

$$\begin{aligned}
 & b_1 - S_{12}a_1 = S_{11} \\
 & b_2 - S_{22}a_1 = 0 \\
 & b_1 = S_{11} \quad b_2 = S_{21} \\
 & S_{11} = \frac{S_{11}}{S_{12}} \quad S_{21} = \frac{S_{21}}{S_{12}}
 \end{aligned}$$

Mikrodalga Mühendisliği Final Sınavı

37.2006

S1:  $V_s = 10\angle 0^\circ$  (V) ve iç impedansı  $50\Omega$  olan bir kaynak kayıpssız.

$50\Omega$  karakteristik impedanslı bir iletim hattına şekil 1 dek gibi bağlanmıştır. Hattın boyu 2m dir ve  $75\Omega$  luk bir yük ile sonlandırılmıştır. Dalga boyu 30 cm olmak üzere.

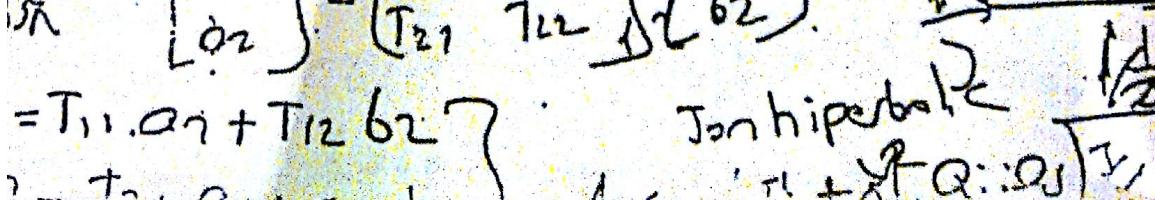
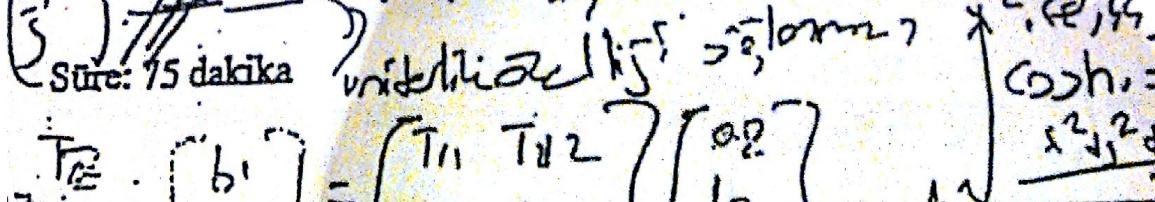
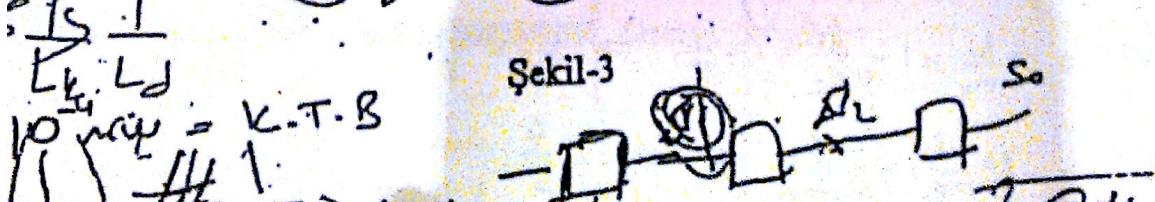
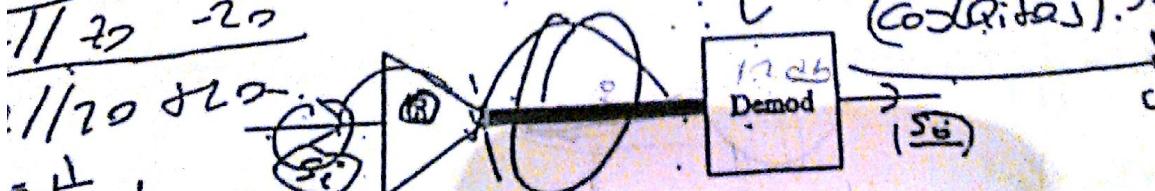
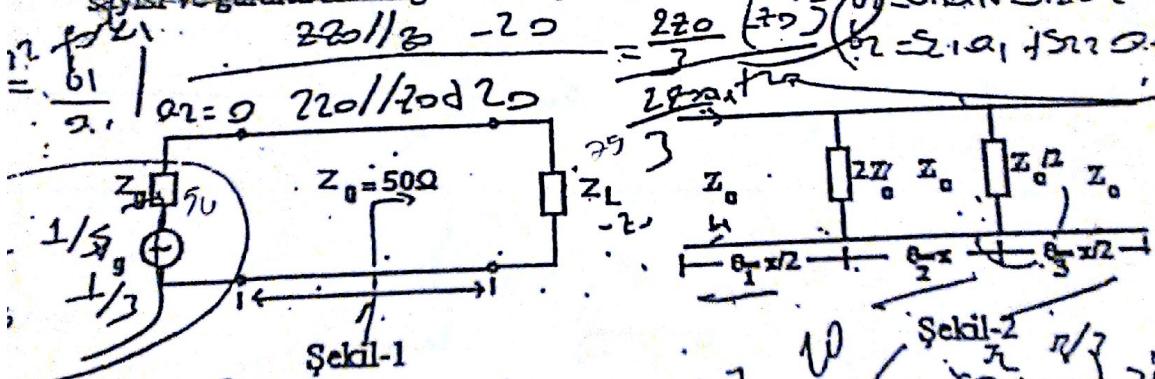
Yükteki yansuma katsayısını  $F_L = \frac{z_L - z_0}{z_L + z_0}$

