

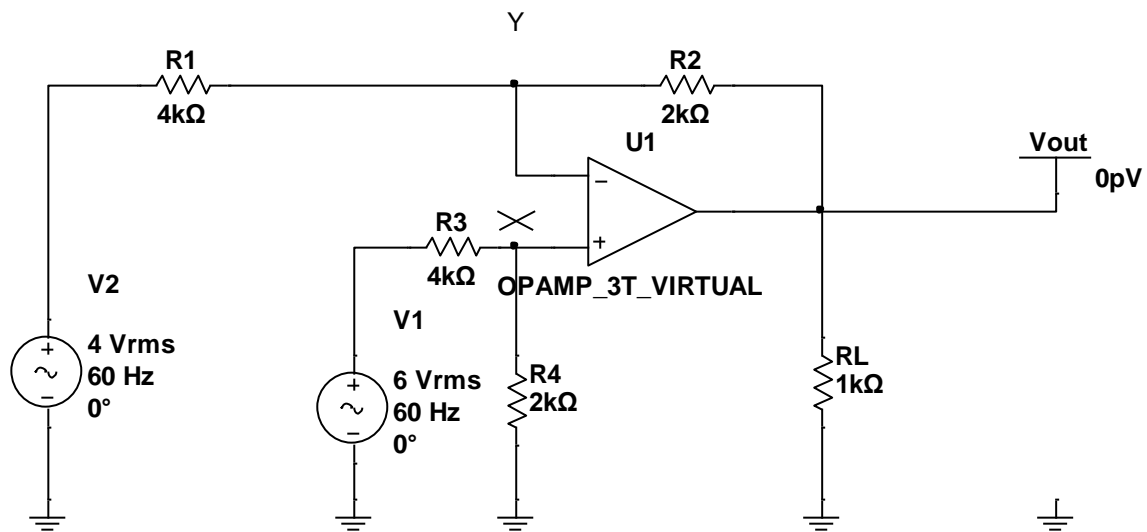
פתרון, עריכה וכתיבה – אלי מוצרי

פתרון זה – לחזרה בלבד, ולא מהווה תחליף ללימוד מסודר עם מרצה.

**מבחן מתכונת-2012- לטכנאי מערכות פיקוד ובקרה (חשמל) באלקטרוניקה א'**

**שאלה 5**

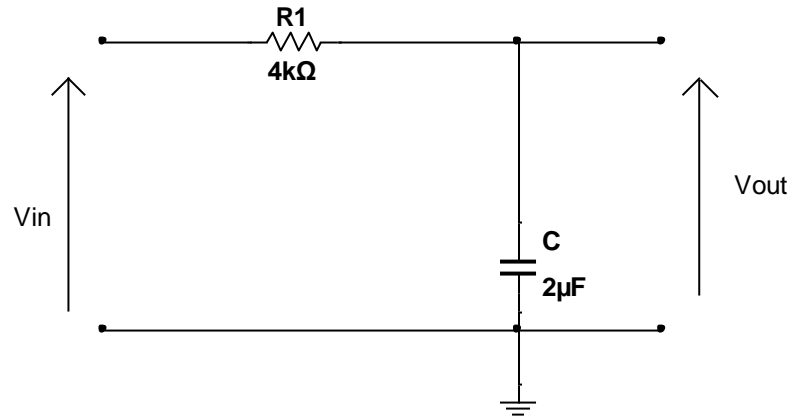
באיור לשאלה מתואר מגבר שרת אידיאלי.



1. חשבו את המתח בנקודות X ו-Y.
2. חשבו את מתח המוצא  $V_{out}$ .
3. חשבו את הזרם דרך הנגד  $R_2$ , וציינו את כיוונו.
4. חשבו את הזרם היוצא ממגבר השרת.

## שאלה 6

באיור לשאלה נתונה רשת חשמלית.



לרשת זו מספקים דופק ריבועי בעוצמה של 5V, הנמשך 10ms כמתואר בפתרון.

