

Elektronika 2 vizsga 2016.01.08.

1.

5. Adjon példát fázisdetektorra az alábbi jellemzőkkel:

- a) a bemeneti frekvencia alsó határa nulla, *veltrios (Pard) v. Resolvan/dij*
- b) kétállapotú jelekkel dolgozik, frekvenciaérzékeny, *számláló*
- c) kétállapotú jelekkel dolgozik, nem zavarérzékeny, *xor*
- d) szinuszos jelekkel dolgozik, nem frekvenciaérzékeny. *analóg szűrő*

1p/válasz

2.

2. Valósítsa meg az $U_{ki} = 3,69V \cdot e^{\frac{U_{be}}{U_T}}$ függvénykapcsolatot a 10V-os maximális bemeneti feszültség figyelembevételével! Mekkora lesz a kimeneti feszültség a maximális bemeneti feszültségnél? Felhasználható elemek, NPN tranzisztor ($I_{S0}=1\mu A$, $U_T=25,8mV$, a bázisfeszültség és a kollektoráram közötti összefüggés $I_C < 1mA$ esetén tekinthető exponenciálisnak), műveleti erősítők (maximális kimeneti áram 2mA, maximális kimeneti feszültség 12V), ellenállások. A következő fokozat terhelőárama elhanyagolható.

1p

$I_C \approx I_{S0} \cdot e^{\frac{U_{BE}}{U_T}}$

Exponenciális erősítő:

$U_{ki\max} = 3,69 \cdot e^{\frac{10}{0,0258}} = 10V$ *1p*

$R_2 = \frac{U_{ki\max}}{I_{C\max}} = \frac{10V}{1\mu A} = 10k\Omega$ *1p*

$U'_{be}(U_{ki} = U_{ki\max}) = -U_{BE} = -U_T \cdot \ln \frac{I_{C\max}}{I_{S0}} = -25,8mV \cdot \ln \frac{1\mu A}{1\mu A}$

tehát művelet van egy $A_u = \frac{-0,713}{10} \approx -0,0713$ $\approx -0,712V$

erősítőre a kimeneten:

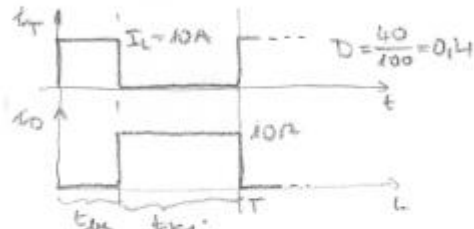
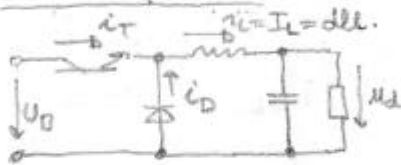
Legyen $R_2 = 1k\Omega$, tehát $A_u = \frac{R_2}{R_1} = 14k\Omega$ *1p*

3.

Egy 10A-es kimeneti áramú, feszültségcsökkentő (Buck) típusú egyenáramú szaggató kapcsolás $U_B=100V$ -os bemenő feszültségből $U_d=40V$ -os középtértékű kimenő feszültséget állít elő. Az L induktivitás árama állandónak ($\Delta I_L=0A$) tekinthető. A kapcsolási frekvencia 20kHz. A kapcsolás tranzisztora (T) és diódája (D) közös hűtőbordára van szerelve, aminek a hőátadási ellenállása $R_{thh}=15 [^{\circ}C/W]$. A kapcsoló tranzisztorra $R_{thb}(R_{thjc})=1.6 [^{\circ}C/W]$, $R_{thd}(R_{thch})=0.5 [^{\circ}C/W]$, a diódára $R_{thb}(R_{thjc})=1.2 [^{\circ}C/W]$, $R_{thd}(R_{thch})=0.5 [^{\circ}C/W]$. A tranzisztora (T) és a dióda bekapcsolt állapotbeli feszültség esése egységesen $0.5V$. Mekkora lesz $\theta_a=40^{\circ}C$ -os környezeti hőmérsékleten a tranzisztor és a dióda tokhőmérséklete (θ_{cT} és θ_{cD}), és réteghőmérséklete (θ_{jT} és θ_{jD})?

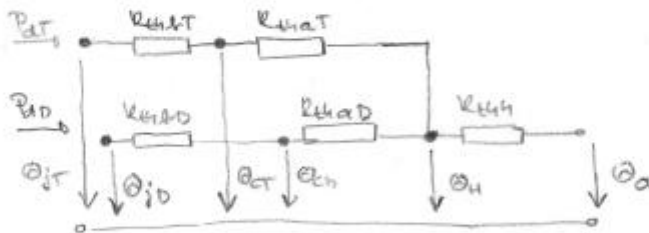
$f = 20kHz \gg 3-5kHz \rightarrow$ hőmérséklet elhanyagolható P_{DAV} -vel lehet mámsolni a p-n átmeneteknél is.

