

التمرين الأول: (05.5 ن)

اجب على الأسئلة التالية بإيجاز:

1- ماهي خاصية باركوسان Berkhausen (1 ن)

2- اشرح صمام فاريكاب Varicap. (1 ن)

3- لتكن لنا بلورة من الكوارتز، له الخصائص التالية: (1 ن)

$$L = 0.33 \text{ H}, C = 0.065 \text{ pF}, C' = 1 \text{ pF},$$

المقاومة مهملة. احسب تردد الاهتزاز التسلسلي f_s .

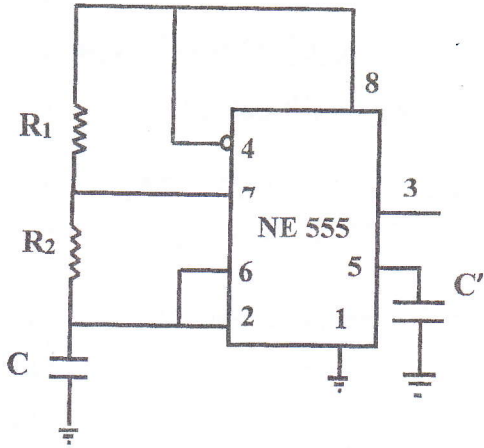
4- ما نوع المذبذب الموضح في الشكل 1 (دون تعليل)؟ عرّفه؟ (0.25 ن)

5- ليكن التركيب المبين في الشكل 2. زمن الشحن هو 6 ms، (0.5 ن) +

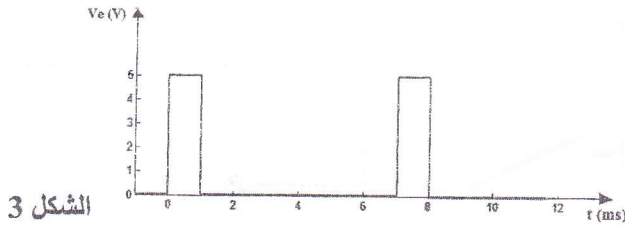
جهد المدخل مبين في الشكل 3. $V_{cc} = 10 \text{ V}, C = 1 \mu\text{F}$.

- ما نوع إشارة المخرج الناتجة؟ (0.25 ن)

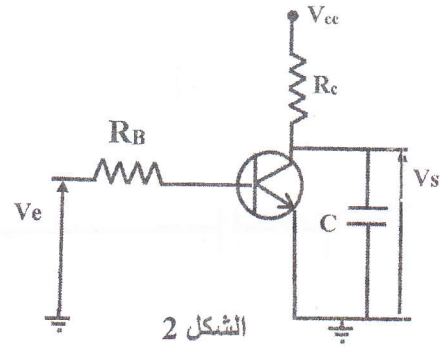
- احسب المقاومة R_C . (01.5 ن)