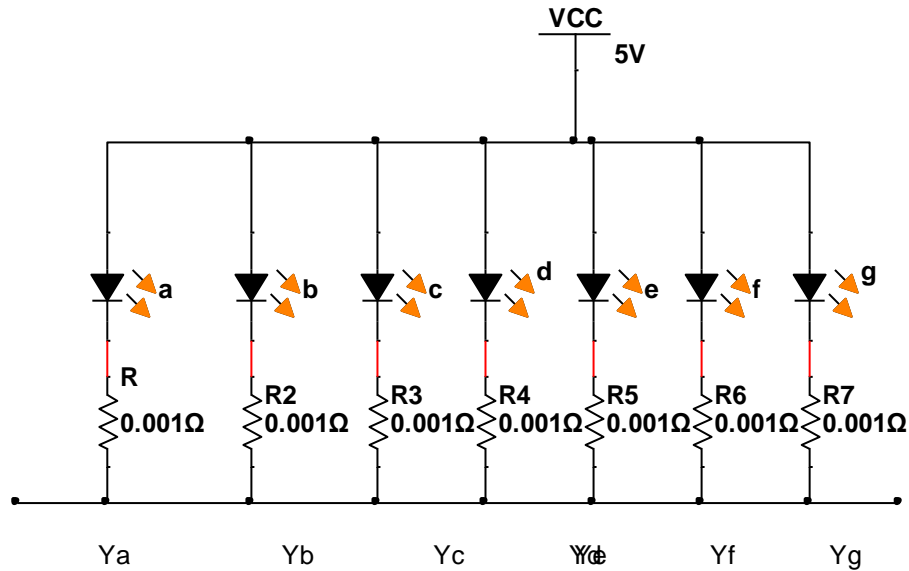
1. סרטטו את צורת מתח הכניסה  $V_{in}$  ומתחתיו בהתאמה, את צורת מתח המוצא  $V_{out}$  בתלות בזמן.
2. חשבו את ערכו המרבי של מתח המוצא.
3. חשבו את ערכו של מתח המוצא כעבור 15ms.

## שאלה 7

באיור לשאלה נתון מעגל חשמלי להפעלת תצוגת שבעת המקטעים ( 7seg ).

נתון:  $V_{LED} = 1.2 V$

מוצאי Y הם: "1" = 5 V ; "0" = 0.2 V



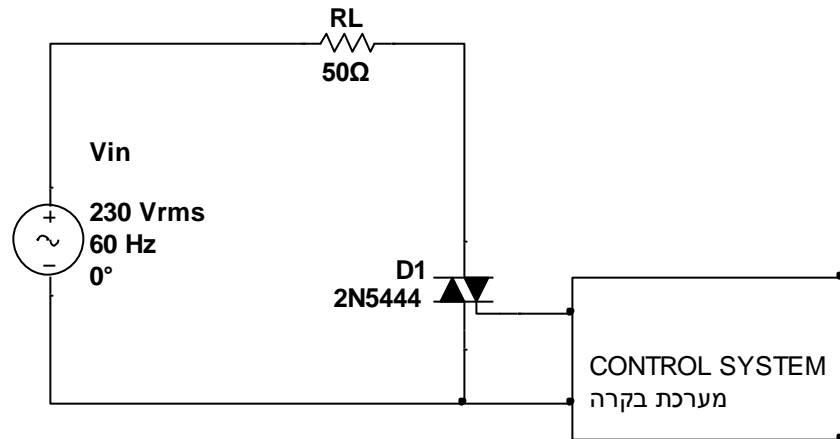
מערכת לוגית להפעלת התצוגה

1. חשבו את התנגדות כל אחד מהנגדים R עד R7. נתון כי הזרם דרך כל LED יהיה  $I_{LED} = 10$  mA.
2. ציינו את הערך הלוגי ("0" או "1") שמפיקה המערכת הלוגית בכל אחד מן המוצאים Ya – Yg כדי להדליק את הספרה 2.
3. חשבו את הזרם שאותו צריך לספק מקור המתח  $V_{CC}$ , כדי להדליק את הספרה 2.

