

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**OF TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ**  
**ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ**



**Elektronik Laboratuvarı - I**  
**Deney 3 – Kırpma Devreleri**

# Deney 3 - Diyot Kırpma Devreleri

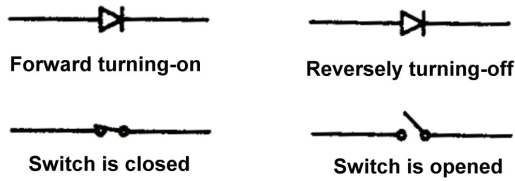
## DENEYİN AMACI

1. Diyot kırpma devresinin çalışma prensibini anlamak.
2. Öngerilim eklenmesi durumunda, diyot kırpma devresinin dalga şeklinde meydana gelen değişimi anlamak.

## GENEL BİLGİLER

Kırpma devresi, giriş sinyalinin bazı kısımlarını kırpar ve çıkış sinyali olarak kırılmış bu sinyali kullanır. Kırpıcı olarak da adlandırılır.

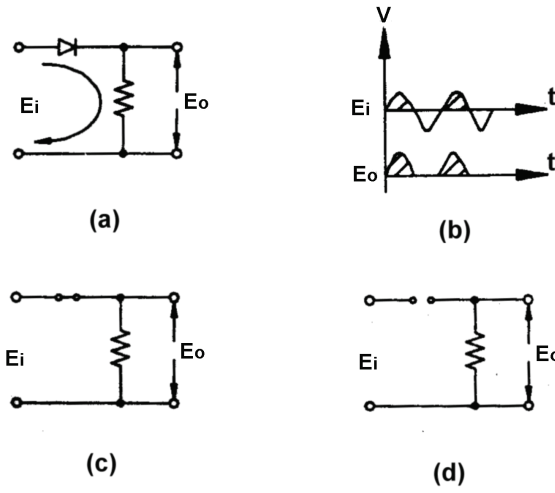
Şekil 3-1-1'de gösterildiği gibi, diyodun iletim yönünde kutuplanması bir anahtarın kapalı durumuna, kesim yönünde kutuplanması ise anahtarın açık durumuna karşılık gelmektedir.



Şekil 3-1-1 İletim yada kesim durumunda diyot

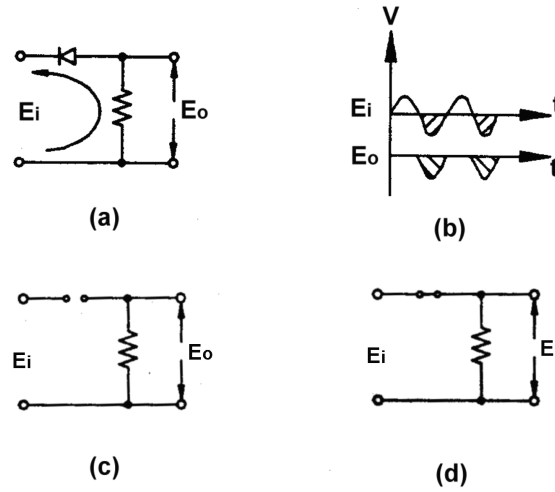
### Seri Diyot Kırpma Devresi

Şekil 3-1-2(a)'da gösterilen devre için,  $E_i$  giriş gerilimi Şekil 3-1-2(b)'de gösterilmiştir. Pozitif alternans süresince ( $E_i > 0$ ), diyot kısa-devre durumundadır ve Şekil 3-1-2(c)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = E_i$ 'dir. Negatif alternans süresince ( $E_i < 0$ ), diyot açık-devre durumundadır ve Şekil 3-1-2(d)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = 0$ 'dır.  $E_o$ 'ın dalga şekli Şekil 3-1-2(b)'de gösterilmiştir.



Şekil 3-1-2 Seri diyot kırpma devresi

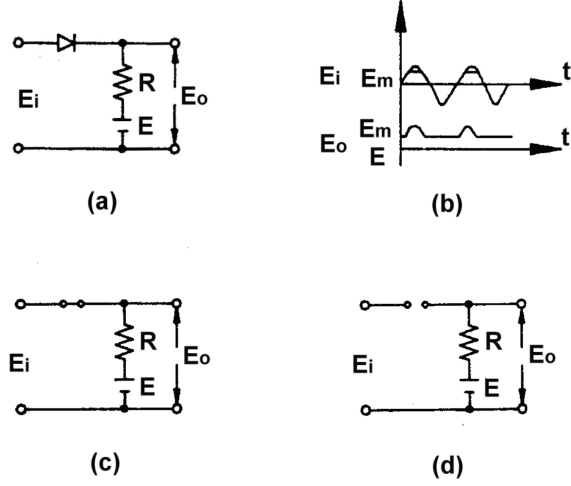
Şekil 3-1-3(a)'da gösterilen devre için,  $E_i$  giriş gerilimi Şekil 3-1-3(b)'de gösterilmiştir. Pozitif alternans süresince ( $E_i > 0$ ), ters kutuplanmış diyot açık-devre durumundadır ve Şekil 3-1-3(c)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = 0$ 'dır. Negatif alternans süresince ( $E_i < 0$ ), iletim yönünde kutuplanmış diyot kısa-devre durumundadır ve Şekil 3-1-3(d)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = E_i$ 'dir.  $E_o$ 'ın dalga şekli Şekil 3-1-3(b)'de gösterilmiştir.



