

הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
הפקולטה להנדסת חשמל



מעבדה 1

מעגלי שרת 2 שאלות ודוח הכנה

גרסה 2.7

קיץ 2018

מחברים:

אברהם קפלן, יעל שדה חן, דודי בר-און, ליאת שורץ

ע"פ חוברת של יאן לרון

תאריך הגשת דו"ח ההכנה	5.9
שם המדריך	יבגני

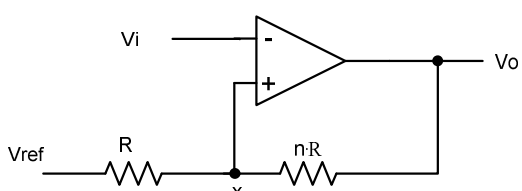
סטודנט	שם פרטי	שם משפחה
1	ברק	זן
2	בועז	טייטלר

תוכן עניינים

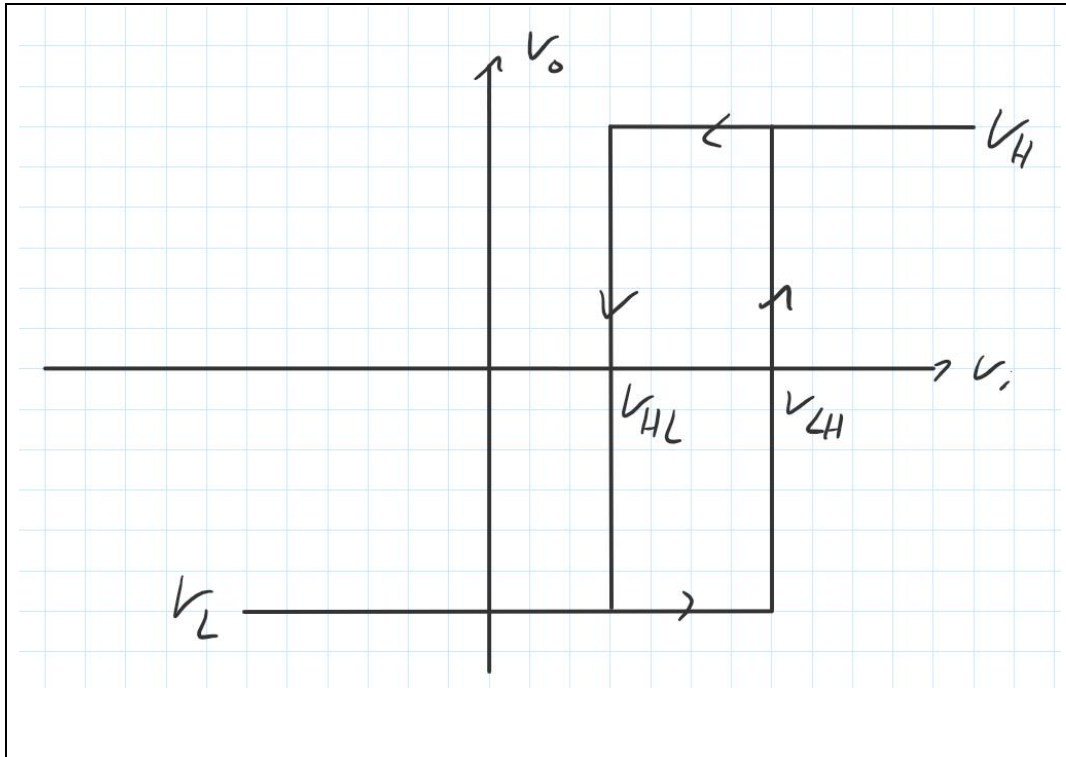
1	היסטרזיס הופך מופע	2
2	היסטרזיס שומר מופע	3
2.1	חישוב נגדי ההיסטרזיס	4
3	אינטגרטור	5
3.1	שרטוט אנליטי	5
4	מתנד גל ריבועי ומשולש	6
4.1	שרטוט אנליטי	6

1 היסטרזיס הופך מופע

שרטט את אופיין המעבר של המעגל המתואר באיור הבא :

