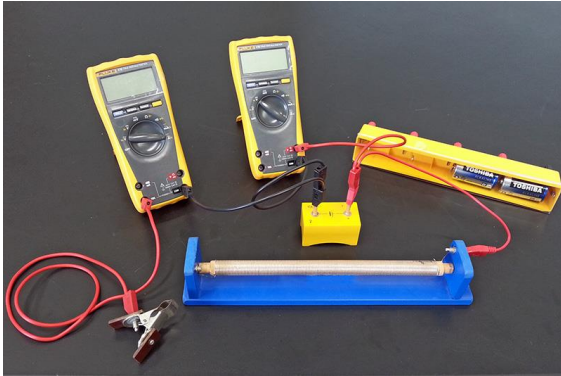


כא"מ, מתח הדקים והתנגדות פנימית



רשימת הציוד

- 3 סוללות של 1.5V בתוך שני בתי סוללות
- ראוסטט
- 2 רבי-מודד דיגיטליים
- 6 תילי חיבור

מטרות הניסוי

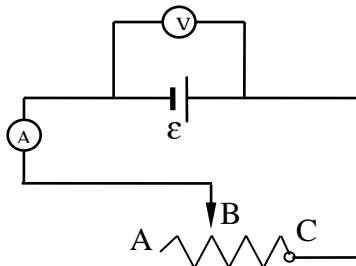
- חקירת תלות מתח ההדקים של סוללה בעוצמת הזרם דרכה.
- מציאת הכא"מ וההתנגדות הפנימית של סוללה.
- הבנת ההשפעה של סוללה נוספת, המחוברת בטור לסוללה קיימת.

שאלות הכנה

1. הגדר את המושגים: כא"מ, מתח הדקים, מפל מתח פנימי.
2. כתוב ביטוי מתמטי לתלות מתח ההדקים של סוללה בזרם שזורם דרכה. צייר באופן איכותי גרף שמתאים לתלות שרשמת. הסבר את צורת הגרף ואת המשמעות הפיזיקלית של שיפועו ושל נקודות החיתוך שלו עם הצירים.
3. הסבר מדוע הביטוי אליו התייחסת בשאלה הקודמת משקף את שימור האנרגיה במעגל חשמלי.
4. סוללה בעלת כא"מ של 1.48 וולט והתנגדות פנימית של 0.3 אום מחוברת לנגד חיצוני שהתנגדותו 25 אום. מהו מתח ההדקים של הסוללה במצב זה?

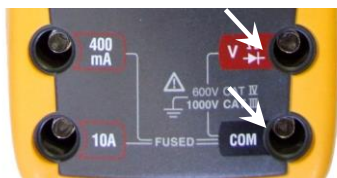
ביצוע הניסוי

חלק ראשון – מעגל עם מקור מתח אחד

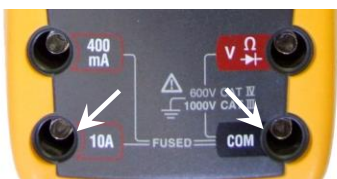


בחלק זה של הניסוי השתמש בסוללה בודדת.

1. הסר את מגע הנייד B מהראוסטט וחבר אותה בעזרת תיל מוליך לכניסה "10A" של הרב-מודד שישמש כמד זרם. כעת הרכב את שאר המעגל (תרשים 1). את הרב-מודד שישמש כמד מתח, חבר במקביל לסוללה אחרי השלמת החלק הטורי של המעגל.
2. כוון את הרב-מודד שישמש כמד-מתח, למדידת מתח DC (V). את הרב-מודד שישמש כמד זרם כוון למדידת זרמים גדולים (A) ולחץ על הכפתור הצהוב הנמצא מתחת לצג המכשיר. גע עם המגע הנייד בראוסטט ובדוק כי שני מכשירי המדידה מגיבים.
3. כשהמגע הנייד של הראוסטט מנותק, רשום את קריאת המכשירים בטבלה להלן בעמודה "נתק".
4. הרכב את המגע הנייד על הראוסטט בסמוך לקצהו החופשי A (תרשים 1) ורשום את קריאת מכשירי המדידה. חזור על המדידות, תוך כדי גרירת המגע הנייד לעבר נקודה C בכ-2 ס"מ בכל פעם (עליך להגיע ל-7 מדידות בסה"כ).



