

Ad-Soyad :
No :

Email :
İmza :

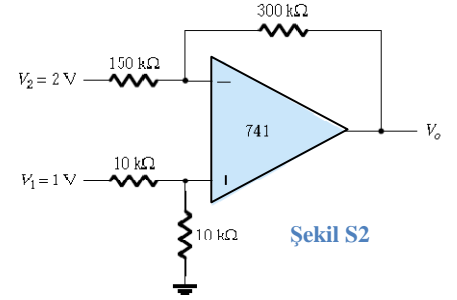
Final sınavı (01.06.2010, süre: 90 dk)

0112622 – Elektronik Devreler

S1	S2	S3	S4	S5	S6	Toplam

S1. Aşağıdaki ifadelerin doğru ya da yanlış olduklarını yandaki parantez içinde D ya da Y şeklinde belirtiniz. (15)

- a. Termistor sıcaklığı elektriğe dönüştürür. (D)
b. FET in giriş direnci BJT ye göre daha düşüktür. (Y)
c. BJT nin gerilim kazancı FET e göre daha yüksektir. (D)
d. CMOS lojik kapılar, TTL ye göre daha fazla güç harcarlar. (Y)
e. Ideal OPAMP ın kazancı sonsuzdur. (D)



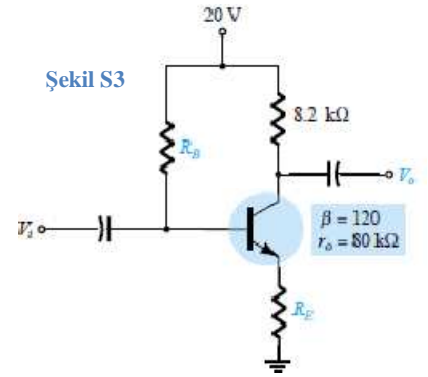
S2. Şekil S2 de verilen devrede V_0 çıkışını hesaplayınız. (15)

$$\frac{V_- - 2}{150} + \frac{V_- - v_0}{300} = 0 \Rightarrow \frac{2V_- - 4}{300} + \frac{V_- - v_0}{300} = 0 \Rightarrow v_0 = 3V_- - 4$$

$$V_+ = \frac{10 \times 1}{10 + 10} = 0.5 \text{ V} \quad V_- = V_+$$

$$v_0 = 3V_- - 4 = 3 \times 0.5 - 4 = -2.5 \text{ V}$$

S3. Şekil S3 de verilen devrede $A_v = -10$ ve $r_e = 3.8 \Omega$ olarak verildiğine göre; R_E ve R_B dirençlerini bulunuz. ($Z_b = \beta R_E$ olduğunu varsayın) (20)



$$A_v = -\frac{\beta R_C}{Z_b} = -\frac{\beta R_C}{\beta R_E} = -\frac{R_C}{R_E} = -10 \rightarrow R_E = \frac{R_C}{10} = \frac{8.2 \text{ k}\Omega}{10} = 0.82 \text{ k}\Omega$$

$$I_E = \frac{26 \text{ mV}}{r_e} = \frac{26 \text{ mV}}{3.8 \Omega} = 6.842 \text{ mA}$$

$$V_E = I_E R_E = 6.842 \text{ mA} \times 0.82 \text{ k}\Omega = 5.61 \text{ V}$$

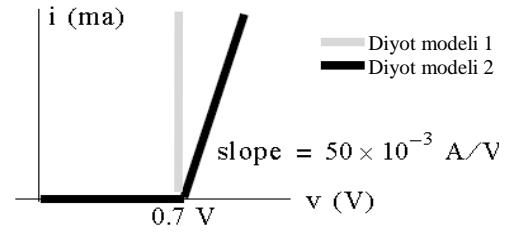
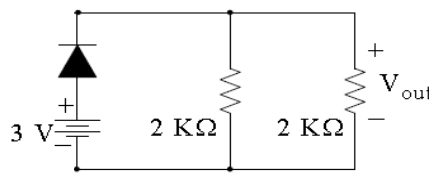
$$V_B = V_E + V_{BE} = 5.61 \text{ V} + 0.7 \text{ V} = 6.31 \text{ V}$$

$$I_B = \frac{I_E}{\beta + 1} = \frac{6.842 \text{ mA}}{121} = 56.55 \mu\text{A}$$

$$R_B = \frac{V_{R_B}}{I_B} = \frac{V_{CC} - V_B}{I_B} = \frac{20 \text{ V} - 6.31 \text{ V}}{56.55 \mu\text{A}} = 242.09 \text{ k}\Omega$$

