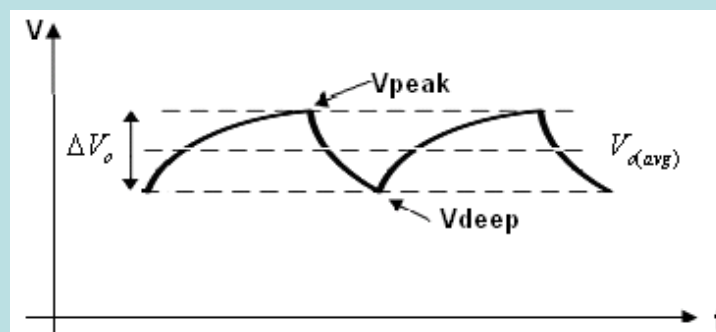
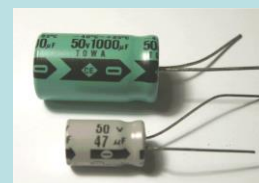


# מעבדות בהנדסת חשמל 1,1 ח' 044160 - 044151

## ניסוי מעגלים פסיביים



# ניסוי מעגלים פסיביים - תוכן המעבדה

---

1. מעגל RC

2. מישרי מתח

2.1 בנית מיישר מתח חד דרכי

2.2 בנית מיישר מתח חד דרכי עם קבל סינון

2.3 שינוי תדר העבודה

2.4 בנית מיישר גל שלם

2.5 בנית מיישר גל שלם עם קבל סינון

2.6 סיכום התוצאות מכל המעגלים

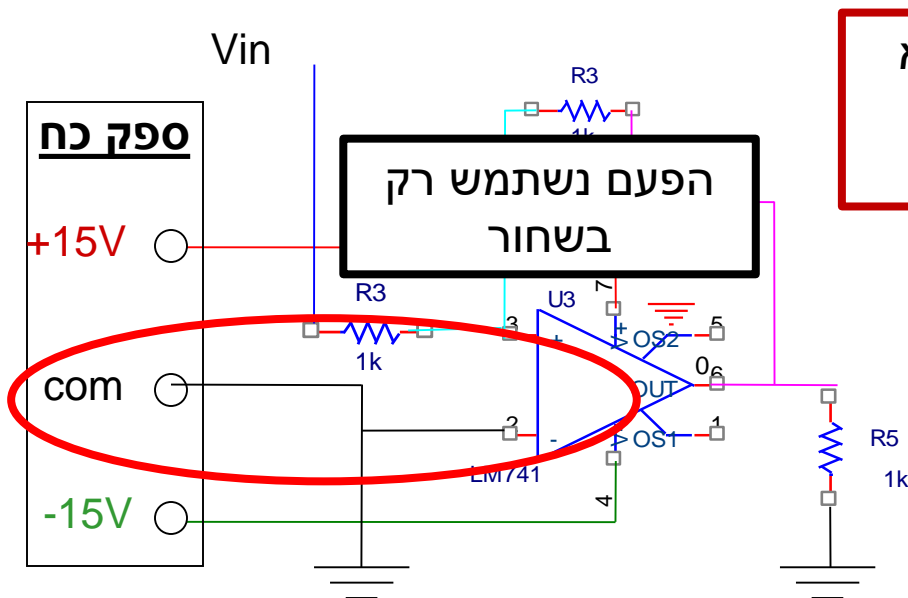
# ניסוי מעגלים פסיביים

1. תזכורת: בתחילת כל ניסוי, יש לבדוק ולכוון את המכשירים כלהלן:

- סקופ: 2 הכניסות במצב probe 1:1 (מדריך למשתמש, פרק 5, עמודים 7, 8)
- במחולל האותות: לבדוק שאין בעיית HiZ

- שימו לב: במעבדה, אם  $v(t) = A \sin(\omega t)$  אז  $V_{\text{amplitude}} = V_{\text{ptp}} = 2A$

2. כללי שימוש בצבעי חוטים (עוזר לבדוק ולגלות תקלות בחיווט)



במעבדה זו לא  
נשתמש  
באדום וירוק

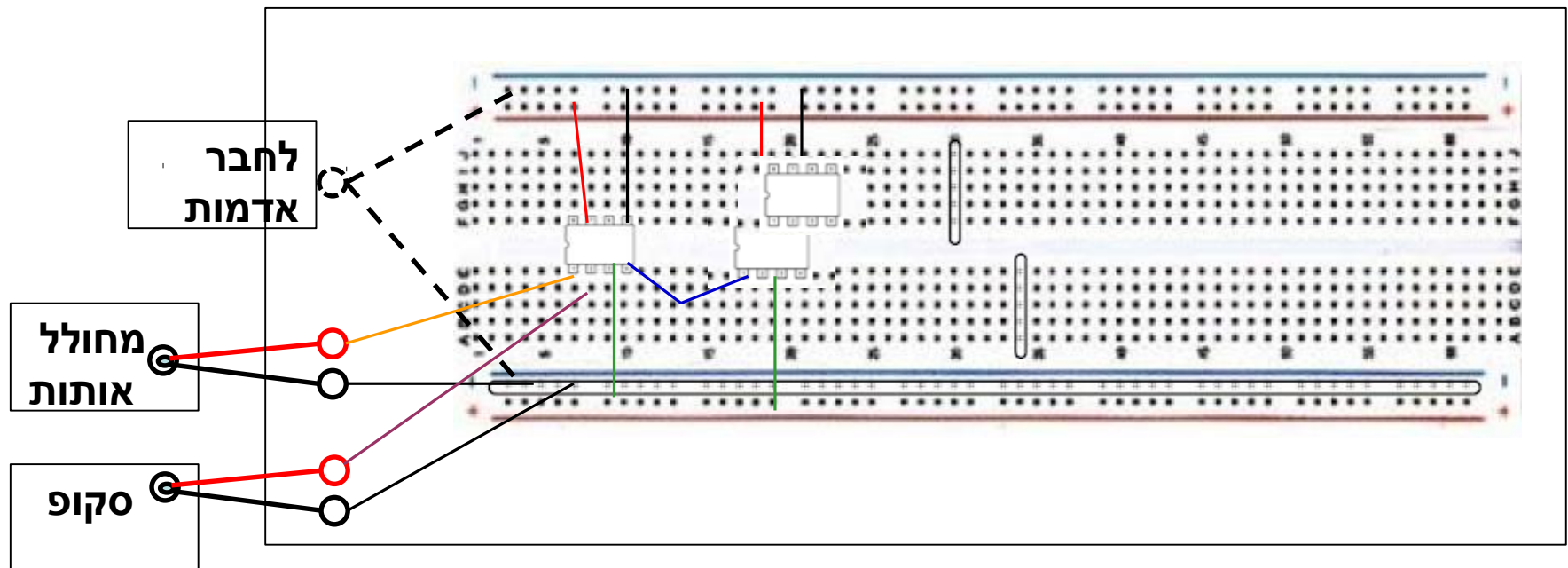
- שחור: אפס / אדמה
- אדום: מתח אספקה חיובי
- ירוק: מתח אספקה שלילי

