

## ניסוי 3 – מעגל גילוי אור

### מטרות הניסוי

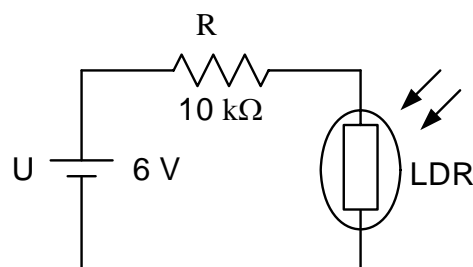
- ❖ מדידת התנגדות של נגד רגיש לאור בעבור רמות הארה שונות.
- ❖ שילוב נגד רגיש לאור (LDR) ודיודה פולטת אור (LED) להפעלת הדיודה מעל לרמת אור מסוימת.
- ❖ שילוב נגד רגיש לאור (LDR) ודיודה פולטת אור (LED) להפעלת הדיודה מתחת לרמת אור מסוימת.
- ❖ שינוי רמת האור לגילוי על ידי שינוי מתח הייחוס.

### משך הניסוי

6 שיעורים

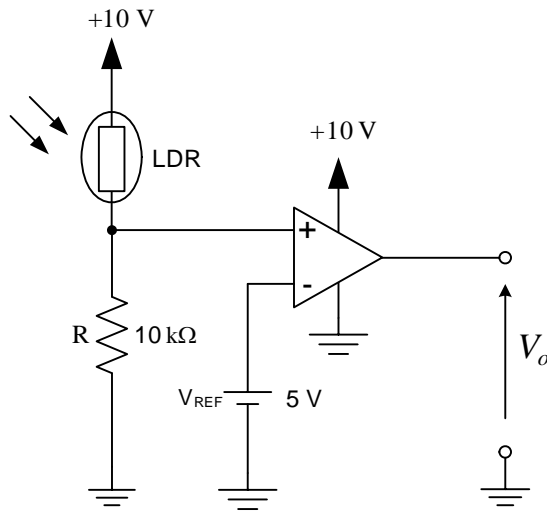
### שאלות הכנה

1. במעגל המתואר באיור, הנגד רגיש לאור, LDR, התנגדותו קטנה ככל שעצמת האור גדולה יותר.



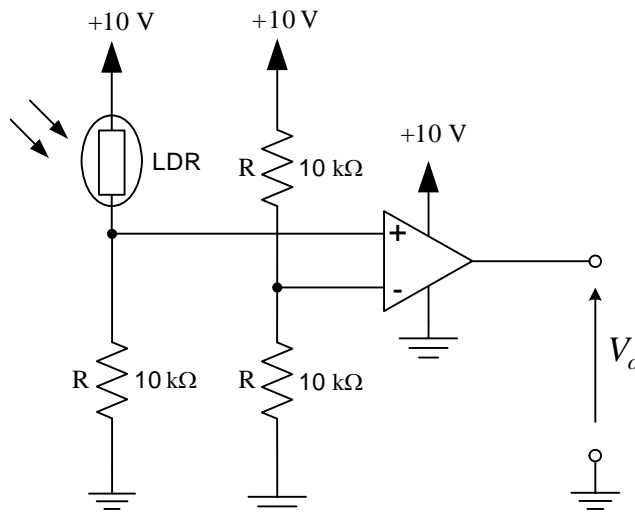
נתון כי בעבור עצמת אור מסוימת התקבל מתח של 3V על הדקי ה-LDR. האם מפל המתח על הדקי ה-LDR יגדל או יקטן, אם נגדיל את עצמת האור המוקרנת עליו? נמקו את תשובתכם.

2. במעגל המתואר באיור, מגבר השרת הוא מגבר אידאלי, כלומר מתחי הרוויה שווים למתחי ההזנה.



במצב של חושך נמדדה התנגדות של  $R_{LDR} = 2 \text{ M}\Omega$ , ובמצב של אור יום (תאורת החדר) נמדדה התנגדות של  $R_{LDR} = 1 \text{ k}\Omega$ .  
חשבו את מתח המוצא של מגבר השרת בעבור שני המקרים.

3. במעגל המתואר באיור, מגבר השרת הוא מגבר אידאלי, כלומר מתחי הרוויה שווים למתחי ההזנה.



(א) חשבו את מתח המוצא במצב של חושך.  
(ב) הציעו שינוי אחד למעגל כך שבמצב של חושך נקבל במוצא מתח רוויה הפוך למתח הרוויה שקיבלתם בסעיף א.

## ציוד נדרש

ספק כוח מעבדתי, רב-מודד, מד עצמת אור, לוח חיווט (מטריצה).  
נגדים לפי רשימה, נגד רגיש לאור, דיודה פולטת אור, מגבר שרת LM358.

