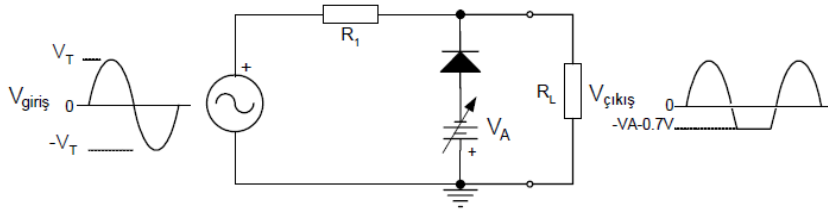
Girişten uygulanan işaretin pozitif alternansı, diyotun katoduna bağlı V_A değerine ulaşana kadar diyot kesimdedir. Çünkü diyotun katodu anoduna nazaran pozitifdir. Bu durumda devre çıkışında giriş gerilimi aynen görülür. Girişten uygulanan geriliminin pozitif alternansı V_A değerinden büyük olduğunda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

Giriş işareti negatif alternansa ulaştığında ise diyot devamlı kesimdedir. 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.

6

Polarmalı Negatif Kırpıcı Devre

Bu devre, giriş işaretinin negatif alternansını istenilen veya ayarlanan bir seviyede kırpmaktadır.



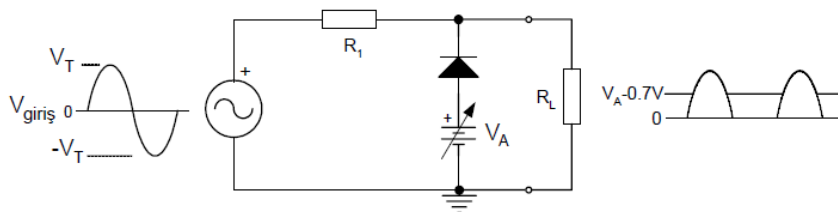
Giriş işaretinin tüm pozitif alternansı boyunca devredeki diyot kesimdedir. Çünkü ters yönde kutuplanır. Dolayısıyla V_A kaynağı devre dışıdır. Çıkıştaki R_L yükü üzerinde tüm pozitif alternans olduğu gibi görülür.

Giriş işaretinin negatif alternansı, diyotun anoduna uygulanan V_A geriliminden daha büyük olana kadar diyot kesimde 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 iletme geçecektir. Diyot iletme geçtiği anda çıkışta V_A kaynağı görülür.

7

Polarmalı Pozitif Sınırlayıcı Devre

Aşağıdaki devre ise, giriş işaretinin pozitif seviyesini V_A gerilimine bağlı olarak sınırlamaktadır.

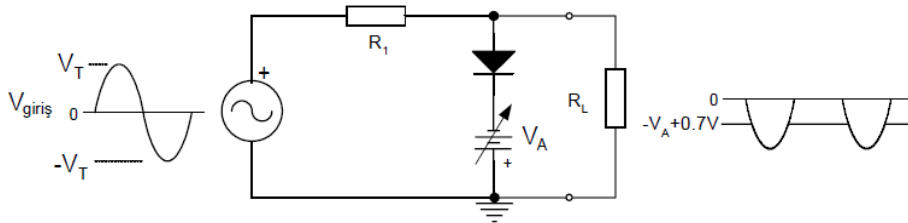


Giriş işareti, diyotun anoduna bağlanan V_A değerine ulaşana kadar diyot iletimdedir. Bu durumda çıkışta V_A kaynağı görülür. Girişten uygulanan işaret V_A değerinden büyük olduğunda ise diyot ters yönde kutuplanıp kesime girecektir. Diyot kesimde olduğunda devre çıkışında giriş işareti aynen görülecektir. Dolayısıyla giriş işaretinin tüm negatif alternansı boyunca diyot iletimde olduğu için çıkışta V_A kaynağı görülecektir.