- שאר הצבעים: חיווט צמתיים
- כל החוטים בצומת אחד צ"ל באותו צבע

# ניסוי מעגלים פסיביים

## 3. תזכורת: חיבור מכשירים למטריצה

- **מתחי הספק** יחוברו אל קווי ההזנה - לחורים של פסי האורך, המקבילים לפסים האדומים (המתח החיובי או השלילי) והכחולים (מתח הייחוס). מפסים אלו יועברו מתחי ההזנה לרכיבים שימוקמו בין פסים אלו. מומלץ לבצע את החיבורים פעם אחת כנדרש, ולהשאיר אותם עבור כל המעגלים האנלוגיים.
- **האותות** מהמחולל ואל מכשירי המדידה יתחברו ישירות משקעי הכניסה (הבנות) לרכיבים המורכבים על המטריצה.



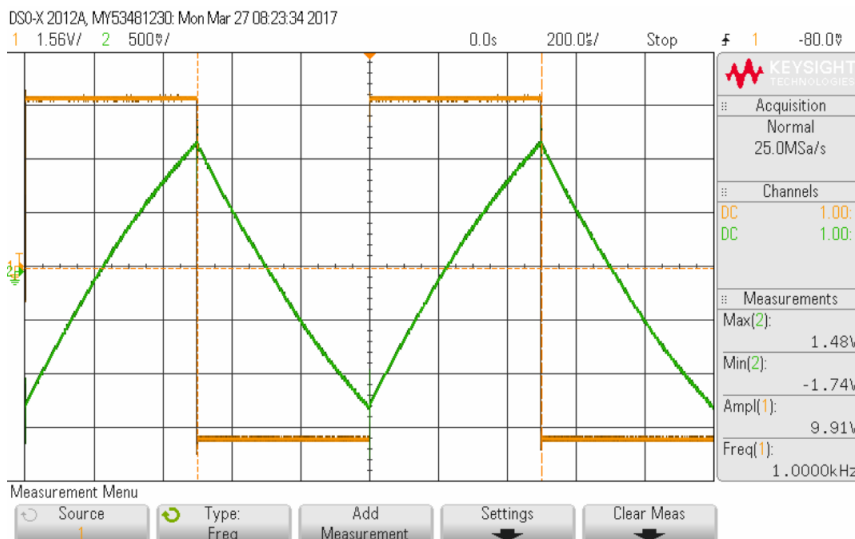
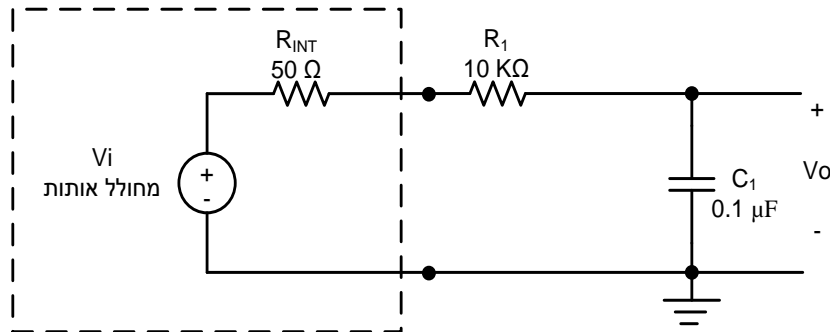
# ניסוי מעגלים פסיביים

## מעגל RC טורי

- בנית המעגל על המטריצה
- הצגה ומדידה של:

– מתח הכניסה

– מתח היציאה (על הקבל)

