

3. ממתח טרנזיסטור בי-פולארי.

מטרות הניסוי:

הכרת שיטות לייצוב נקודת העבודה של הטרנזיסטור BJT. התנהגות מגבר CE בשיטות שונות של הייצוב.

הכנה לניסוי (לפני הגעה למעבדה):

- עיון במהלך הניסוי. מהם הסעיפים העיקריים בניסוי שאתה הולך לבצע?
- מצא בתוך ערכת המעבדה את הרכיבים הנדרשים לביצוע הניסוי ורכז אותם על המטריצה.
- יש להביא את מודל ה SPICE לניסוי.

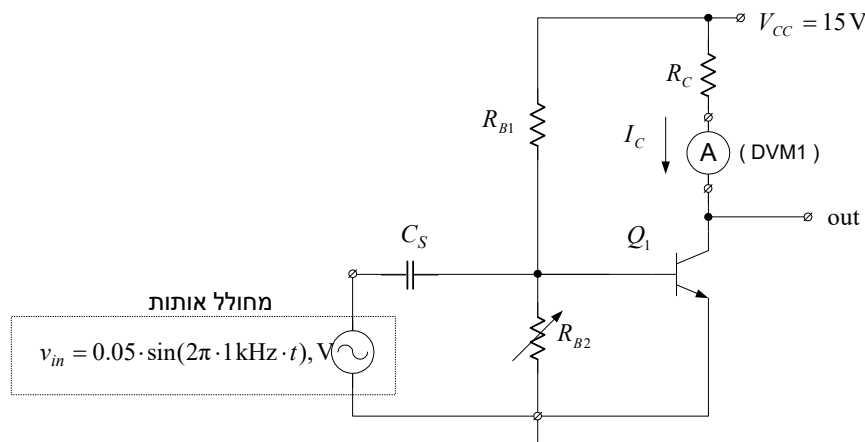
ציוד לניסוי:

- מטריצה.
- טרנזיסטור PN2222A.
- נגדים $100 \text{ k}\Omega$, (1) $100 \text{ }\Omega$.
- קבלים אלקטרוליטיים $47 \mu\text{F} / 25 \text{ V}$.
- כבל BNC-Banana (2), כבל Banana-Banana (8).

מהלך הניסוי:

יש להגביל את זרמי המוצא עבור כל ערוץ של הספק ל-100 mA.

1. קביעת נקודת עבודה במגבר fixed-bias.



ציור 1. מגבר CE עם ממתח fixed-bias.

א. השתמש בערכי הנגדים שחישבת בשאלת הכנה 1 ובנה את המעגל של ציור 1 ללא חיבור למחולל האותות. יש לממש את R_{B2} ע"י נגד משתנה של $50 \text{ k}\Omega$ ואת R_C ע"י כמה נגדים קבועים בטור.

ב. כוון את המעגל לנקודת העבודה האופטימאלית התואמת לתחום דינאמי מקסימאלי. (אין לשנות את V_{CC}).

ג. שרטט על ציור 2 את קו העבודה לפי ערך R_C שהתקנת וסמן את נקודת העבודה.