Şekil 3-1-3 Seri diyot kırpma devresi

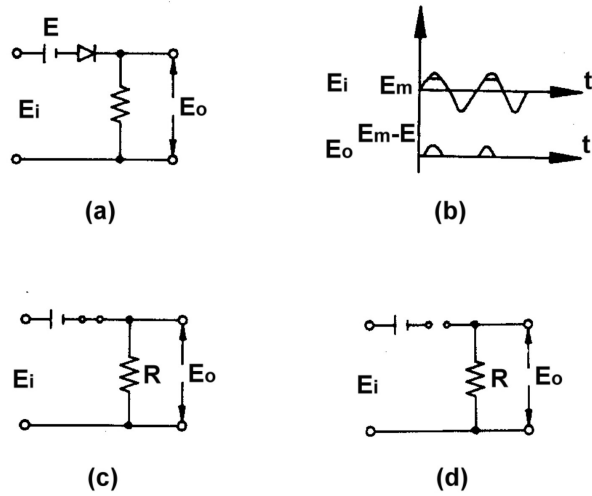
### Öngerilimli Seri Diyot Kırpma Devresi

Giriş geriliminin istenilen bir seviyede kırılması isteniyorsa, devreye bir DC gerilim eklenebilir. Eklenen dc gerilimin polaritesi, genliği ve bağlanma yeri, giriş dalga şeklinin hangi kısımlarının kırılacağını belirlemektedir.



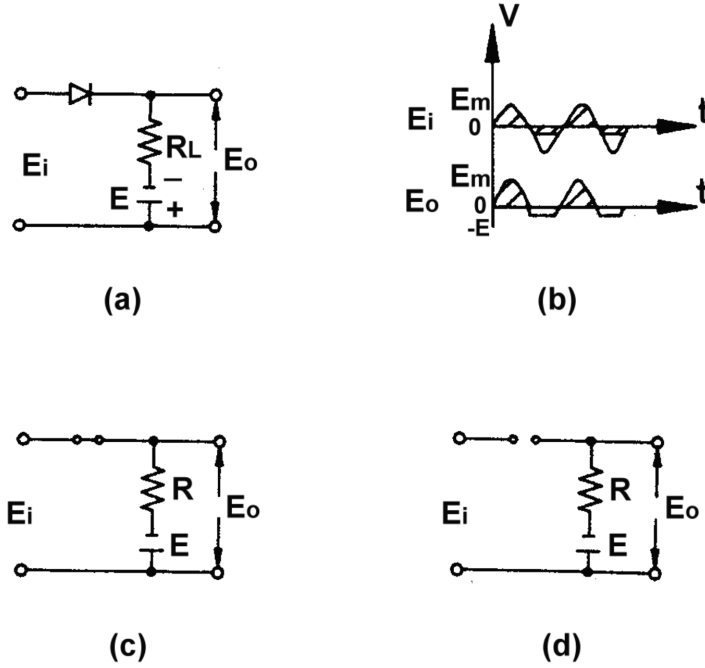
Şekil 3-1-4 Ters öngerilim eklenmiş seri diyot kırpma devresi

Şekil 3-1-4(a)'da gösterilen devre için,  $E_i$  giriş gerilimi Şekil 3-1-4(b)'de gösterilmiştir.  $E_i > E$  iken, diyot iletim yönünde kutuplanmış olur ve Şekil 3-1-4(c)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = E_i$ 'dir.  $E_i < E$  iken, diyot kesim yönünde kutuplanmış olur ve Şekil 3-1-4(d)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = E$ 'dir.  $E_o$ 'ın dalga şekli Şekil 3-1-4(b)'de gösterilmiştir.



Şekil 3-1-5 Ters öngerilim eklenmiş seri diyot kırpma devresi

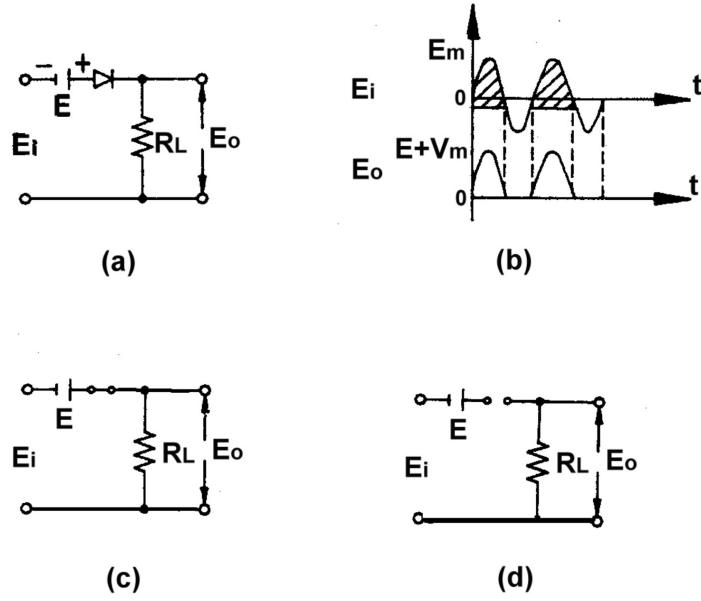
Şekil 3-1-5(a)'da gösterilen devre için,  $E_i$  giriş gerilimi Şekil 3-1-5(b)'de gösterilmiştir.  $E_i > E$  iken ( $E$  negatif gerilim), diyot iletim yönünde kutuplanmış olur ve Şekil 3-1-5(c)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = E_i - E$ 'dir.  $E_i < E$  iken, diyot kesim yönünde kutuplanmış olur ve Şekil 3-1-5(d)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = 0$ 'dır.  $E_o$ 'ın dalga şekli Şekil 3-1-5(b)'de gösterilmiştir.