Hattın ortasında yükle doğru bakıldığından görülen impedansı  $\text{co}(Q_1 + Q_2)$ :

Yük ile iletim hattına uydurmak için kullanılacak çeyrek dalga transformatorunun karakteristik impedansını ve bağlanacağı yeri bulun.  $\sin(Q_1 + Q_2)$

S2: Şekil 2 de verilen devrenin S-matrisini bulun. Buhman S-parametreleri ile devrenin özelliklerini belirtleyin:

S3: Bir alıcı sistemin ön katında düşük gürültüllü bir kuvvetlendirici demodülatöre koaksiyel bir hat parçası ile bağlanmıştır. Kuvvetlendirici girişinde alınan işaret genellikle  $-40$  dBm dir. Kuvvetlendiricinin kazancı  $13$  dB, eşdeğer gürültü sıcaklığı  $160^\circ\text{K}$ , koaksiyel hattın kaybı  $10$  dB ve demodülatörün araya girmeye kaybı  $12$  dB dir. Tüm pasif elemanların  $T=300^\circ\text{K}$  oda sıcaklığında olduğu kabulü ile  $T_c=290^\circ\text{K}$  olmak üzere, demodulator çıkışındaki işaret güçünü bulun. Tüm sistemin eşdeğer gürültü sayısının ve gürültü sıcaklığının belirleyin. (Şekil-3)

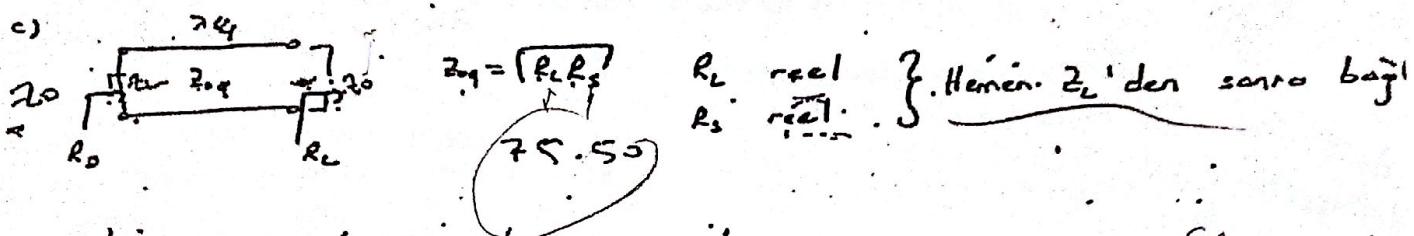


$$U = 10 \text{ V} \quad Z_S = 50 \Omega \quad Z_o = 50 \Omega \quad l = 2 \text{ m} \quad Z_L = 75 \Omega \quad n = 30 \text{ cm}$$

