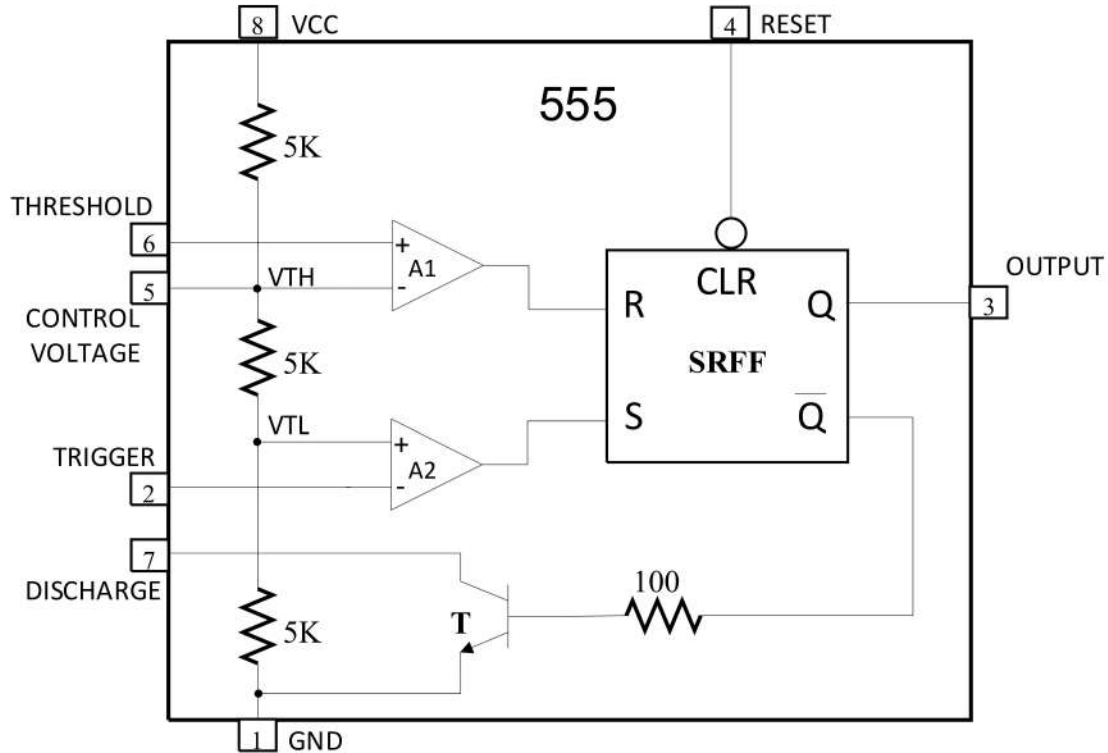


רכיב 555

משמש כמעגל חד יציב ואל יציב.

