

פתרון מבחן מערכות אלקטרוניות א' 2007

פרק ראשון: תקשורת תקבילית

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

שאלה 1

נתון אות מאופנן AM שמשוואתו היא:

$$X_{AM}(t) = 8 [1 + 0.75 \cdot \cos(2\pi \cdot 10^3 t)] \cos(2\pi \cdot 2 \cdot 10^6 t)$$

- א. מהו תדר הגל הנושא ומהו תדר הגל המאפנן?
- ב. מהי עוצמת הגל הנושא ומהי עוצמת הגל המאפנן?
- ג. סרטט גרף המתאר את צורת הגל המאופנן בתלות בזמן, ורשום על הגרף ערכים מאפיינים של מתח ושל זמן.

פתרון שאלה 1

מערכות אלקטרוניות א'

(1)

$$x_{AM}(t) = 8 (1 + 0.75 \cos 2\pi \cdot 10^3 t) \cos 2\pi \cdot 2 \cdot 10^6 t$$

$f_c = 2 \cdot 10^6 \text{ Hz}$ א.
 $f_m = 10^3 \text{ Hz}$ ב.

$m = 0.75$ ג.

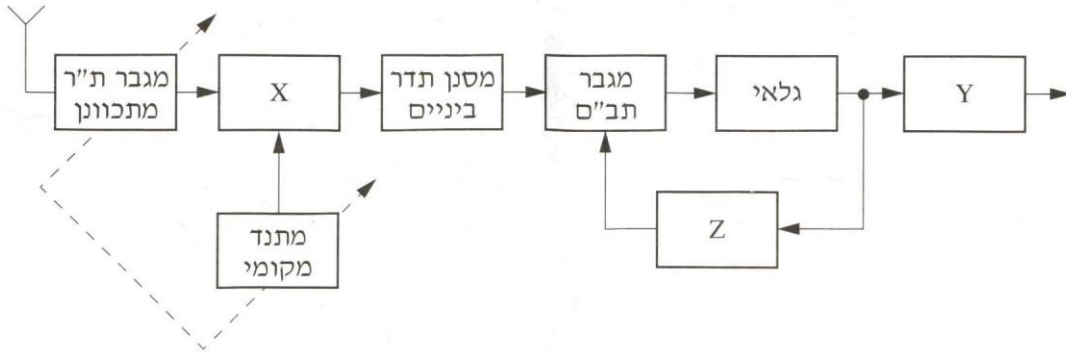
$$m = \frac{U_m}{U_c}$$

$$U_m = m U_c = 0.75 \cdot 8 = 6.0 \text{ V}$$

$$U_c = 8 \text{ V}$$

שאלה 2

נתון תרשים מלבנים של מקלט AM :



איור לשאלה 2

- א. 1. ציין את שמה של כל אחת מהיחידות X, Y ו-Z המופיעות בתרשים המלבנים.
2. הסבר את תפקידה של כל יחידה.
- ב. סרטט את ספקטרום התדרים במוצא מגבר התב"ם. ידוע כי האנטנה קולטת אות AM בתדר של 1,600 kHz, שתדר האות המאפנן שלו הוא 3 kHz. תדר הביניים הוא 455 kHz. המשך בעמוד 3

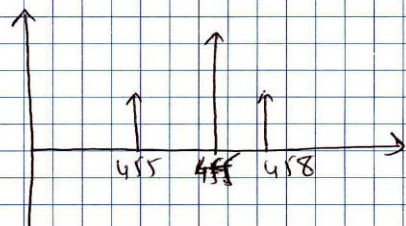
פתרון שאלה 2

$x =$ סרנט (2)
 $y =$ מסנן תדר (2)
 $z =$ א.ס.כ

סרנט מקבל 2 קצרים ומיוזא בוזיא קיני
 $f_{RF} = 1600$
 $f_{IF} = 455$
 מסנן תדר מוס, עוזא, סמ המוצא בתתקין

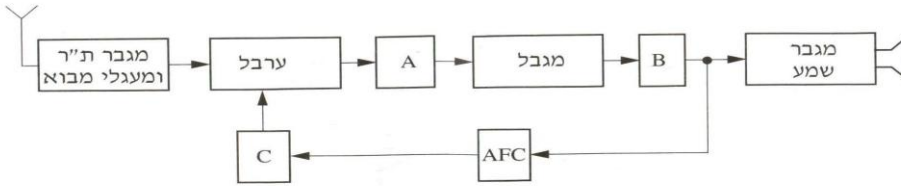
א.ס.כ : קולטת שני קצרים, אנטנת גלאי, עוזא

$f_{RF} = 1600$ קהז (2)
 $f_m = 3$ קהז
 $f_{IF} = 455$ קהז



שאלה 3

א. באיור לשאלה 3 נתון תרשים מלבנים של מקלט FM. ציין את שמה של כל אחת מהיחידות A, B ו-C המצוינות בתרשים המלבנים, והסבר את התפקיד של כל אחת מהן.