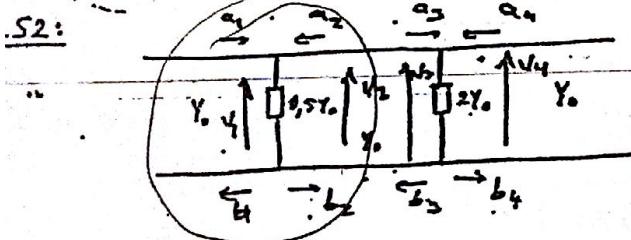
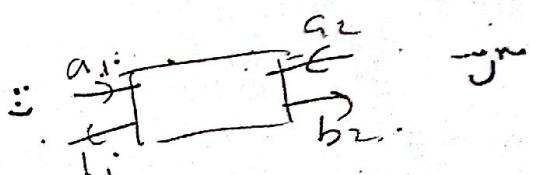
$$r_L = \frac{Z_L - Z_o}{Z_L + Z_o} = \frac{75 - 50}{75 + 50} = \underline{\underline{\frac{1}{5}}}$$

$$b) f = 6,67 \rightarrow \rho_2 = \frac{3,335}{25}$$

$$Z_1 = \frac{Z_L}{Z_o} = \frac{75}{50} = \underline{\underline{1,5}} \quad Z_{H2} = 0,85 + j0,25 \Rightarrow Z_{H2} = \underline{\underline{42,5 + j10}}$$



$$Z_{04} = \sqrt{r_L r_L'} = \sqrt{75 \cdot 50} = \underline{\underline{61,24 \Omega}}$$



$$\begin{bmatrix} a_1 \\ b_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \end{bmatrix}$$

$$S_{11} = \frac{b_1}{a_1} \Big|_{a_2=0} = \frac{Y_0 - (0,5Y_1 + Y_2)}{Y_0 + (0,5Y_1 + Y_2)} = \frac{-1}{5} \quad S_{12} = \frac{b_2}{a_1} \Big|_{a_2=0} = \frac{Y_0 - (0,5Y_1 + Y_2)}{Y_0 + (0,5Y_1 + Y_2)} = \frac{-1}{5}$$

$$S_{12} = \frac{b_1}{a_2} \Big|_{a_1=0} \quad S_{21} = \frac{b_2}{a_2} \Big|_{a_1=0}$$

$$b_1 = S_{11} a_1 + S_{12} a_2$$

$$V_1 = V_2$$

$$\frac{1}{\sqrt{Y_{01}}} (a_1 + b_1) = \frac{1}{\sqrt{Y_{02}}} (a_2 + b_2)$$

$$Y_{01} = Y_{02} = Y_0$$

$$a_1 = 0 \Rightarrow + \frac{b_1}{a_2} = 1 + \frac{b_2}{a_2} = 1 - \frac{1}{5} \Rightarrow S_{12} = \frac{4}{5}$$

$$a_2 = 0 \Rightarrow 1 + \frac{b_1}{a_1} = + \frac{b_2}{a_1} \Rightarrow S_{21} = \frac{4}{5}$$

$$S_{33} = \frac{b_1}{a_3} \Big|_{a_4=0} = \frac{Y_0 - (2Y_0 + Y_1)}{Y_0 + (2Y_0 + Y_1)} = -\frac{1}{2} \quad S_{44} = -\frac{1}{2}$$

$$S_{34} = \frac{b_2}{a_4} \Big|_{a_3=0} \quad S_{43} = \frac{b_1}{a_4} \Big|_{a_3=0}$$

$$V_3 = V_4 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{Y_{03}}} (a_3 + b_3) = \frac{1}{\sqrt{Y_{04}}} (a_4 + b_4)$$