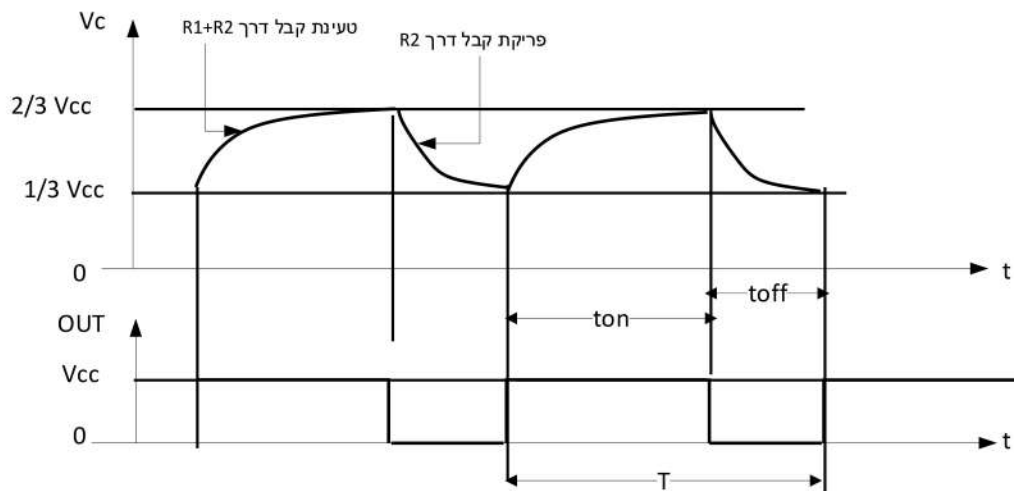
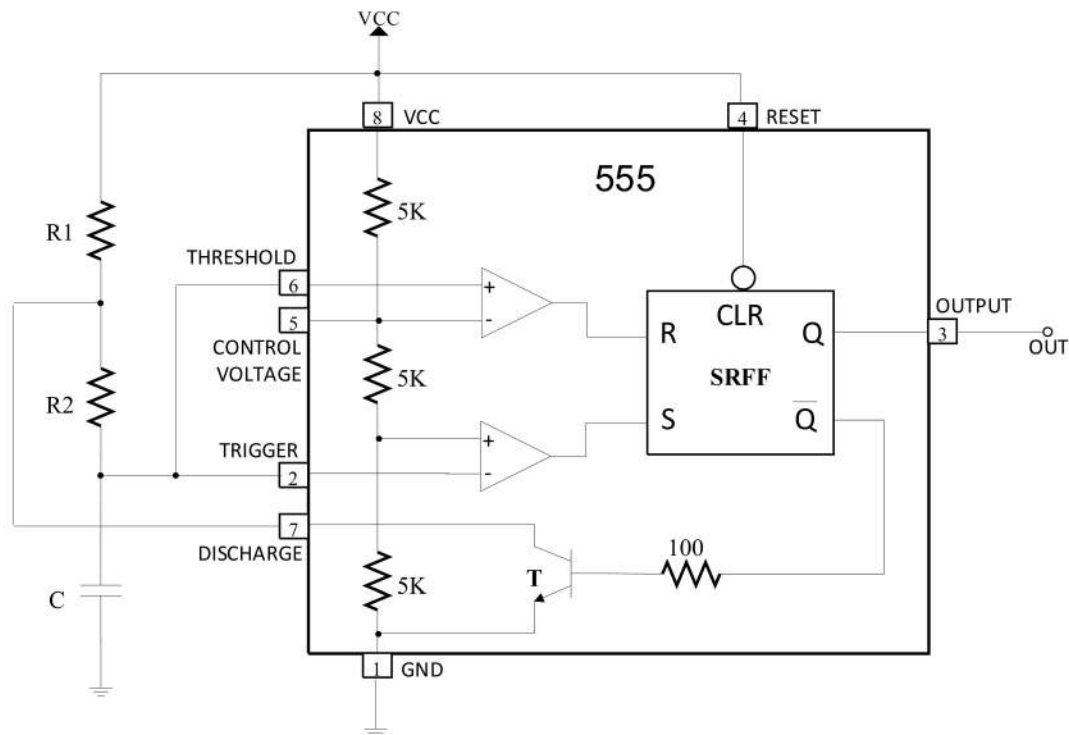


הסבר חלקי הרכיב

- 3 נגדים של 5K המשמשים כמחלקי מתח – $V_{TH} = 2/3V_{CC}$ $V_{TL} = 1/3V_{CC}$
- A1 משווה ל- $2/3V_{CC}$
- A2 משווה ל- $1/3V_{CC}$
- טרנזיסטור T משמש כמתג – מצב off (נתק) כאשר $\bar{Q} = '1'$ ומצב on (קצר) כאשר $\bar{Q} = '0'$
- SRFF הפועל לפי טבלת האמת הבאה:

CLR	S	R	Q	\bar{Q}
0	Φ	Φ	0	1
1	0	0	שומר מצב	שומר מצב
1	0	1	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	מצב אסור	מצב אסור