Buck kapcsolás:



$$P_{dT} = I_L \cdot \frac{t_{on}}{T} \cdot U_{T0} = I_L \cdot \frac{DT}{T} \cdot U_{T0} = 10 \cdot 0.4 \cdot 0.5 = 2W$$

$$P_{dD} = I_L \cdot \frac{t_{off}}{T} \cdot U_{D0} = I_L \cdot \frac{0.5T}{T} \cdot U_{D0} = 10 \cdot 0.5 \cdot 0.5 = 2.5W$$



$$\theta_H = \theta_a + (P_{dT} + P_{dD}) \cdot R_{thh} = 40 + (2 + 2.5) \cdot 15 = 115^{\circ}C$$

$$\theta_{cT} = P_{dT} \cdot R_{thaT} + \theta_H = 2 \cdot 0.5 + 115 = 116^{\circ}C$$

$$\theta_{jT} = P_{dT} \cdot R_{thjT} + \theta_{cT} = 2 \cdot 1.6 + 116 = 119.2^{\circ}C$$

$$\theta_{cD} = P_{dD} \cdot R_{thaD} + \theta_H = 2.5 \cdot 0.5 + 115 = 116.25^{\circ}C$$

$$\theta_{jD} = P_{dD} \cdot R_{thjD} + \theta_{cD} = 2.5 \cdot 1.2 + 116.25 = 120.25^{\circ}C$$

$U_d=400V$ és $U_B=40V \rightarrow$ ebből kellett megkapni a $I_d-t(10A)$

$U_{T0}=0.7V$ volt a feladatban.

4.

1FAU20 áramirányító működése

$U_{s1} = U_{s2} = 100V$ $\alpha = 30^\circ$
 $U_B = 28V$
 $R_d = 1\Omega$
 $L_d = \infty$
 $f = 50Hz$
 $U_d = ?$, $I_d = ?$, $I_{TAV} = ?$, $I_{Tmax} = ?$
 $P_d = ?$, $P_R = ?$, $P_B = ?$

$P = 2!$
 $U_d = \sqrt{2} U_s \frac{\pi}{\pi} \sin \frac{\pi}{p} \cos \alpha = \sqrt{2} \cdot 100 \cdot \frac{2}{\pi} \sin \frac{\pi}{2} \cos 30^\circ = \underline{78V}$
 $I_d = \frac{U_d - U_B}{R_d} = \frac{78V - 28V}{1\Omega} = \underline{50A}$
 $I_{TAV} = \frac{I_d}{2} = \frac{50A}{2} = \underline{25A}$
 $I_{Tmax} = \frac{I_d}{\sqrt{2}} = \frac{50A}{\sqrt{2}} = \underline{35,3A}$
 $P_d = U_d \cdot I_d = 78 \cdot 50 = 3.900W$
 $P_R = U_B \cdot I_d = 28 \cdot 50 = 1.400W$
 $P_R = I_d^2 \cdot R_d = 50^2 \cdot 1 = 2.500W$
 $P_d = P_R + P_B$
 Energia

$\alpha = 45^\circ$ volt megadva

5.

5. A Z_0 hullámimpedanciával és v hullámterjedési együtthatóval jellemezhető l hosszúságú veszteségmentes távvezeték bemenetére (K) a $t=0$ pillanatban az R_g generátor ellenálláson át U_g egyenfeszültség forrást kapcsolunk. A távvezeték végén (V) rövidzár van. A Bergeron szerkesztést használva rajzolja fel a kialakuló transziens folyamatra a K és V pontokon az összetartozó feszültség-áram értékek alakulását. Határozza meg a transziens folyamat végén a kialakuló állandósult áram értékét, a távvezetéken a jelterjedés idejét (T), sebességét (v), a hullámimpedanciát (Z_0), ha $U_g = 150V$, $R_g = 5\Omega$, $l = 20m$, $L = 8\mu H/m$, $C = 5pF/m$, $R = 0$, $G = 0$. Mennyi a reflexiósfaktor a távvezeték elején és végén?

$$I = \frac{U_g}{R_g} = \frac{150}{5} = 30A$$

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 10^{-12}}} = \sqrt{1.6 \cdot 10^6} = 1265\Omega$$

$$v = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{8 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^{-12}}} = \frac{1}{\sqrt{40 \cdot 10^{-18}}} = 0,158 \cdot 10^9 \frac{m}{s} = 158000 \frac{m}{s}$$

$$T = \frac{l}{v} = \frac{20}{0,158 \cdot 10^9} = 126,6 \cdot 10^{-9} = 126,6 ns$$

$$Z_1 = \frac{Z_0 - Z_0}{Z_0 + Z_0} = -0,999$$

$$Z_2 = \frac{0 - Z_0}{0 + Z_0} = -1$$

$L=10\mu H/m$, $C=10pF/m$