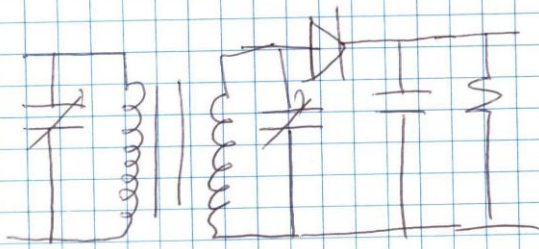


איור לשאלה 3

- ב. סרטט את התרשים החשמלי של גלאי שיפוע, והסבר את עקרון פעולתו של הגלאי.
 ג. מקלט FM מכוון לקליטת תחנת שידור שתדרה הוא 101.6 MHz. נתון כי מקדם האפנון הוא 2, כי תדר הביניים הוא 10.7 MHz וכי רוחב הפס הנדרש הוא 36 kHz.
1. חשב את תדר המתנד המקומי.
 2. חשב את תדר אות המידע.
 3. חשב את הסטייה המרבית של התדר הנקלט.

פתרון שאלה 3

3 א. מגבר ומסנן JF. בעיקרו מוציאים וי"ף ל-130 ק"מ
 ב - גלאי FM. משתמש בגלאי תמיזי.
 ג. מתן F.D.M - מספק גיור שכיח



בתכני הישפוט של אופן מוצג הקצוני
 זוממים ומוקבלים מ-AC
 בתלב אחת הפכנו את
 מאלכנן FM שמתוצג במצל
 אולם ומאלכנן FM שמתוצג במצל
 סטנדרט

$$f_{RF} = 101.6 \text{ MHz}$$

$$\beta = 2$$

$$f_{IF} = 10.7 \text{ MHz}$$

$$B_w = 36 \text{ kHz}$$

(2)

$$f_{LO} = 9 \quad (1)$$

$$f_{IF} = f_{LO} - f_{RF}$$

~~f_{IF}~~

$$10.7 \text{ MHz} = f_{LO} - 101.6$$

$$f_{LO} = 117.6 \text{ MHz}$$

$$B_w = 2f_m (\beta + 1)$$

$$f_m = 9$$

$$f_m = \frac{B_w}{2(\beta + 1)} = \frac{36 \text{ kHz}}{6} = \boxed{6 \text{ kHz}}$$

$$\beta = \frac{\Delta f_c}{f_m}$$

$$\Delta f_c = 9$$

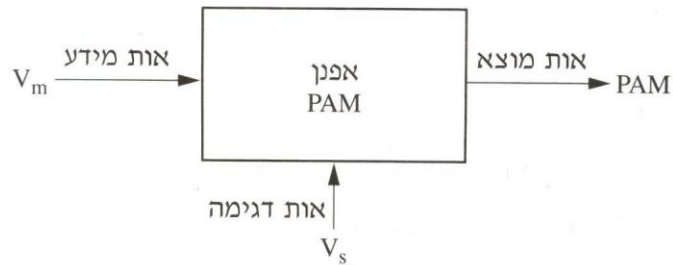
$$2 = \frac{\Delta f_c}{6} \rightarrow \Delta f_c = \boxed{12 \text{ kHz}}$$

פרק שני: תקשורת ספרתית

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 4-5 (לכל שאלה - 25 נקודות).