## שאלה 8

באיור לשאלה מתואר מעגל לבקרת הספק.

מערכת הבקרה מספקת דופקי הצתה ל- TRIAC, דרך השער  $V_G(t)$ , בזווית של  $90^\circ$  ובזווית של  $270^\circ$  בכל מחזור.



1. סרטטו, זו מתחת זו בהתאמה, את צורות הגלים:  $V_{in}(t)$ ,  $V_g(t)$ ,  $V_T(t)$ ,  $V_{RL}(t)$  בתלו בזמן למשך שני מחזורים.
2. חשבו את המתח היעיל על נגד העומס  $R_L$ .
3. חשבו את ההספק בנגד העומס  $R_L$ .

בהצלחה!

## פתרון מבחן מתכונת – אלקטרוניקה א' - 2012 תשע"ב

### שאלה 5

א. חישוב המתח בנקודה X:

$$V_X = \frac{V_1}{R_3 + R_4} \cdot R_4 = \frac{6 \cdot 2k}{(4k + 2k)} = 2V$$

חישוב המתח בנקודה Y:

בגלל אדמה מדומה ,

$$V_Y = V_X = 2V$$

ב. חישוב מתח המוצא  $V_{out}$ :

$$I_{R1} = \frac{V_2 - V_4}{R_1} = \frac{4 - 2}{4k} = 0.5mA$$

$$I_{R2} = \frac{V_Y - V_{OUT}}{R_2} = \frac{2 - V_{OUT}}{2k}$$

$$I_{R2} = I_{R1} = 0.5mA$$

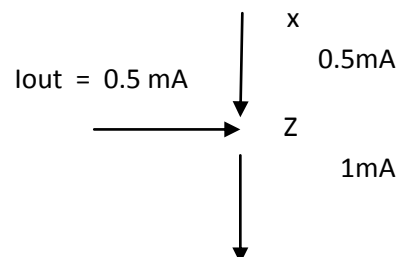
$$0.5mA = \frac{2 - V_{OUT}}{2k} \xrightarrow{MATH} V_{OUT} = V_Z = 1V$$

ג. הזרם דרך נגד העומס  $R_L$ :

$$I_{RL} = \frac{V_Z}{R_L} = \frac{1}{1k} = 1mA$$

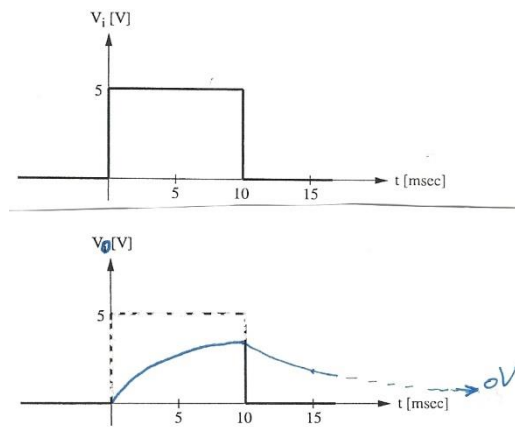
ד. כיוון זרם המוצא  $I_{out}$  :

לפי חוק הזרמים של קירכהוף:



## שאלה 6

א. צורות גלים:



ב. חישוב ערכו המרבי של מתח המוצא:

שלב 1:

חישוב  $\tau$ :

$$\tau = R \times C = 4k \times 2\mu = 8 \text{ ms}$$

שלב 2:

$$0 < t < 10 \text{ ms}$$

הפתרון לפי משוואת הדפקים:

$$V(t) = V_\infty - (V_\infty - V_{0+})e^{-(t/\tau)}$$

כאשר:

$$V_\infty = V_{in\_MAX} = 5(V)$$

$$V_{0+} = 0(V)$$

$$t = 10(ms)$$

הצבה במשוואת הדפקים:

$$V(t) = 5 - (5 - 0)e^{-\left(\frac{10m}{8m}\right)} = 5(1 - e^{-1.25}) = 3.567(V)$$

