

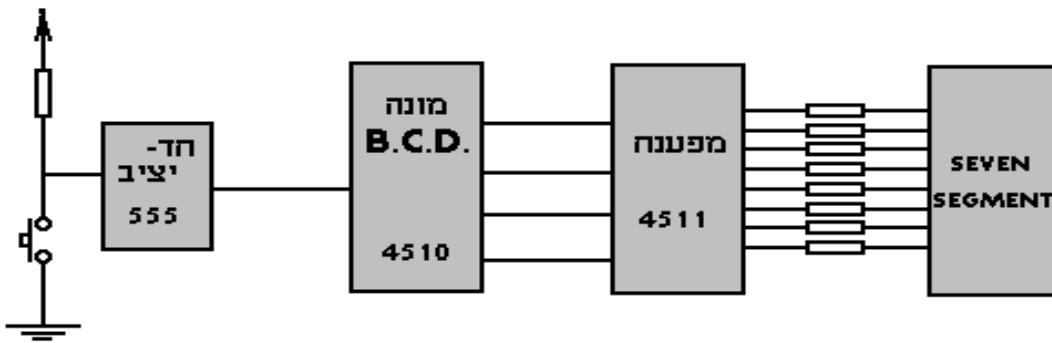
## דו"ח פרויקט מספר 5: סופר מעלה מסה

**שורטט ונכתב ע"י:** עדי אפרים, תומר בראון, אופיר ואנונו, אלכס חסין, יוני חסין, ינון נעים, אלון פדרו, פבל קורנוויץ, ליאוניד רוזמן.