Şekil 3-1-6 İleri öngerilim eklenmiş seri diyot kırpma devresi

Şekil 3-1-6(a)'da gösterilen devre için,  $E_i$  giriş gerilimi Şekil 3-1-6(b)'de gösterilmiştir.  $(E_i + E) > 0$  iken ( $E$  negatif gerilim), diyot iletim yönünde kutuplanmış olur ve Şekil 3-1-6(c)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = E_i$ 'dir.  $(E_i + E) < 0$  iken, diyot kesim yönünde kutuplanmış olur ve Şekil 3-1-6(d)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = 0$ 'dır.  $E_o$ 'ın dalga şekli Şekil 3-1-6(b)'de gösterilmiştir.

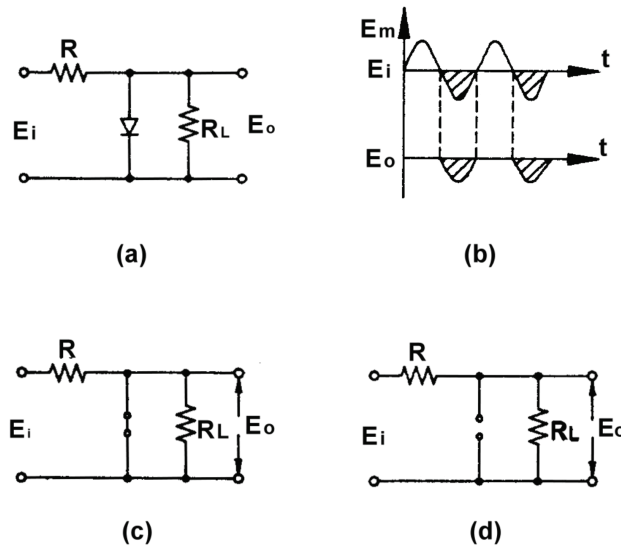
Şekil 3-1-7(a)'da gösterilen devre için,  $E_i$  giriş gerilimi Şekil 3-1-7(b)'de gösterilmiştir.  $(E_i + E) > 0$  iken ( $E$  pozitif gerilim), diyot iletim yönünde kutuplanmış olur ve Şekil 3-1-7(c)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = E_i + E$ 'dir.  $(E_i + E) < 0$  iken, diyot kesim yönünde kutuplanmış olur ve Şekil 3-1-7(d)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = 0$ 'dır.  $E_o$ 'ın dalga şekli Şekil 3-1-7(b)'de gösterilmiştir.



Şekil 3-1-7 İleri öngerilim eklenmiş seri diyot kırpma devresi

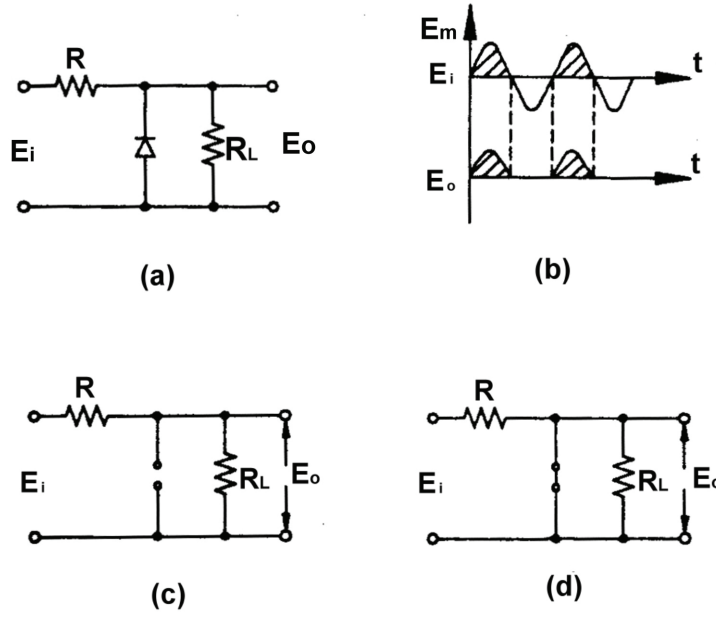
### Paralel Diyot Kırpma Devresi

Paralel diyot kırpma devresi, seri diyot kırpma devresi ile aynı fonksiyona sahiptir ve pozitif yada negatif alternansı algılama devresi olarak kullanılabilir.