الشكل 1



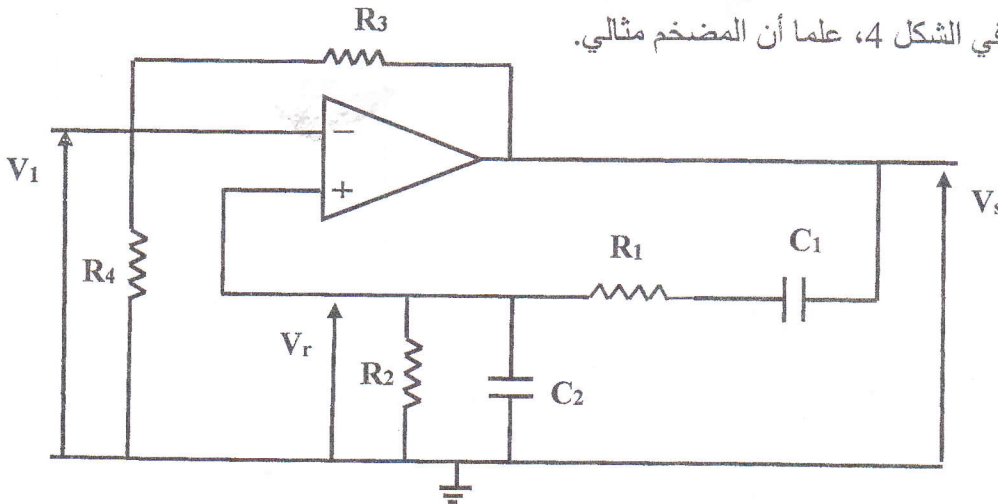
الشكل 3



الشكل 2

التمرين الثاني: (07 ن) يحتسب هذا التمرين في الامتحان وكذلك كإمتحان مصغر أول

لتكن دائرة المذبذب المبينة في الشكل 4، علما أن المضخم مثالي.



الشكل 4

1. اوجد عبارة ربح سلسلة العودة $B = \frac{v_r}{v_s}$ (2.5 ن)

2. اوجد عبارة تردد الاهتزاز. (1.5 ن)

اقلب الورقة

(1.5 ن)

3 . اوجد عبارة أصغر قيمة للربح A للحصول على اهتزازات.

(1.5 ن)

4 . اذا علمت أن : $C_1 = C_2 = 0.001 \mu F$, $R_1 = 10 K\Omega$, R_2 متغيرة، و قمنا بتغيير التردد من القيمة 20 K Hz الى القيمة 70 KHz و هذا بتغيير قيمة المقاومة R_2 ، احسب القيمة الدنيا و القيمة القصوى لهذه المقاومة (R_2).

التمرين الثالث: (07.5 ن)

ليكن التركيب الموضح في الشكل 5. يعطى: (المضخم مثالي)

$R_1 = 1.2 K\Omega$, $R_2 = 2.2 K\Omega$, $R = 3.3 K\Omega$, $C = 1 \mu F$, (DZ1 , DZ2 : 1N4732A, $V_Z = 4.7 V$, $V_D = 0.6 V$).

(3.25 ن)

1. احسب قيم جهدي عتبة التارجح (tensions de seuils).

(1.5 ن)

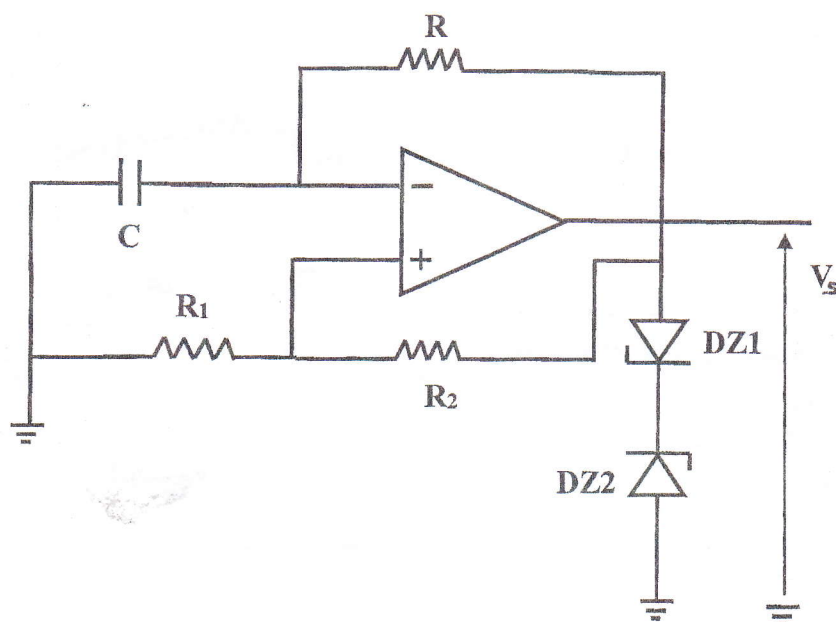
2. ارسم منحنى جهد المخرج V_s و الجهد بين طرفي المكثفة V_c في نفس المعلم.

(2.25 ن)

3. احسب زمن شحن المكثفة.

(0.5 ن)

4. احسب دور الاهتزاز T.



