

## אפנון אות ספרתי

### A. מטרת הפרויקט:

אפנון אות ספרתי בגודל של 4 ביט.

המרת מספר בינארי של 4 ספרות לאות דיגיטלי לפי צורה שתפורט בהמשך.

### B. דרישות ושלב עבודה:

1. כידוע במקלדת ישנם 16 מקשים, כל מקש ייצוגו הבינארי הינו באורך 4 ביטים (מ-0000 עד 1111).

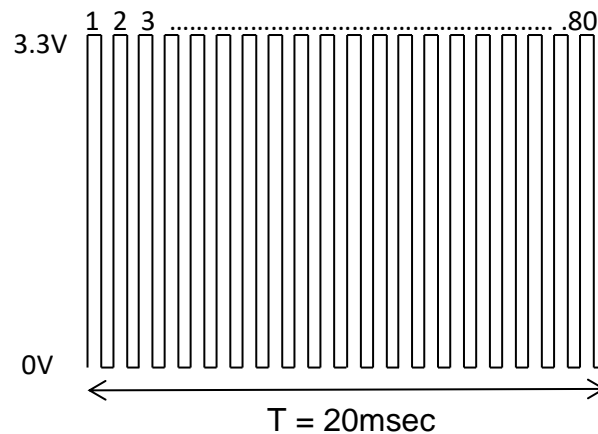
בכל לחיצת מקש יש להדליק את הלדים המתאימים מפורט 9 (לצורת חיווי - לדוגמה בלחיצה על מקש

$A = 1010$  הלדים מספר 1 ו-3 צריכים להיות דלוקים), ולהמיר את המס' הבינארי בצורה הבאה:

יש להוציא מרגל הבקר מתאימה צורת אות באורך של 60msec, המורכב משני החלקים הבאים:

**חלק 1:** 20msec ראשונים יורכבו **מאות ריבועי בתדר  $f_0$** .

אות זה נועד לסנכרון המורה על תחילת המרה של ספרה בייצוג HEX (תו מהמקלדת).

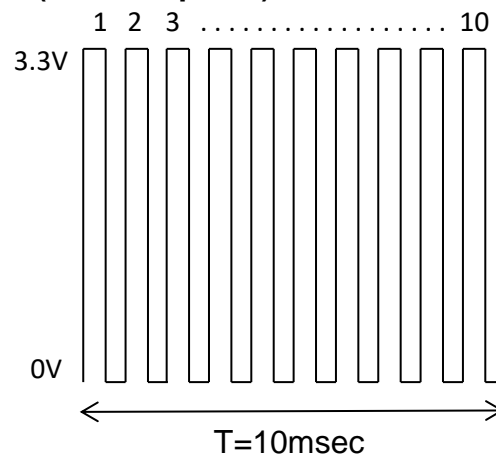


$f_0 = 4kHz$  דוגמה כאשר

**חלק 2:** 40msec הנותרים מייצגים את 4 הספרות הבינאריות, 10ms לכל ביט.

עבור ביט בעל ערך 0 המוצא יהיה 0V לאורך 10msec במיקום המתאים.

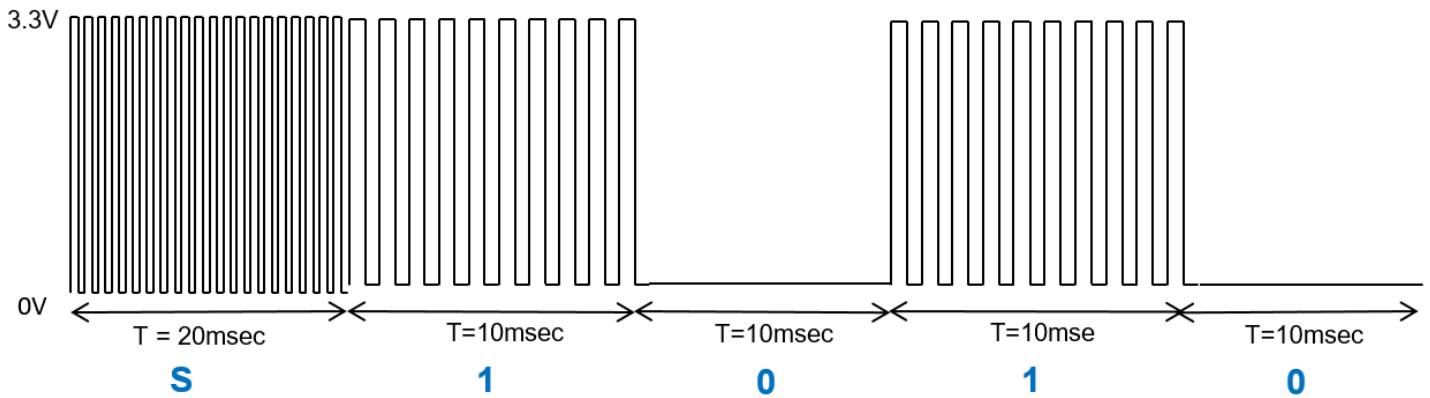
עבור ביט בעל ערך 1 המוצא יורכב **מאות ריבועי (מחולק לפי גרסה) בתדר  $f_1$** .



