**הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל**

**הפקולטה להנדסת חשמל**



מעבדה 1

מעגלים פסיביים

תדריך למעבדה

גרסה 92.5

קיץ 2018

מחברים: דודי בר-און, אברהם קפלן

על פי חוברות של י.לרון ו. יוסף ב. רוזין

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| מועד | ביצוע עד סעיף | שם המדריך בפועל | תאריך |
| ביצוע הניסוי |  |  |  |
| השלמת חלקים חסרים -1 |  |  |  |
| השלמת חלקים חסרים -2 |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| סטודנט | שם פרטי | שם משפחה |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |

תוכן עניינים – מעגלים פסיביים 02

Contents

[1 מעגל RC טורי 4](#_Toc509301559)

[2 מישרי מתח 6](#_Toc509301560)

[2.1 בנית מיישר מתח חד דרכי 6](#_Toc509301561)

[2.2 מיישר חצי גל מתח נמוך 8](#_Toc509301562)

[2.3 בנית מיישר מתח חד דרכי עם קבל סינון 8](#_Toc509301563)

[2.4 שינוי תדר העבודה 9](#_Toc509301564)

[2.5 בנית מיישר גל שלם 10](#_Toc509301565)

[2.6 מיישר גל שלם מתח נמוך 11](#_Toc509301566)

[2.7 בנית מיישר גל שלם עם קבל סינון 12](#_Toc509301567)

[2.8 סיכום התוצאות בכל המעגלים 13](#_Toc509301568)

***רשום את השעה בה התחלת את המעבדה:***

# מעגל RC טורי

חבר מעגל הRC המתואר באיור ‏1 1‑:

וודא שאתה משתמש בערכי הנגד וקבל בהם השתמשת בדוח ההכנה . (ולא בערכים שבשרטוט)

**העזר בחוברת הרכיבים,** מצא בעזרתה את ערכי הרכיבים המתאימים.

להזכירכם רק לאדמה משתמשים עם חוט שחור ואין לערבב צבעים.

הנגד RINT מייצג את התנגדות המוצא הפנימית של מחולל האותות.

כוון את מחולל האותות **לגל ריבועי** , אמפליטודה ותדר כמו בדוח ההכנה, גורם מחזור 50% ומתח היסט 0.

הערה: אם אינך מסוגל להתקין את מתח הכניסה (כי המקסימום של המחולל קטן מדי) כנראה שהמחול במצב 50 אוהם ולא HiZ ויש לשנות אותו (ראה הוראות במעבדת הכרת המכשור)

סמן על השרטוט (בבועות) את צבעי החוטים שבחרתם.

אדום



איור ‏1 1‑ מעגל RC

1. הצג על גבי אוסצילוסקופ את אות הכניסה ואת המתח על פני הקבל. הקפד שהתמונה תכיל את כל המידע, האותות מונחים אחד על השני (אפסים זהים) והסקלות אופטימליות וזהות בשני הערוצים
2. מדוד את ערכו המינימלי והמכסימלי של מתח הקבל ורשום את ערכו.

תשובה מתח מינימלי  :

תשובה מתח מקסימלי :

1. באפשרותך להציג על מסף האוסילוסקופ עד ארבע מדידות (לנוחיותכם מלאנו הפעם עבורכם את הטבלה):

|  |
| --- |
| ציין מה המדידות שתרצה להציג על המסך: |
| 1 מקסימום יציאה |
| 2 מינימום יציאה |
| 3 PTP או AMP כניסה – מה עדיף |
| 4 תדר כניסה |

דגום את צורות הגל

החלף בתמונת מסך

1. הצג את המתח על פני הנגד בשיטה דיפרנציאלית בעזרת הפונקציות המתמטיות של האוסצילוסקופ. ומדוד את המתחים הקיצוניים.
2. תשובה : 
3. תשובה : 
4. דגום את צורות הגל

החלף בתמונת מסך

1. שנה את תדר המחולל ל-100Hz

האם עוצמת אות היציאה גדלה או קטנה, מדוע ?

החלף בתמונת מסך

1. העתק מדוח ההכנה את תוצאות החישןב

החלף בתוצאות מהדו"ח

1. השווה בין **תוצאות המדידה** ב 1KHz **לתוצאות חישוביך בשאלת ההכנה** . במה הם שונות ובמה דומות ?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| פרמטר | דוח הכנה | מעבדה | הסבר לשוני |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. ***קרא למדריך, רשום את השעה בה הוא ראה את המעגל:***

# מישרי מתח

## בנית מיישר מתח חד דרכי

בנה את המעגל המתואר באיור 2 :

סמן על השרטוט (בבועות) את צבעי החוטים שבחרתם.



