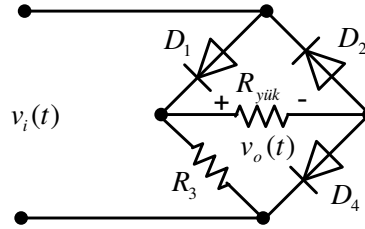


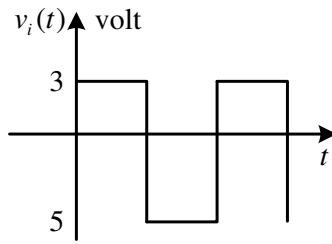
Elektronik Devreleri ve Laboratuvarı
Vize Sınavı

1. Şekil 1.'deki devrenin girişine $v_i(t) = 6\sin \omega t$ işareti uygulandığında;
- Yük direnci üzerindeki $v_o(t)$ geriliminin dalga şeklini tepe değerlerini göstererek çiziniz.
 - Yük üzerindeki doğru gerilimi hesaplayınız ($R_{yük} = 6\text{ k}\Omega$, $R_3 = 2\text{ k}\Omega$) (**Diyot idealdir**).
 - Diyotlar üzerindeki PIV değerlerini bulunuz.

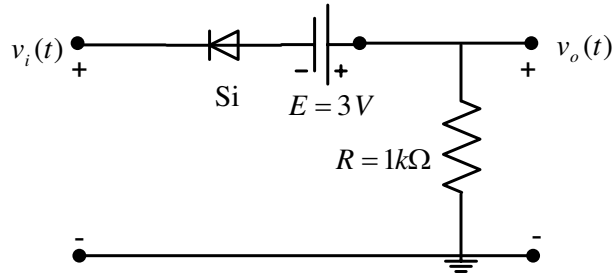


Şekil 1

2. Şekil 2.'deki gibi bir işaret şekil 3.'deki kırpıcı devrenin girişine uygulandığında çıkıştaki $v_o(t)$ geriliminin dalga şeklini veriniz (**Diyot silisyumdur**).

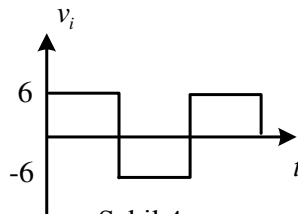


Şekil 2

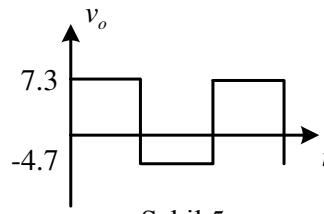


Şekil 3

3. Girişine şekil 4.'deki gibi $f = 1\text{ kHz}$ 'lık bir v_i gerilim işareti uygulandığında, çıkışında şekil 5.'deki gibi bir v_o gerilim işareti elde edebileceğimiz bir kenetleme devresi tasarlayınız. Tasarlamış olduğunuz devredeki elemanlara değer tayin ederek devrenin çalışmasını açıklayınız. Devrede kullanılan **diyotun silisyum** olduğu kabul edilecektir.



Şekil 4



Şekil 5

4. $1.5\text{ k}\Omega$ 'luk bir yük direnci üzerinde 15 voltluk bir çıkış gerilimi sağlayacak, 25 ila 45 volt arası girişe sahip bir gerilim regülatörü tasarlayınız. Yani uygun R_s değerini ve maksimum zener akımı $I_{Z\text{max}}$ değerini bulunuz.

Süre 90 dakikadır. Kitap ve notlar kapalıdır. Başarılar.

1a.

0-T/2 aralığında D1 ve D4 iletimde, D2 diyotu ise tıkamadadır.

$$R_{esd} = \frac{R_{yük} \times R}{R_{yük} + R_3} = \frac{6 \times 2}{6 + 2} = 1.5 \text{ k}\Omega$$

$$I = \frac{V_i}{R_{esd}} = \frac{6 \text{ V}}{1.5 \text{ k}\Omega} = 4 \text{ mA}$$

$$I_{yük} = \frac{V_o}{R_{yük}} = \frac{6 \text{ V}}{6 \text{ k}\Omega} = 1 \text{ mA}$$

$$I_{R3} = \frac{V_o}{R_3} = \frac{6 \text{ V}}{2 \text{ k}\Omega} = 3 \text{ mA}$$

$$V_o = R_{yük} I = 6 \times 1 = 6 \text{ V}$$

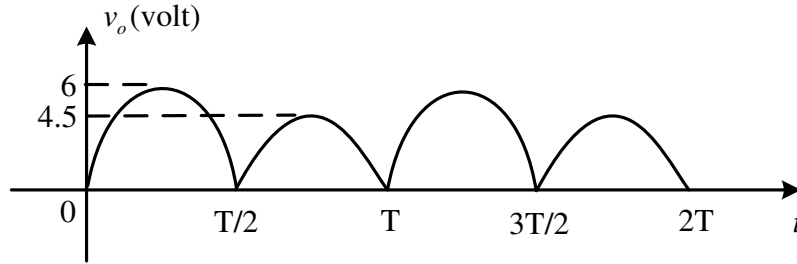
T/2-T aralığında D1 ve D4 tıkamada, D2 diyotu ise iletimdedir.