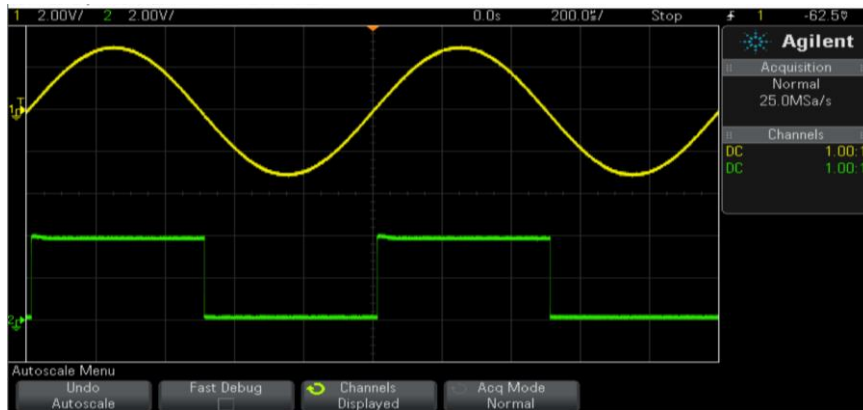


**הערה: נכון לכל המעגלים:**  
**אם בשרטוטי המצגת ערכי הרכיבים שונים מאשר בתדריך השתמשו בערכים שבתדריך!**

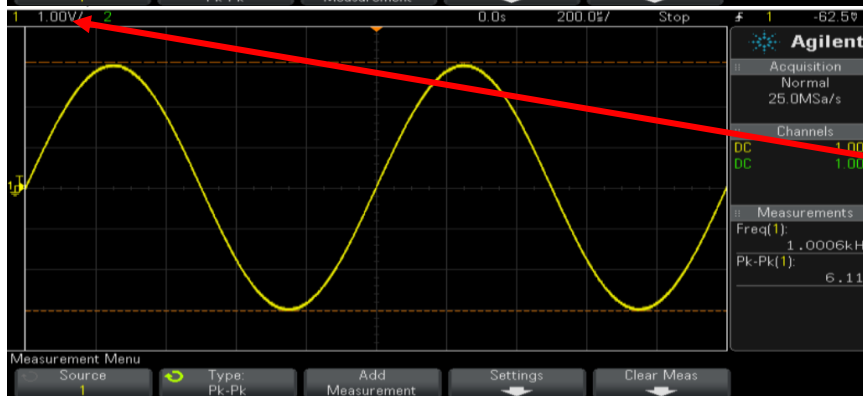
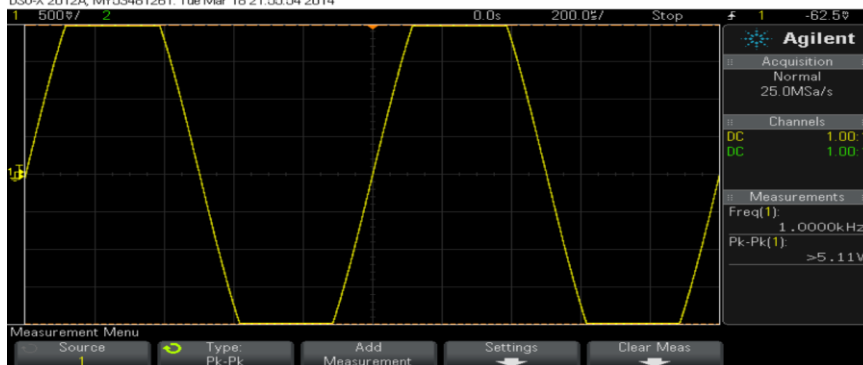
# ניסוי מעגלים פסיביים

## תפעול האוסצילוסקופ – ציר המתח

1. לאחר חיבור כבלי האותות לסקופ, יש לבצע תהליך Auto Scale. כתוצאה מכך, יוצגו על המסך כ-2 מחזורים של האותות באמפליטודות מכסימליות.

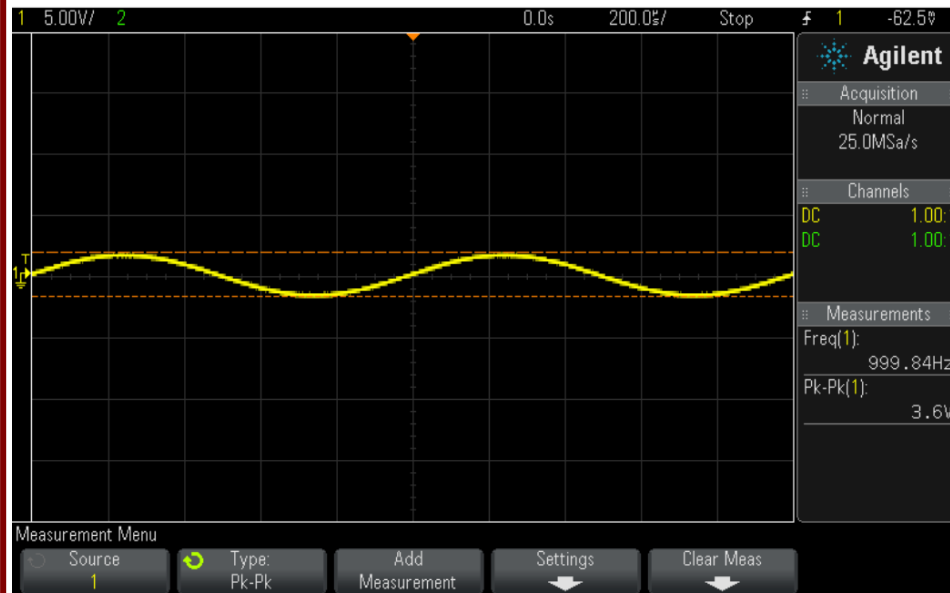


2. אם אות חורג מהמסך, לא ניתן לבצע מדידות אוטומטיות ע"י פעולת Meas או שתוצאות המדידות יהיו שגויות.



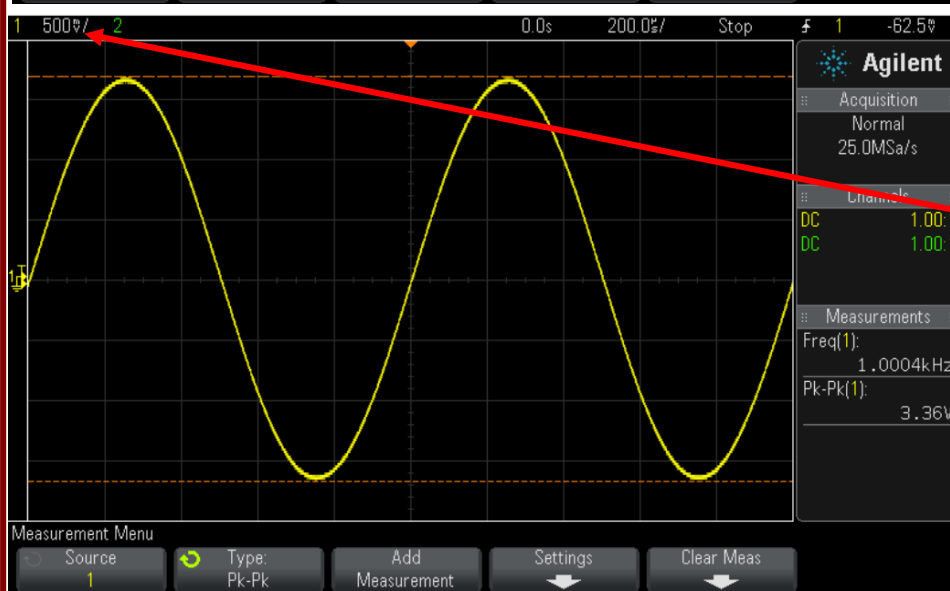
יש להקטין את רגישות הערוץ עד שהאות יראה כולו במסך, כדי לקבל תוצאות מדויקות.