Şekil 3-1-8 Paralel diyot kırpma devresinin çalışması

Şekil 3-1-8(a)'da gösterilen devre için,  $E_i$  giriş gerilimi Şekil 3-1-8(b)'de gösterilmiştir.  $E_i > 0$  iken, diyot iletim yönünde kutuplanmış olur ve Şekil 3-1-8(c)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = 0$ 'dır.  $E_i < 0$  iken, diyot kesim yönünde kutuplanmış olur ve Şekil 3-1-8(d)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = E_i$ 'dir ( $R_L \gg R_S$ ).  $E_o$ 'ın dalga şekli Şekil 3-1-8(b)'de gösterilmiştir.

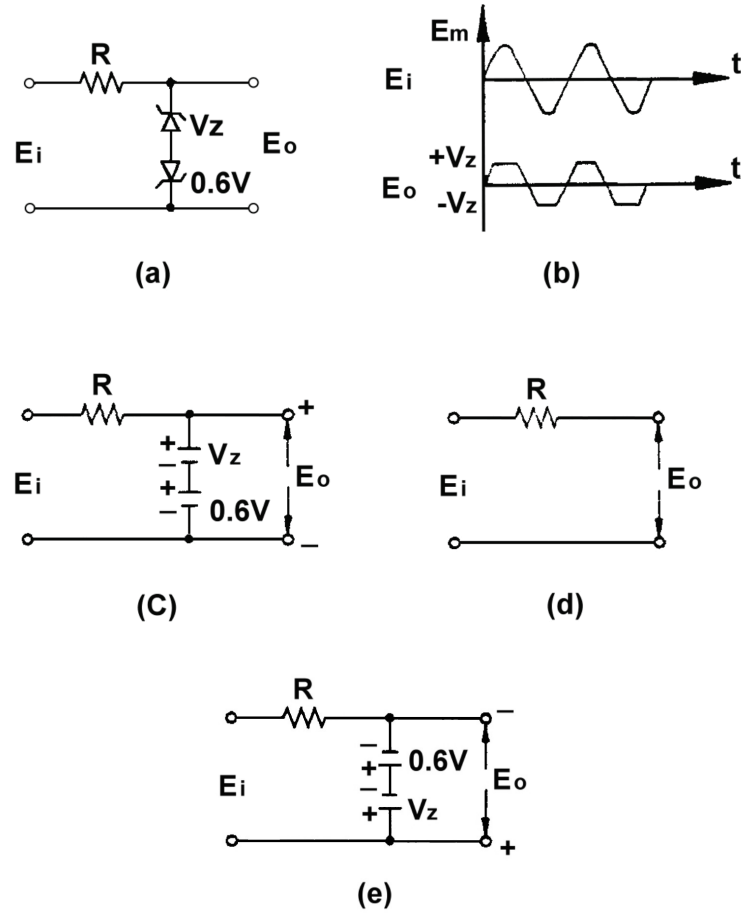


Şekil 3-1-9 Paralel diyot kırpma devresinin çalışması

Şekil 3-1-9(a)'da gösterilen devre için,  $E_i$  giriş gerilimi Şekil 3-1-9(b)'de gösterilmiştir.  $E_i > 0$  iken, diyot kesim yönünde kutuplanmış olur ve Şekil 3-1-9(c)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = E_i$ 'dir ( $R_L \gg R_S$ ).  $E_i < 0$  iken, diyot iletim yönünde kutuplanmış olur ve Şekil 3-1-9(d)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = 0$ 'dır.  $E_o$ 'ın dalga şekli Şekil 3-1-9(b)'de gösterilmiştir.

Şekil 3-1-10(a)'da gösterilen devre için,  $E_i$  giriş gerilimi Şekil 3-1-10(b)'de gösterilmiştir.  $E_i > (V_z + 0.6V)$  iken, Şekil 3-1-10(c)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = V_z + 0.6V$  olur.

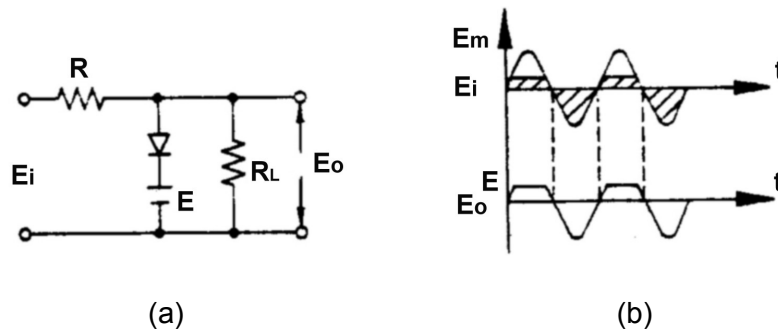
$-(V_z + 0.6V) < E_i < (V_z + 0.6V)$  iken, Şekil 3-1-10(d)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = E_i$  olur.  $E_i < -(V_z + 0.6V)$  iken, Şekil 3-1-10(e)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = -(V_z + 0.6V)$  olur.  $E_o$ 'ın dalga şekli Şekil 3-1-10(b)'de gösterilmiştir.