## מהלך הניסוי

### חלק א – מדידת התנגדות של נגד רגיש לאור ברמות הארה שונות

בחלק זה של הניסוי נבצע חקירה של תלות התנגדות הנגד רגיש לאור בעצמת האור הפוגעת בו. לביצוע בשביל לבצע את המשימה אתם נדרשים להכניס את הנגד הרגיש לאור, LDR, אל תוך קופסה בעלת פתח הניתן לשליטה. חברו את הנגד אל מכשיר המדידה למדידת התנגדות, ובמקביל באמצעות מד- עצמת האור שברשותכם, מדדו את עצמת האור המגיעה אל ה-LDR. בצעו לפחות 8 מדידות בעבור עצמות אור שונות ממצב של חושך למצב התאורה החזקה ביותר. את תוצאות המדידה רשמו בטבלה שלפניכם:

אור מרבי						חושך	עצמת אור [cd]
							ערך התנגדות [kΩ]

### ניתוח התוצאות:

מתוך הטבלה שקיבלתם, סרטטו אופיין של גודל ההתנגדות כפונקציה של עצמת האור הפוגעת ב-LDR.

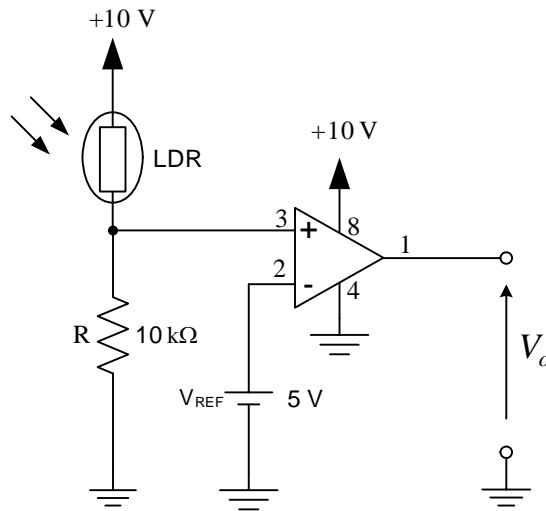
מסקנה: (השלימו את המשפט)

ככל שעצמת האור הפוגע ב-LDR כן התנגדותו \_\_\_\_\_ (תשובות אפשריות : גדלה או קטנה).

## חלק ב – הפעלה או ניתוק של דיודה פולטת אור מעל רמת אור מסוימת

בחלק זה של הניסוי, ננצל את תכונתו של ה-LDR שמשנה את ערך ההתנגדות בתלות בעצמת האור הפוגע בו, ונבנה מערכת המזהה אור או חושך על פי דרישה.

בנו את המעגל המתואר באיור.



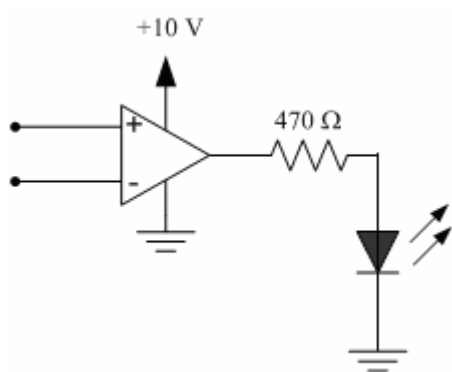
מדדו את מתח המוצא במצב של תאורת חדר ורשמו את התוצאה שהתקבלה.

מדדו את מתח המוצא במצב של חושך (על ידי כיסוי ה-LDR באמצעות קופסה כלשהי) ורשמו את התוצאה שהתקבלה.

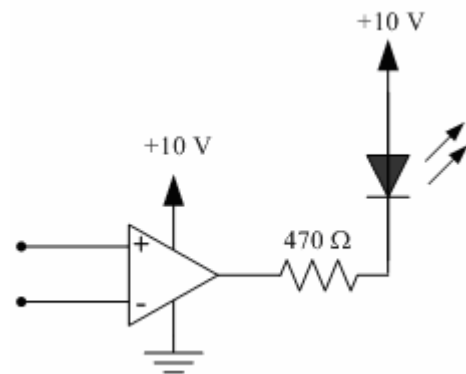
כעת, חברו דיודה פולטת אור במוצא מגבר השרת עם נגד  $470 \Omega$  כך שבתאורת חדר הדיודה פולטת אור תהיה כבוייה ובמצב של חושך היא תפעל.

### רמז:

נתונות שתי צורות החיבור של הדיודה פולטת אור למוצא המגבר שרת.



