

פתרון מבחן מערכות תקשורת א' תשס"א - 2001 - עריכה ופתרון של המרצה משה סימסולו

פרק ראשון: שידור וקליטה

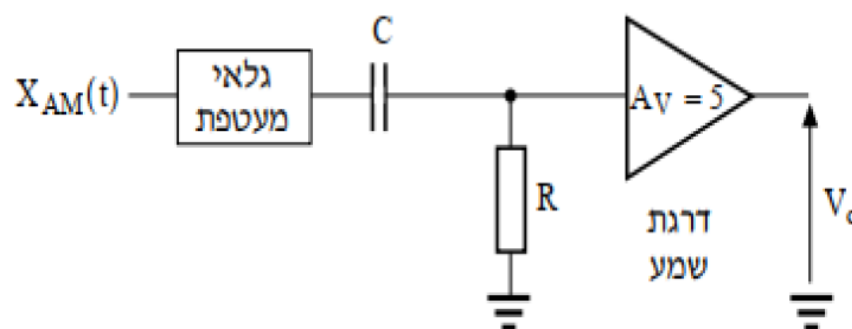
ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 1-3 (לכל שאלה - 25 נקודות).

שאלה 1

נתון מתח המבוא לגלאי מעטפת:

$$X_{AM}(t) = 2 \cos(2\pi \times 455 \times 10^3)t + 0.3 \cos(2\pi \times 451.5 \times 10^3)t + 0.3 \cos(2\pi \times 458.5 \times 10^3)t$$

- א. סרטט את ספקטרום אות המידע ואת הספקטרום של הגל המאופנן.
 - ב. תכנן את ערכי הרכיבים של גלאי המעטפת.
 - ג. מחברים את הגלאי לדרגת השמע, כמסורטט באיור לשאלה 1.
- סרטט את מתח המוצא V_o (בתלות בזמן) וציין גודלו.



איור לשאלה 1

$$X_{AM}(t) = 2 \cos(2\pi \cdot 455 \cdot 10^3 t) + 0.3 \cos(2\pi \cdot 451.5 \cdot 10^3 t) + 0.3 \cos(2\pi \cdot 458.5 \cdot 10^3 t)$$

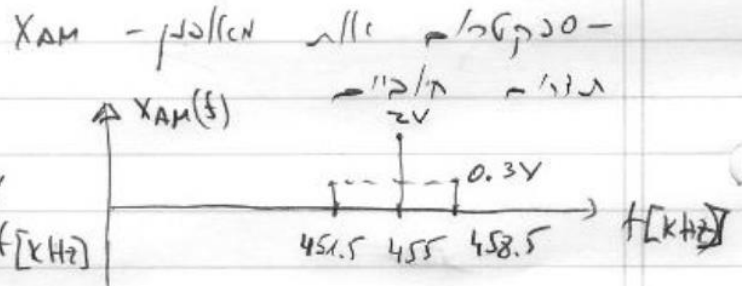
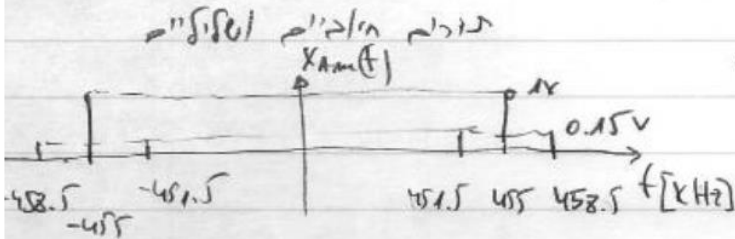
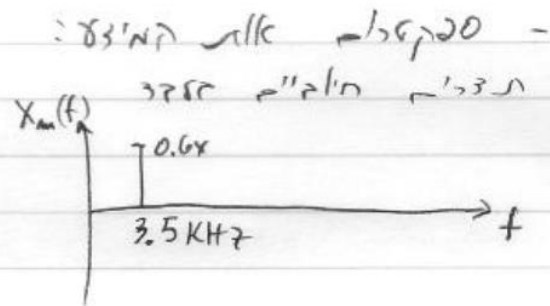
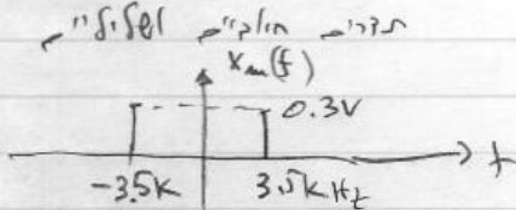
1. נספרו
: פשוט