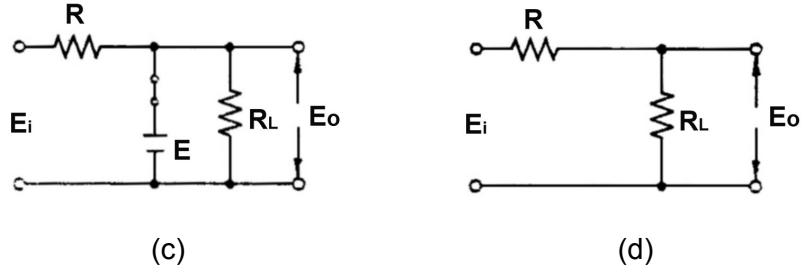
Şekil 3-1-10 Zener diyot kırma devresi

### Öngerilimli Paralel Diyot Kırma Devresi

Şekil 3-1-11(a)'da gösterilen devre için,  $E_i$  giriş gerilimi Şekil 3-1-11(b)'de gösterilmiştir.  $E_i > E$  iken, diyot iletim yönünde kutuplanmış olur ve Şekil 3-1-11(c)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = E_i$ 'dir.  $E_i < E$  iken, diyot iletim yönünde kutuplanmış olur ve Şekil 3-1-11(d)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = E$ 'dir ( $R_L \gg R_S$ ).  $E_o$ 'ın dalga şekli Şekil 3-1-11(b)'de gösterilmiştir.

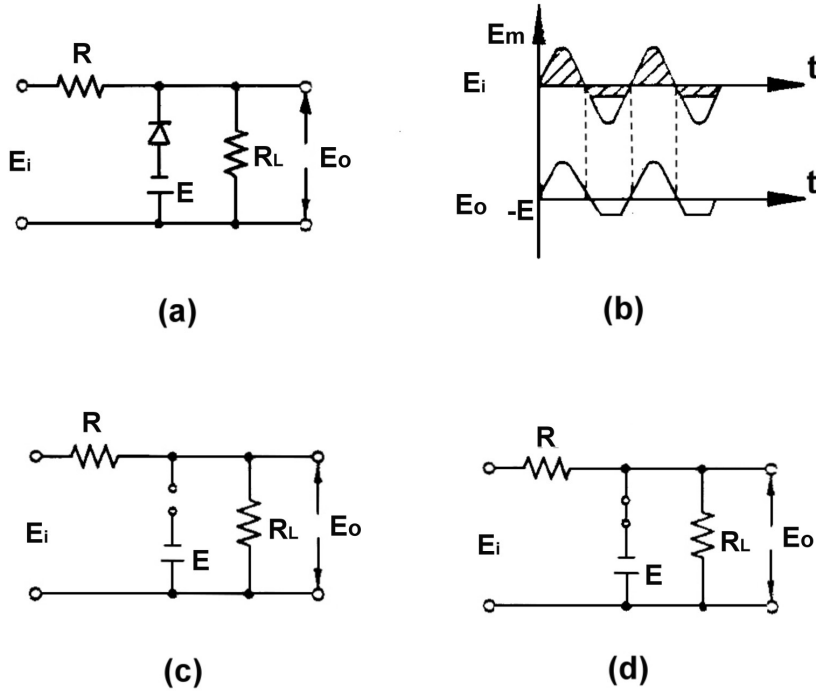






Şekil 3-1-11 Ters öngerilim eklenmiş paralel diyot kırpma devresi

Şekil 3-1-12(a)'da gösterilen devre için,  $E_i$  giriş gerilimi Şekil 3-1-12(b)'de gösterilmiştir.  $E_i > E$  iken ( $E$  negatif gerilim), diyot kesim yönünde kutuplanmış olur ve Şekil 3-1-12(c)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = E_i$ 'dir ( $R_L \gg R_S$ ).  $E_i < E$  iken, diyot iletim yönünde kutuplanmış olur ve Şekil 3-1-12(d)'de gösterilen eşdeğer devreye göre  $E_o = E$ 'dir.  $E_o$  dalga şekli Şekil 3-1-12(b)'de gösterilmiştir.



Şekil 3-1-12 Ters öngerilim eklenmiş paralel diyot kırpma devresi

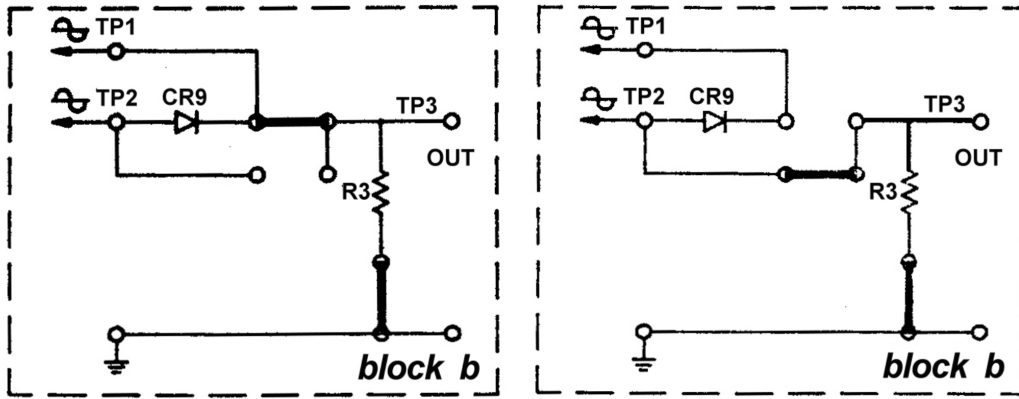
## **KULLANILACAK ELEMANLAR**

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. KL-25001 Diyot, Kırpıcı ve Kenetleyici modülü
3. Osiloskop