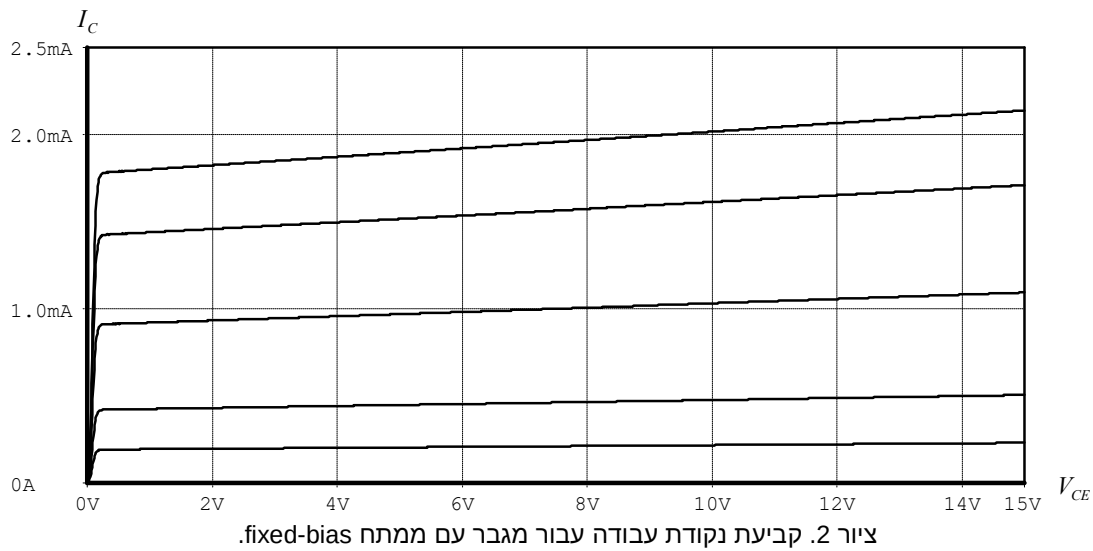
ד. חבר את מחולל האותות והצג את אות הכניסה ואת אות המוצא על הסקופ. שנה את v_{in} כך ש:

- (1) v_{out} אינו מעוות. מה היא משרעת האות?
 - (2) v_{out} מעוות אך אינו קטום.
 - (3) v_{out} קטום במקסימום או במינימום (או גם וגם). מה הוא/הם מתח/י קטימה?
- ה. השתמש בציר 2 והסבר למדריך את הסיבות לכל אחד מהעיוותים.

חתימת המדריך

2. השפעת הטמפרטורה על נקודת העבודה במעגל fixed-bias.

- א. שנה את v_{in} כדי קבל $v_{out\ p-p} \approx 7\text{ V}$ (ללא עיוותים).
- ב. חבר את נגד החימום לספק והפעל מתח $V=20\text{ V}$ במשך כדקה עד שהאות יהיה מעוות. תוך כדי חימום צפה בשינויי זרם I_C ומתח V_{CE} והעיוותים של האות המוצא v_{out} . רשום בטבלה 1. את ערכי הזרם I_C ומתח V_{CE} בשיא החימום.



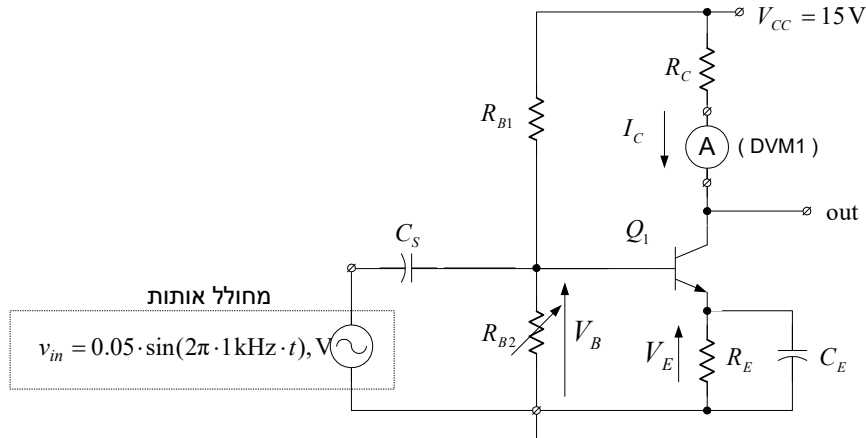
- ג. תן למעגל להתקרר עד שהערכים של I_C ו- V_{CE} יחזרו לערכם ההתחלתיים לפני תחילת החימום (כ-5 דקות). תוך כדי התקררות הטרנזיסטור רשום 5 תוצאות מדידה של I_B ו- V_{CE} בטבלה 2 (כל 1-2 V של שינוי ב- V_{CE}).
- ד. סמן את הנקודות שבטבלה 1 על ציר 2 והסבר למדריך את הסיבות לעיוותים של אות המוצא.

