

## EEM 204 - Analog Elektronik 1

# Deney 4

# Kırpıcı ve Kenetleme Devreleri

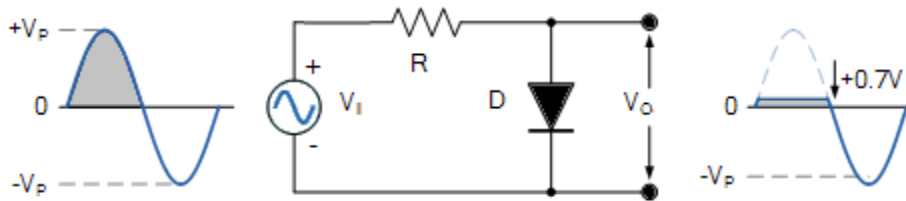
## Ön-bilgi

### Kırpıcı Devreler (Clipper Circuits)

Diyot kırpıcıları (diode clipper), giriş dalgasının belirli bir kısmını iletip diğer kısmını kırpma devrelere denir. Bir önceki deneylerde kurulan yarım dalga doğrultucuları kırpıcı devrelere örnektir. Çünkü yarım dalga doğrultucuları, giriş voltajının negatif değerlerini kırpıp sadece pozitif döngüsündeki değerleri çıkışa iletir.

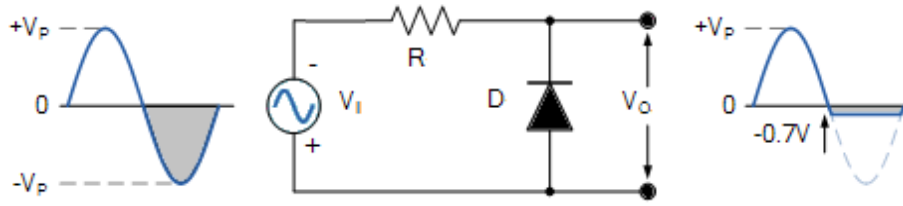
**Pozitif Diyot Kırpıcı Devreler (Positive Diode Clipper Circuits):** Aşağıdaki Şekil 1'de gösterilen kırpma devresinde diyot, sinüs biçimli giriş dalga formunun pozitif yarım döngüsü sırasında düz besleme (forward biased) konumundadır (anot katottan daha pozitifdir). Diyotun düz besleme durumunda kalması için, giriş voltajının büyüklüğünün  $+0.7$  Volt'tan (bir germanyum diyotu için  $0.3$  Volt) daha büyük olması gerekmektedir. Bu durum gerçekleştiğinde diyotlar, sinüs biçimli dalga formu bu değer altına düşene kadar voltajı  $0.7$  V'ta sabit tutmaya başlar. Böylece diyot boyunca alınan çıkış voltajı, pozitif yarım döngü sırasında asla  $0.7$  Volt'u geçemez.

Negatif yarım döngü sırasında diyot, (katot anottan daha pozitifse) kendi içinde akım akışını bloke eder ve açık devre gibi davranır. Bu sebepten dolayı bu döngü süreci boyunca çıkış voltajı giriş voltajıyla aynıdır.



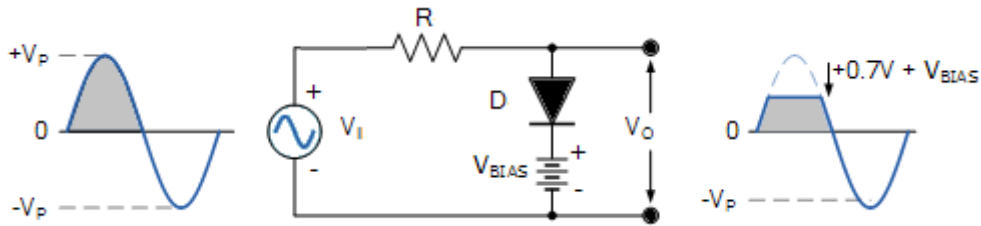
Şekil 1. Pozitif Diyot Kırpıcı Devresi.

**Negatif Diyot Kırpıcı Devreler (Negative Diode Clipper Circuits):** Aşağıdaki Şekil 2'de gösterilen kırpma devresinde diyot, sinüs biçimli dalga formunun negatif yarım döngüsü sırasında düz besleme (forward bias) konumundadır, akımı iletir ve üzerinde sadece  $0.7$  V diyot ön gerilimi vardır. Giriş sinyalinin pozitif döngüsü sırasında diyot ters yönde polarlanır (reverse biased) ve açık devre gibi davranır. Bu sebepten dolayı bu döngü süreci boyunca çıkış voltajı giriş voltajıyla aynıdır.

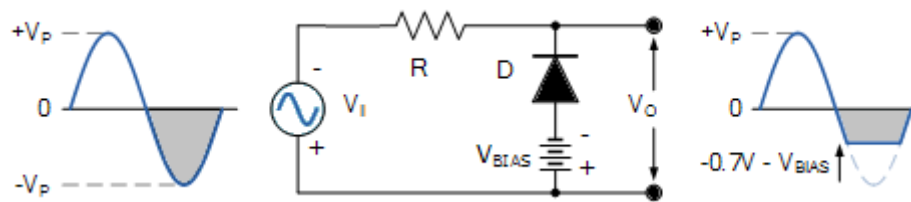


Şekil 2. Negatif Diyot Kırpıcı Devresi .