# ניסוי מעגלים פסיביים



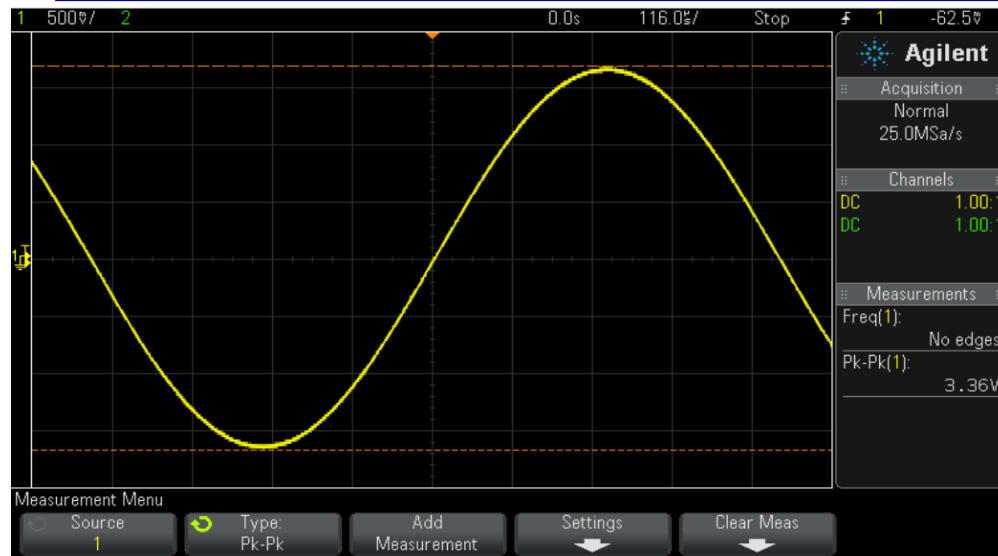
## תפעול האוסצילוסקופ – ציר המתח (המשך)

3. אם אמפליטודת האות קטנה ביחס לגובה המסך, תוצאות המדידה לא תהיינה בדיוק המכסימלי האפשרי.



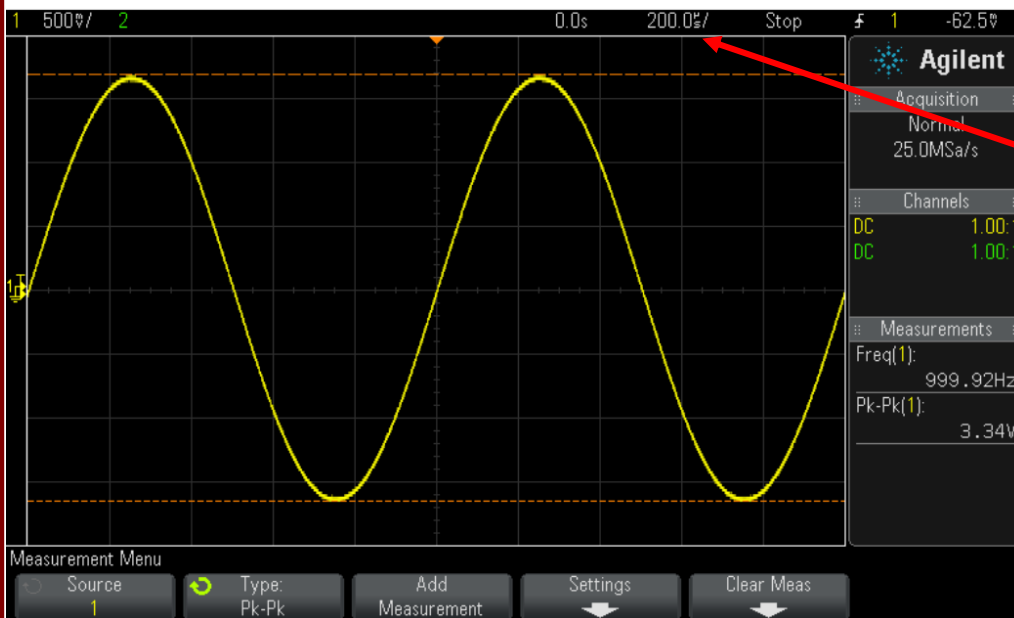
יש להגדיל את רגישות הערוץ עד לקבלת אמפליטודה מכסימלית שאינה חורגת מהמסך כדי לקבל תוצאות מדויקות.

# ניסוי מעגלים פסיביים



## תפעול האוסצילוסקופ – ציר הזמן

4. אם מוצגים פחות מ-2 מחזורים של האות לא ניתן לבצע מדידות אוטומטיות בציר הזמן ע"י פעולת Meas או שתוצאות המדידות תהיינה שגויות.



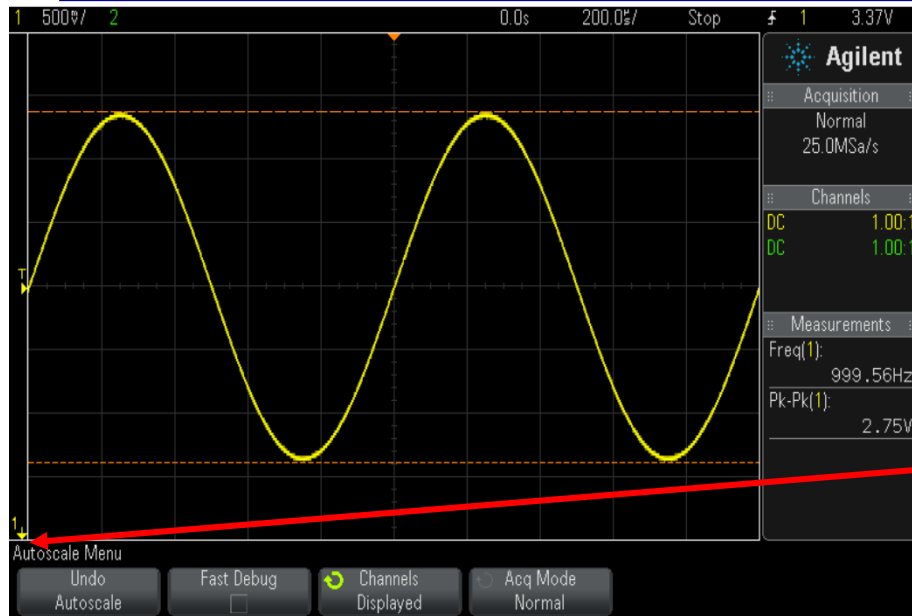
יש להקטין את הרגישות בציר הזמן עד שבמסך ייראו לפחות 2 מחזורים, כדי לקבל תוצאות מדויקות.