الشكل 5

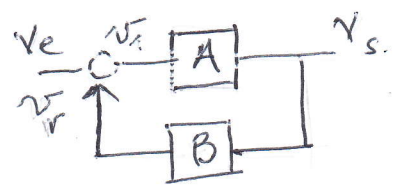
بالتوفيق

2023
2024

الإجابة النموذجية للاختبار (الأول)
في مقياس وظائف الشبكات

ENSET
2^{ème} PEM/PES

الإجابة عن أسئلة القرن الأول (05 ن)



1 - خاصية - Berkhausen :
 $L = \frac{V_r}{V_1} = AB = 1$
2 - صمام Varicap

يسلك هذا الصمام سلوك مكثف سعتها تتغير مع الجهد العكسي المطبق بين طرفيه وفق العلاقة:

$$C_v = \frac{K}{V^n}, \quad \frac{1}{3} < n < \frac{1}{2}$$

3 - تردد الاهتزاز التسلسلي:
 $f_s = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{0,33 \times 0,065 \times 10^{-12}}} = 1,0867 \text{ MHz}$

4 - نوع المذبذب: عديم الاستقرار: وهو عبارة عن دائرة التذبذب تتغير جهدها مخرجها بين قيمتين حديتين (غير مستقرتين) دون تأثير خارجي.
5 - نوع إشارة المخرج الناتجة: إشارة سن المنشار.
حساب المقاومة: R_c

$$V_c = V_{cc}(1 - e^{-\frac{t}{R_c C}}), \quad 5 = 10(1 - e^{-\frac{6 \times 10^{-3}}{R_c C}}), \quad R_c = \frac{6 \times 10^{-3}}{C \ln 2} = 8,68 \text{ k}\Omega$$

تابع للقرن الثاني

$$V_r = V_s \frac{1}{\left(R_1 + \frac{1}{j\omega C_1}\right) \left(\frac{1}{R_2} + j\omega C_2\right) + 1}$$

$$B = \frac{1}{\left(R_1 + \frac{1}{j\omega C_1}\right) \left(\frac{1}{R_2} + j\omega C_2\right) + 1}$$

$$= \frac{1}{1 + \frac{C_2}{C_1} + \frac{R_1}{R_2} + j\left(R_1 C_2 \omega - \frac{1}{R_2 C_1 \omega}\right)}$$

حل القرن الثاني

1 ايجاد B:

$$Z_1 = Z_{R_1} + Z_{C_1} = \frac{1 + j\omega R_1 C_1}{j\omega C_1}$$

$$Z_2 = Z_{R_2} \parallel Z_{C_2} = \frac{R_2}{1 + j\omega R_2 C_2}$$

$$V_r = V_s \cdot \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2} = V_s \cdot \frac{1}{\frac{Z_1}{Z_2} + 1}$$

$$\frac{Z_1}{Z_2} = Z_1 \left(\frac{1}{Z_2}\right) = \left(R_1 + \frac{1}{j\omega C_1}\right) \left(\frac{1}{R_2} + j\omega C_2\right)$$

- الصفحة 1 -

$$R_2 = 6,3325 \text{ K}\Omega$$

$$f_{02} = 70 \text{ KHz} \leftarrow R_{2 \text{ max}}$$

$$R_{2 \text{ min}} = \frac{1}{4\pi^2 \times 70^2 \times 10^6 \times 10 \times 10^3 \times (10^{-3} \times 10^{-6})}$$

$$R_{2 \text{ min}} = 0,5169 \text{ K}\Omega$$

حل السؤال الثاني (07,5)

1. حساب قيم حدودي عتبة التأخير

$$V_s \leftarrow \begin{matrix} V_{\text{sat}} \\ -V_{\text{sat}} \end{matrix}$$

$$V^+ = V_s \times \frac{R_1}{R_1 + R_2} = \pm V_{\text{sat}} \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