פרמטרים של האות (c)

$$A_c = 2V$$

$$f_c = 455 \text{ KHz}, f_m = 3.5 \text{ KHz}$$

$$\frac{A_m}{2} = 0.3 \Rightarrow A_m = 0.6 \Rightarrow m = \frac{A_m}{A_c} = \frac{0.6}{2} = 0.3$$

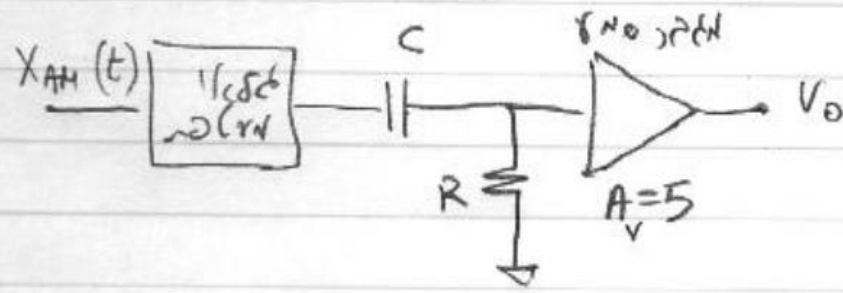
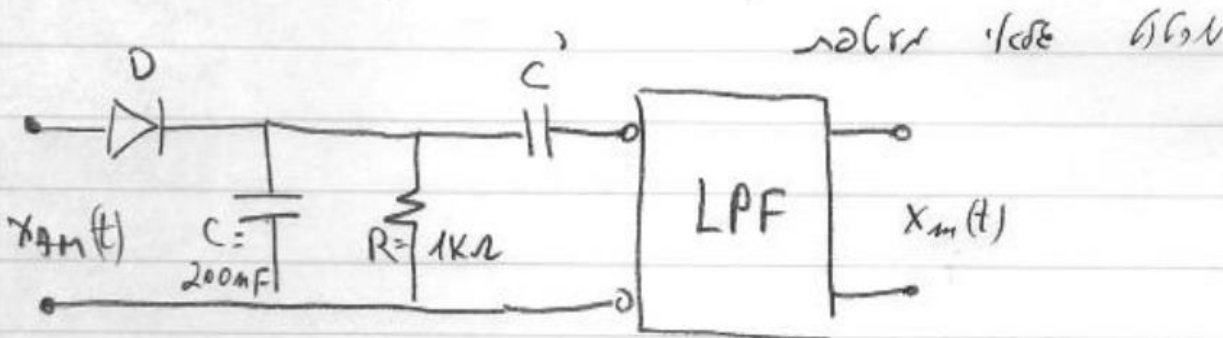


המוליך (א)

$$\frac{1}{f_c} < RC < \frac{1}{2f_m} \cdot \frac{1}{\ln \frac{1+m}{1-m}}$$

$$\tau = RC < \frac{1}{2 \cdot 3.5 \cdot 10^3} \cdot \frac{1}{\ln \left(\frac{1+0.3}{1-0.3} \right)} = 23 \mu s$$

$$C = \frac{200 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 10^3} = 200 \text{ nF} \quad R = 1 \text{ K}\Omega \quad \tau = RC = 200 \mu s$$

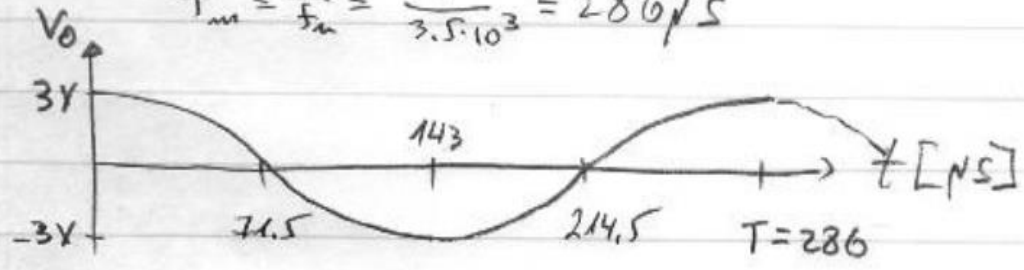


Ⓢ

(... LPF (1/cos φ) ...)
 $X_m(t) = 0.6 \cos \omega_m t$

$$V_o = A \cdot X_m(t) = 5 \cdot 0.6V \cdot \cos \omega_m t = 3V \cos \omega_m t$$

$$T_m = \frac{1}{f_m} = \frac{1}{3.5 \cdot 10^3} = 286 \mu s$$



שאלה 2

המעגל המתואר באיור לשאלה 2 משמש כמתנד.