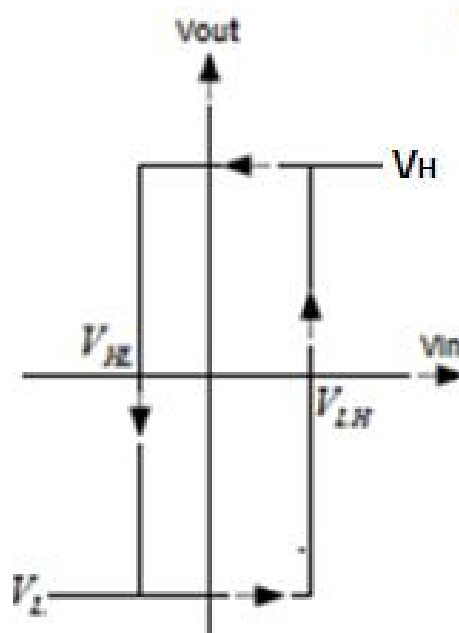
הנח :		
4	V_{REF}	
3	n	
5V	V_{cc}	
0V	V_{ee}	

$V_{LH} = \frac{n+1}{n} \cdot V_{ref} - \frac{V_L}{n} = \frac{4}{3} \cdot 4 - \frac{0}{3} = \frac{16}{3} \approx 5.33V$	1. חשב את V_{LH}
$V_{HL} = \frac{n+1}{n} \cdot V_{ref} - \frac{V_H}{n} = \frac{4}{3} \cdot 4 - \frac{5}{3} = \frac{11}{3} \approx 3.66V$	2. חשב את V_{HL}



2 היסטריזיס שומר מופע

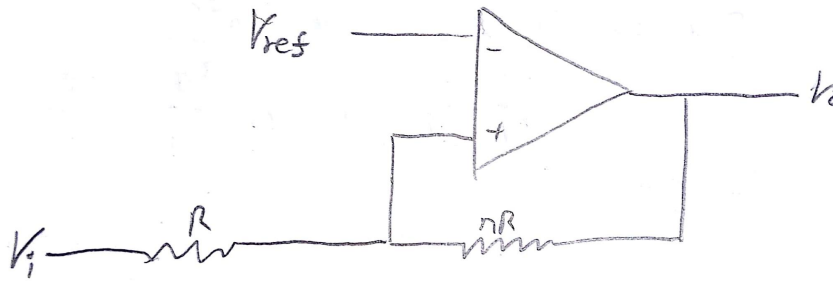
א. תכנן ושרטט משוואה בעל אופיין מעבר המתואר באיור הבא



עבור:

$V_L = -14V$	$V_H = 13V$	$V_{LH} = 6V$	$V_{HL} = -7V$
--------------	-------------	---------------	----------------

עליך להשתמש במגבר שרת LF411. ידוע שמתח מבוא יכול לקבל ערכים חיוביים ושליילים בגבולות $-15V < V_{in} < +15V$.
(n אינו חייב להיות שלם)



חשבו את n , V_{ref} (הראו דרך):

$$V_{HL} = \frac{n+1}{n} \cdot V_{ref} - \frac{V_H}{n} \Rightarrow$$

$$-7 = \frac{n+1}{n} \cdot V_{ref} - \frac{13}{n} \Rightarrow$$

$$\frac{-7n+13}{n+1} = V_{ref}$$

$$V_{LH} = \frac{n+1}{n} \cdot V_{ref} - \frac{V_L}{n} \Rightarrow$$

$$6 = \frac{n+1}{n} \cdot V_{ref} - \frac{-14}{n} \Rightarrow$$

$$\frac{6n-14}{n+1} = V_{ref}$$

$$\frac{6n-14}{n+1} = \frac{-7n+13}{n+1} \Rightarrow 6n-14 = -7n+13 \Rightarrow 13n = 27 \Rightarrow n = \frac{27}{13} \approx 2.08$$

$$V_{ref} = -0.5V$$

$$n = 2.08$$

2.1 חישוב נגדי ההיסטרזיס

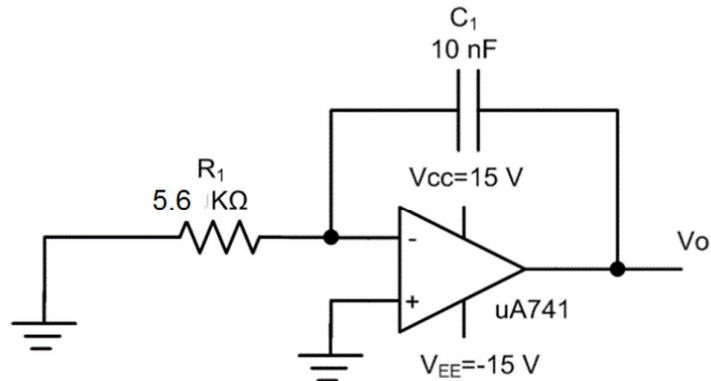
יש לבחור את הנגדים R , nR ליצירת ההיסטרזיס כרצונכם. יש לבחור נגדים מספיק גדולים כך שלא תהיה בעיה של זרם מכסימלי של המגבר. יש להשתמש רק בנגדים מ"חוברת העזר – רכיבים למטריצה" שבמודל שיתנו את היחס n , הקרוב ביותר לערך שחישבתם בסעיף הקודם.