חיבור רבי-מודד
כולטמטר למעגל



חיבור רבי-מודד
כאמפרמטר למעגל
תרשים 1

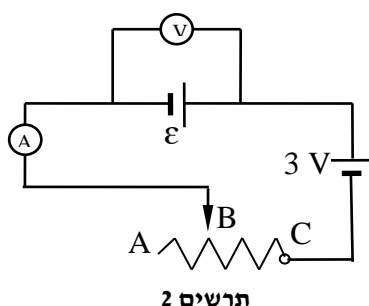
	נתק	קצר	1	2	3	4	5	6	7
V(V)									
I(A)									

5. גע עם המגע הנייד בנקודה C של הראוסטט (תרשים 1) לזמן קצר מאוד ורשום את קריאת המכשירים בעמודה "קצר". האם ההתנגדות החיצונית במצב זה שווה לאפס? כיצד ניתן לחשבה מהמדידות שרשמת?
6. כבה את מכשירי המדידה.

עיבוד התוצאות

1. שרטט גרף של מתח ההדקים כפונקציה של הזרם. איזה קו קיבלת? האם הגרף עולה או יורד?
2. בהתחשב בתלות התיאורטית של מתח ההדקים בזרם, מצא מתוך הגרף את הכא"מ ε של הסוללה ואת התנגדותה הפנימית r .

חלק שני – מעגל עם שני מקורות מתח מחוברים בטור



1. הוסף למעגל מקור מתח נוסף של 3V (שתי סוללות בבית סוללות, המחוברות ביניהן בטור) כמתואר בתרשים 2.
שים לב! מד-המתח מחובר לסוללה הבודדת, כמו בחלק הראשון.
2. מדוד מתח וזרם במעגל עבור 5 מצבי המגע הנייד שונים והוסף את הנקודות לגרף שבנית בחלק הראשון של הניסוי.

	1	2	3	4	5
V(V)					
I(A)					

3. באיזו אזור של הגרף "מתיישבות" הנקודות המתאימות למדידות שבחלק השני של הניסוי? האם הביטוי התיאורטי שרשמת קודם עבור תלות מתח ההדקים בזרם מתאים גם לנקודות החדשות? הסבר.

בסיום הניסוי

- כבה את רבי-המודד,
- פרק את המעגל,
- סדר את כל הציוד במגש והחזר את המגש לעגלה על המסילות.

שאלות סיכום

1. בהנחה שהתנגדות האמפרמטר זניחה, מתח חדקי הסוללה במעגל שבתרשים 1 שווה למתח על הנגד. על פי חוק אוהם המתח על הנגד אמור להיות ביחס ישר לזרם דרכו והגרף $V(I)$ אמור להיות קו ישר עולה העובר דרך ראשית הצירים. אם כן, האם יש סתירה בין המצופה לפי חוק אוהם לבין תוצאות הניסוי? הסבר.
2. מהו זרם קצר? כתוב ביטוי מתמטי המתאר את גודלו.
3. מדוע במדידה שבה הנגד המשתנה היה מקוצר (המגע הנייד נגע בנקודה C - תרשים 1) לא קיבלת מתח אפס? מהם הגורמים שאינם מאפשרים מדידה במצב קצר אמתי?
4. האם הוולטמטר מודד בדיוק את כא"מ הסוללה כאשר המגע הנייד D מנותק מהנגד?
5. האם מתח ההדקים יכול להיות גדול מה-כא"מ? סרטט מעגל שבו הדבר מתקיים.