3<sub>2</sub>

1+1P1

110,2

7,2

.07.2006

## Mikrodalga Mühendisliği Final Sınavı

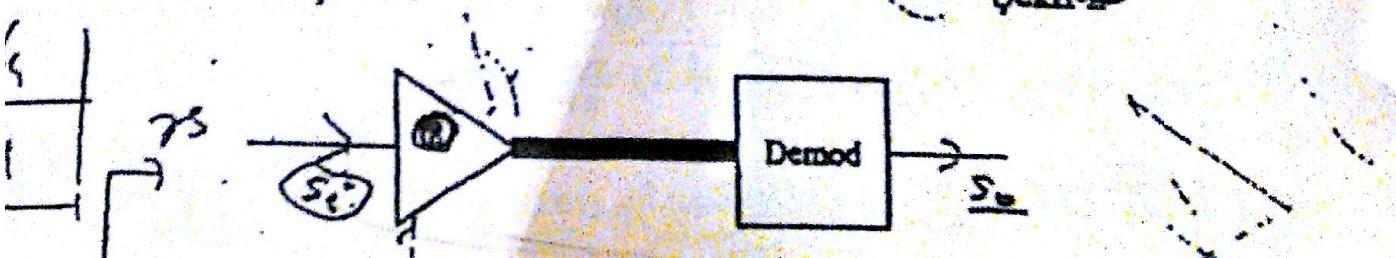
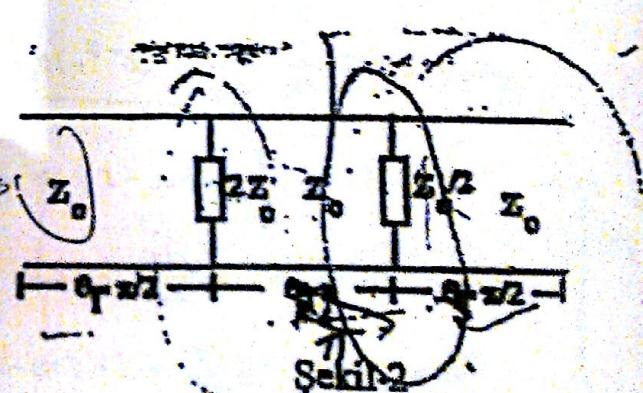
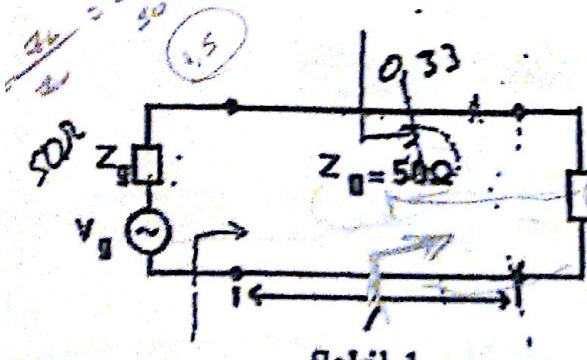
in 1-2

S1:  $V_s = 10 \angle 0^\circ$  (V) ve iç impedansı  $50\Omega$  olan bir kaynak, kassisız  $50\Omega$  karakteristik impedanlı bir iletişim hattına şekil 1 deki gibi bağlanmıştır. Hattın boyu 2m dir ve  $75 \Omega$  lük bir yük ile şelandırılmıştır. Dalga boyu 30 cm olmak üzere,

- a) Yüklek yansımış katsayılarını
- b) Hatın ortasında yükle doğru beklediğinde görülen impedansı
- c) Yükü hattına uyduşturmak için kullanılabilecek şerit dalga transformatorunun karakteristik impedansını ve bağıntısının yeri bulma.

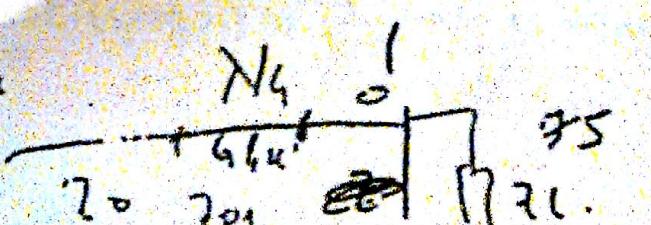
S2: Şekil 2 de verilen devrenin S-matrisini bulun. Bütün S-parametreleri ile ilgili bilgiyi belirleyin.

