

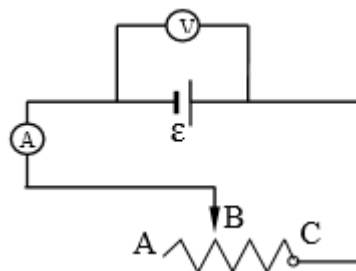
## כא"מ מתח הדקרים והתנגדות פנימית

### מטרת הניסוי

חקירת תלות מתח ההדקים של סוללה בעוצמת הזרם דרכה.  
מציאת הכא"מ והתנגדות הפנימית של סוללה.

### רקע עיוני:

במעגל חשמלי פשוט שכולל מקור מתח, נגד ומכשירי מדידה, מתקיים הקשר:



כאשר ידוע כי על הנגד החיצוני מתקיים  $V = I \cdot R$  ולכן ניתן לכתוב את

$$V = \varepsilon - I \cdot r$$

$V$  - הפרש הפוטנציאלים (מתח) על הנגד החיצוני וידוע גם בשם מתח הדקי הסוללה.

$\varepsilon$  - מתח המקור. כא"מ.

מתברר שהספק של המקור תלוי בזרם הזורם במעגל שגם הוא תלוי בהתנגדות החיצונית  $R$ .

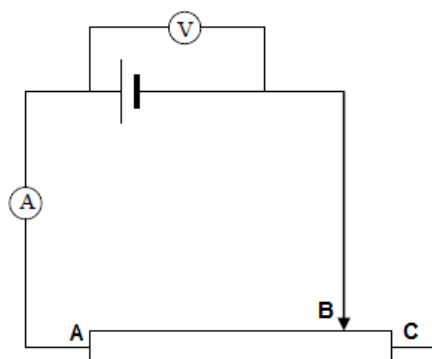
משוואת הספקים במעגל נתונה על פי:  $P = I \cdot V - I^2 \cdot R$ .

### ציוד

סוללה, בית סוללה, נגד משתנה, תייל חיבור, מד מתח, מד זרם

### ביצוע הניסוי

1. בנה את המעגל הטורי הבא:



2. נתק את גררת הנגד המשתנה (מצב נתק – המגע בנקודה B אינו מחובר) ומדוד את הוראת שני מכשירי המדידה. רשום את התוצאות בטבלה שלהלן.
3. חבר את הגררה לנקודה שבה התנגדות של הנגד המשתנה תהיה הגדולה ביותר (נקודה C). מדוד את המתח והזרם ורשום את תוצאותיך בטבלה.
4. חזור על מדידותיך כאשר אתה מקטין בהדרגה את התנגדות הנגד המשתנה, כך שבכל פעם יורד המתח ב  $-0.1[V]$ .
- שים לב:** כאשר ההתנגדות קטנה הזרם גדל ולכן יש לבצע את המדידות במהירות כדי לא לצרוך את הסוללה יתר על המידה.

#### טבלת תוצאות

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | I(A) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | V(v) |

#### ניתוח התוצאות

- א. שרטט גרף של המתח כנגד הזרם.
- ב. איזה קו התקבל? רשום את הקשר שבין המתח בין הדקי הסוללה לבין הזרם במעגל המתאר קשר זה.
- ג. איזה גודל פיזיקלי מייצגת נקודת החיתוך של הישר עם ציר המתח? רשום את ערכו של גודל זה.
- ד. איזה גודל פיזיקלי מייצג שיפוע הישר? רשום ערכו של גודל זה.
- ה. חשב את אחוזי השגיאה עבור כא"מ של הסוללה.
- ו. פתח ביטוי המבטא את הקשר שבין ההספק המתפתח בנגד החיצוני לבין הזרם במעגל.
- ז. שרטט גרף של ההספק כנגד הזרם. האם צורת הגרף המתקבל תואמת את הקשר שרשמת בסעיף הקודם?
- ח. מצא מתוך הגרף את הזרם עבורו ההספק מרבי. במידת הצורך השתמש בכלי מתמטי מתאים. הצב ערך זה בביטוי לעצמת הזרם במעגל החשמלי וחשב את ההתנגדות החיצונית עבורה מתקבל ההספק המרבי.
- ט. מתוצאת הסעיף הקודם, מהי המסקנה (הכללית) לגבי ערכה של ההתנגדות החיצונית עבורה מתקבל הספק מרבי? מהי הנצילות של הסוללה במקרה כזה?

## שאלות סיכום

1. הגדר את המושגים: כא"מ ומתח הדקים.
2. בהנחה שהתנגדות האמפרמטר זניחה, מתח הדקי הסוללה במעגל שבנית שווה למתח על הנגד. על פי חוק אוהם המתח על הנגד אמור ביחס ישר לזרם דרכו והגרף  $V(I)$  אמור להיות קו ישר עולה העובר דרך ראשית הצירים. אם כך, האם יש סתירה בין המצופה לפי חוק אוהם לבין תוצאות הניסוי? **הסבר.**
3. כיצד תוכל לבדוק באופן מעשי שלסוללה יש אמנם התנגדות?
4. במדידה שבה התנגדות הנגד המשתנה אפס (חיבור הגרר לנקודה A) לא קיבלת מתח אפס. מהם הגורמים שאינם מאפשרים מדידה במצב קצר אמיתי?
5. האם במדידה הראשונה שביצעת (כאשר הגרר מנותקת מהנגד המשתנה) מורה הוולטמטר על כא"מ המקור? **הסבר.**
6. הסבר עקרון פעולה של מכשירי המדידה בהם השתמשת.