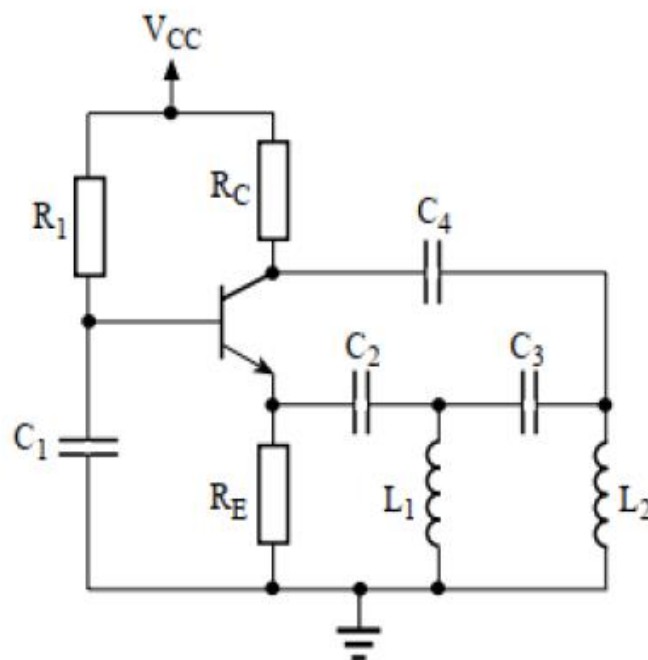
ערכי הרכיבים הם:

$$C_1 = C_2 = C_4 = 100 \mu\text{F} \quad C_3 = 0.2 \text{ nF}$$

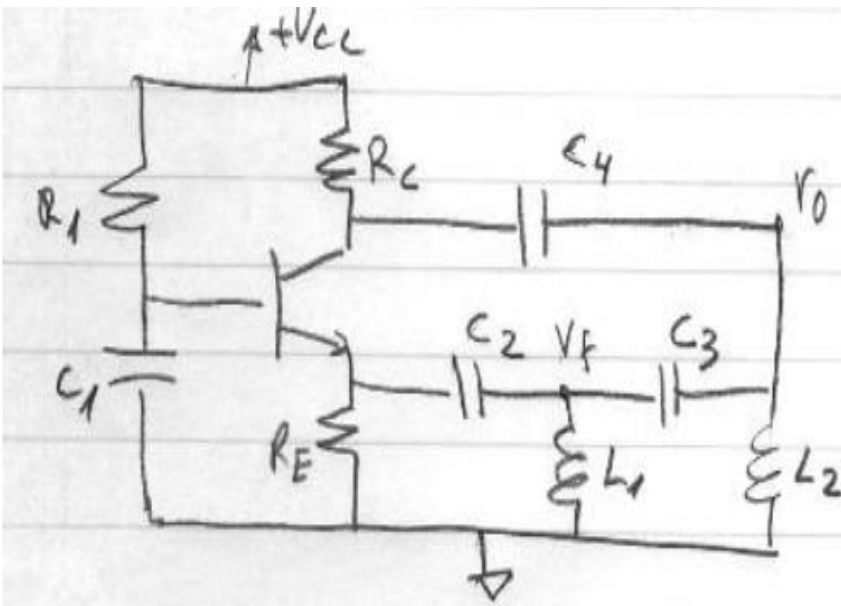
$$R_1 = 5 \text{ k}\Omega \quad R_E = 2 \text{ k}\Omega \quad R_C = 20 \text{ k}\Omega$$

$$L_1 = 2.5 \mu\text{Hy} \quad L_2 = 10 \mu\text{Hy}$$

- א. זהה את סוג המתנד. הסבר את אופן פעולתו וכיצד משפיעים R_C ו- R_E על יציבות התדר.
- ב. חשב את תדר התנודות של המתנד.
- ג. חשב את ההגבר המזערי $A_{v_{\min}}$ של המגבר, הדרוש לקיום תנודות במעגל.



איור לשאלה 2



פתרון שאלה 2
נתון נתון:

$$C_1 = C_2 = 100 \mu F$$

$$C_3 = 0.2 \mu F$$

$$R_1 = 5 k\Omega, R_E = 2 k\Omega$$

$$R_C = 20 k\Omega$$

$$L_1 = 25 \mu H, L_2 = 10 \mu H$$

א) הוסיפו את הרכיבים (שני סוגים L_1, L_2 וקדם C_3)

קדם C_1, C_2, C_4 מוליים קצר קבוע התנודות.

מזכא הוסיפו קוואקטור מותני אלמנטר, קבוע המאשר בין

קוואקטור למאשר - 180° , זווית רשת המעגל C_3, L_2, L_1 .

הצורה - יש לשים לב סתבס'ים מקוצר אלמנטר.