איור 2‑ מיישר מתח חד דרכי

1. כוון את מחולל האותות למתח סינוס בתדר ואמפליטודה כמו בדוח ההכנה

התקנתי מתח ותדר של

1. הצג ע"ג אוסצילוסקופ את מתח הכניסה והמתח על פני נגד העומס  ומדוד את ערך השיא, הערך הממוצע והערך האפקטיבי.(בחר מה המדידה הרביעית) הקפד שהתמונה תכיל את כל המידע, האותות מונחים אחד על השני והסקלות אופטימליות וזהות בשני הערוצים.
2. מדוד את מתח השיאים החיובי והשלילי **בכניסה**,

החלף בתמונת מסך

תשובה : 

תשובה : 

1. האם מתח הכניסה סימטרי – אם לא מה ההפרש בין השיאים (בערכם המוחלט)

תשובה :

1. האם המתח בכניסה זהה למה שהותקן במחולל אם לא מהו ההפרש ביניהם ?

תשובה :

1. מדוע ?

תשובה :

1. מדוד את מתח השיאים החיוביים בכניסה **וביציאה**,

החלף בתמונת מסך

תשובה : 

תשובה : 

1. מתח השיאים החיוביים בין הכניסה והיציאה שונה, מה ההפרש בניהם, מדוע ?

תשובה :

1. בצע מדידות עבור חישוב גליות

תשובה : 

תשובה : 

החלף בתמונת מסך

**גליות** (**r**ipple) של אות מחזורי מוגדרת ע"י הנוסחה הבאה: 

1. באיזה מוד תמדוד את הערך היעיל (RMS) של המתח עבור חישוב גליות:

AC/DC

NCycles/ full SCREEN

ומדוע

תשובה :

1. חשבו גליות

תשובה :

רשום את התוצאות גם בטבלה בסעיף 2.6

1. הצג ע"ג אוסצילוסקופ את המתח על פני הדיודה  ומדוד ערכים נוספים. **שים לב שמדידות מתח על הדקי הדיודה יש לבצע בשיטה דיפרנציאלית בחיסור בין מתח הכניסה ומתח היציאה**

|  |
| --- |
| ציין מה המדידות שתרצה להציג על המסך: |
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |

החלף בתמונת מסך

## מיישר חצי גל מתח נמוך

1. חזור על המדידות עבור מתח כניסה 5Vpp ורשום את התוצאות גם בטבלה בסעיף ‏2.6

RMSac =

Vavg =

גליות =

1. ***קרא למדריך, רשום את השעה בה הוא ראה את המעגל:***

## בנית מיישר מתח חד דרכי עם קבל סינון

1. הוסף קבל סינון כמתואר באיור 3 : קבל זה יסנן את אות המוצא.

מתח המבוא והאמפליטודה ללא שינוי.



איור3 מיישר מתח חד דרכי עם קבל סינון

הקפד על קוטביות הקבלים האלקטרוליטיים. לרוב הדק (-) מסומן ע"י פס כמתואר באיור ‏2:



איור ‏2 תאור קבלים אלקטרוליטיים

1. הצג את מתח המבוא והמתח על נגד העומס באותה מערכת צירים, קווי האפס זהים והאמפליטודות אופטימליות. ומדוד ערכים החשובים לדעתך

|  |
| --- |
| ציין מה המדידות שתרצה להציג על המסך: |
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |

מדוד את : 

מדוד את : 

1. חשבוגליות

תשובה :

רשום את התוצאות גם בטבלה בסעיף 2.6

1. דגום את צורות הגל של מתח המבוא והמתח על נגד העומס וכן את ההפרש בניהם בעזרת פונקצית MATH

החלף בתמונת מסך

.

1. הסבר את צורות הגלים שקיבלת.

תשובה :

1. מתח השיאים בכניסה וביציאה שונה, מה ההפרש בניהם, מדוע ?

שימו לב: המקסימום בכניסה וביציאה אינו מתרחש באותו זמן (אל תטעו)

תשובה :

## שינוי תדר העבודה

1. החזר למתח המקורי
2. כוון את מחולל האותות לתדר 1000 Hz

מדוד את : 

מדוד את : 

1. חשבוגליות

תשובה :

רשום את התוצאות גם בטבלה בסעיף ‏2.6

RMSac =

Vavg =

גליות =

1. דגום את צורות הגל של מתח המבוא והמתח על נגד העומס

החלף בתמונת מסך

.