# ניסוי מעגלים פסיביים

## תפעול האוסצילוסקופ – רמת ה-DC

5. כאשר נחבר לסקופ אותות "מיושרים" (אות AC שרוכב על רמת DC) ונפעיל תהליך Auto Scale, הסקופ עשוי להציג את רכיב ה-AC בלבד, וקו מתח ה-0V עשוי לצאת מחוץ למסך.



כדי לבחון את רמת ה-DC של האות ולראות את היחס בין 2 רכיבי האות (AC ו-DC) יש להביא למסך את קו מתח ה-0V ע"י הקטנת הרגישות של הערוץ.

קו מתח 0V

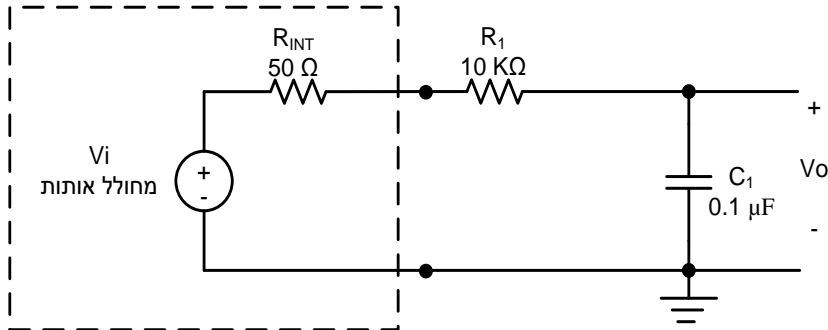
# הפסקה בעבודה – השלמת דו"ח

---

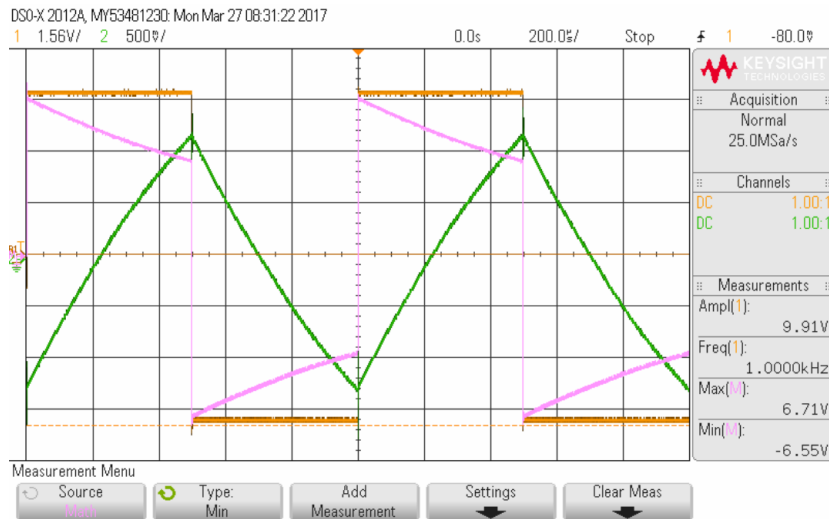
- הסטודנטים ימלאו סעיפים של מעגל RC

# ניסוי מעגלים פסיביים

## מעגל RC טורי



- הצגה של מתח הנגד (בשיטה דיפרנציאלית בשקף הבא)
- שינוי תדר מ- 1 KHz ל- 100 Hz
- השוואת תוצאות והסברים

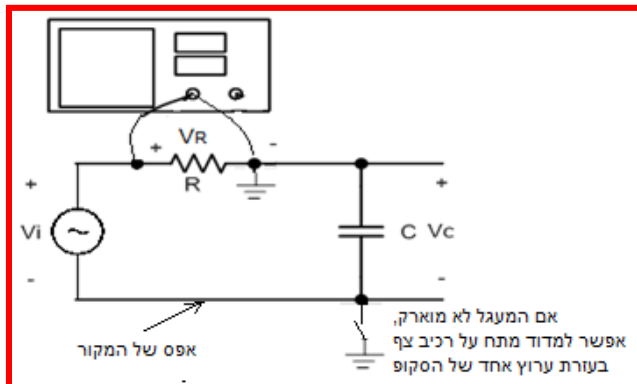
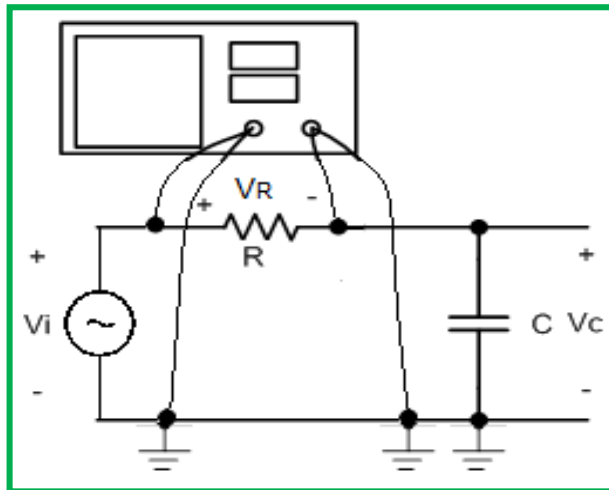
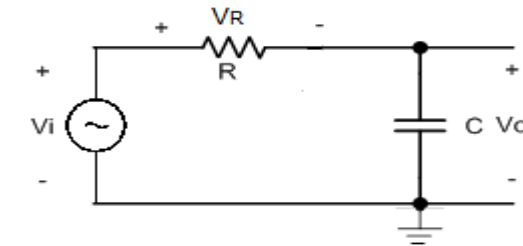