רב רטט אל יציב (רב רטט חופשי)



$$t_{on} = (R1 + R2)C \cdot \ln 2$$

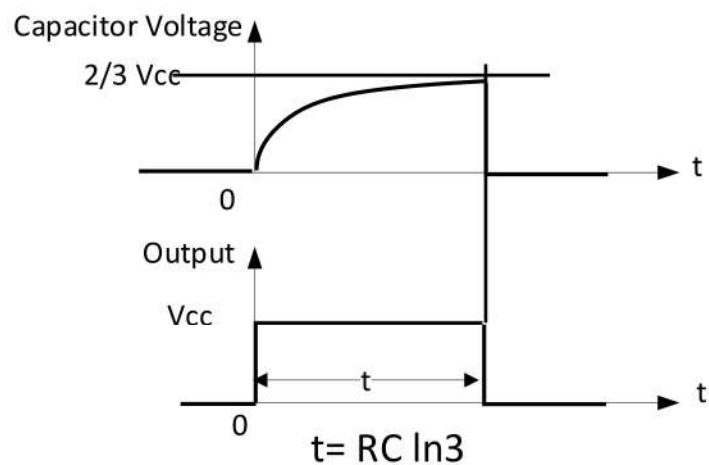
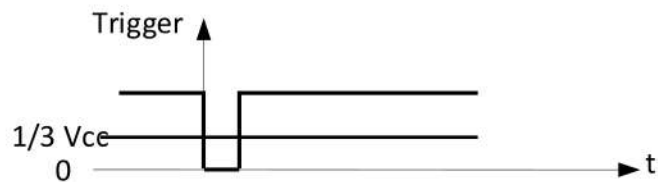
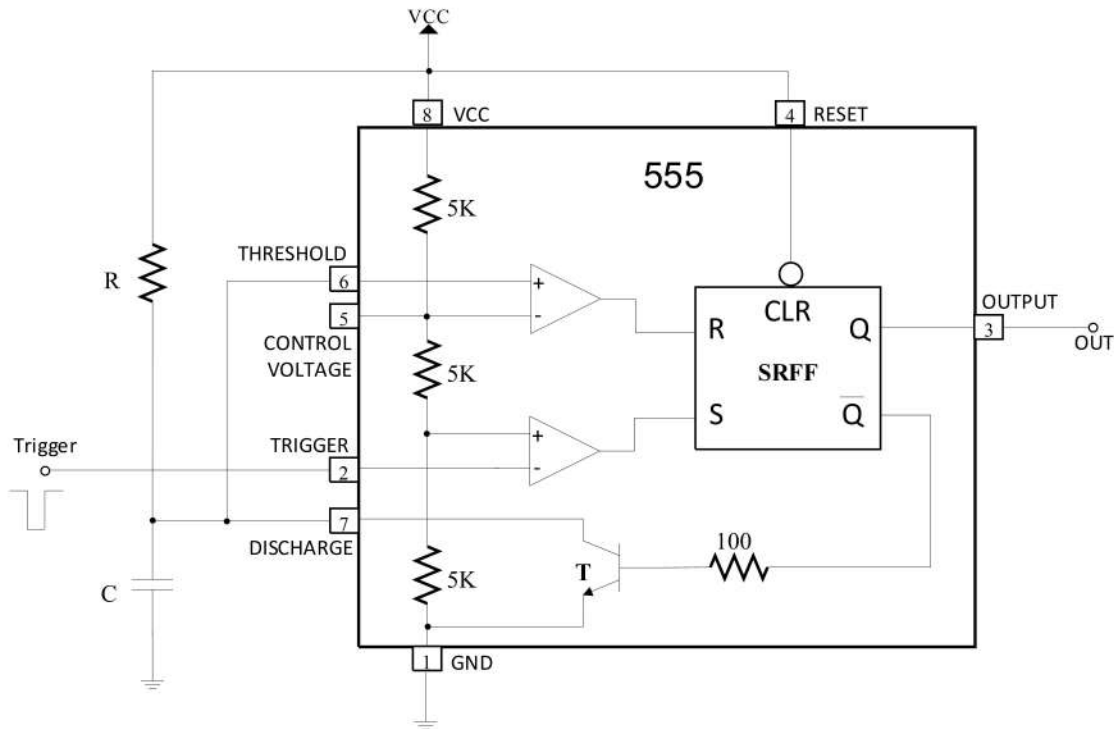
$$t_{off} = R2 \cdot C \cdot \ln 2$$

