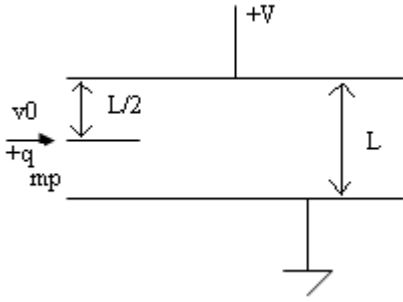


Elektronik I Dersi 1. Ödevi

Soru 1.



+q yüklü proton, sonsuz uzun levhalardan hangisine hangi noktada, hangi hızla ve açıyla çarpar? Çarpma anındaki kinetik enerjisi eV cinsinden ne kadardır?

$v_0=10^5$ m/sn (ilk hız), $+V=1$ kV (gerilim), $L=4$ cm, $q=1,6 \cdot 10^{-19}$ C, $m_p=1,6 \cdot 10^{-27}$ kg (proton kütlesi)'dir.

Soru 2.

a) Oda sıcaklığında özgül direnci $\rho_p=5 \Omega \text{cm}$ olan p tipi ve 0,3 mm kalınlığında bir silisyum malzeme, bir yüzünden $1 \mu\text{m}$ derinliğe kadar, fosforla 10^{19}cm^{-3} oranında ve homojen olarak katkılanmıştır. Bu malzemeden kesilen $A=1 \text{cm}^2$ lik bir diyodun doyma akımı nedir?

b) Bu diyottan geçirme yönünde 10A lik bir doğru akım akarken uçlarındaki gerilim ne kadardır?

c) Bu diyot bir fotodiyot olarak kullanıldığında, parlak güneş altında kısa devre akımı 20mA olmaktadır. Aynı ışık altında diyodun açık devre gerilimini hesaplayınız.

p bölgesinde; $\mu_p=400 \text{cm}^2/\text{Vs}$, $\mu_n=1000 \text{cm}^2/\text{Vs}$, $\tau_n=8 \mu\text{s}$

n bölgesinde; $\mu_p=100 \text{cm}^2/\text{Vs}$, $\mu_n=150 \text{cm}^2/\text{Vs}$, $\tau_n=0,5 \mu\text{s}$

$V_T=25 \text{mV}$, $q=1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$

Soru 3.

Sert geçişli bir Si diyotta p tarafının özgül iletkenliği $1 (\Omega \text{cm})^{-1}$ ve n tarafının özgül iletkenliği $2 (\Omega \text{cm})^{-1}$ dir. p ve n tipi bölgelerin kalınlıkları eşit ve $10 \mu\text{m}$, kesiti 1mm^2 dir. ($\mu_p=400 \text{cm}^2/\text{Vs}$, $\mu_n=1000 \text{cm}^2/\text{Vs}$, $\tau_n=\tau_p=10 \mu\text{s}$, $V_T=25 \text{mV}$, $n_i=1,5 \cdot 10^{10} \text{cm}^{-3}$, $q=1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$)

a) Diyottan geçen doyma akımı ne kadardır?

b) Diyottan geçirme yönünde 1A akım akarken diyot uçlarındaki gerilim değerini hesaplayınız?

c) Bu diyot fotodiyot olarak kullanıldığında parlak güneş altında açık devre gerilimi 2V olduğuna göre kısa devre akımı ne kadardır?

Soru 4.

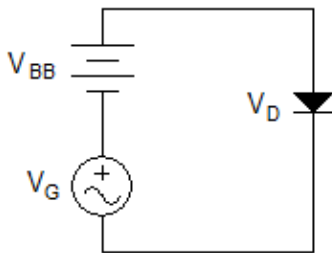
Bir Si diyotta katkı yoğunlukları $N_D=10^{18} \text{cm}^{-3}$, $N_A=10^{15} \text{cm}^{-3}$ olarak verilmiştir. $n_i=1,5 \cdot 10^{10} \text{cm}^{-3}$, $q=1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, $\epsilon_r=12$, $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-14} \text{F/cm}$, $V_T=25 \text{mV}$ olduğuna göre oda sıcaklığında,

a) Her iki bölgenin azınlık ve çoğunluk taşıyıcı yoğunluklarını bulunuz.

b) Potansiyel Seddi yüksekliğini (V_B) hesaplayınız.

c) Fakirleşmiş bölge genişliğini (w) hesaplayınız.