~~Şekil 1 deki sistemdeki tüm hatlarda döşlik genitörlerin bir kuvvetlendirici demodülatörler kullanılmıştır. Bu nedenle her bir genitördeki güç kaybı 10 dB'dır. Kuvvetlendiricinin çıkışında 13 dB, çıkışta gizli bir şekilde 160 °K, koaksiyel hattın kaynağı 10 dB ve demodülatörün çıkış gücüne kaynak 12 dB'dir. Tüm pasif elementlerin  $T=200$  °K, oda sıcaklığında çalıştığı kabul edilir.  $H_2$ :  $T=200$  °K olmak üzere, demodülatör çıkışındaki işaretin (sinyal)功率 bulma. Tüm sistemin eşdeğer girişin sayıısı ve gürültü sıcaklığının belirleyin. (Sekil-3)~~



$$1 = \sqrt{75 \cdot 50} \\ = \sqrt{3750} \\ = 61,24$$

Süre: 75 dakika

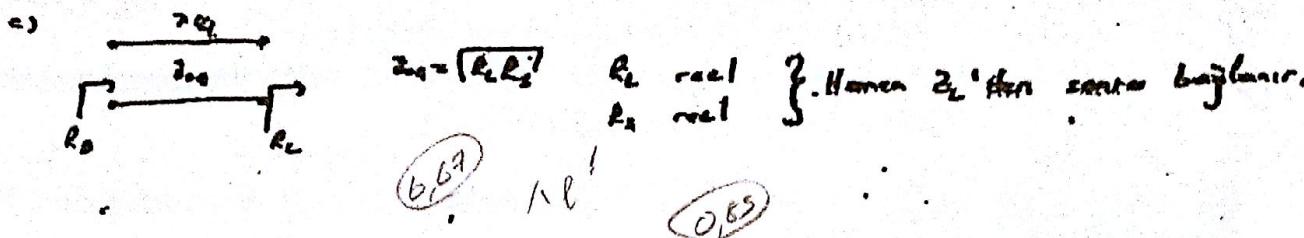


$$U_{\text{B}} = 10 \text{ V} \quad Z_3 = 50 \Omega \quad Z_1 = 50 \Omega \quad l = 2 \text{ m} \quad Z_L = 75 \Omega \quad \lambda = 30 \text{ cm}$$

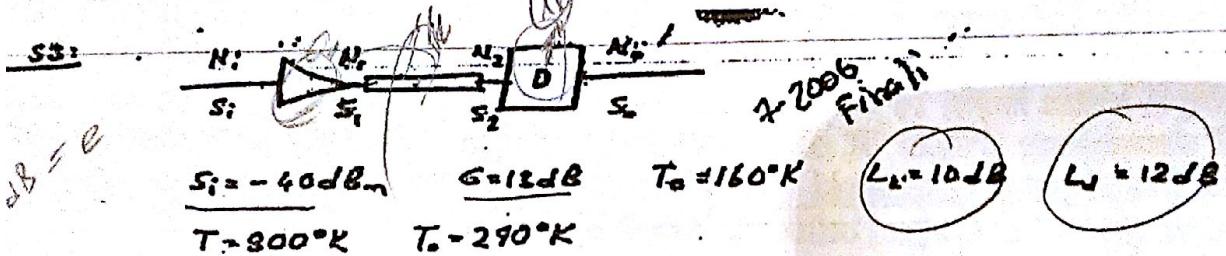
$$\text{a)} \quad f_c = \frac{Z_L - Z_1}{Z_L + Z_1} = \frac{75 - 50}{75 + 50} = \underline{\underline{\frac{1}{5}}}$$

$$b) \quad f = 6,67 \text{ Hz} \Rightarrow C_2 = 3,33 \text{ F}$$

$$Z_1 = \frac{f L}{2} = \frac{75}{50} = 1,5 \quad Z_{L_2} = 0,85 + j 0,2 \Rightarrow Z_{1/2} = Z_{1/2} Z_0 = \underline{\underline{42,5 + j 10}}$$