# ניסוי מעגלים פסיביים

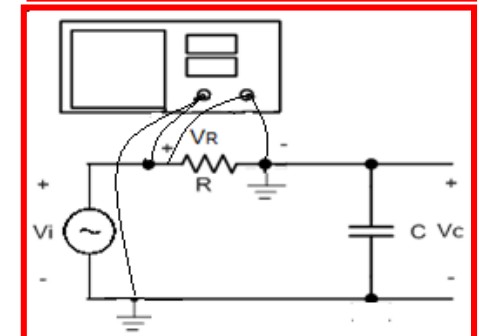
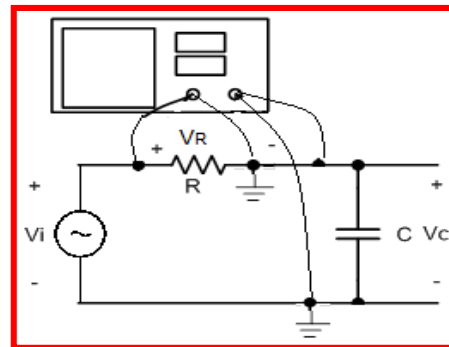
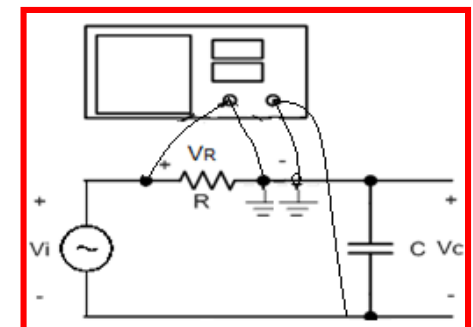
## מידה דיפרנציאלית של מתח על רכיב צף באמצעות הסקופ

במעגל הנתון מעוניינים למדוד את המתחים ( $V_i$ ,  $V_R$ ,  $V_C$ ) באמצעות ערוצי הסקופ.

בשל העובדה שקווי האפס של 2 ערוצי הסקופ מוארקים, יש למדוד מתחים באמצעות שיטת המדידה הדיפרנציאלית:  
ערוץ אחד מודד את  $V_i$ , ערוץ שני מודד את  $V_C$ , והמתח  $V_R$  מתקבל ע"י פעולת חיסור  $V_i - V_C$  (בעזרת Math בסקופ).



בכל האפשרויות האחרות שכאן החיבורים גורמים לקצר במעגל שמשנה את המעגל המקורי ולכן תוצאות המדידה אינן נכונות.



# הפסקה בעבודה – השלמת דו"ח

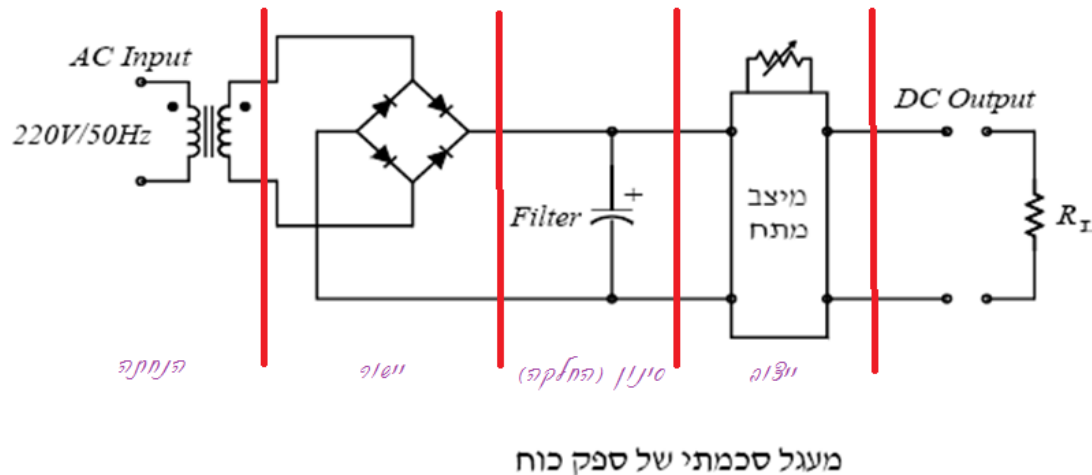
---

- הסטודנטים ישלימו מדידות דיפרנציאליות

# ניסוי מעגלים פסיביים

## מיישרי מתח

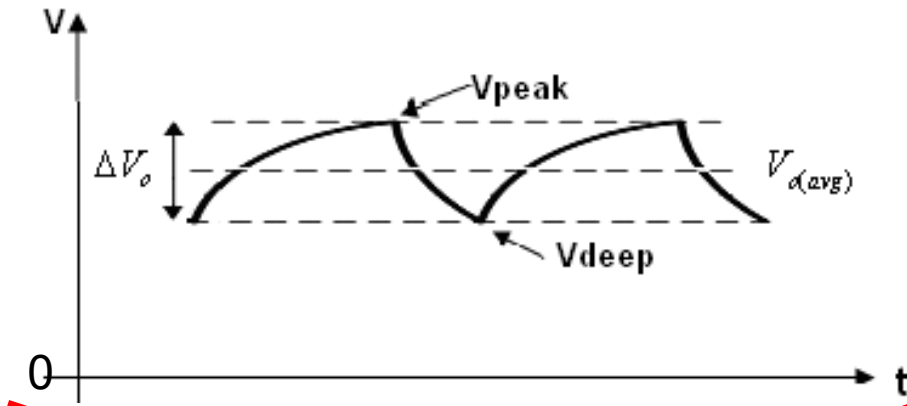
- מיישר מתח הוא מעגל חשמלי או רכיב אלקטרוני שתפקידו להפוך מתח חילופין למתח ישר



- מטרת ניסוי זה: לבדוק ארבעה מעגלי מיישרים שונים (עם דיודות, נגדים וקבלים) ומקרה של תדר גבוה מבחינת יעילותם ביישור מתח חילופין.
- הפרמטרים לבדיקת היעילות של יישור המתח במוצא הם:
  - מתח ממוצע (צ"ל גבוה)
  - גליות (צ"ל נמוכה)

# ניסוי מעגלים פסיביים

## חישוב הגליות



$$r = \frac{\Delta V_0}{V_{0(avg)}} = \frac{V_{peak} - V_{deep}}{(V_{peak} + V_{deep})/2}$$

תיאורית, הנוסחה לחישוב גליות של  
אות AC שרוכב על רמת DC:

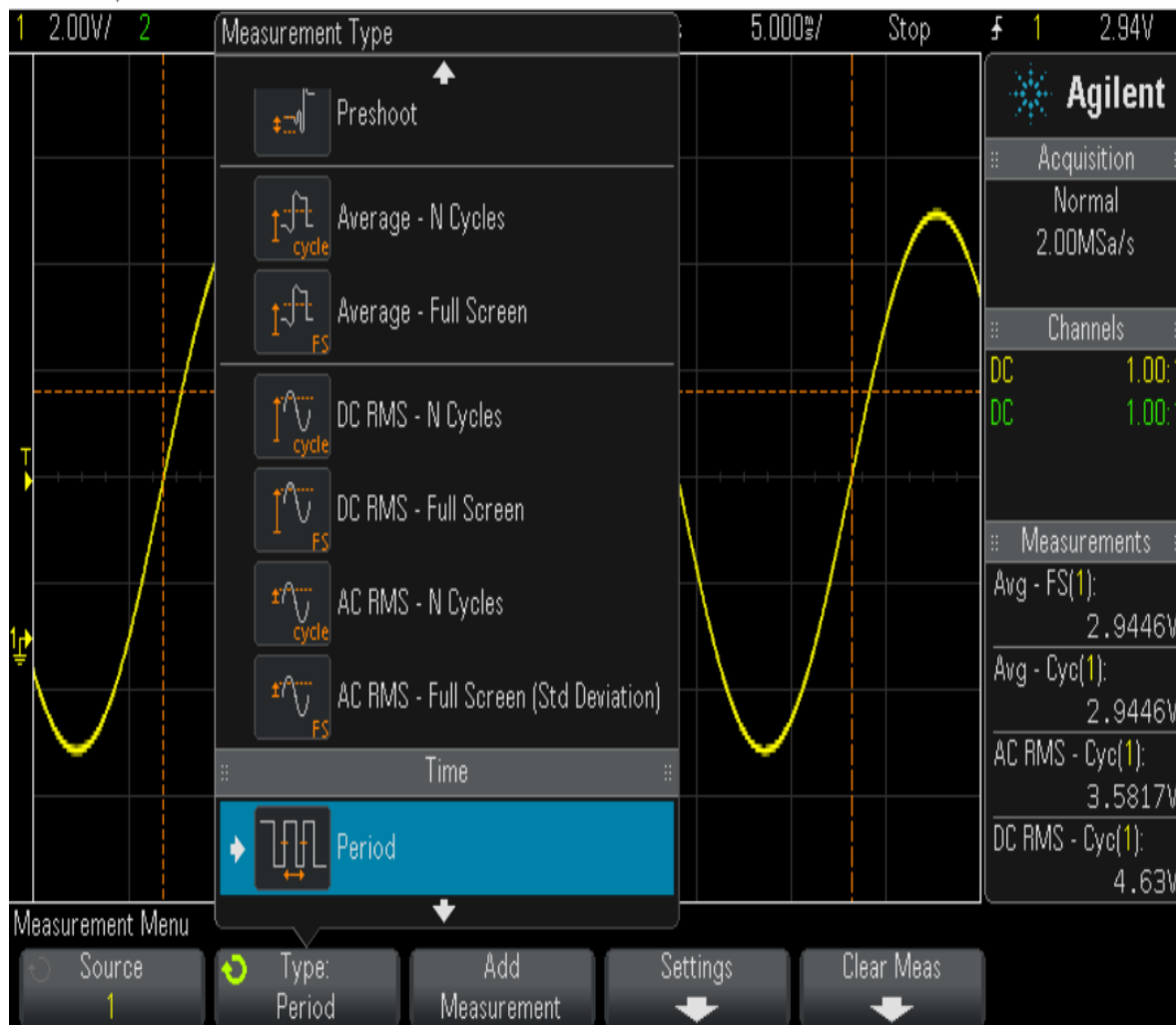
$$r = \frac{RMS_{AC}}{AVG_{DC}}$$

מעשית, נחשב גליות מתוך המדידות על מתח המוצא:  
הספק הרעש לחלק להספק האות

# ניסוי מעגלים פסיביים

## מידת ממוצע (Average) וערך יעיל (RMS) באמצעות הסקופ

DSO-X 2012A, MY53401023: Mon Mar 17 14:16:39 2014



### DC RMS

אם נדרש למדוד RMS של האות כולו, רכיב DC + רכיב AC.

### AC RMS

אם נדרש למדוד RMS של רכיב AC בלבד

### Full Screen

הסקופ מבצע את המדידה על כל דגימות האות המופיעות על המסך – אות DC.

### N Cycles

הסקופ מחשב את הגודל הנדרש על מספר שלם של מחזורים - אות AC.



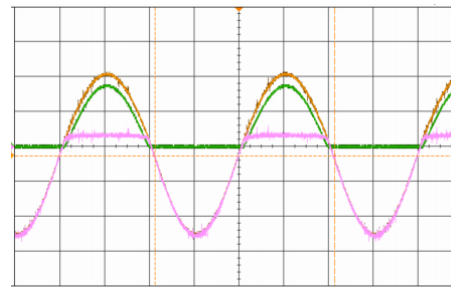
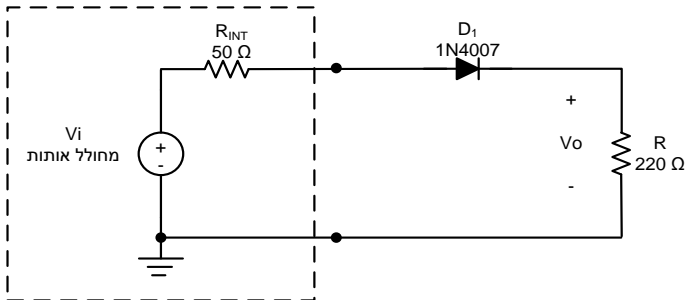
# ניסוי מעגלים פסיביים