**Polarlamalı Kırpıcı Devreleri (Biased Diode Clipping Circuits):** Farklı seviyelerde diyot kırpıcı devresi üretmek için diyota seri bir besleme voltajı (bias voltage)  $V_{Bias}$  eklenir. Devrenin üzerinden akım geçebilmesi için seri bağlanmış besleme voltajı ile diyotun üzerindeki toplam gerilim farkının  $V_{Bias} + 0.7$  V'tan büyük olması gerekir. Şekil 3 ve Şekil 4 bununla alakalı devre örneklerini içermektedir.



Şekil 3. Pozitif Polarlamalı Kırpıcı Devresi.



Şekil 4. Negatif Polarlamalı Kırpıcı Devresi.

## Kenetleme Devreleri (Clamper Circuits)

Kenetleme devrelerinde (Clamper Circuit) amaç AC sinyale DC seviyesi eklemektir. Sinyallerin pozitif ve negatif tepe noktaları, kenetleme devreleri kullanılarak istenen seviyelere yerleştirilebilir.

Kenetleme devreleri diyot, direnç, kondansatör ve gerekirse DC kaynaklardan oluşur. Kondansatör kullanılarak giriş sinyali DC seviyesinde dikey ekseninde yukarı veya aşağı kaydırılır. Devre tasarımı yapılırken direnç ve kondansatörlerin değerleri önemlidir. Bu elemanların zaman sabitesi (time constant) giriş sinyalinin periyodunun

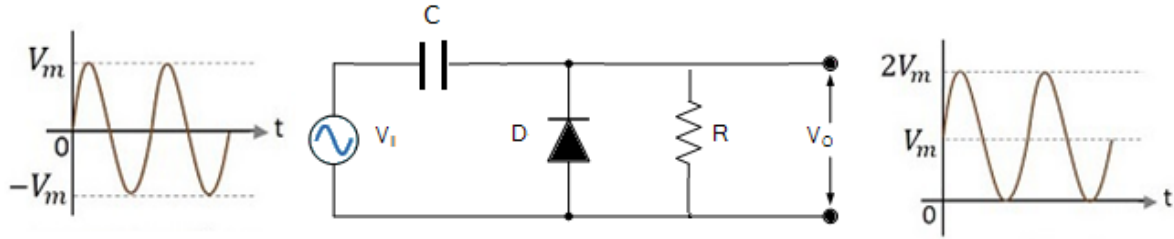
yarısından büyük seçilmelidir; çünkü istenilen çıkış, kondansatör üzerindeki yükü olabildiğince yavaş boşalttığına gözlemlenir.

**Pozitif Kenetleme Devreleri (Positive Clamper Circuit):** Sinyalin negatif tepe (negative peak of the signal) noktası sıfır seviyesine yükseltildiğinde sinyalin pozitif olarak kenetlendiği söylenir.

Devre girişine uygulanan sinyalin negatif döngüsünün ilk yarısında diyot düz (forward biased) polarlanır ve iletkendir. Diyot kısa devre gibi davranacağından R direncinin etkisi ortadan kalkar ve kondansatör anında şarj olur.

Kondansatör üzerindeki voltaj  $V_m - 0.7 V$ 'a kadar şarj olup giriş sinyali bir sonraki pozitif döngüsüne geçtiğinde diyot ters besleme (reverse biased) konumuna geçer ve açık devre gibi davranır. Bu durumda çıkış voltajı, giriş voltajıyla kondansatör üzerindeki voltajın toplamına eşit olur.

Çıkış voltajı 1 periyot üzerinden düşünüldüğünde alabileceği değerler  $-0.7 V$  ile  $2V_m - 0.7 V$  arasındadır.



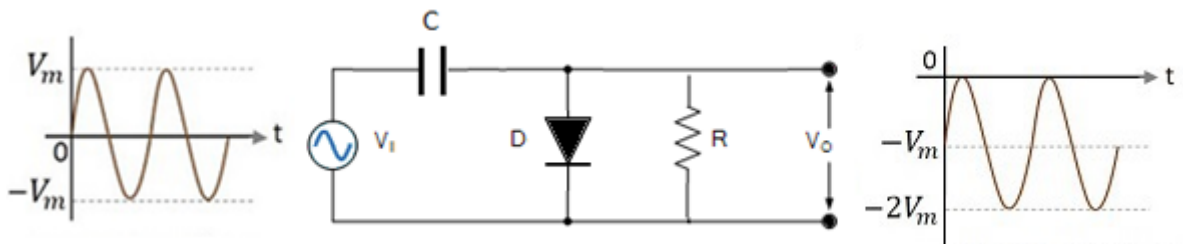
Şekil 5. Pozitif Kenetleme Devresi.