$$U_0 = \sqrt{U_B^2 + (f R_1)^2} = \sqrt{75^2 + 61,25^2} = 61,24 \text{ V}$$



$$S_3 = S_i, G \cdot \frac{1}{L_s} \cdot \frac{1}{L_d} = 10^{-4} \cdot 10,95 \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10,85} = -49 \text{ dBm}$$

$$F_{\text{eq},3} = F_{\text{eq},1} + \frac{1}{G_1} (F_{\text{eq},2} - 1) + \frac{1}{G_1 G_2} (F_{\text{eq},3} - 1)$$

$$F_{\text{eq},1} = 1 + \frac{T_a}{T_o} = 1 + \frac{160}{290} = 1,55$$

$$F_{\text{eq},2} = 1 + (L_s - 1) \frac{T}{T_o} = 1 + (10 - 1) \frac{300}{290} = 10,31$$

$$F_{\text{eq},3} = 1 + (L_d - 1) \frac{T}{T_a} = 1 + (15,85 - 1) \frac{300}{160} = 16,4$$

$$\rightarrow F_{\text{eq},3} = 1,55 + \frac{1}{10,95} (10,31 - 1) + \frac{1}{10,95} \cdot 10 (16,4 - 1) = 9,44 - 9,9 \text{ dB}$$

$$T_{\text{eq},3} = T_{\text{eq},1} + \frac{1}{G_1} T_{\text{eq},2} + \frac{1}{G_1 G_2} T_{\text{eq},3}$$

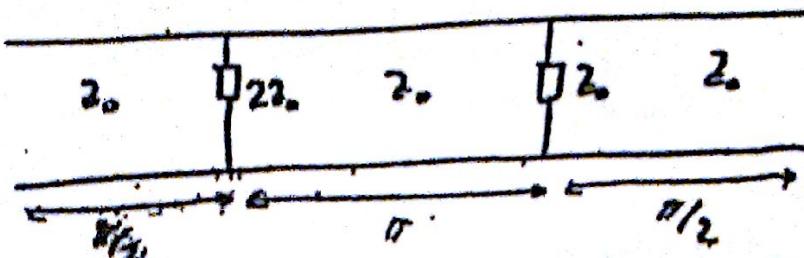
$$T_{\text{eq},3} = 160 + \frac{1}{10,95} (10 - 1) \cdot 300 + \frac{1}{10,95} \cdot 10 (15,85 - 1) \cdot 300 = \underline{\underline{2528^\circ \text{K}}}$$

$$T_{\text{eq},1} = (L - 1) T$$

Cevap 1:

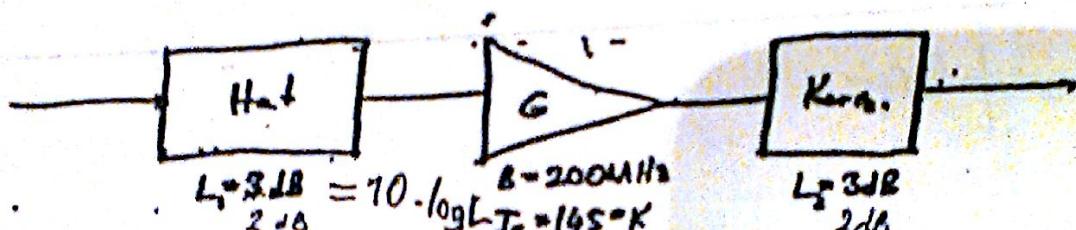
3 boyutlu için  $\rho l = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{\lambda}{4} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow$  Gerek dalgı transformasyonu

$$Z_{in} = \sqrt{R_s R_o} \Rightarrow R_o = \frac{Z_{in}^2}{R_s} = \frac{2.2^2}{2} = 2.2 \Omega$$