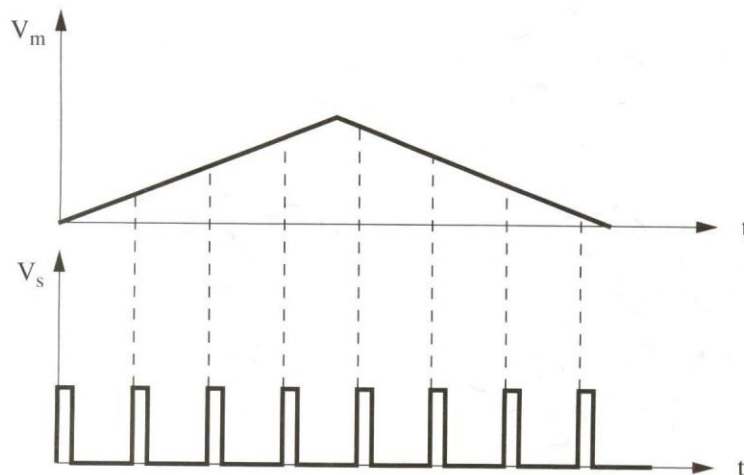
שאלה 4

א. באיור א' לשאלה 4 מתואר אפנן PAM.



איור א' לשאלה 4

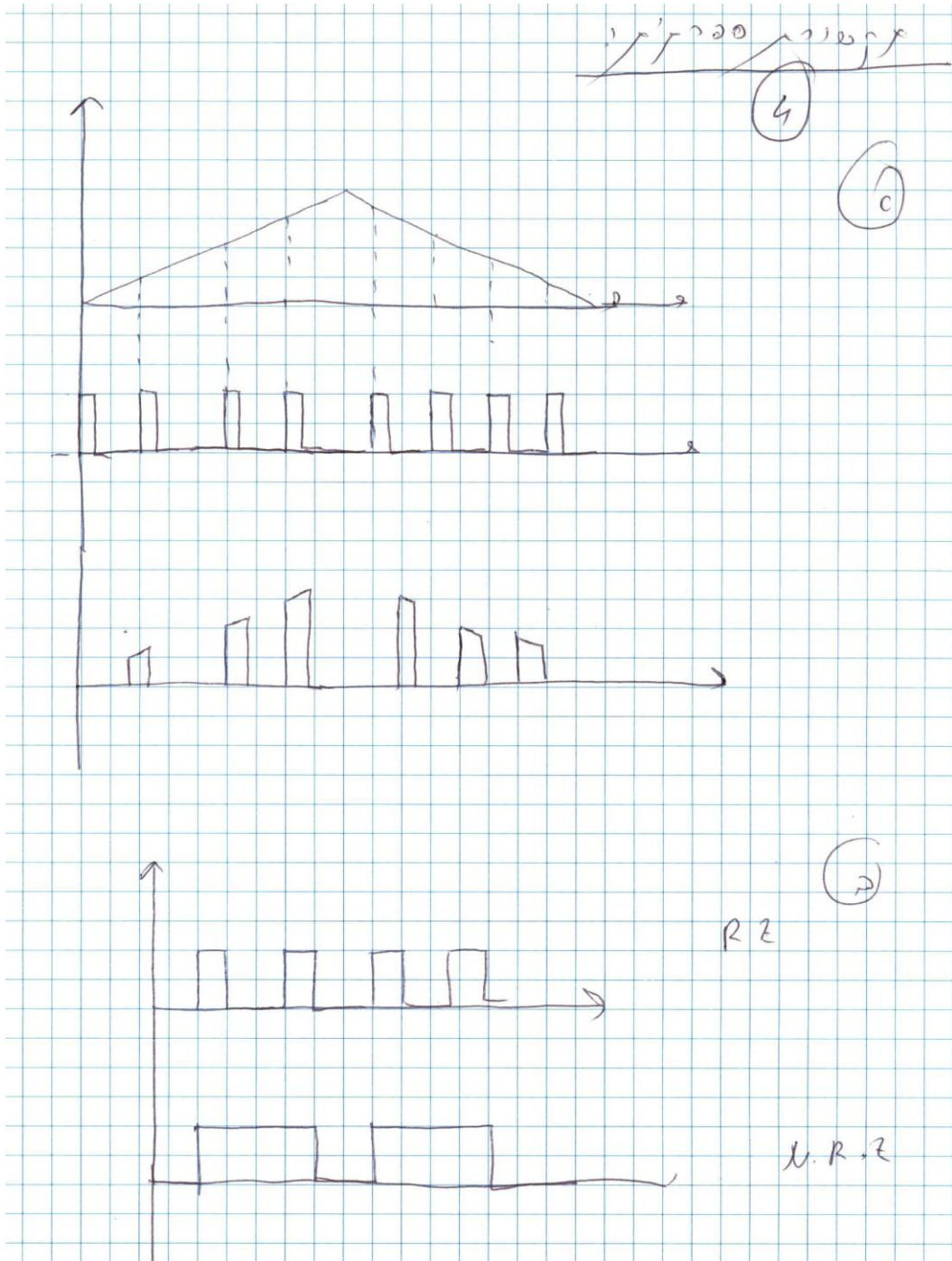
העתק למחברתך את האותות הנתונים באיור ב' לשאלה 4 וסרטט, בהתאמה, את צורת הגל המתקבל במוצא האפנן בתלות בזמן.