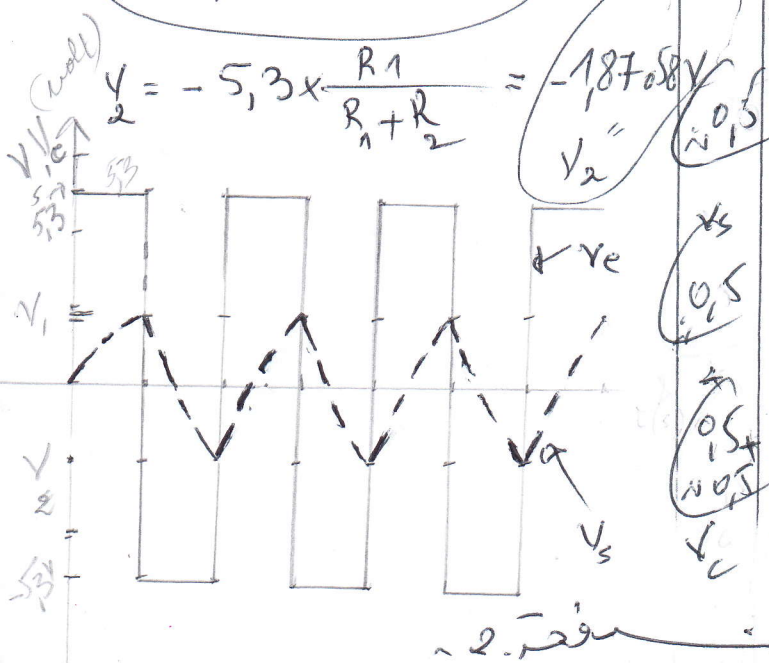
$$V_{\text{sat}} = V_2 + V_D = 4,7 + 0,6 = 5,3$$

$$V^+ = \pm 5,3 \times \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$V_1 = +5,3 \times \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$= +5,3 \times \frac{1,2 \times 10^3}{1,2 \times 10^3 + 2,2 \times 10^3}$$

$$V_1 = 1,87058 \text{ V}$$



السؤال الثالث (07,5)

2. عبارة تردد الاهتزاز

الجزء التفاضلي = 0

$$R_2 C_2 \omega_0 - \frac{1}{R_1 C_1 \omega_0} = 0$$

$$R_1 C_1 R_2 C_2 \omega_0^2 = 1$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{R_1 C_1 R_2 C_2}}$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_1 C_1 R_2 C_2}}$$

3. ايكما، اصفى نقطة ل A الوصول على

$$|L| \geq 1$$

$$|A||B| \geq 1 \Rightarrow |A| \geq \frac{1}{|B|}$$

$$|A| \geq \frac{1}{\left(1 + \frac{C_2}{C_1} + \frac{R_1}{R_2}\right)}$$

$$|A| \geq \frac{C_1 R_2 + C_2 R_1 + R_1 C_1}{R_2 C_1}$$

4. ايجاد العتبة الدنيا والعليا

القصى للبقاوة

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$$

$$R_2 = \frac{1}{4\pi^2 f_0^2 R_1 C_1 C_2}$$

$$f_0 = 20 \text{ KHz} \leftarrow R_{2 \text{ min}}$$

$$R_{2 \text{ min}} = \frac{1}{4\pi^2 (20 \times 10^3)^2 \times 10 \times 10^3 \times (10^{-3} \times 10^{-6})}$$

سابع حل التمرين الثالث

3. حساب زمن الشحن

$$V_c = V_\infty + (V_{c0} - V_\infty)e^{-t/RC}$$

$$V_\infty = V_{sat}, V_{c0} = V_2$$

$$V_c(T_H) = V_1 = V_{sat} + (V_2 - V_{sat})e^{-\frac{T_H}{RC}}$$

$$1,87 = 5,3 + (-1,87 - 5,3)e^{-\frac{T_H}{RC}}$$

$$T_H = RC \ln\left(\frac{1,87 + 5,3}{5,3 - 1,87}\right)$$

$$T_H = 3,3 \times 10^3 \times 1 \times 10^{-6} \ln\left(\frac{1,87 + 5,3}{5,3 - 1,87}\right)$$

$$T_H = 2,433 \text{ ms}$$

4. حساب د، الاهتزاز T

$$T = 2T_H$$

$$T = 4,86647 \text{ ms}$$