**Negatif Kenetleme Devreleri (Negative Clamper Circuit):** Giriş geriliminin tepe değerini 0 V referans noktasına kenetlemek için "negatif kenetleyeciler" kullanılır.

Devre girişine uygulanan sinyalin pozitif döngüsünün ilk yarısında diyot düz (forward biased) polarlanır ve iletkendir. Diyot kısa devre gibi davranacağından R direncinin etkisi ortadan kalkar, kondansatör anında şarj olur ve  $-V_m + 0.7 V$  değerine ulaşır.

Giriş sinyali negatif döngüye geçtiğinde ise diyot ters besleme (reverse biased) durumuna geçer ve açık devre gibi davranır. Giriş sinyalinin değeri  $-V_m$  a ulaştığında çıkış sinyalini değeri ise  $-2V_m + 0.7 V$  olur.

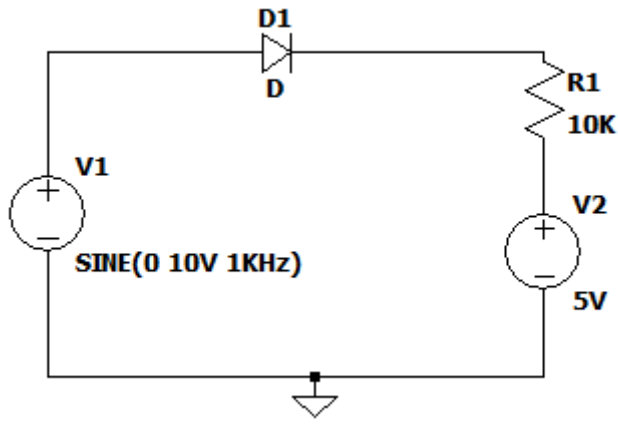
Çıkış voltajı 1 periyot üzerinden düşünüldüğünde alabileceği değerler  $+0.7 V$  ile  $-2V_m + 0.7 V$  arasındadır.



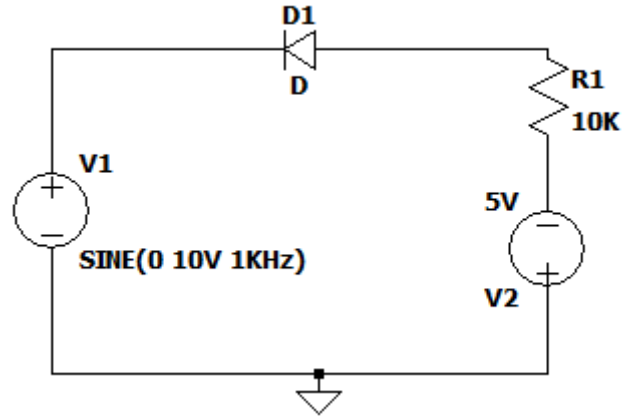
Şekil 6. Negatif Kenetleme Devresi.

## Prosedür

1. Aşağıdaki devreleri tepeden tepeye 20 V genlikli, frekansı 1 kHz olan sinus dalgası için kurun. Direncin üzerindeki voltajı her bir devre için ölçün ve sonuçlarınızı çiziniz

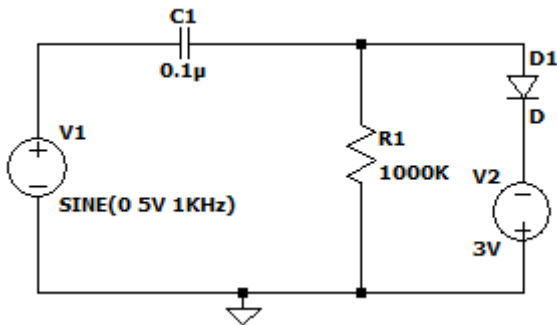


Devre 1

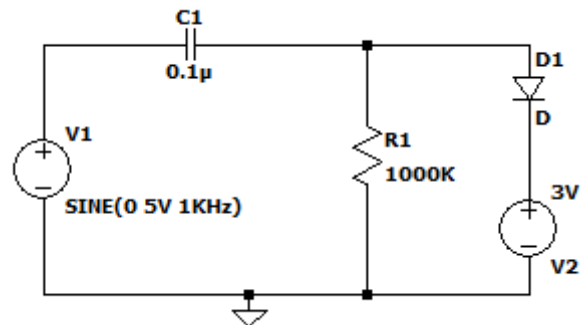


Devre 2

2. Aşağıdaki devreleri tepeden tepeye 10 V genlikli, frekansı 1 kHz olan sinus dalgası için kurun. Direncin üzerindeki voltajı her bir devre için ölçün ve sonuçlarınızı çiziniz.



Devre 3



Devre 4

3. Giriş sinyaline tepeden tepeye 10 V genlikli, frekansı 1 kHz olan sinus dalgası girip, elinizdeki direnç ve kondansatörü kullanarak çıkış genliği 3 – 13 V aralığında değişen devre tasarlayın. Tasarladığınız devreyi aşağıya çizin.

4. Lab boyunca öğrendiklerinizi aşağıya özetleyin.