איור ב' לשאלה 4

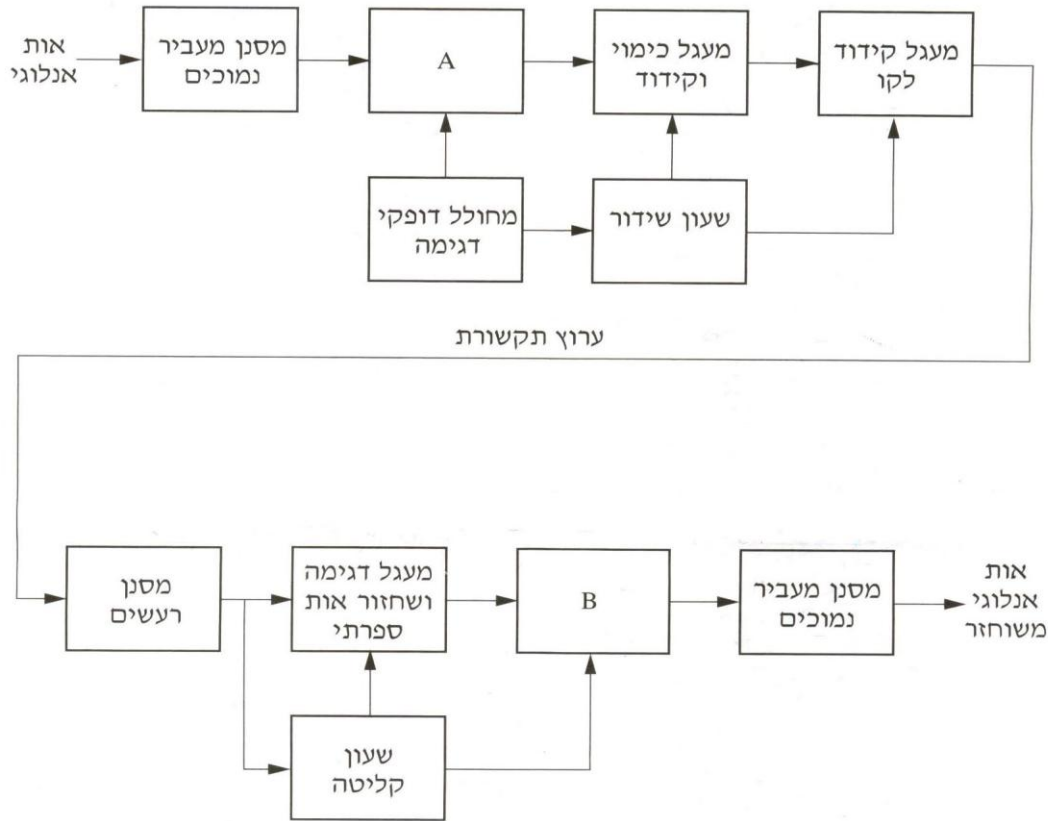
ב. מהו ההבדל בין שני סוגי הקידוד NRZ ו-RZ?

פתרון תרגיל 4



שאלה 5

באיור לשאלה 5 נתון תרשים מלבנים של מערכת תקשורת ספרתית הפועלת בשיטת אפנון דופק מקודד (PCM).



איור לשאלה 5

- א. ציין את שמה של כל אחת מהיחידות A ו-B המצוינות בתרשים המלבנים.
- ב. הסבר את תפקיד מעגל הכימוי.
- ג. הסבר את תפקיד מעגל הקידוד.

פתרון שאלה 5

5 א - מעגל צב"מ ושמירה
 ב - מעגל השחזור והדגימה של אות ספרתי
 ג - מעגל הקידוד הכימוי של אות ספרתי
 א - מעגל קליטה ושחזור אות ספרתי
 ב - מעגל כימוי וקידוד
 ג - מעגל קידוד לקו