$$T = (R1 + 2R2)C \cdot \ln 2 = 1/f$$

$$Duty\ Cycle = \frac{t_{on}}{T} = \frac{R1 + R2}{R1 + 2R2}$$

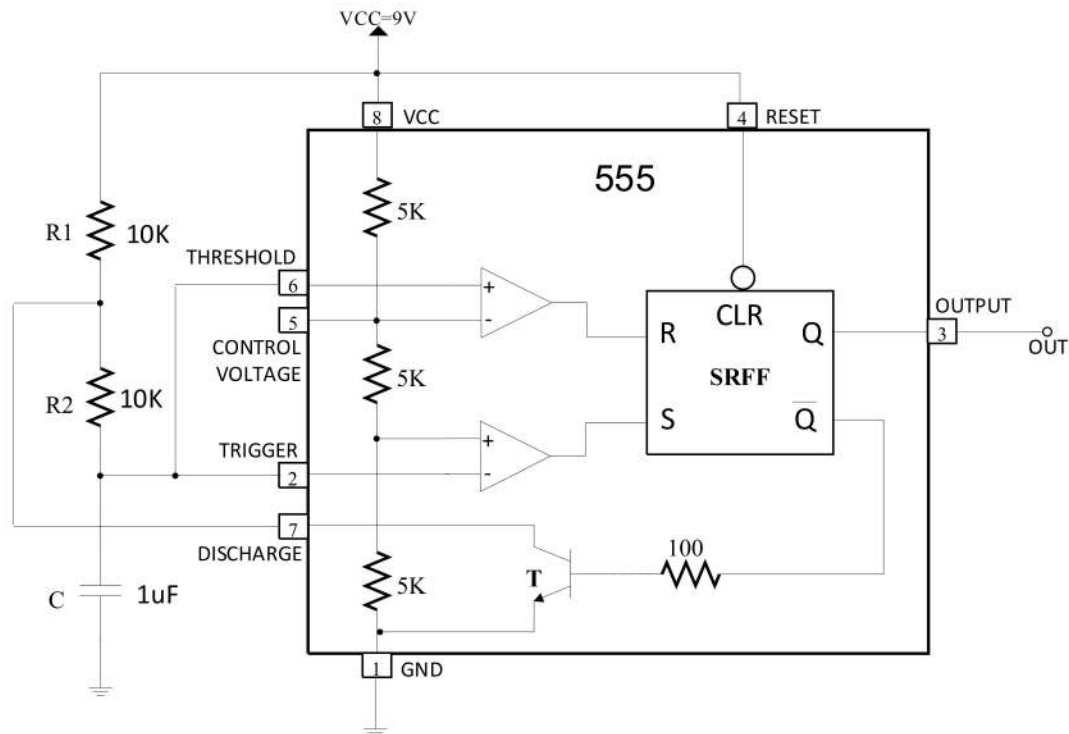
רב רטט חד יציב

הערה: יש לדאוג שרוחב הדרבון יהיה קטן מרוחב הפולס במוצא t .



תרגיליםשאלה 1

באיור לשאלה נתון מעגל רב רטט חופשי, הממומש באמצעות רכיב 555



- א. סרטט זו מתחת לזו בהתאמה את צורת המתח על הקבל C, מתח המוצא V_o כפונקציה של הזמן. (ציין בסרטוטך את הערך המרבי והמזערי של מתח הקבל C ושל המתח V_o)
- ב. חשב את תדר התנודות וגורם המחזור (Duty Cycle) של מתח המוצא V_o .
- ג. מצא ערכים חדשים ל- R_1 ו- C ($R_2=10K$) לקבלת תדר תנודות של 250Hz וגורם מחזור (Duty Cycle) של 0.75
- ד. הצע פתרון למעגל לקבלת גורם מחזור (Duty Cycle) של 0.5

תשובה

ב.