**מנחה:** ראובן כלב.  
מכללת אורט גבעת רם, ירושלים.

**א' – מונה 9 :**

**הדרישה:** תכנן מעגל שיספור פולסים מ-0 עד-9.



**סכמת מלבנים:**

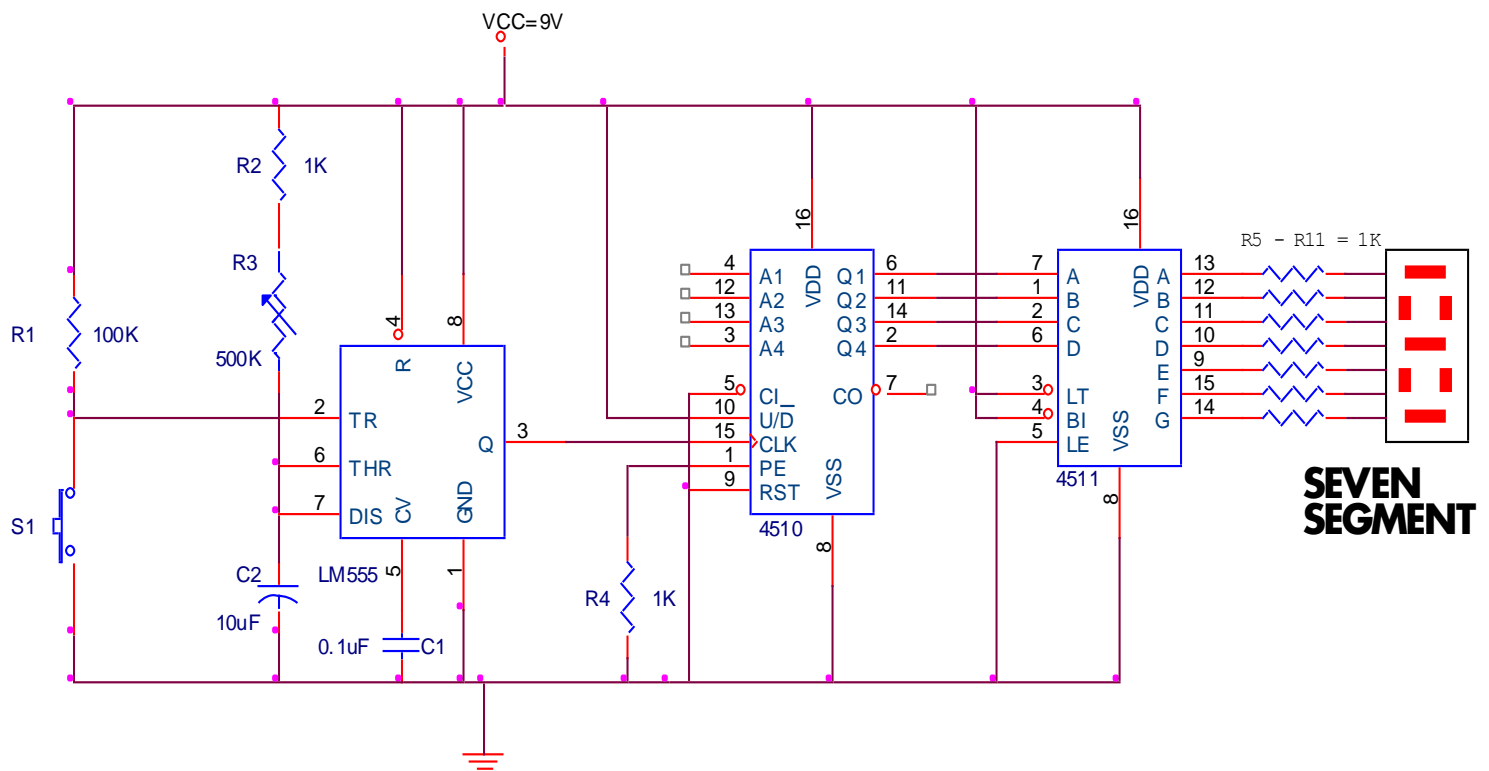
**הסבר סכמת מלבנים:**  
חד-יציב-

כל לחיצה על המתג גורמת לירידה ברגל 2, וגורם לעליה ביציאה של החד יציב (רגל 3).

**מונה BCD-** סופר את העליות במוצא החד יציב וכך סופר את הלחיצות על המתג מ-0 עד-9.

**מפענח-** ממיר מ-BCD ל-7SEG.

**סכמה חשמלית:**



## הסבר סכמה חשמלית:

**LM555**: הנגד R2 משמש כנגד הגנה מפני זרם גבוה לתוך הרכיב במקרא שהטרימר R3 יכוון להתנגדות נמוכה מדי.

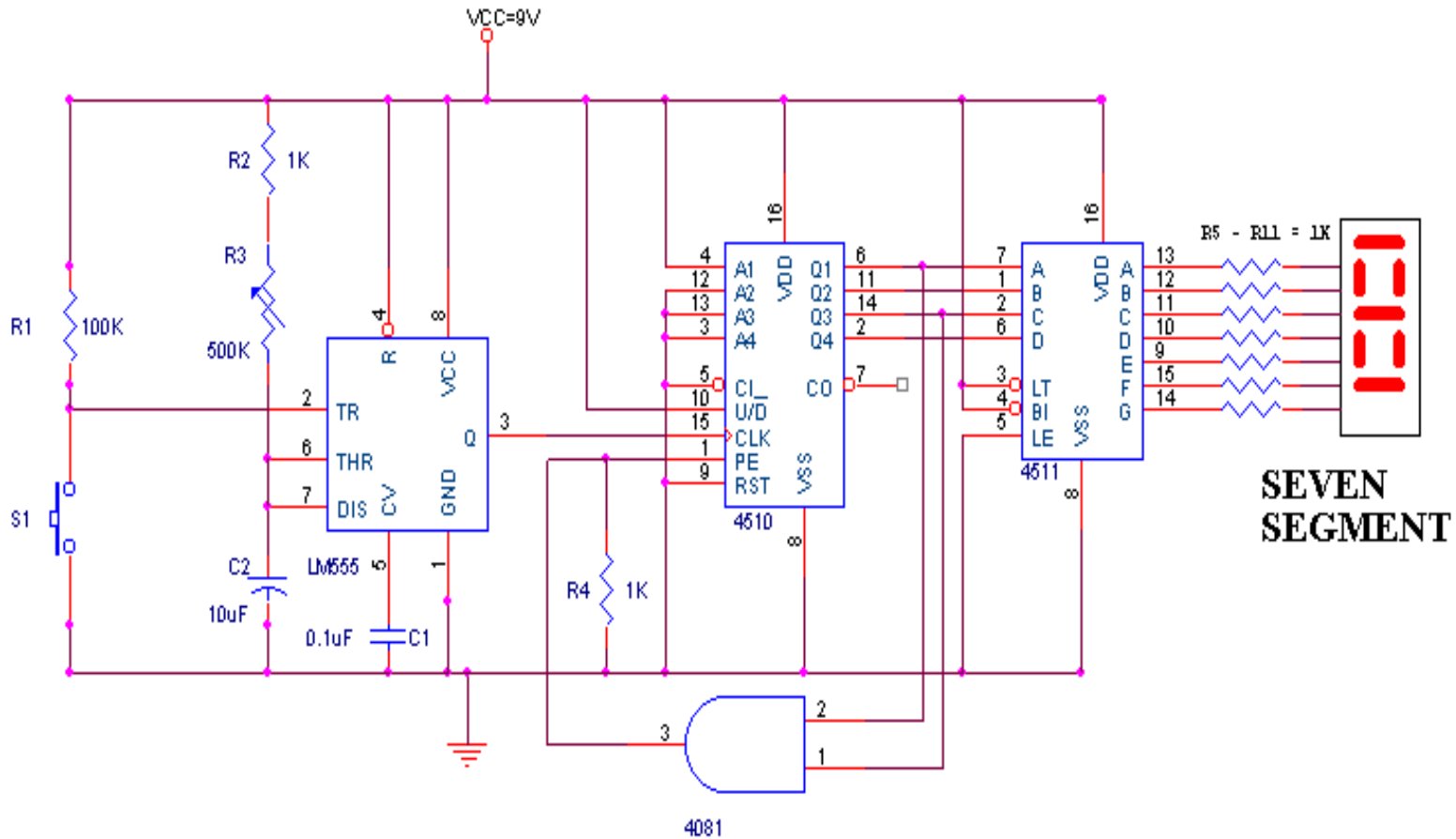
**4510**: A1-A4 הן כניסות תכנות. לקביעת ערך התחלתי למונה יש לטעון את A1-A4 בערך רצוי, ובאמצעות "1" לוגי ברגל PE יעבור ערך זה למוצא המונה.