$$R_{esd} = R_{yük} + R_3 = 6 + 2 = 8 \text{ k}\Omega$$

$$I = \frac{V_i}{R_{esd}} = \frac{6 \text{ V}}{8 \text{ k}\Omega} = \frac{3}{4} \text{ mA}$$

$$V_3 = R_3 I = 2 \times \frac{3}{4} = 1.5 \text{ V}$$

$$V_o = R_{yük} I = 6 \times \frac{3}{4} = 4.5 \text{ V}$$



1b.

$$V_{dc} = \frac{1}{2\pi} \left[\int_0^{\pi} 6 \sin \omega t d(\omega t) - \int_{\pi}^{2\pi} 4.5 \sin \omega t d(\omega t) \right] = -\frac{6}{2\pi} \cos \omega t \Big|_0^{\pi} + \frac{4.5}{2\pi} \cos \omega t \Big|_{\pi}^{2\pi}$$
$$= -\frac{6}{2\pi} (-1 - 1) + \frac{4.5}{2\pi} (1 + 1) = \frac{6}{\pi} + \frac{4.5}{\pi} = \frac{10.5}{\pi} \text{ Volt} = 3.34 \text{ Volt}$$

1c.

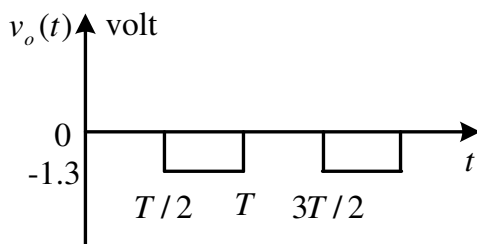
$$PIV_{D1} = 4.5 \text{ V}$$

$$PIV_{D2} = 6 \text{ V}$$

$$PIV_{D4} = 6 \text{ V}$$

2. 0-T/2 aralığında diyot -6 volt ile tıkamadadır. O nedenle devreden akım geçmez ve çıkışta 0 volt görürüz.

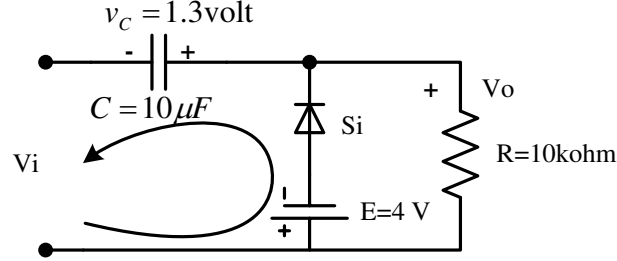
T/2-T aralığında diyot 1.3 volt ile iletimdedir. Bu nedenle çıkışta -1.3 volt görürüz.



3. $0 - T/2$ aralığında diyot tıkamadadır. O nedenle analize $T/2 - T$ aralığından başlayacağız.

$T/2 - T$ aralığında giriş gerilimi $V_i = -6$ Volt, dc gerilim kaynağı -4 Volt ve silisyum diyot üzerinde düşen gerilim 0.7 volt olduğundan diyot 1.3 Volt ile iletimde olup kapasite $V_c = 1.3$ Volt ile dolar ve çıkış gerilimi $V_o = -4.7$ Volt olur.

$T - 3T/2$ aralığında $C = 10$ mikroFarad lık kapasite, üzerindeki yükü $R = 10$ kohm luk direnç üzerinden boşaltmak isteyecek ama boşalmaya zaman bulamayacak. Ve bu aralıkta çıkış gerilimi, kapasite üzerindeki 1.3 Voltluk gerilim ile 7.3 Voltluk giriş geriliminin toplamı olan $V_o = 1.3 + 6 = 7.3$ Volt olacaktır.



4.

$$I_{RL} = \frac{V_{RL}}{R_L} = \frac{V_Z}{R_L} = \frac{15V}{1.5k\Omega} = 10mA$$

$V_i \leq V_{i \min}$ iken $I_{RL} = I_{RS} = 10mA$ dir. O halde;

$$R_S = \frac{V_{i \min} - V_Z}{I_{RS}} = \frac{V_{RS}}{I_{RS}} = \frac{(25 - 15)V}{10mA} = 1k\Omega = 1000\Omega$$

$$V_{i \max} = I_{RS \max} R_S + V_Z \Rightarrow I_{RS \max} = \frac{V_{i \max} - V_Z}{R_S} \Rightarrow I_{RS \max} = \frac{(45 - 15)V}{1k\Omega} = \frac{30V}{1k\Omega} = 30mA$$

$$I_{RS \max} = I_{Z \max} + I_{RL} \Rightarrow I_{Z \max} = I_{RS \max} - I_{RL} \Rightarrow I_{Z \max} = 30 - 10 = 20mA$$