$$f = 48.1\text{Hz}$$

$$D.C = 2/3$$

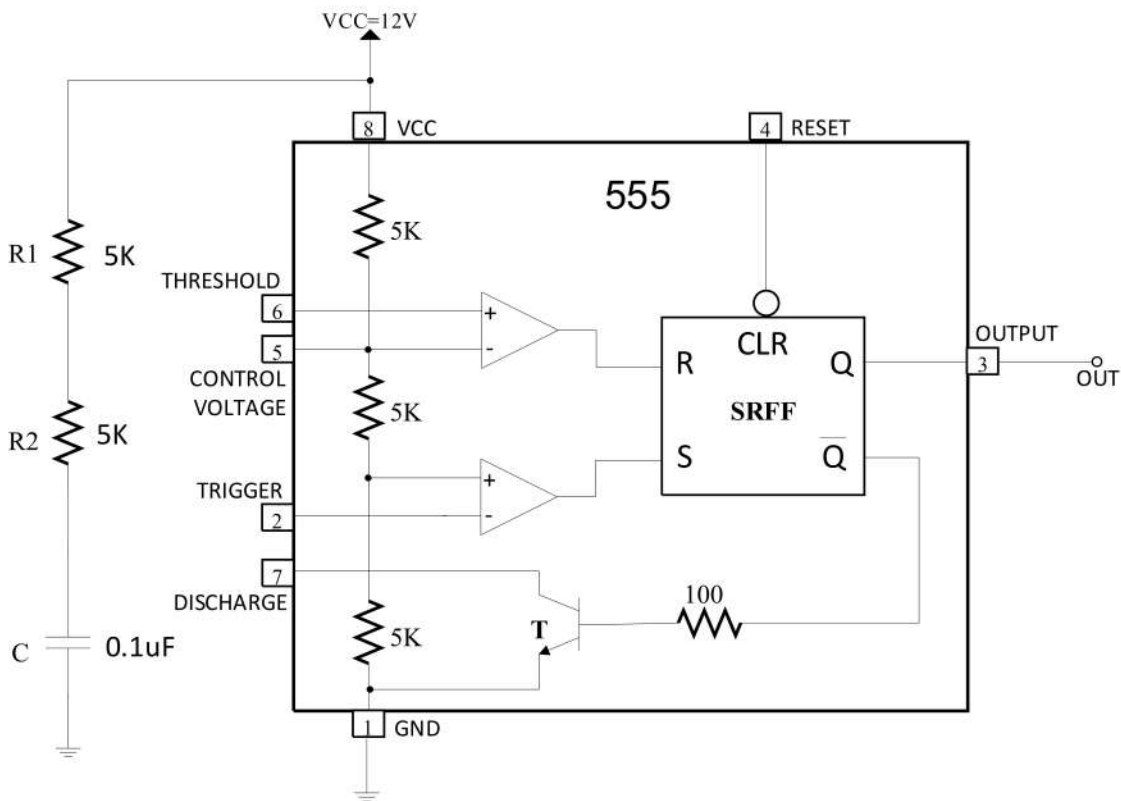
$$R_1 = 3.33K \quad C = 0.144\mu F$$

ד. דיודה במקביל לנגד R_2 , קתודה בכיוון הקבל.

שאלה 2

בנספח לשאלה נתון מעגל חשמלי הכולל את הרכיב 555

- השלם את כל החיבורים הנדרשים לקבלת רב רטט חופשי.
- סרטט, זו מתחת לזו בהתאמה, את צורת המתח על הקבל ואת מתח המוצא כפונקציה לזמן.
- פתח את הנוסחה לחישוב תדר התנודות וחשב את ערכו.
- חשב את מחזור הפעולה (Duty Cycle) של מתח המוצא.