## **DENEYİN YAPILIŞI**

### **A. Seri Diyot Kırpma Devresi**

1. KL-25001 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve b bloğunun konumunu belirleyin.
2. Tablo 3-1-1(a)'daki devre ve Şekil 3-1-13(a)'daki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın.
3. KL-22001 Düzeneğinin üzerindeki Fonksiyon Üreticini kullanarak, TP2 giriş ucuna 1KHz, 10 V<sub>pp</sub>'lik bir sinüzoidal işaret uygulayın.
4. Osiloskop kullanarak, TP2'den giriş gerilimini ve OUT'dan çıkış gerilimini ölçün ve Tablo 3-1-1(a)'ya kaydedin.
5. Tablo 3-1-1(b)'deki devre ve Şekil 3-1-13(b)'deki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın.
6. KL-22001 Düzeneğinin üzerindeki Fonksiyon Üreticini kullanarak, TP1 giriş ucuna 1KHz, 10 V<sub>pp</sub>'lik bir sinüzoidal işaret uygulayın.
7. Osiloskop kullanarak, TP1'den giriş gerilimini ve OUT'dan çıkış gerilimini ölçün ve Tablo 3-1-1(b)'ye kaydedin.



(a)

(b)

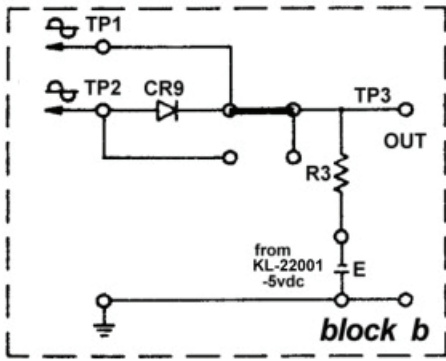
Şekil 3-1-13 Bağlantı diyagramı (KL-25001 blok b)

<b>Circuit</b>		
a		
b		

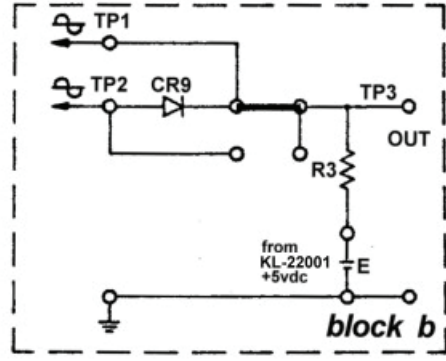
Tablo 3-1-1

## B. Öngerilimli Seri Diyot Kırpma Devresi

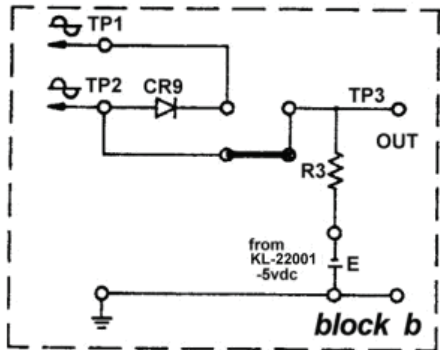
1. KL-25001 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve b bloğunun konumunu belirleyin.
2. Tablo 3-1-2(a)'daki devre ve Şekil 3-1-14(a)'daki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. KL-22001 Düzeneğindeki sabit güç kaynağından devreye -5VDC gerilim bağlayın.
3. KL-22001 Düzeneğinin üzerindeki Fonksiyon Üretecini kullanarak, TP2 giriş ucuna 1KHz, 10 V<sub>pp</sub>'lik bir sinüzoidal işaret uygulayın.
4. Osiloskop kullanarak, TP2'den V<sub>i</sub> giriş gerilimini ve OUT'dan V<sub>O</sub> çıkış gerilimini ölçün ve Tablo 3-1-2'ye kaydedin.
5. Tablo 3-1-2(b)'deki devre ve Şekil 3-1-14(b)'deki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. KL-22001 Düzeneğindeki sabit güç kaynağından devreye +5VDC gerilim bağlayın. 3. ve 4. adımdaki işlemleri tekrarlayın.
6. Tablo 3-1-2(c)'deki devre ve Şekil 3-1-14(c)'deki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. KL-22001 Düzeneğindeki sabit güç kaynağından devreye -5VDC gerilim bağlayın.
7. KL-22001 Düzeneğinin üzerindeki Fonksiyon Üretecini kullanarak, TP1 giriş ucuna 1KHz, 10 V<sub>pp</sub>'lik bir sinüzoidal işaret uygulayın.
8. Osiloskop kullanarak, TP2'den V<sub>i</sub> giriş gerilimini ve OUT'dan V<sub>O</sub> çıkış gerilimini ölçün ve Tablo 3-1-2'ye kaydedin.
9. Tablo 3-1-2(d)'deki devre ve Şekil 3-1-14(d)'deki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. KL-22001 Düzeneğindeki sabit güç kaynağından devreye +5VDC gerilim bağlayın. 7. ve 8. adımdaki işlemleri tekrarlayın.



