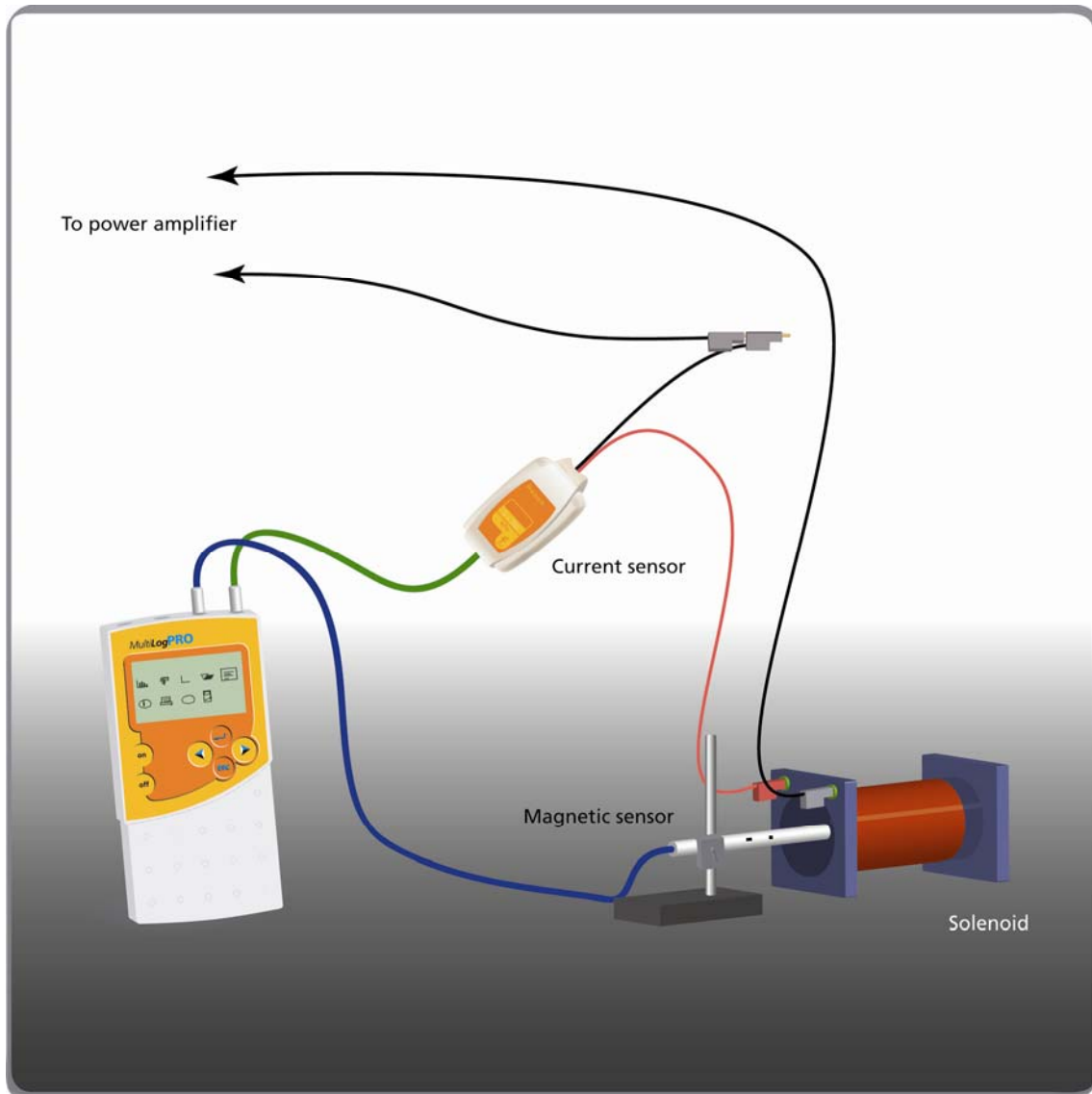


שדה מגנטי בתוך סילונית



תרשים 1

מבוא

בניסוי זה נחקר את הקשר בין השדה המגנטי במרכזה של סילונית לבין הזרם הזורם דרכה. את עוצמת השדה המגנטי במרכזה של סילונית מודדים בעזרת חיישן שדה מגנטי. בו בזמן מודדים את הזרם הזורם דרך הסילונית בעזרת חיישן זרם.