8

Polarmalı Negatif Sınırlayıcı Devre

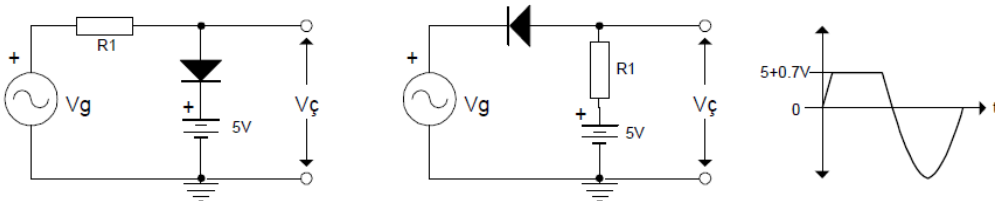
Giriş işaretinin negatif seviyesini istenilen bir değerde sınırlayan devre şeması aşağıdaki gibi verilmektedir.



Giriş işaretinin tüm pozitif alternansı boyunca diyot ileri yönde kutuplanır ve iletimdedir. Çıkışta V_A kaynağı olduğu gibi görülür. Giriş işaretinin negatif alternansı, diyotun katoduna uygulanan V_A geriliminden daha negatif olduğunda ise diyot kesime girecektir. Diyot kesimde olduğunda giriş işareti olduğu gibi çıkışta görülecektir.

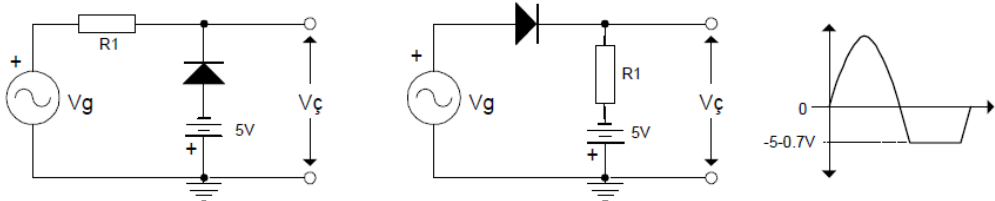
9

Kırpıcı / sınırlayıcı devreler, seri ve paralel olarak da tasarlanabilir. Örneklerde seri ve paralel kırpıcı devreler verilmektedir.



Paralel kırpıcı

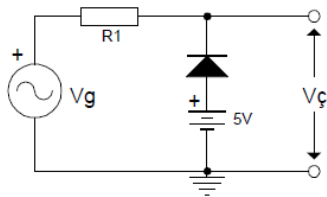
Seri kırpıcı



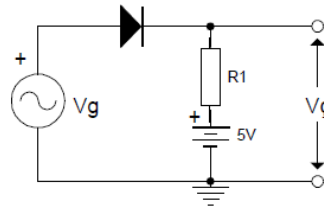
Paralel kırpıcı

Seri kırpıcı

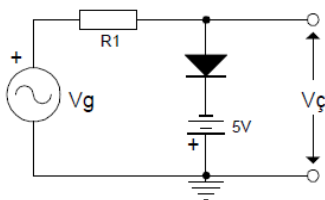
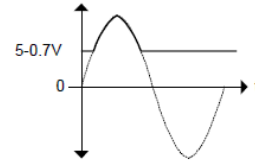
10