## בנית מיישר גל שלם

1. בנה מיישר גל שלם המתואר באיור הבא. השתמש במתח מדוח ההכנה
2. יש להקפיד על בניה מסודרת, וחוטים קצרים בצבע אחד לכל צומת,
3. סמן על השרטוט (בבועות) את צבעי החוטים שבחרתם.



שחור

איור 5‑מיישר מתח דו דרכי (גשר גרץ)



הצג ע"ג אוסצילוסקופ את המתח על פני הנגד  **- זכור אסור לחבר את אדמת האוסילוסקופ -חוט שחור לשום דבר חוץ מאשר לאדמה – חוט שחור - חשוב אם עליך לבצע מדידה דיפרנציאלית. (פונקצית MATH )**

1. סמן בטבלה את צבעי החוטים שאליהם תחברו את המחולל והסקופ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | בננה אדומה | בננה שחורה |
| מחולל |  |  |
| ערוץ צהוב (1) בסקופ |  |  |
| ערוץ ירוק (2) בסקופ |  |  |

1. כוון את מחולל האותות למתח סינוס בתדר ואמפליטודה כמו בדוח ההכנה

***קרא למדריך אחרי שהרכבתם, רשום את השעה בה הוא ראה את המעגל:***

|  |
| --- |
| ציין מה המדידות שתרצה להציג על המסך: |
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |

מדוד את : 

מדוד את : 

1. חשבוגליות

תשובה :

רשום את התוצאות גם בטבלה בסעיף ‏2.6

החלף בתמונת מסך

## מיישר גל שלם מתח נמוך

1. חזור על המדידות עבור מתח כניסה 5Vpp ורשום את התוצאות גם בטבלה בסעיף ‏2.6

RMSac =

Vavg =

גליות =

## בנית מיישר גל שלם עם קבל סינון

הוסף קבל סינון כמתואר באיור 6‑:

והחזר את המתח למתח המקורי מדוח ההכנה

הקפד על קוטביות הקבל.



איור 6‑ מיישר מתח דו דרכי עם קבל סינון

1. הצג ע"ג אוסצילוסקופ את המתח על פני הנגד  ומדוד כמו מקודם

מדוד את : 

מדוד את : 

1. חשבו גליות

תשובה :

1. רשום את התוצאות גם בטבלה בסעיף 2.6

דגום את האות לדוח.

החלף בתמונת מסך

## סיכום התוצאות בכל המעגלים

עבור כל אחד מהמעגלים:

1. מיישר חצי גל ללא קבל סינון (תרגיל ‏2.1)
2. מיישר חצי גל עם קבל סינון (תרגיל ‏2.2) תדר נמוך
3. מיישר חצי גל עם קבל סינון (תרגיל 2.3)1KHz
4. מיישר גל שלם ללא קבל סינון (תרגיל ‏2.4)
5. מיישר גל שלם עם קבל סינון (תרגיל2.5)

העתק את הערכים המדודים והמחושבים הכניסו לטבלה הבאה:

כדי שנוכל להשוות, הקפד על מיקום זהה של הנקודה העשרונית לכל התוצאות

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| המעגל | ממוצע | RMS(AC) | גליות |
| יישור חצי גל ללא קבל | 0 | 0 | 0 |
| יישור חצי גל ללא קבל (מתח נמוך) |  |  |  |
| יישור חצי גל עם קבל (תדר נמוך) | 0 | 0 | 0 |
| יישור חצי גל עם קבל 1000 Hz | 0 | 0 | 0 |
| יישור גל שלם ללא קבל | 0 | 0 | 0 |
| יישור גל שלם ללא קבל (מתח נמוך) |  |  |  |
| יישור גל שלם עם קבל | 0 | 0 | 0 |

1. על סמך התוצאות שקיבלתם, מה ההשפעה של יישור דו-דרכי (לעומת חד דרכי) על גובה אות היציאה הממוצע והגליות שלו.

תשובה :

1. מתי התוצאות (גובה אות היציאה הממוצע) של יישור דו-דרכי תהיינה פחות טובות מאילו של היישור החד דרכי.

תשובה :

1. על סמך התוצאות שקיבלתם, מה ההשפעה של הוספת קבל על גובה אות היציאה הממוצע והגליות שלו.

תשובה :

1. על סמך התוצאות שקיבלתם, מה ההשפעה של תדר העבודה על גובה אות היציאה הממוצע והגליות שלו.

תשובה :

***קרא למדריך, רשום את השעה בה הוא ראה את המעגל:***

***רשום את השעה בה סיימת את המעבדה:***

שמור כ PDF והעלה בבקשה את התוצאות למודל