רגל UP/DOWN קובעת האם המונה יספור מעלה או מטה ('0' – מטה '1' – מעלה)

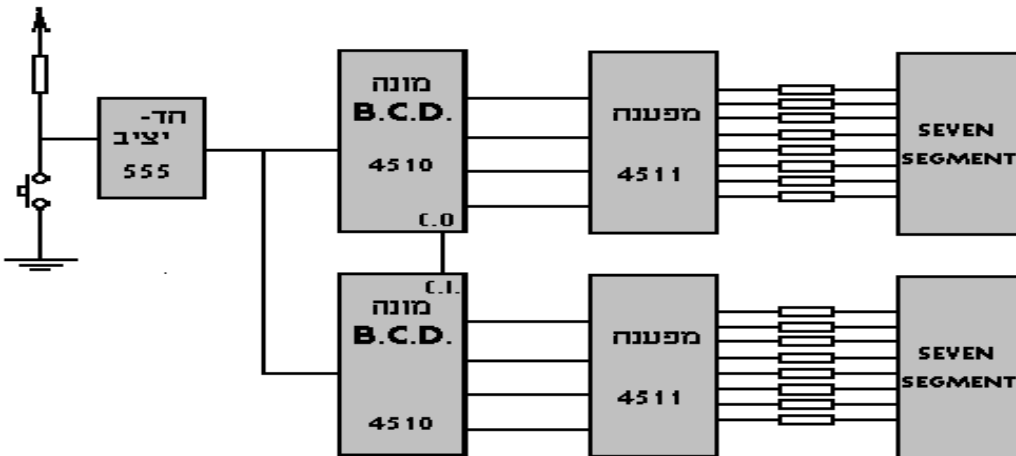
ב' - מונה 1,2,3,4 :

הדרישה: מעגל הסופר מ- 1 עד- 4.