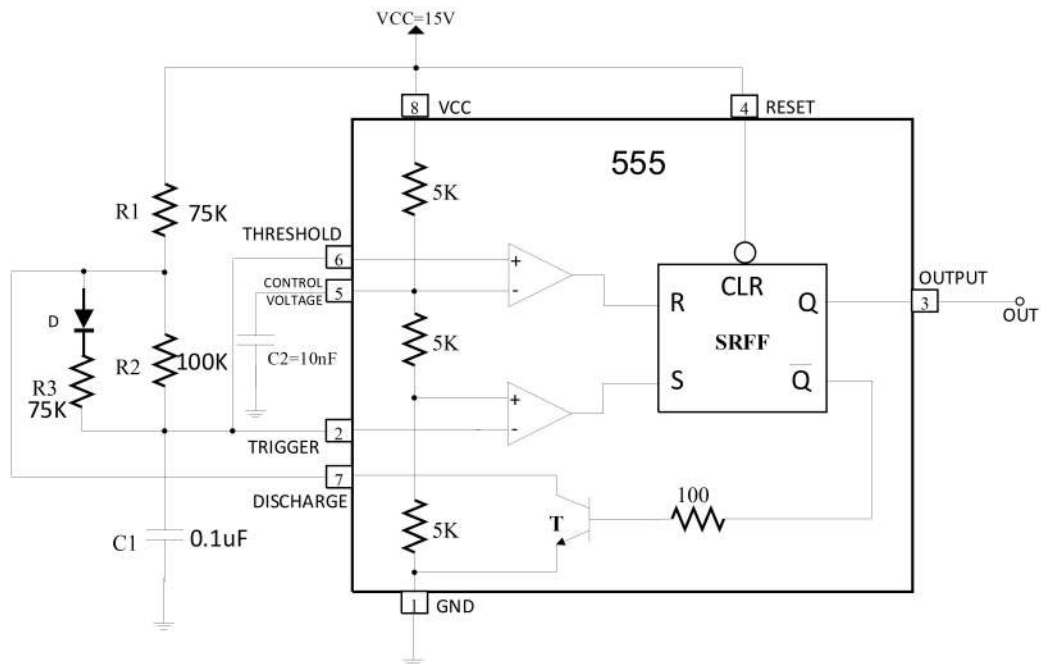


תשובה

$$t_1 = (R_1 + R_2)C \ln 2 = 0.693 \text{ msec} \quad \tau + \tau$$

$$t_2 = R_2 C \ln 2 = 0.3466 \text{ msec}$$

$$f = 1/(t_1 + t_2) = 1.92 \text{ KHz} \quad D.C. = t_1/(t_1 + t_2) = 2/3$$

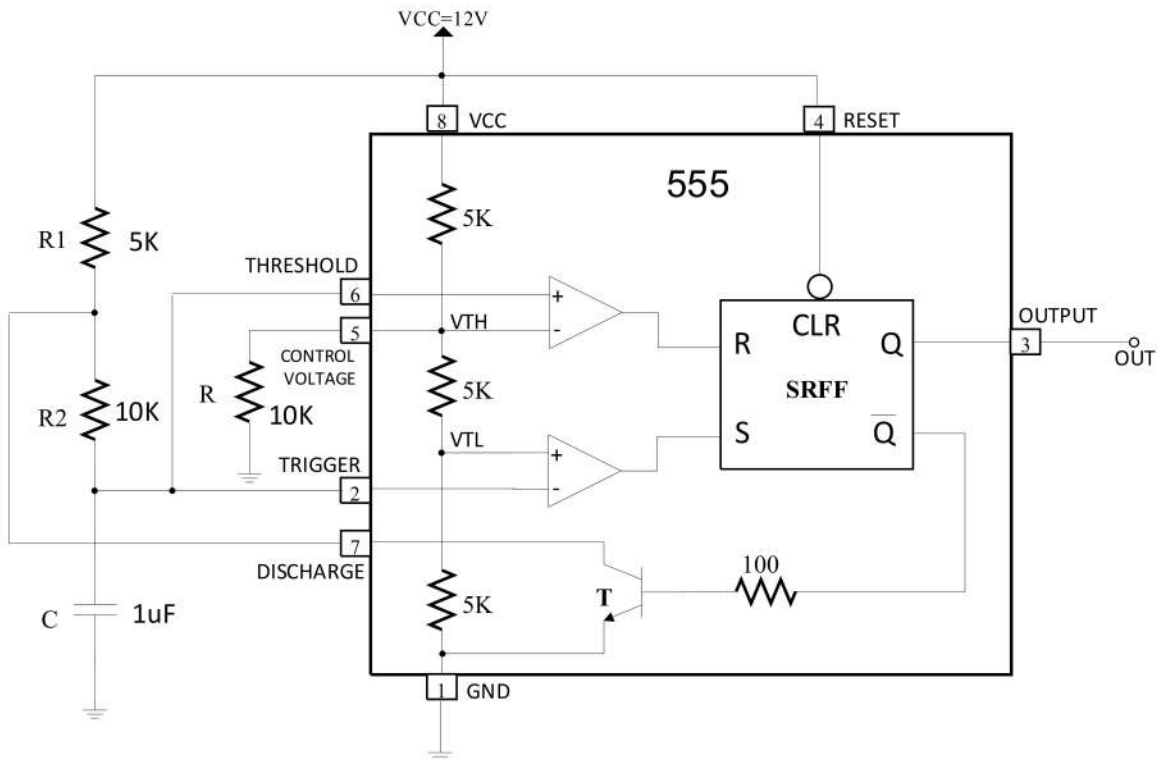
שאלה 3

- א. סרטט זו מתחת לזו בהתאמה את צורת המתח על הקבל C, מתח המוצא V_o כפונקציה של הזמן. (ציין בסרטוטך את הערך המרבי והמזערי של מתח הקבל C ושל המתח V_o)
- ב. חשב את תדר התנודות וגורם המחזור (Duty Cycle) של מתח המוצא V_o .