$$R = 4.7k\Omega$$

$$nR = 10k\Omega$$

3 אינטגרטור

באיור 2 מתואר אינטגרטור הופך מופע:



איור 2 אינטגרטור הופך מופע – כניסה מקוצרת

א. נתון $V_{os} = 1.2 mV$, $I_{B(+)} = I_{B(-)} = 80 nA$, הנה $V_{sat(741)} = \pm 13.5 V$

חשב תוך כמה זמן מתח המוצא יגיע לרוויה:

הערה: יש להשתמש במשוואות זרמים ולא לבצע אינטגרציה

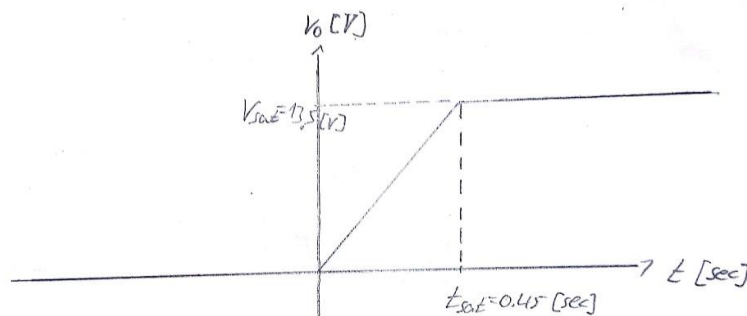
$$I_c * t = Q = C V_c$$

$$t \left(I_B + \frac{V_{os}}{R} \right) = C (V_{sat} - V_{os})$$

$$t = \frac{C(V_{sat} - V_{os})}{I_B + V_{os}} = \frac{10 * 10^{-9} (13.5 - 1.2 * 10^{-3})}{80 * 10^{-9} + 1.2 * \frac{10^{-3}}{5.6 * 10^3}} = 0.458 [Sec]$$

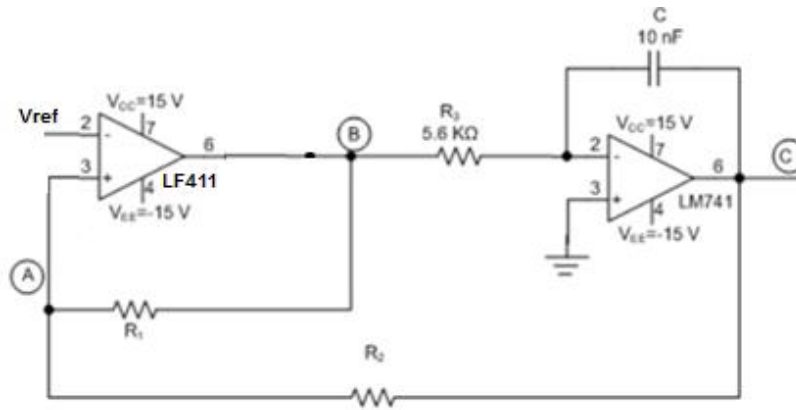
3.1 שרטוט אנליטי

שרטט בעפרון את מתח המוצא בתלות בזמן



4 מתנד גל ריבועי ומשולש

באיור 4 מתואר מתנד גל ריבועי ומשולש:



איור 4 מתנד גל ריבועי ומשולש

א. קבע את ערכם של נגדי ההיסטרזיס R_1 , R_2 ואת מתח הייחוס V_{ref} כפי שחישבת את ערכם בשאלה מס. 2.
 $V_{ref} = 300\text{mV}$, $R_1 = 10\text{kohm}$, $R_2 = 4.7\text{kohm}$

4.1 שרטוט אנליטי

שרטט בעפרון את מתח המוצא בנקודות B, C בתלות בזמן. באילו מתחים בנקודה C המשווה ישנה את מצבו?

תשובה: המתח בנקודה C משנה מצב בכל פעם שהמתח בנקודה A חולף ב- V_{ref} , במקרה שלנו 300 מיליוולט.



לאחר שסיימת - לחץ על ה LINK ומלא בבקשה את השאלון המצורף

מלא את הטופס