**סכימה חשמלית:**

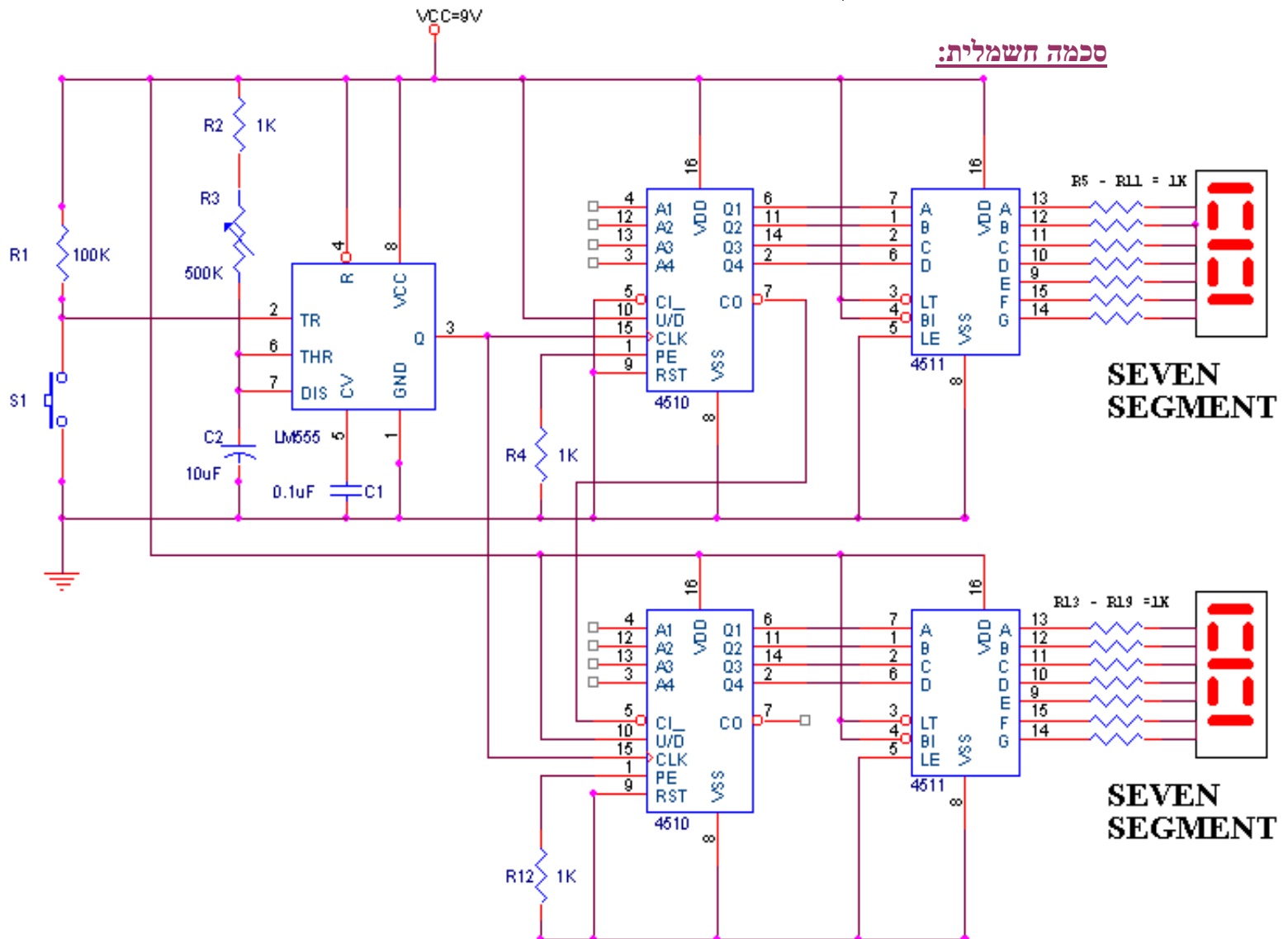


**הסבר:** ברגלי התכנות הוכנס המספר 1. המוצאים Q1 ו-Q3 חוברו לשער AND שמוצאו חובר לרגל PE. כאשר המונה יגיע למספר 4 ויקבל פולס נוסף, המוצאים Q1 ו-Q3 יעלו ל'1' לוגי לזמן קצר כי מייד במוצא שער ה AND יתקבל '1' לוגי שיכנס לרגל PE ובמוצא נקבל את המספר 1 שאותו הכנסנו לרגלי התכנות. רגל PE היא כניסה סינכרונית – זאת אומרת שהיא תשפיע על המצב רק לאחר קבלת הדופק הבא.