מעגל ב



מעגל א

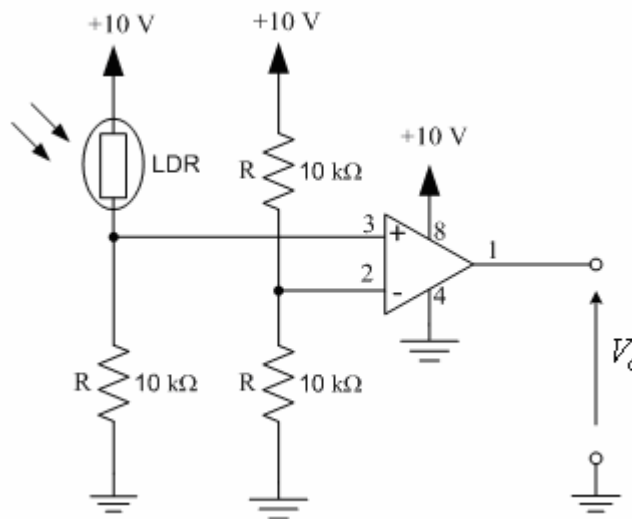
השלימו את המשפטים שלפניכם:

- במעגל א הדיודה פולטת אור תפעל כשבמוצא המגבר שרת תהיה \_\_\_\_\_ (רוויה חיובית / רוויה שלילת)
- במעגל ב הדיודה פולטת אור תפעל כשבמוצא המגבר שרת תהיה \_\_\_\_\_ (רוויה חיובית / רוויה שלילת)

כעת, בחרו את צורת החיבור שתענה על דרישות המערכת.

המעגל המתואר בניסוי כולל שני מקורות מתח בעלי ערכים שונים,  $5\text{ V}$  – ו  $10\text{ V}$ , בחלק זה של הניסוי, נבנה את אותו המעגל באמצעות מקור מתח יחיד של  $10\text{ V}$ . את מתח הייחוס של  $5\text{ V}$  ניצר באמצעות שני נגדים זהים.

החליפו את מתח הייחוס של  $5\text{ V}$  בחיבור של מקור מתח ושני נגדים זהים.



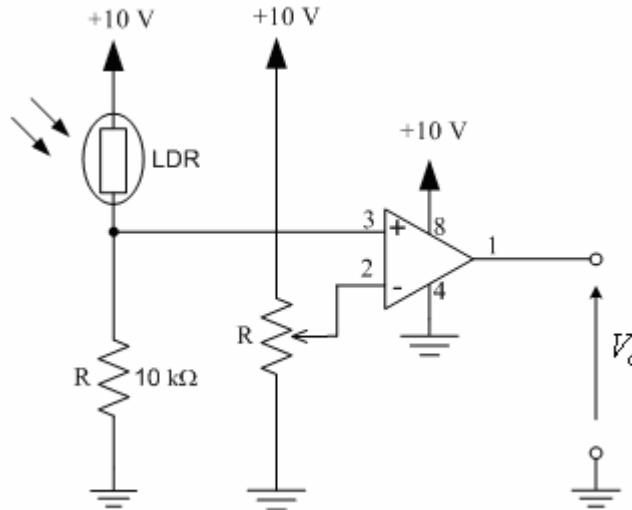
סרטטו בדוח הסיכום את המעגל שבניתם, והפעילו את המערכת.

הציעו שינוי של המעגל על מנת לקבל מצב שבו הדיודה פולטת אור פועלת כשיש אור בסביבה והדיודה פולטת אור כבויה במצב של חושך, והפעילו את המערכת. סרטטו וצרפו את המעגל בדוח הסיכום.

## שינוי סף התאורה להפעלת המערכת

בחלק זה של הניסוי, נשנה את סף הפעולה של המערכת, באמצעות שינוי מתח הייחוס. לביצוע משימה זו נשתמש בנגד משתנה לקבלת מתחי ייחוס שונים באופן רציף, עד קבלת תוצאה משביעת רצון.

הרכיבו את המעגל המתואר באיור:



הוסיפו למוצא המגבר את הדיודה פולטת אור ואת הנגד כפי שחיברתם בסעיפים הקודמים, כך שהדיודה פולטת אור תפעל במצב של חושך, הזיזו את הזחלן של הנגד המשתנה עד קבלת סף תאורת הסביבה שמתחתיה הדיודה פולטת אור תפעל.

במצב שבו הדיודה פולטת אור פועלת, מדדו את מפל המתח על הדקיה ואת עצמת הזרם דרכה. חשבו את ההספק של הדיודה פולטת אור.

### תרגילי סיכום

- סרטטו לפחות שתי צורות של מעגלים שבהם הדיודה פולטת אור פועלת כשיש אור בסביבה.
- סרטטו לפחות שתי צורות של מעגלים שבהם הדיודה פולטת אור פועלת כששורר חושך בסביבה.
- מעוניינים לקבל מתח ייחוס של 3 V באמצעות מקור מתח של 10 V ונגדים כרצונכם. סרטטו את המעגל הנדרש לביצוע המשימה.