Daha önce çözüldü

Cevap 2:



$$L_1 = 3dB$$
$$G_1 = 10^{3dB}$$

$$\frac{L_1}{2dB} = 10 \cdot \log \frac{B - 200MHz}{T_e - 145K}$$

$$\frac{L_2}{2dB}$$

$$F_{cos} = 3,2 \Rightarrow G = ? \quad T = T_0 = 290K$$

$$F_{cos} = F_{c1} + \frac{L_1}{G_1} (F_{c2} - 1) + \frac{1}{G_1 G_2} (F_{c3} - 1)$$

$$F_{c1} = 1 + (L_1 - 1) \frac{T}{T_0} = 1 + (2 - 1) \frac{290}{290} = 2$$

$$F_{c2} = 1 + \frac{T_e}{T_0} = 1 + \frac{145}{290} = 1,5$$

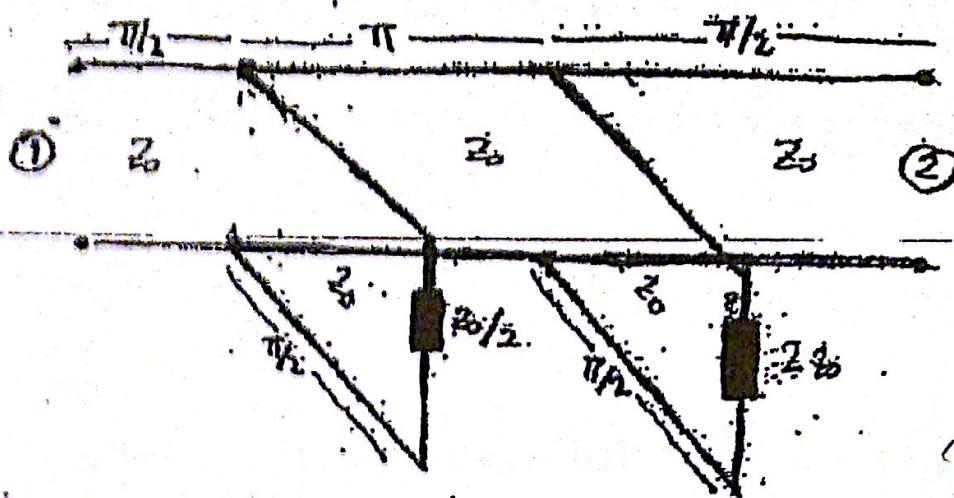
$$F_{c3} = 1 + (L_2 - 1) \frac{T}{T_0} = 1 + (2 - 1) \frac{290}{290} = 2$$

$$3,2 = 2 + 2(1,5 - 1) + 2 \frac{1}{G} (2 - 1) \Rightarrow G = 10 \Rightarrow \underline{\underline{G = 10dB}}$$

$T_0 = 290K$

Mikrodalga mühendisliği 2004-2005-2006 final 2. Sorusu, 2006 arasınav 2. Sorusu

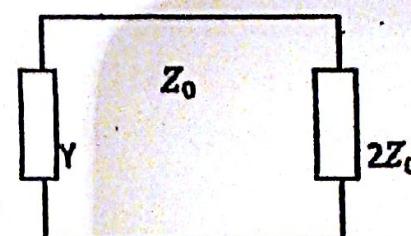
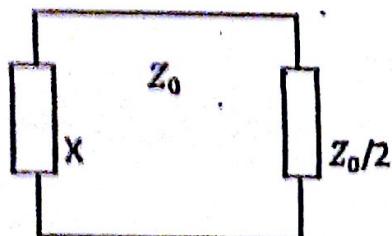
52) Şekilde verilen devrenin 1 ve 2 kapı eşdeğer devresinin s parametrisi elemanlarını ve bulunan bu s parametrelerine göre devrenin sağladığı özellikleri belirleyiniz.



$R_1 = \sigma$   
 $\theta'$   
 $\mu'$

$\frac{l}{2}$

$$C2) B * l = \pi/2 \rightarrow l = \frac{\lambda}{4} \text{ (çeyrek dalga transformatörü)}$$



$$Z_0^2 = X * Z_0/2 \rightarrow X = 2Z_0 \quad Z_0^2 = Y * 2Z_0 \rightarrow Y = Z_0/2$$

Sonuç olarak eşdeğer devremiz aşağıdaki gibi olur