- ג. הופכים את קוטביות הדיודה, חשב את תדר התנודות וגורם המחזור (Duty Cycle) של מתח המוצא V_o .

תשובה

- א. $f = 66\text{Hz}$
- ב. D.C=54%
- ג. D.C=80.38%

שאלה 4



- א. כיצד משפיע חיבור הנגד על המתח V_{TH} , V_{TL}
 ב. סרטט את המתח על הקבל ומתח המוצא.
 ג. חשב תדר ו- Duty Cycle

תשובה

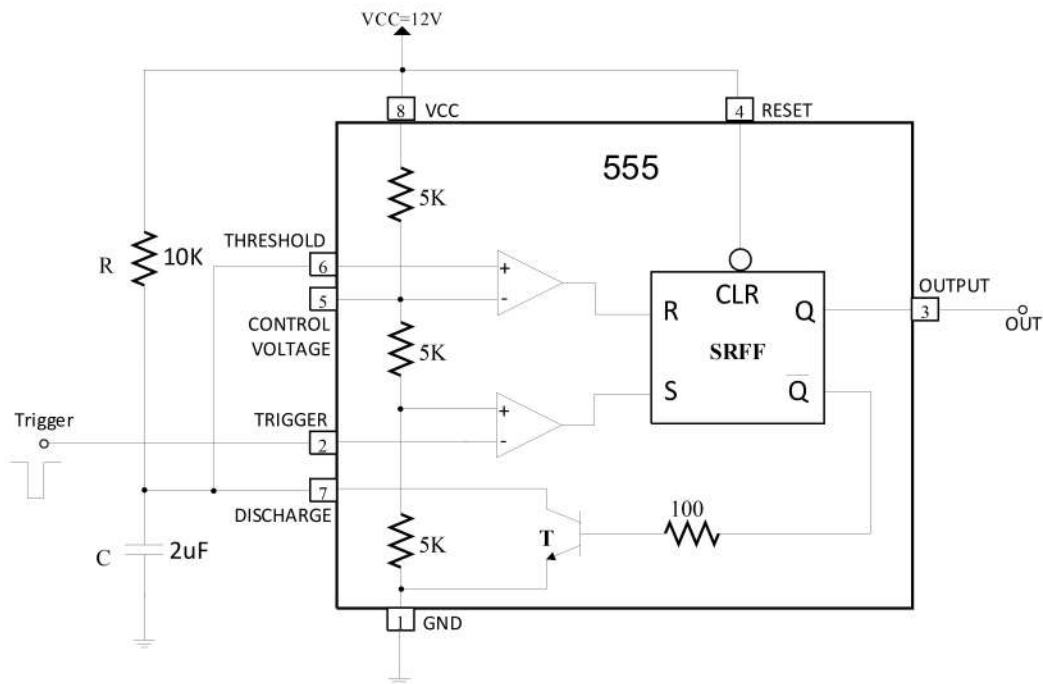
- א. הנגד 10K מתחבר במקביל ל- R_2, R_3 בתוך הרכיב 555 ולכן ההתנגדות השקולה תהיה 5K
 נקבל מחלק מתח ואז $V_{TH} = V_{CC}/2 = 6V$ $V_{TL} = V_{CC}/4 = 3V$