נשתמש במחולל אותות על מנת לשנות את עוצמת הזרם I ואת עוצמת השדה המגנטי B בתוך הסילוניות; כך נוכל ליצור גרף של עוצמת השדה המגנטי B כפונקציה של הזרם I . במקרה של סילוניות ארוכה השדה המגנטי במרכזה שווה ל:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{l}$$

כאשר N הוא מספר הליפופים, l הוא הזרם הזורם דרך הסילוניות, l הוא אורך הסילוניות ו- μ_0 היא הפרמיאביליות של הריק.

רשימת הציוד


- MultiLogPRO או TriLink
- סילוניות (רצוי ארוכה)
- חיישן שדה מגנטי (± 10 mT)
- חיישן זרם ± 2.5 A
- כן להחזקת חיישן השדה המגנטי
- אוחז
- מחולל אותות עם יציאת הספק
- תילים

בניית מערכת הניסוי


1. חבר את ה-MultiLogPRO ליציאה הטורית או לכניסת USB של המחשב.
2. הדלק את ה-MultiLogPRO.
3. חבר את חיישן הזרם לכניסה 1 (I/O-1) של ה-MultiLogPRO.
4. חבר את חיישן השדה המגנטי לכניסה 2 (I/O-2) של ה-MultiLogPRO.
5. בנה את המעגל החשמלי כמוראה בתרשים 1:
6. הצב את חיישן השדה המגנטי כך שקצהו יהיה במרכז הסילוניות.
7. כוון את מחולל האותות לצורת גל משולש ולתדירות של 0.1 הרץ.
8. כוון את מתח מחולל האותות כך שהזרם לא יעלה על 2.5 אמפר.

9. הפעל את תוכנת ה-MultiLab.

10. כוון את חיישן השדה המגנטי לתחום הרגישות הנמוך.

11. פתח את אשף האתחול  בסרגל הכלים העליון והגדר את מערך המדידה לפי הפרוט הבא:

אתחול תוכנת ה-MultiLogPRO


חיישן	כניסה – I/O-1	זרם $\pm 2.5 \text{ A}$
	כניסה – I/O-2	חיישן שדה מגנטי ($\pm 10 \text{ mT}$)
		הגדרות החיישן  : קבע כנק' אפס < סמן אפס קריאה נוכחית
קצב מדידה		100 דגימות לשנייה
זמן דגימה		20 שניות (2000 דגימות)

הערה: במצב זה עוצמת השדה המגנטי מוגדרת כאפס לפני תחילת הניסוי.

מהלך הניסוי

1. הצב את חיישן השדה המגנטי כך שקצהו יהיה ממוקם במרכז הסילוני.

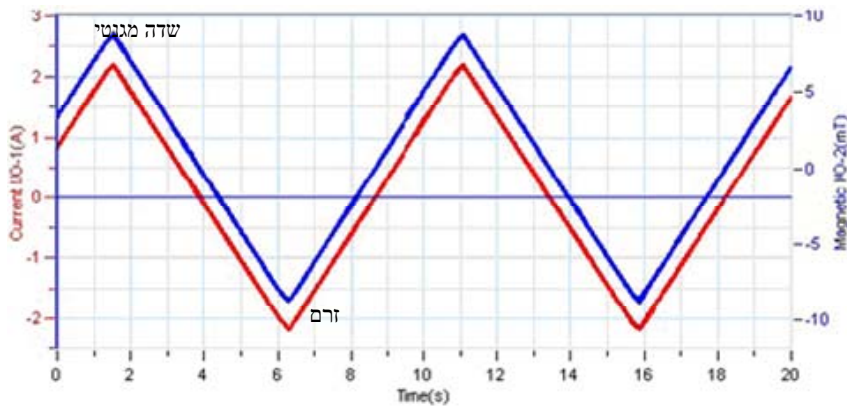
2. הפעל את מחולל האותות.