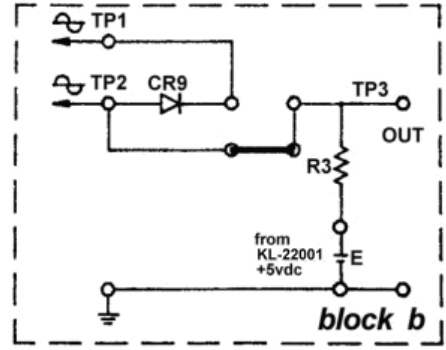
(a)



(b)



(c)



(d)

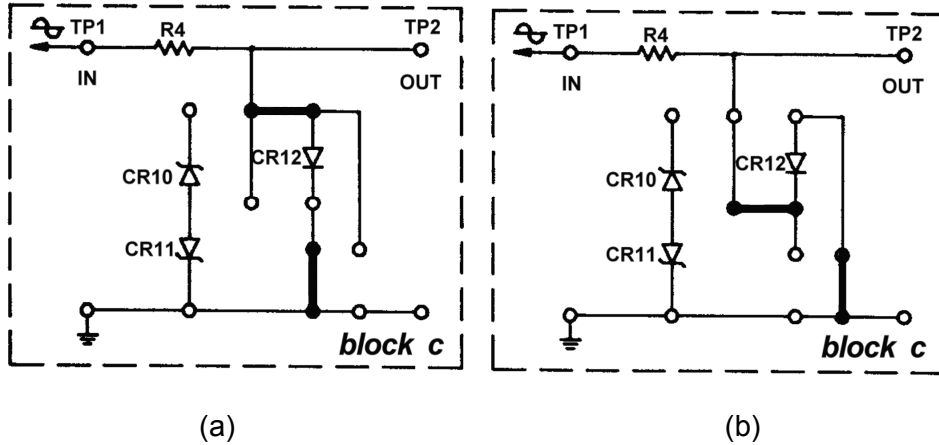
Şekil 3-1-14 Bağlantı diyagramları (KL-25001 blok b)

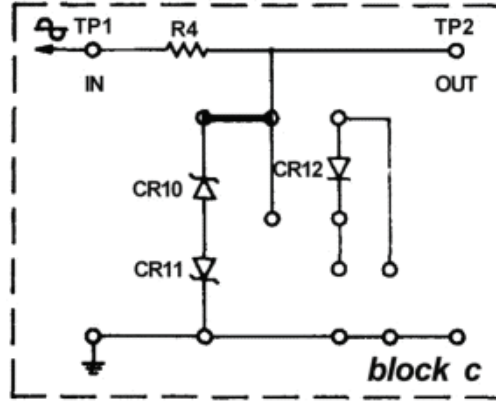
<p>(a)</p>	<p>(b)</p>	<p>(c)</p>	<p>(d)</p>

Tablo 3-1-2

### C. Paralel Diyot Kırpma Devresi

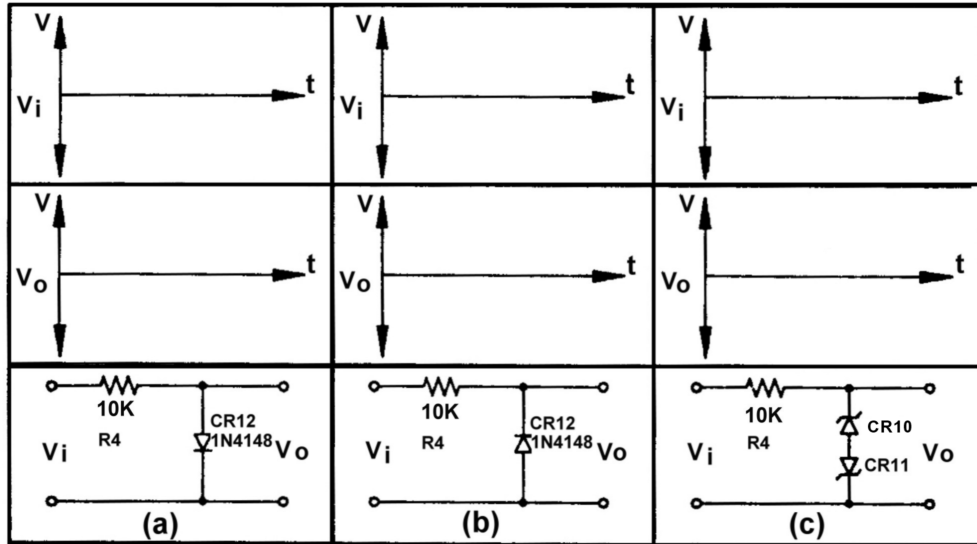
1. KL-25001 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve c bloğunun konumunu belirleyin.
2. Tablo 3-1-3(a)'daki devre ve Şekil 3-1-15(a)'daki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın.
3. KL-22001 Düzeneğinin üzerindeki Fonksiyon Üreticini kullanarak, TP1 giriş ucuna 1KHz, 10 V<sub>pp</sub>'lik bir sinüzoidal işaret uygulayın.
4. Osiloskop kullanarak, TP1'den V<sub>i</sub> giriş gerilimini ve OUT'dan V<sub>O</sub> çıkış gerilimini ölçün ve Tablo 3-1-3'e kaydedin.
5. Tablo 3-1-3(b)'deki devre ve Şekil 3-1-15(b)'deki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. 3. ve 4. adımdaki işlemleri tekrarlayın.
6. Tablo 3-1-3(c)'deki devre ve Şekil 3-1-15(c)'deki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. 3. ve 4. adımdaki işlemleri tekrarlayın.