Hatırlatma: $A_v = -\beta R_C / Z_b$ $I_E = 26 \text{ mV} / r_e$ $\text{slope} = 1 / r_D$ $y_{os} = 1 / r_d$ $A_v = -g_m (r_d \parallel R_D)$ $I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2$ $g_m = \frac{2I_{DSS}}{|V_P|} \left[1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right]$

S4. a. Şekildeki diyot devresinde **diyot modeli 1** kullanıldığında devreden geçen toplam akımı bulunuz. (7)



$$I = \frac{3\text{ V} - 0.7\text{ V}}{2\text{ k}\Omega \parallel 2\text{ k}\Omega} = \frac{2.3\text{ V}}{1\text{ k}\Omega} = 2.3\text{ mA}$$

b. Aynı diyot devresinde **diyot modeli 2** kullanıldığında V_{out} gerilimini bulunuz. (8)

$$\text{slope} = \frac{1}{r_D} \Rightarrow r_D = \frac{1}{\text{slope}} = \frac{1}{50 \times 10^{-3}} = \frac{10^3}{50} = \frac{100}{5} = 20\ \Omega$$

$$I = \frac{3\text{ V} - 0.7\text{ V}}{(2 \parallel 2) \times 10^3\ \Omega + 20\ \Omega} = \frac{2.3\text{ V}}{1020\ \Omega} = 0.00225\text{ A} = 2.25\text{ mA}$$

$$V_{out} = I \times (2 \parallel 2) \times 10^3\ \Omega = 2.25 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^3 = 2.25\text{ V}$$

S5. Şekil S5 de verilen devrede $I_{DSS} = 6\text{ mA}$, $V_P = -6\text{ V}$, $V_{GSQ} = 0\text{ V}$ ve $y_{os} = 40\ \mu\text{S}$ olarak verildiğine göre; Z_i , Z_o , ve A_v değerlerini bulunuz. (20)

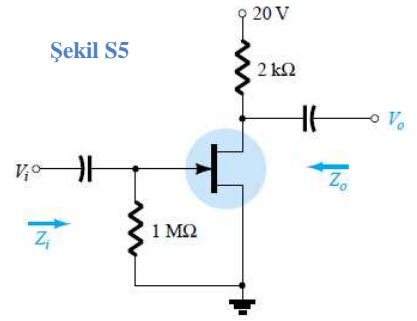
$$g_m = \frac{2I_{DSS}}{|V_P|} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right) = \frac{2 \times 6\text{ mA}}{|-6\text{ V}|} \left(1 - \frac{0\text{ V}}{-6\text{ V}}\right) = \frac{2 \times 6\text{ mA}}{6\text{ V}} = 2\text{ mS}$$

$$r_d = \frac{1}{y_{os}} = \frac{1}{40\ \mu\text{S}} = \frac{10^6}{40\text{ S}} = \frac{1000 \times 10^3}{40\text{ S}} = 25 \times 10^3\ \Omega = 25\text{ k}\Omega$$

$$Z_i = 1\text{ M}\Omega$$

$$Z_o = r_d \parallel R_D = \frac{r_d \times R_D}{r_d + R_D} = \frac{25\text{ k}\Omega \times 2\text{ k}\Omega}{(25\text{ k}\Omega + 2\text{ k}\Omega)} \cong 1.852\text{ k}\Omega$$

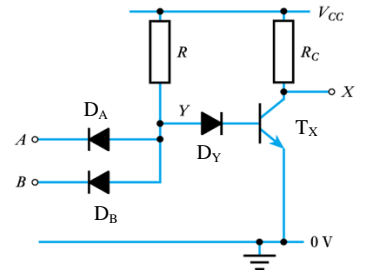
$$A_v = -g_m Z_o = -2\text{ mS} \times 1.852\text{ k}\Omega \cong -3.7$$



S6.

a. Yandaki devrede diyot ve tranzistörlerin ideal olduğunu varsayarak devrenin nasıl çalıştığını yandaki tabloyu doldurarak açıklayınız. (10)

A	B	D _A	D _B	D _Y	T _X	X
0	0	on	on	off	off	V _{CC}
0	V _{CC}	on	off	off	off	V _{CC}
V _{CC}	0	off	on	off	off	V _{CC}
V _{CC}	V _{CC}	off	off	on	on	0



A ve/veya B '0' a bağlandığında D_A ve/veya D_B iletimde, D_Y ve T_X kesimde olur. Bu durumda X çıkışı V_{CC} olur. A ve B 'V_{CC}' ye bağlandığında D_A ve D_B kesimde, D_Y ve T_X iletimde olur. Bu durumda X çıkışı '0' olur.

b. Bu devre ne iş yapar? (5)

Bu bir NAND kapısıdır.