

פיר כולן בעזרת 2011

עלמה 1: נתון: $X_{Am}(t) = 12(1 + 0.25 \cos(4000\pi t)) \cos(2\pi \cdot 10^6 t)$

(א) מתוך זה נוסחאות -
 $X_{Am}(t) = A_c (1 + M \cos \omega_m t) \cos \omega_c t$

לכן:

1. $A_c = 12 [V] \rightarrow$ גודל נולד

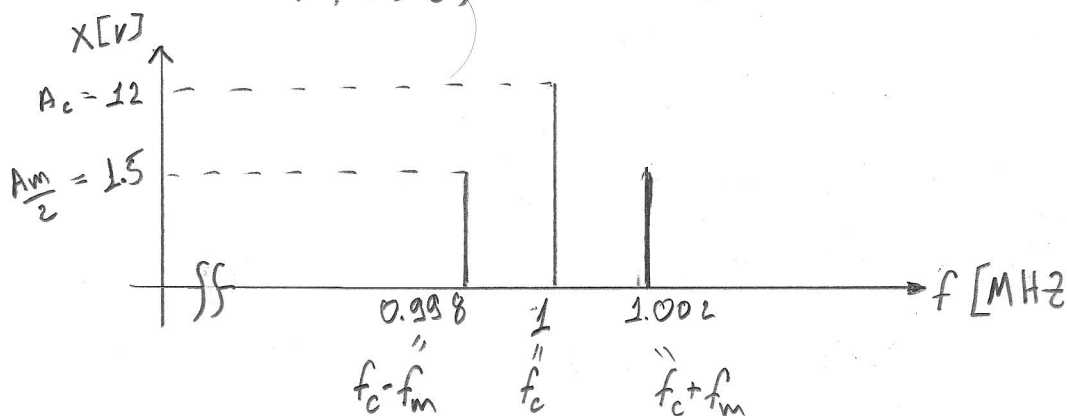
2. $\omega_m = 4000\pi = 2\pi f_m \Rightarrow f_m = 2000 \text{ Hz} = 2 \text{ kHz}$ - תדירות אות מ'פ

3. $\omega_c = 2\pi \cdot 10^6 = 2\pi f_c \Rightarrow f_c = 1 \cdot 10^6 = 1 \text{ MHz}$ - תדירות זר נולד

לדוגמא $X_m(t) = A_m \cos \omega_m t = 3 \cos 4000\pi t [V]$ (ב)
 $M = 0.25 = \frac{A_m}{A_c} \Rightarrow A_m = 3V$
 $12 = A_c$

זר (ולד) $X_c(t) = A_c \cos \omega_c t = 12 \cos 2\pi \cdot 10^6 t [V]$

(ג) ספקטרום האות המאובן עבור אות מ'פ
 הכמות תמיד יכולה 3 פס ספקטרום:



פס הבסיס שפותר בזירה:

$$X_{Am}(t) = A_c \cos \omega_c t + \frac{A_m}{2} \cos(\omega_m + \omega_c)t + \frac{A_m}{2} \cos(\omega_c - \omega_m)t$$

$\frac{M \cdot A_c}{2}$ " $\frac{M A_c}{2}$

(2)

$$BW_{AM} = 2f_m = 2 \cdot 2k = 4kHz$$

רוחב פס /

שאלה 2:

- א. תכנים מובנים של משבצת AM:
ראה קו' 12 קובץ "תקשורת" של חת'.
- ב. מקבלת 600 - קו' 6 קובץ "תקשורת".
- ג. תפקיד המיקסר (קודם) במתחיל סופר הכוונות:
קו' 3 בקובץ!

שאלה 3:

- א. ביור שבה מתחיל FM, כך במתחיל FM וס
מבדל, ובקרת משוב השולטת על התפר של
המתחם המקומי.
- ב. ז"ס קו' 8 בקובץ (בתחתית תפר) (אוטומטי)
- באוק A - הוא מסנן תב"ס!
באוק B - הוא גלאי FM. (הסבר בקו' 8)
באוק C - מעבד AFC - בתחתית תפר אוטומטי!
הסבר בקו' 8
- מסנן התב"ס ב FM צריך לחלוטין במתחיל AM,
מסנן קליים, מבדיל את היות התחיל, אך נמצא
סביב תפר קבוע IF, זכר כוחה הכס שלו נשאר
קבוע! (סעיף 2 נפרד באס'ת אחרי שאלה 4)

עלף 4

$$x_{FM}(t) = 25 \sin[2\pi \cdot 10^8 t + 15 \cos(3\pi \cdot 10^3 t)] \quad : \text{FM נתון אות}$$

(א) פס - קו נוסחאות -

$$x_{FM}(t) = A_c \sin(\omega_c t + m_f \cos \omega_m t)$$

פס:

$$A_c = 25 [V] \rightarrow \text{מגבר רגיל}$$

$$\omega_c = 2\pi \cdot 10^8 = 2\pi f_c \Rightarrow f_c = 1 \cdot 10^8 = 100 \text{ MHz} \rightarrow \text{תדר גל נושא}$$

$$m_f = \beta = 15 \rightarrow \text{מקדם מודולציה}$$

$$\omega_m = 3\pi \cdot 10^3 = 2\pi f_m \Rightarrow f_m = 1.5 \text{ kHz} \Rightarrow \text{תדר אות מודולציה}$$

(ב) חישוב כוח פס:
פס הנוסחה המתורבת של קרסון:

$$BW_{f_m} = 2f_m(\beta + 1) = 2 \cdot 1.5 \cdot 10^3 (15 + 1) = \underline{48 \text{ kHz}}$$

(ג) חישוב סטיית תדר:

$$\beta = \frac{\Delta f_c}{f_m} \Rightarrow \Delta f_c = \beta \cdot f_m = 15 \cdot 1.5 \cdot 10^3 = \underline{22.5 \text{ kHz}}$$

(ד) חישוב הספק:

$$P_{FM} = \frac{A_c^2}{2R} = \frac{25^2}{2 \cdot 50} = \underline{6.25 \text{ W}}$$

שאלה 3/סעיף ז':

יתרון אחד של אפנון Am על פני Fm:
כוחה הפס של אפנון Am הוא מכוח
הפס של אפנון Fm, כלומר תחום
התדכים שאור האופנון Am קופס בספקטרום
הוא הוא יותר מאפנון Fm, עכן ניתן
לשפר יותר תחנות בספקטרום נתון
בשיעורי Am מאשר ב Fm.