Soru 5.

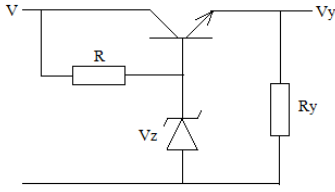


$T=300^0\text{K}$ sıcaklıkta aşağıdaki şekilde verilen devrede kullanılan diyot ile ilgili n tipi bölgenin kalınlığı $10 \mu\text{m}$, n tipi bölgenin özgül direnci $0,6 \Omega \text{cm}$, p tipi bölgenin kalınlığı $10 \mu\text{m}$ ve p tipi bölgenin özgül direnci $1,6 \Omega \text{cm}$ 'dir. diyodun kesiti 1mm^2 olarak verilmiştir. Devre diyottan 84 mA akım akmaktadır. $V_G=3 \cos \omega t$ (mV) olduğuna göre $\omega t=0^0$ için V_{BB} gerilim değerini hesaplayınız.

($V_T=25 \text{mV}$, $\mu_p=380 \text{cm}^2/\text{Vs}$, $\mu_n=1000 \text{cm}^2/\text{Vs}$, $n_i=1,5 \cdot 10^{10} \text{cm}^{-3}$, $q=1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, $L_n=0,09 \text{mm}$, $L_p=0,05 \text{mm}$)

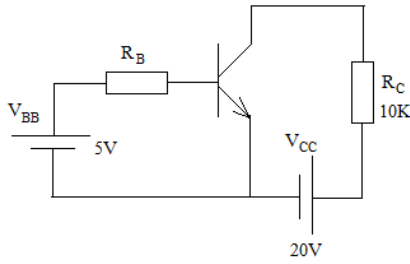
Soru 6.

$V_{BE}=0.7V$, $\beta=100$ olduğuna göre



a) $V_y=7,5V$ ise $V_z=?$

b) $V=15V$, $I_{y\max}=0,5A$, $I_{z\min}=5mA$, $I_{z\max}=50mA$ ise $R=?$

Soru 7.

Şekildeki transistor için $I_{EBO}=2.10^{-13}A$, $\beta_F=200$, $\beta_R=5$ verilmiştir ($V_T=26mV$)

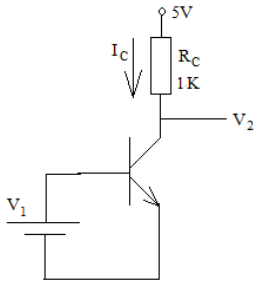
a) $V_{CEQ}=10V$ olması için I_{CQ} ne olmalıdır.

b) I_{BQ} , V_{BEQ} ve R_B nin değerlerini bulunuz

c) Transistorun $V_{CEQ}=4V$ çalıştırılabilmesi için V_{BB} 'ye hangi değer verilmelidir.

Soru 8.

Şekildeki devrede



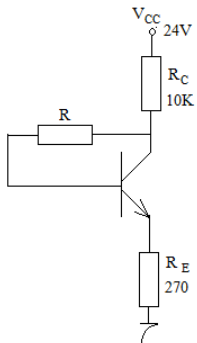
a) $V_1=700mV$ için $I_B=10\mu A$ ve $V_2=2.5V$ olmaktadır. Bu çalışma noktası için $\beta=?$

b) V_1 gerilimi $\Delta V_1=5mV$ arttırılırsa V_2 hangi yönde ve ne kadar değişir?

c) I_B nin $0.1\mu A$ düşmesi için V_1 in değeri ne olmalıdır? Bu durumda I_C ve V_{CE} değerleri ne olur?

Soru 9.

Şekildeki devrede $\beta=45$, $V_{CE}=5V$, $I_{CBO}\approx 0$ olmak üzere R direncinin değerini bulunuz.

**Soru 10.**

Bir NMOS transistordan geçen doyma akımı $1mA$ 'dir. $V_{Th}=1V$, $W/L=20$, $\mu_n=500cm^2/Vs$, $C_{ox}=5.10^{-8}F/cm^2$ olarak verilmiştir. V_{GS} ve V_{DS} gerilimleri ile MOS transistorda harcanan gücü bulunuz.