(c)

Şekil 3-1-15 Bağlantı diyagramları (KL-25001 blok c)

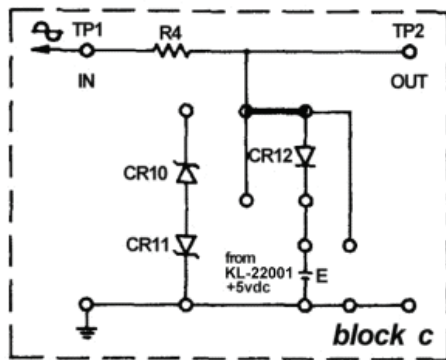


Tablo 3-1-3

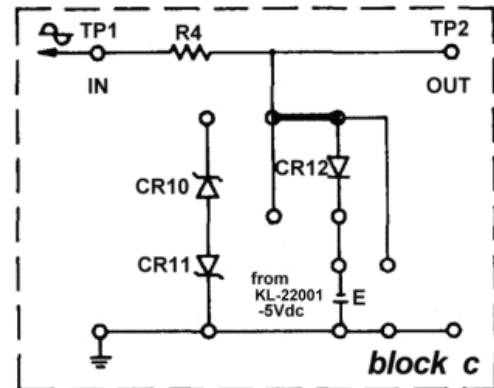
#### D. Öngerilimli Paralel Diyot Kırpma Devresi

1. KL-25001 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve c bloğunun konumunu belirleyin.
2. Tablo 3-1-4(a)'daki devre ve Şekil 3-1-16(a)'daki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. KL-22001 Düzeneğindeki sabit güç kaynağından devreye +5VDC gerilim bağlayın.

3. KL-22001 Düzeneğinin üzerindeki Fonksiyon Üreticini kullanarak, TP1 giriş ucuna 1KHz, 10 V<sub>pp</sub>'lik bir sinüzoidal işaret uygulayın.
4. Osiloskop kullanarak, TP1'den V<sub>i</sub> giriş gerilimini ve OUT'dan V<sub>O</sub> çıkış gerilimini ölçün ve Tablo 3-1-4'e kaydedin.
5. Tablo 3-1-4(b)'deki devre ve Şekil 3-1-16(b)'deki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. KL-22001 Düzeneğindeki sabit güç kaynağından devreye -5VDC gerilim bağlayın.
6. 3. ve 4. adımdaki işlemleri tekrarlayın.
7. Tablo 3-1-4(c)'deki devre ve Şekil 3-1-16(c)'deki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. KL-22001 Düzeneğindeki sabit güç kaynağından devreye -5VDC gerilim bağlayın.
8. 3. ve 4. adımdaki işlemleri tekrarlayın.
9. Tablo 3-1-4(d)'deki devre ve Şekil 3-1-16(d)'deki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. KL-22001 Düzeneğindeki sabit güç kaynağından devreye +5VDC gerilim bağlayın.
10. 3. ve 4. adımdaki işlemleri tekrarlayın.

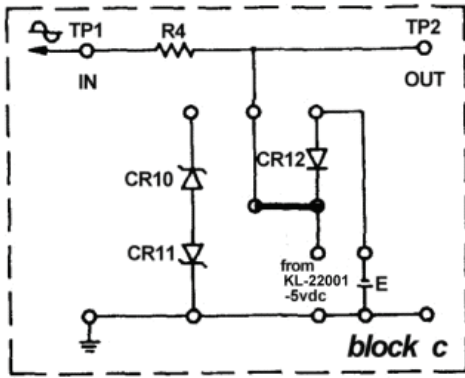


(a)

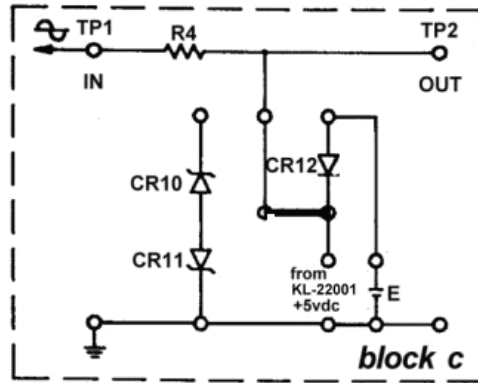


(b)





(c)



(d)

Şekil 3-1-16 Bağlantı diyagramları (KL-25001 blok c)


Tablo 3-1-4