$$t_1 = (10k+5k)1\mu \ln(9/6) = 6.08\text{msec} \quad \text{ג.}$$

$$t_2 = 10k \cdot 1\mu \ln 2 = 6.93\text{msec}$$

$$f = 77\text{Hz} \quad D.C = 0.47$$

שאלה 5

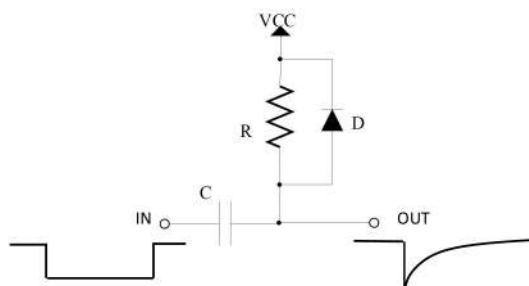


נתון מעגל חד יציב

- סרטט וחשב את מתח הקבל והמוצא עבור דרבון צר.
- להדק 5 חובר מתח של 6V שרטט וחשב את מתח הקבל והמוצא עבור דרבון צר.
- סרטט וחשב את מתח הקבל והמוצא עבור דרבון ברוחב 100msec
**הערה: נוצרת בעיה ש-S ו-R של ה-FF שווים 1 לוגי, לחפש בדפי מפרט מה קורה במצב זה.
- הצע פתרון למעגל, כך שגיב לדרבון רחב.

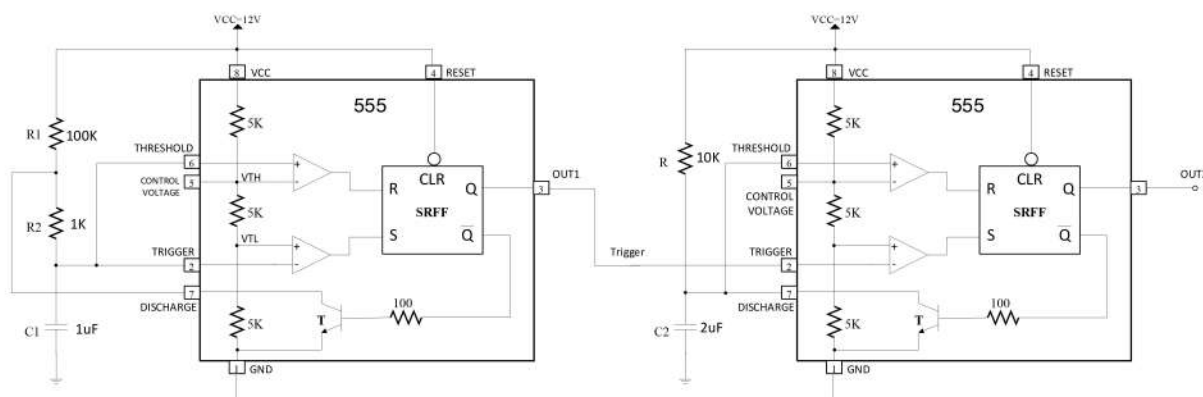
תשובה

- $T=RC \ln 3 = 21.97\text{msec}$
- הקבל יטען עד למתח 6V במקום $2/3V_{CC}=8V$, $T=RC \ln 2 = 13.86\text{msec}$
-
- מעגל גוזר עם קבוע זמן קטן יחסית לרוחב הפולס.



שאלה 6

נתון המעגל הבא הכולל רב רטט אל יציב המחובר למעגל רב רטט חד יציב.



- סרטט זו מתחת לזו בהתאמה את צורת המתח על הקבל $C1$, מתח המוצא $OUT1$, כפונקציה של הזמן. (ציין בסרטוטך את הערך המרבי והמזערי של מתח הקבל $C1$ ושל המתח $OUT1$)
- חשב את תדר התנודות וגורם המחזור (Duty Cycle) של מתח המוצא $OUT1$.
- סרטט מתחת לגל מתח המוצא $OUT1$ את צורת המתח על הקבל $C2$, מתח המוצא $OUT2$ כפונקציה של הזמן.
- חשב את תדר התנודות וגורם המחזור (Duty Cycle) של מתח המוצא $OUT2$.

תשובה

- $t_1=70\text{msec}$, $t_2=0.69\text{msec}$, $f=14.14\text{Hz}$, $D.C=99\%$
-
- $t=22\text{msec}$, $f=14.14\text{Hz}$, $D.C=31\%$
-