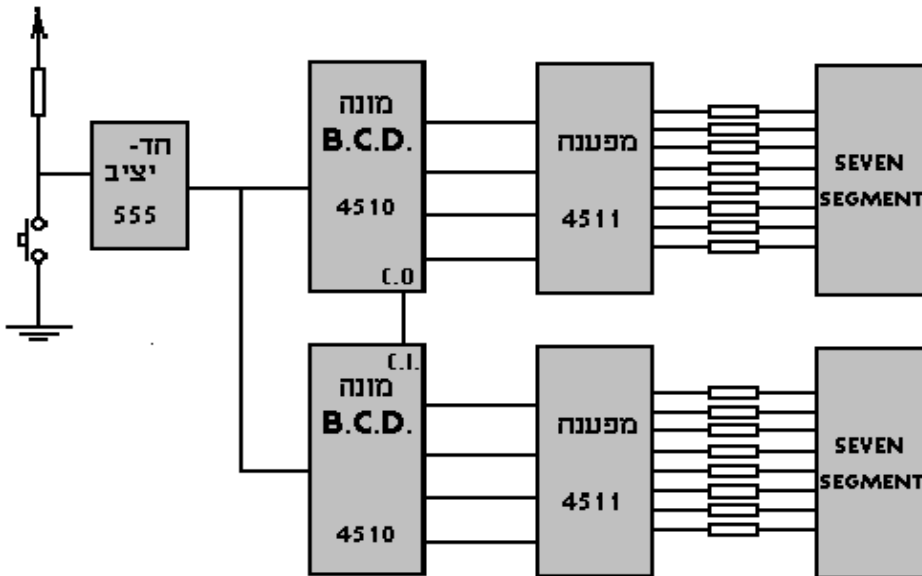
**הסבר:** הפולסים של החד יציב נכנסים לשני המונים. כדי שהמונה יספור רגל CI שלו צריכה להיות ב- '0' לוגי. לוגי CI של המונה העליון מחוברת לאדמה, וה- CO שלו מחוברת ל- CI של המונה התחתון. כאשר מתחילים להיכנס פולסים המונה העליון מתחיל להתקדם (המונה התחתון לא סופר). כאשר המונה העליון מגיע למספר 9, הוא מוריד את הרגל CO ל- '0' לוגי שמגיע ל- CI של המונה התחתון, ובפולס הבא גם המונה התחתון יתקדם. וכך מקבלים מונה 99 שבו במונה העליון משמש כמונה האחדות והמונה התחתון משמש כמונה העשרות.

סכמה חשמלית:



הדרישה: מערכת הסופרת את מספר האנשים בחדר.

סכמת מלבנים:



הסבר:

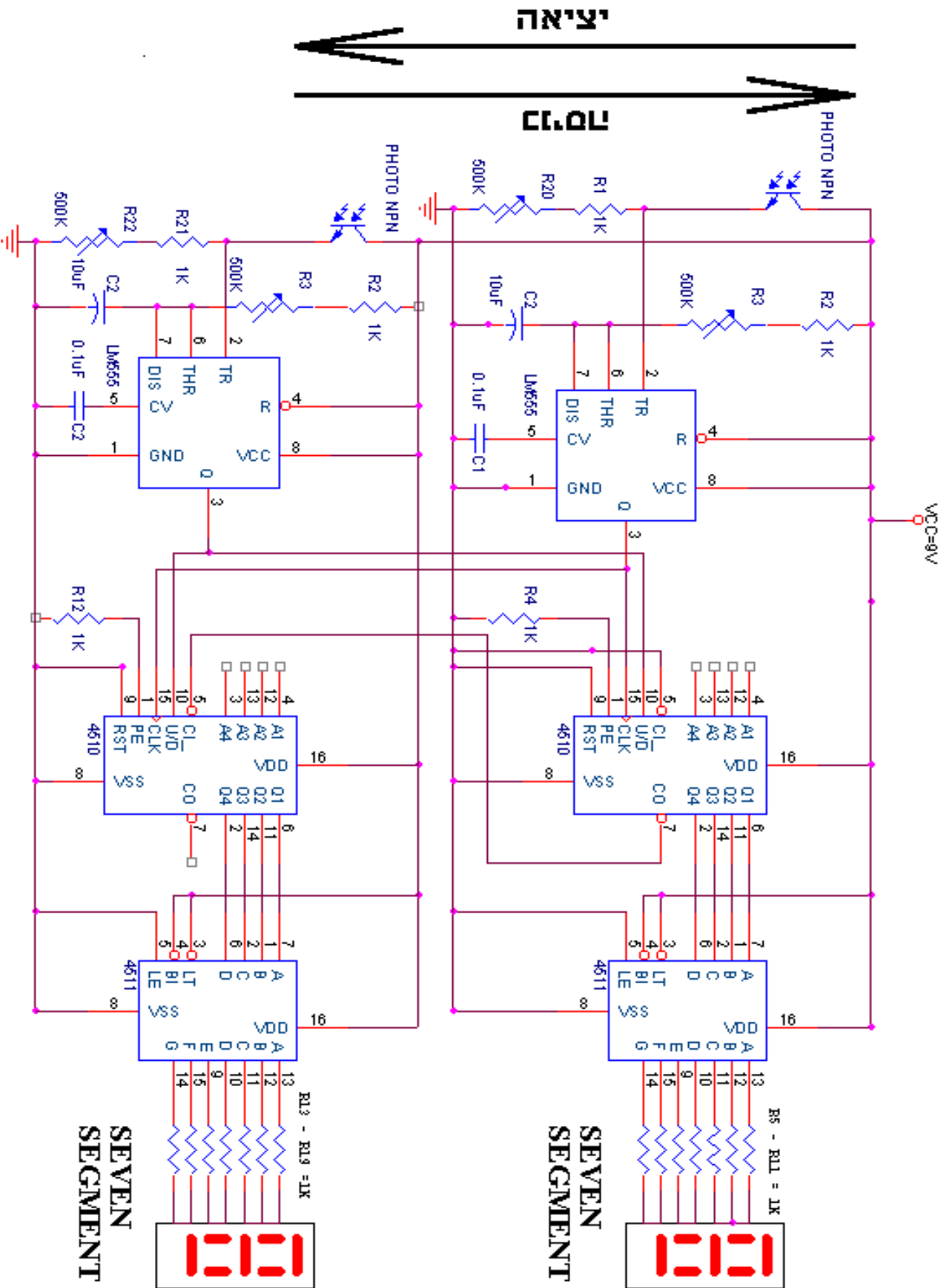
במעגל זה חוברו שני פוטו-טרנזיסטורים לשני מעגלי חד יציב. החד יציב העליון מחובר לכניסות ה- CLOCK של המונים ותפקידו לקדם את המונים. החד יציב התחתון מחובר לרגלי ה- UP/DOWN של המונים ותפקידו לקבוע אם המונים יספרו מעלה או מטה (אם האדם נכנס או יצא).

כאשר האדם עובר ליד הפוטו-טרנזיסטורים הוא מחשיך אותם, הם נכנסים למצב קטעון והחד יציב מקבל ירידה ולכן מוציא דופק. כמקור האור משמש האור אשר מסביב (תאורת החדר).

אם האדם הולך מלמטה למעלה (נכנס) הוא מחשיך את הטרנזיסטור התחתון, החד יציב מוציא '1', המונים נכנסים למצב של ספירה כלפי מעלה, ואז האדם מחשיך את הטרנז' השני והמונים סופרים אחד למעלה – האדם נכנס.

אם האדם הולך מלמעלה למטה (יוצא) הוא מחשיך קודם את הטרנז' העליון והמונים סופרים אחד למטה מכוון שהטרנז' התחתון בינתיים מואר, הוא ברוויה. מוצא החד יציב התחתון ב '0' לוגי והמונים במצב של ספירה למטה. כאשר האדם מחשיך גם את הטרנז' התחתון זה לא ישפיע על הספירה שהתבצעה כבר בזמן שהוחש הטרנז' העליון.

סכמה השמלית:



פוטו-טרנזיסטור

פוטו-טרנזיסטור

SEVEN  
SEGMENT

SEVEN  
SEGMENT