3. לחץ על התחל  בסרגל הכלים העליון כדי להתחיל את המדידות.

4. גרף התוצאות יופיע אוטומטית על המסך. אלה יהיו הגרפים של עוצמת השדה המגנטי ועוצמת הזרם כפונקציה של הזמן. אם הגרפים המתקבלים לא עוקבים אחד אחרי השני באותה מגמה, שנה את כוון הזרם בסילונית וחזור על הניסוי.


5. שמור את התוצאה בלחיצה על שמור  בסרגל הכלים העליון.

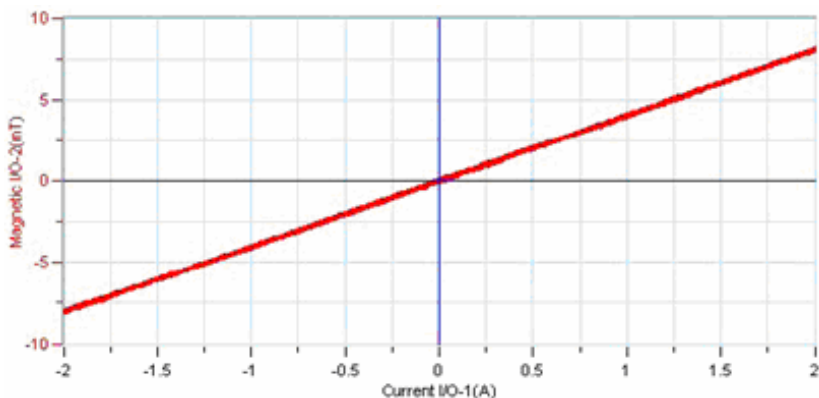
6. דוגמא לתוצאות המתקבלות בניסוי זה מוצגת בתרשים 2:



תרשים 2


ניתוח תוצאות הניסוי ושאלות

1. הסבר מדוע נוצר שדה מגנטי בתוך הסילונית? מה כיוונו? באיזה יחידות הוא נמדד?
 2. תאר את קווי השדה המגנטי בסילונית, והסבר.
 3. מדוע חשוב למקם את קצה החיישן במרכז הסילונית?
 4. מדוע מאפסים את השדה המגנטי בתוך הסליל לפני תחילת הניסוי?
 5. הסבר את הגרפים שקיבלת. האם הם תואמים לתיאוריה?
 6. לבניית גרף עוצמת השדה המגנטי כתלות בזרם לחץ על עריכת גרף  שבסרגל הכלים התחתון. בחר ניסוי#: זרם I/O-1 ב- ציר X, ו- ניסוי #: שדה מגנטי I/O-2 ב- ציר Y, ולחץ על אישור. כתוב כותרת לגרף בשדה כותרת הגרף.
- דוגמא לגרף של השדה המגנטי כפונקציה של הזרם המתקבל בניסוי זה מוצג בתרשים 3.



תרשים 3

7. העזר ב-הצג סמן ראשון  ובחר בגרף השדה המגנטי כתלות בזרם.

8. התאם לגרף הזה קירוב ליניארי על ידי לחיצה על **קירוב קו ישר**  שבסרגל הכלים העליון. הקירוב הליניארי יופיע על הגרף והנוסחה שלו בתחתית חלון הגרף.

9. הסבר מדוע הגרף שקיבלת הוא ליניארי?

10. מה משמעות שיפוע הגרף?

11. השתמש בערך שהתקבל עבור שיפוע הגרף כדי לחשב את μ_0 , הפרמיאביליות של הריק. רשום את הערך שקיבלת.

12. השווה את התוצאה שקיבלת עם הערך התיאורטי הידוע: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$, וחשב את השגיאה היחסית בניסוי זה.