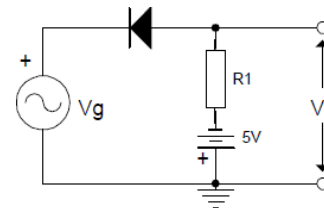
Paralel sınırlayıcı



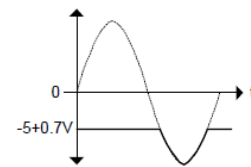
Seri sınırlayıcı



Paralel sınırlayıcı

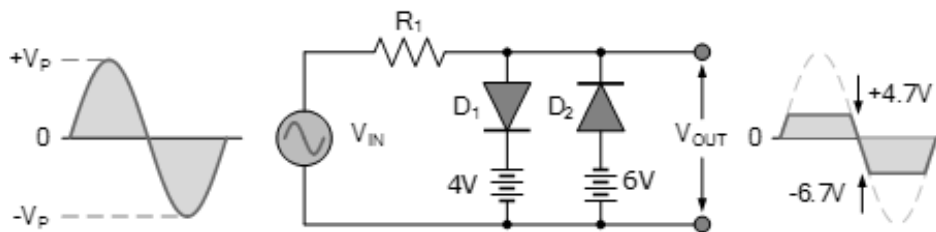


Seri sınırlayıcı



11

Polarmalı Pozitif ve Negatif Paralel Kırpıcı Devre



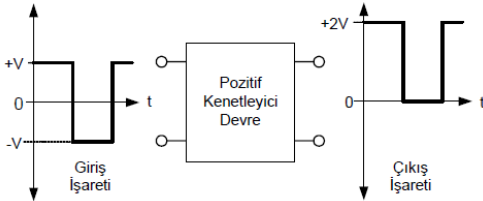
Polarmalı pozitif ve negatif paralel kırpıcı devresi, giriş işaretinin pozitif ve negatif kısmını kırpma işlemini gerçekleştirmektedir. Giriş işaretinin pozitif alternansı 0.7 V değerine ulaştığında D_1 diyodu iletme geçer ve D_2 kesimdedir. Çıkışta D_1 diyodunun üzerindeki pozitif 0.7 V değer ve D_1 diyoduna bağlı 4 V luk değer toplamı yani $(0.7+4)$ V bir değer görülür.

Giriş işaretinin negatif alternansı 0.7 V değerine ulaştığında D_2 diyodu iletme geçer ve D_1 kesimdedir. Çıkışta $-(0.7+6)$ V bir değer görülür.

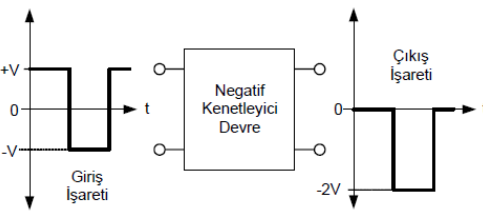
12

Gerilim Kenetleyici Devreleri

Gerilim kenetleyiciler; girişlerinden uygulanan bir işaretin alt veya üst seviyesini, istenilen sabit bir gerilime kenetlemek veya tutmak amacı ile tasarlanmaktadır.



Pozitif kenetleyici devre girişine uygulanan işaret, +V ve -V seviyelerinde salınmaktadır. Kenetleyici çıkışında ise bu işaret 0 V referans seviyesine kenetlenmiştir. Yapılan bu işlem sonucunda giriş işaretinin, negatif seviyesi kaydırılmıştır. Çıkıştan alınan işaret artık 0 V ile +2 V değerleri arasında salınmaktadır.

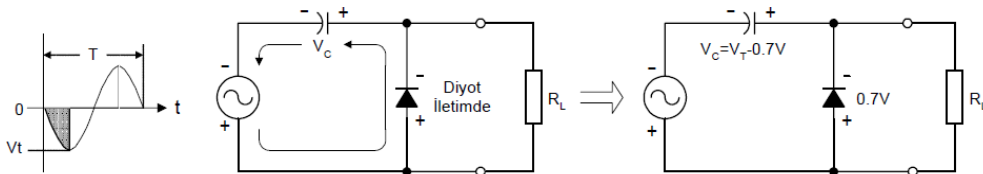


Negatif kenetleyici devre girişine uygulanan işaret de aynı şekilde, +V ve -V seviyelerinde salınmaktadır. Kenetleyici çıkışında bu işaret 0 V referans seviyesine kenetlenmiştir. Bu işlem sonucunda giriş işaretinin, pozitif seviyesi 0 V referans alınarak kaydırılmıştır. Çıkıştan alınan işaret artık 0 V ile -2 V değerleri arasında salınmaktadır.