$f_1 = 1kHz$  דוגמה כאשר

האות המומר יוצג ללא הפסקה על מסך ה-scope. בלחיצת מקש אחר מהמקלדת יוצג האות המומר המתאים לו.

2. לדוגמה בלחיצה על מקש A (= 1010) על הסקופ נדרש לראות S1010S1010S1010S...1010S1010



3. ממשק למשתמש:

נדרש להציג תפריט על מסך ה-LCD (שתי שורות תפריט בכל פעם), בחירה מהתפריט בשימוש key-pad:

### 1. Instructions

בבחירה זו, נדרש להציג על גבי המסך ה-LCD את שם הפרויקט והוראות לאיזו רגל של הבקר לחבר את ה-scope.

### 2. Modulation Frequency

בבחירת שורה זו, המשתמש יכול לבחור תדר מודולציה  $f_1$  מהרשימה 2kHz, 4kHz, 6kHz

### 3. Sync Frequency

בבחירת שורה זו, המשתמש יכול לבחור תדר סנכרון  $f_0$  מהרשימה 1kHz, 2kHz

### 4. Action במצב זה, המערכת תיכנס לפעולה

### 5. Quit

בבחירת שורה זו, נדרש שהבקר יכנס למצב שינה והדפסת הודעה מתאימה

על מסך ה-LCD. חזרה לתפריט הראשי, בלחיצה על לחצן PB0.

הערה: בכל שימוש ב-key-pad חיווי הקלדה נדרש להיות על גבי מסך ה-LCD.

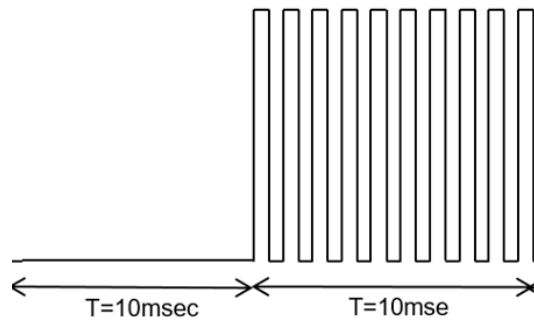
דפדוף מטה ומעלה (בצורה מעגלית), שמאלה וימינה במצב תפריט ייעשה ע"י הלחצנים בצורה הבאה:

$PB0 \rightarrow$ ,  $PB1 \leftarrow$ ,  $PB2 \uparrow$ ,  $PB3 \downarrow$

C. חלוקת גרסאות:

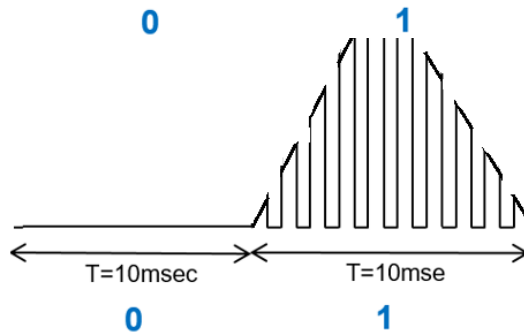
1. גרסה 1:

אות המודולציה יהיה אות ריבועי



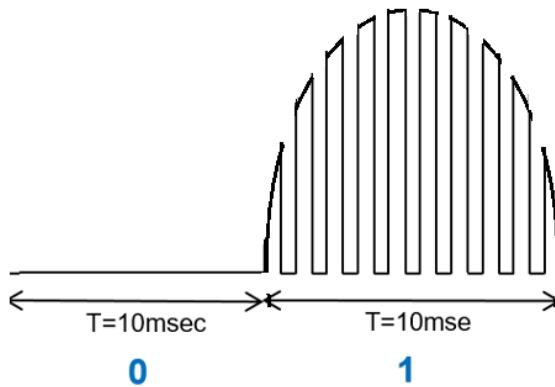
2. גרסה 2:

אות המודולציה יהיה אות משולש



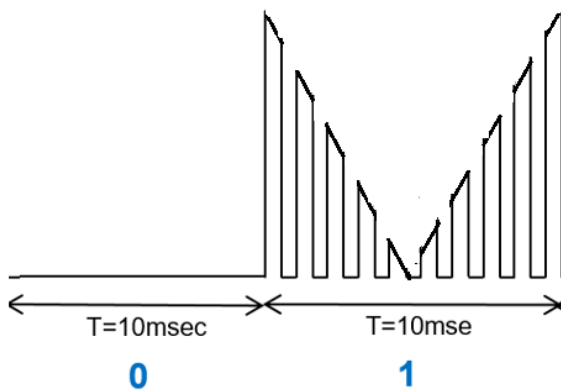
3. גרסה 3:

אות המודולציה יהיה אות חצי מחזור סינוס



4. גרסה 4:

אות המודולציה יהיה אות משולש הפוך



בהצלחה