## מיישרי מתח

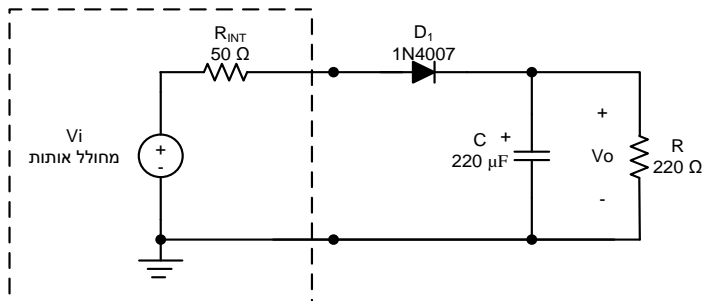
### מיישרי חצי גל

- מיישר חצי גל

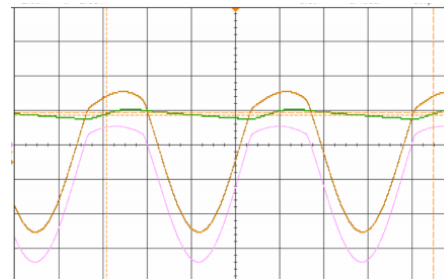
מיישר חצי גל



מיישר חצי גל עם קבל



- מיישר חצי גל עם קבל



שימו לב שאות  
הכניסה נקטם-  
מדוע ?



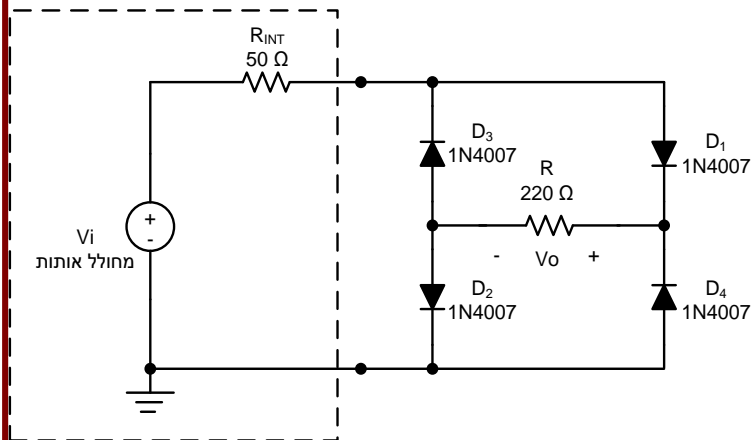
לשים לב לקוטביות הקבל האלקטרוליטי!  
לרוב ההדק השלילי (-) מסומן ע"י פס ←

# ניסוי מעגלים פסיביים

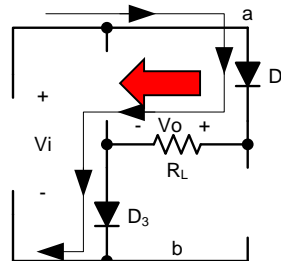
## מיישרי מתח - המשך

### מיישרי גל שלום – גשר דיודות

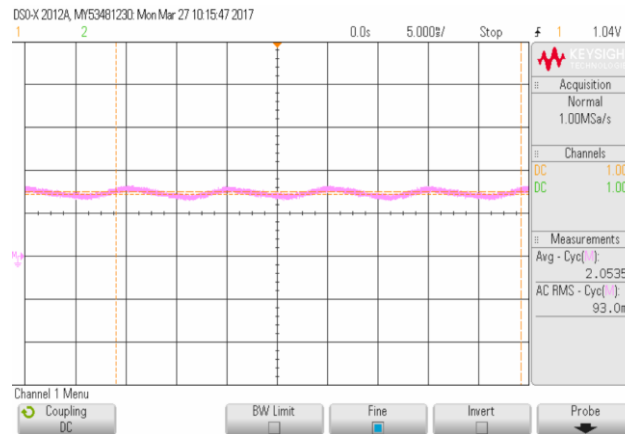
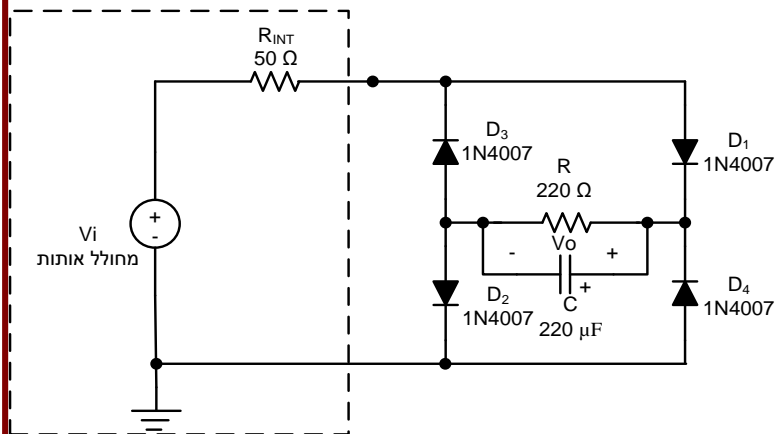
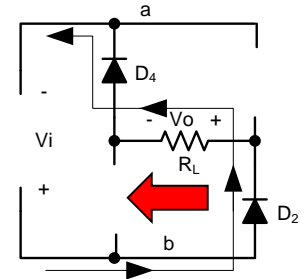
- הזרם דרך נגד העומס באותו כיוון בשני חצאי המחזור



חצי מחזור חיובי



חצי מחזור שלילי



- מיישר גל שלם עם קבל

# ניסוי מעגלים פסיביים

## מיישרי מתח - סיכום

- סיכום התוצאות בטבלה:

| המעגל                           | ממוצע | $RMS_{(AC)}$ | גליות |
|---------------------------------|-------|--------------|-------|
| יישור חצי גל ללא קבל            |       |              |       |
| יישור חצי גל ללא קבל (מתח נמוך) |       |              |       |
| יישור חצי גל עם קבל (תדר נמוך)  |       |              |       |
| יישור חצי גל עם קבל 1000 Hz     |       |              |       |
| יישור גל שלם ללא קבל            |       |              |       |
| יישור גל שלם ללא קבל (מתח נמוך) |       |              |       |
| יישור גל שלם עם קבל             |       |              |       |

- מסקנות: בוחנים את הביצועים של
  - מיישר גל שלם לעומת חצי גל
  - עם קבל לעומת בלי קבל
  - תדר גבוה לעומת תדר נמוך במיישר חצי גל עם קבל

# סיום והגשת דוח

---

לשמור את הקובץ ב-PDF ולהגיש במודל