13

Pozitif Gerilim Kenetleyici Devresi

Pozitif gerilim kenetleyici devre bir diyot, bir kondansatör ve direnç kullanarak gerçekleştirilmiştir. Kenetleme işleminin gerçekleşmesi için bu elemanların kullanılması zorunludur. Devrede kullanılan R ve C elemanlarının değeri oldukça önemlidir. Bu elemanların zaman sabiti ($\tau=RC$) yeterince büyük seçilmelidir.

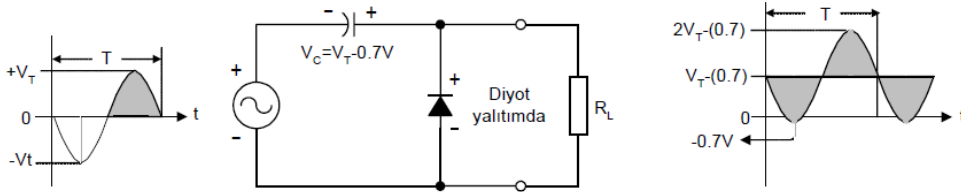


Devre girişine uygulanan işaretin negatif alternansının ilk yarımında, diyot doğru yönde kutuplanır ve iletimdedir. Diyot kısa devre etkisi göstereceğinden R_L direncinin etkisini ortadan kaldırır. Kondansatör, anında şarj olup dolar. Kondansatör üzerindeki gerilim,

$$V_C = V_T - (0.7V)$$

Giriş işaretinin negatif alternansında; kenetleyici çıkışında (R_L yük direnci üzerinde) 0.7 V'luk diyot öngerilimi elde edilir.

14



Giriş işaretinin pozitif yarım periyodunda ise diyot açık devredir. Devreden herhangi bir akım akmaz. R_L yük direnci üzerinde ise; giriş işareti ve kondansatör üzerindeki gerilimlerin toplamı görülür.

$$V_{RL} = V_C + V_T$$

$$V_{RL} = (V_t - 0.7) + V_T$$

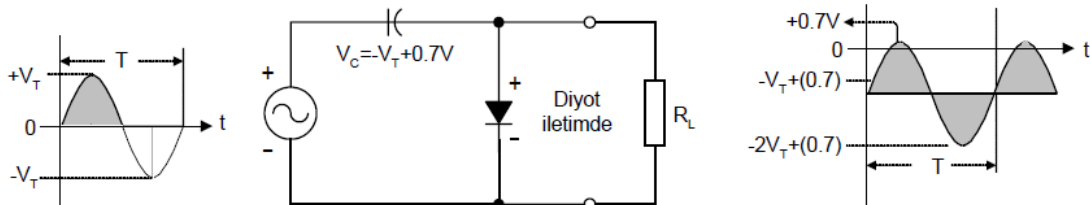
$$V_{RL} \cong 2 \cdot V_T(-0.7)$$

Devre girişine uygulanan ve $+V_T$ ve $-V_T$ değerlerinde salınan giriş işareti, kenetleyici devre çıkışında 0 V (ideal diyot) veya -0.7 V referans seviyesine kenetlenmiştir. Çıkış işareti artık yaklaşık olarak 0 V ile $+2V_T$ değerleri arasında salınmaktadır. Giriş işaretinin negatif tepe değeri, 0 V (-0.7 V) referans seviyesine kenetlenmiştir.