שלב 2:

$$t > 10 \text{ ms}$$

כאשר:

$$V_{\infty} = 0(V)$$

$$V_{0+} = 3.567(V)$$

$$t = 15 - 10 = 5(ms)$$

הצבה במשוואת הדפקים וחישוב ערכו של מתח המוצא כעבור 15(ms):

$$V(t = 15ms) = 0 - (0 - 3.567)e^{-\frac{5m}{8m}} = \underline{\underline{1.909(V)}}$$

ערכו המרבי של מתח המוצא מתקבל כאשר t=10ms

$$V_{OUT\_MAX} = \underline{\underline{3.567(V)}}$$

## שאלה 7

א. חישוב RLED:

נתון: VLED = 1.2 V

ILED = 10 Ma

הערה: "0" במערכת הלוגית להפעלת התצוגה גורם לזרם ב- LED

$$R_{LED} = \frac{V_{CC} - V_{LED} - V_A}{I_{LED}} = \frac{5 - 1.2 - 0.2}{10m} = \frac{3.6}{10m} = 360\Omega$$

ב. הדלקת הספרה 2:

הערכים הלוגיים של Y יהיו לפי הטבלה הבאה:

Y	a	b	c	d	e	f	g
ערך לוגי	"0"	"0"	"1"	"0"	"0"	"1"	"0"

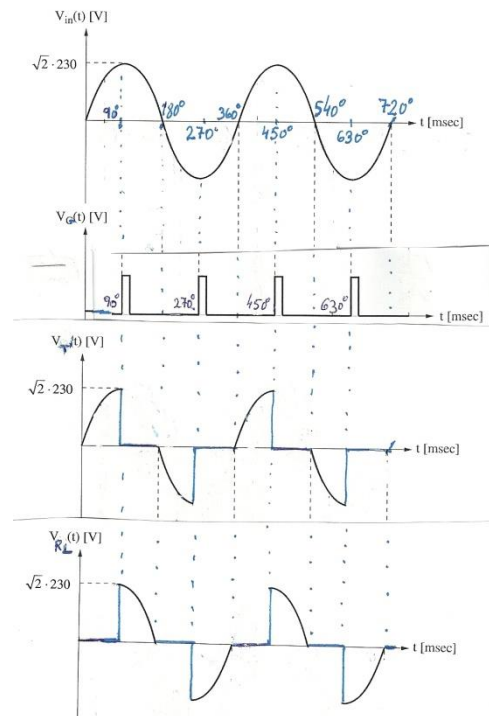
ג. חישוב הזרם להדלקת הספרה 2:

חמש (5) דיודות LED דלוקות, בכל דיודה 10mA לכן, הזרם הכולל:

$$I_T = I_{LED} \cdot 5 = 10m \cdot 5 = \underline{\underline{50mA}}$$

## שאלה 8

א. צורות גלים:



ב. חישוב המתח היעיל על נגד העומס RL :

הפתרון הוא לפי בקרת הספק של גל שלם בעומס אומי:

הנוסחה וההצבה:

$$V_L = V_{RMS} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{1}{\pi} \left( \pi - \alpha + \frac{\sin 2\alpha}{2} \right)}$$

$$V_L = V_{RMS} = \frac{\sqrt{2} \cdot 230}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{1}{\pi} \left( \pi - \frac{\pi}{2} + \frac{\sin(2 \cdot 90)}{2} \right)} = 230 \cdot \sqrt{\frac{1}{2}}$$

ג. חישוב ההספק בנגד העומס RL :

הנוסחה וההצבה:

$$P_{RL} = \frac{V_{RMS}^2}{R} = \frac{162.63^2}{50} = \underline{\underline{529(W)}}$$