5	4	3	2	1	שיא החימום	נק' העבודה
						V_{CE}, V
						I_C, mA

טבלה 1. שינוי נקודת העבודה תוך כדי קירור הטרנזיסטור.

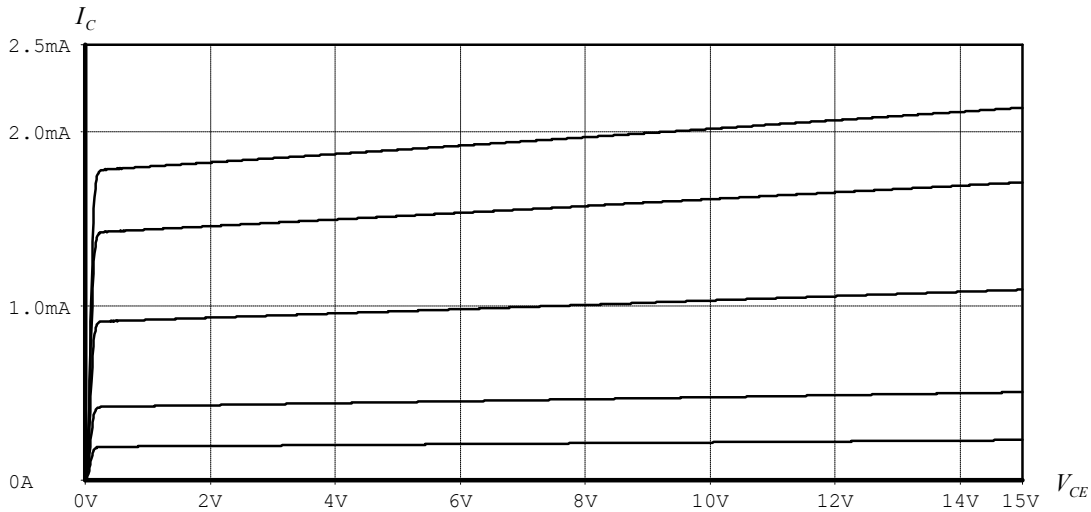
חתימת המדריך

3. ייצוב נקודת העבודה ע"י ממתח עצמי – self-bias.



ציור 3. מגבר CE עם ממתח self-bias.

- השתמש בערכי הנגדים שחישבת בשאלת הכנה 1 ובנה את המעגל של ציור 3 ללא חיבור למחולל האותות.
- כוון את המעגל לנקודת העבודה האופטימאלית התואמת לתחום דינאמי מקסימאלי. (אין לשנות את V_{CC}).
- שרטט על ציור 4 את קו העבודה לפי ערכי R_C ו- R_E שהתקנת וסמן את נקודת העבודה.
- חבר את מחולל האותות וחזור על סעיפים 2 א-ד' עבור ציור 4 וטבלה 2.



ציור 4. קביעת נקודת עבודה עבור מגבר עם ממתח self-bias.

5	4	3	2	1	שיא החימום	נק' העבודה
						V_{CE}, V
						I_C, mA

טבלה 2. שינוי נקודת העבודה תוך כדי קירור הטרנזיסטור.

חתימת המדריך

ה. השווה בין התוצאה שקיבלת בסעיף זה לבין התוצאה בסעיף 2.

4. ניתוח מעגל עם ממתח עצמי באות קטן.

א. מדוד ורשום בטבלה 4 את הערכים הנדרשים לחישוב הגבר המתח A_v והתנגדויות הכניסה של המגבר "באות גדול" ו"באות קטן" עם וללא כבל העקיפה C_E (ראה ציור 3).

ב. השווה בין התוצאה שקיבלת בסעיף זה לתוצאה של החישוב האנאליטי בשאלת ההכנה 1.

הגבר מתח A_v	$\frac{v_b}{i_b}, \text{ohm}$	v_b, V	i_b, mA	$\frac{V_B}{I_B}, \text{ohm}$	V_B, V	I_B, mA	
							עם עקיפה קבל
							ללא עקיפה קבל

טבלה 3. מגבר CE עם ממתח עצמי.

חתימת המדריך