15

Negatif Gerilim Kenetleyici Devresi

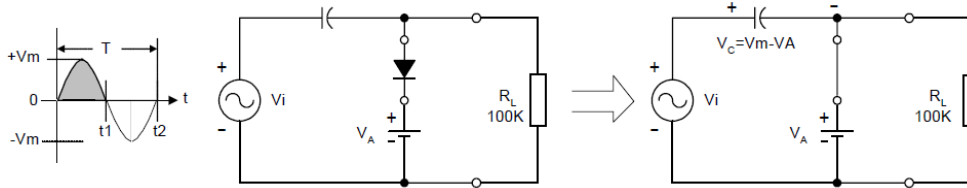
Giriş geriliminin üst seviyesini, 0 V (ideal diyot) veya 0.7 V referans noktasına kenetlemek için “negatif kenetleyici” kullanılır. Negatif kenetleyici devresinde diyot, kondansatör ve direnç elemanları kullanılır. Kenetleme işlemi pozitif kenetleyicide olduğu gibi bir diyot yardımı ile kondansatörün şarj ve deşarjından yararlanılarak gerçekleştirilir. Devre üzerinde, kenetleyici girişine uygulanan işaret ve çıkışından alınan kenetlenmiş işaret gösterilmektedir.



16

Polarmalı Gerilim Kenetleyici Devresi

Polarmalı kenetleyici; girişinden uygulanan işareti DC bir değer üzerine bindirerek çıkışına aktarır. Devrede girişinden uygulanan sinüzoidal gerilimi, V_A ile tanımlanan DC gerilim kaynağına kenetleyen polarmalı bir gerilim kenetleyici devresi görülmektedir.



Devrede giriş gerilimi V_i , V_A DC gerilim kaynağından büyük olduğunda ($V_m \sin \omega t > V_A$) diyot iletme geçecektir. Diyot iletme geçtiğinde devrenin eşdeğeri ideal diyot modeli ile şekildeki gibi olur. Giriş gerilimi V_i , maksimum değere ulaştığı anda ($+V_m$), Kirchhoff Gerilim Kanunu uygulanırsa:

$$-V_m \sin \omega t + V_C + V_A = 0V$$

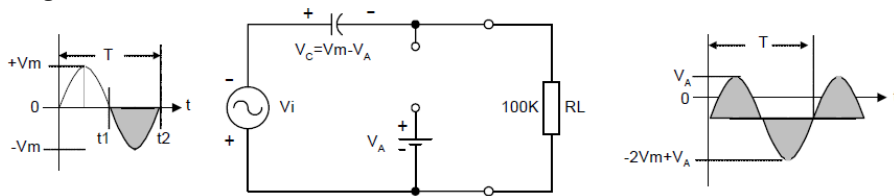
V_C , kondansatör üzerindeki şarj gerilimidir. Kondansatör üzerinde düşen gerilim: $V_C = V_m \sin \omega t - V_A$

R_L yük direnci üzerinde oluşan çıkış gerilimi: $V_{RL} = +V_A$

Giriş işaretinin pozitif tepe değerinde, kenetleyici çıkışı V_A gerilim kaynağının değerine eşittir. R_L yük direnci, V_A kaynağına paralel hale gelir.

17

Giriş işaretinin negatif tepe değerinde ise diyot ters kutuplama olur ve açık devredir. Kenetleyici devresi aşağıdaki gibi olur.



Diyot kesimdedir. Kondansatör üzerindeki V_C gerilimi şarj değerini korur: $V_C = V_m \sin \omega t - V_A$

R_L yük direnci üzerinde oluşan çıkış gerilimi:

$$-V_{RL} = -V_C - V_m \sin \omega t \rightarrow -V_{RL} = -(V_m \sin \omega t - V_A) - V_m \sin \omega t$$

Maksimum negatif tepe değeri için $\sin \omega t = \sin 270^\circ = -1$ 'e eşittir.

$$-V_{RL} = -(V_m \cdot (-1) - V_A) - V_m \cdot (-1) \rightarrow V_{RL} = -2V_m + V_A$$

Sonuç olarak devre girişinden uygulanan işaret, V_A gerilimine kenetlenmiştir.

18

Bizi Dinlediğiniz İçin Teşekkür Ederiz.

🐦 f gelisimedu 📷 igugelisim

0212 422 70 00



www.gelisim.edu.tr