**סיכום**

**השפעת עובי ואורך המוליך על המתח וההספק במעגל**

המוצג מתאר כיצד **עובי (קוטר)** ו**אורך** של מוליך (חוט חשמלי) משפיעים על המתח הנופל על הנורה ועל כמות החום שמתבזבז על החוט.

כאשר משתמשים בחוט **עבה וקצר**, ההתנגדות החשמלית שלו נמוכה מאוד. במצב כזה, רוב המתח נופל על הנורה – היא מקבלת את מלוא המתח, מאירה בעוצמה, והחוט כמעט ואינו מתחמם.

לעומת זאת, כאשר החוט **דק ו/או ארוך**, ההתנגדות החשמלית שלו גבוהה יותר. כיוון שכך, חלק מהמתח "מתבזבז" עליו – הנורה מקבלת פחות מתח, מאירה בעוצמה נמוכה יותר, והחוט מתחמם עקב ההספק שהוא צורך.

**נוסחאות פיזיקליות רלוונטיות**

**.1התנגדות של מוליך:**

R = ρ × (L / A)

כאשר:

* R - ההתנגדות של החוט (Ω)
* ρ - ההתנגדות הסגולית של חומר המוליך (Ω·m)
* L - אורך החוט (m)
* A - שטח החתך של החוט (m²)

עבור חוט עגול:  
A = π × r²  
כאשר r הוא רדיוס החוט.

כפי שניתן לראות, ככל שאורך החוט L **גדול יותר** או שטח חתךA **דק יותר** ההתנגדות שלו גדלה.

**.2הספק חשמלי שמתבזבז על החוט:**

P = I² × R

כאשר:

* P - ההספק שמתבזבז על החוט (W)
* I - הזרם החשמלי (A)
* R - התנגדות החוט (Ω)

ככל שזרם (I) גבוהה יותר, כך **יותר אנרגיה חשמלית מומרת לחום** – מה שגורם להתחממות החוט.

**תיאור ניסוי: השפעת התנגדות המוליכים על חימום חוטים והפעלת נורת ליבון**

**מטרה:**

לבדוק כיצד התנגדות החוטים במעגל משפיעה על המתח המתקבל בנורה ועל חימום החוטים, ולהבין מה נדרש כדי לגרום לחוטים להתחמם בצורה מורגשת בטור להדלקת נורת ליבון.

**ציוד למוצג**

ספק כוח של 24V

**עבור החוט הדק.**

1. נורת ליבון שעובד ב-24V 40W.
2. חוט דק, עשוי מניכורם, בעל התנגדות 1.42 עובי של 0.3mm רוחב 3mm באורך 1.7m
3. 7seg (2 כרטיסים)

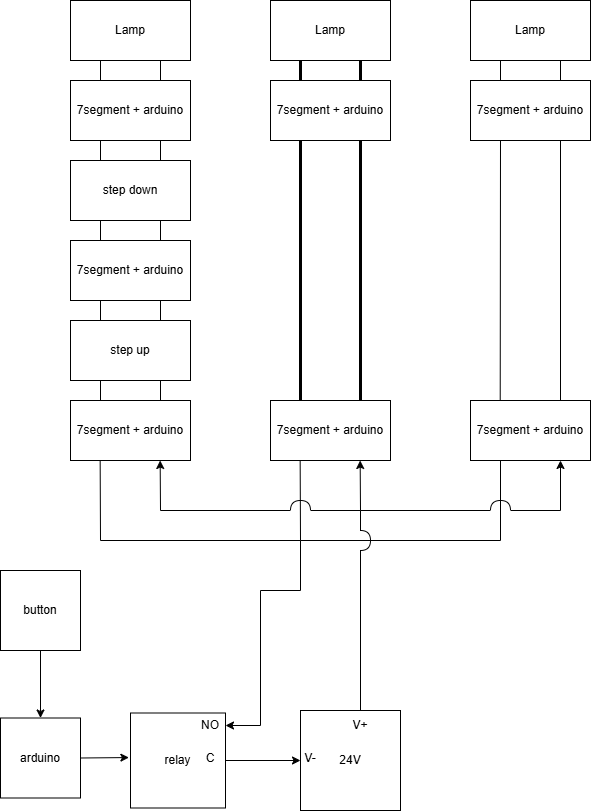
**עבור החוט עבה.**

1. נורת ליבון שעובד ב-24V 40W.
2. חוט עבה מניכורם, בעל התנגדות אפסית עובי של 0.2mm רוחב 10mm אורך 1.7m
3. 7seg (2 כרטיסים)

**עבור הממיר מתח שמדמה שנאי (DC2DC).**

1. נורת ליבון שעובד ב-24V 40W.
2. חוט דק, עשוי מניכורם, בעל התנגדות 1.42 עובי של 0.3mm רוחב 3mm באורך 1.5m
3. 7seg (4 כרטיסים).
4. Step up 40V
5. Step down 20V

**תרשים מלבני**



**נורת ליבון**

**7Segment**

קנינו מדי מתח כך נוכל לדעת מה המתח לפני ואחרי החוטים.

**מסקנה:**

* כדי שחוטים בעלי התנגדות גבוהה יתחממו, **לא מספיק** רק שתהיה להם התנגדות – צריך שיזרום בהם **זרם משמעותי**.
* כאשר הצרכן העיקרי (הנורה) צורך זרם נמוך, החוטים לא יתחממו – גם אם התנגדותם גבוהה.
* הוספת **רכיב נוסף במקביל** לנורה (כמו נגד) מגבירה את הזרם במעגל, מעלה את ההספק שמתבזבז על החוטים, וגורמת להם להתחמם.
* **הספק (P)** תלוי בזרם בריבוע כפול ההתנגדות (P = I²·R) – ולכן הגדלת הזרם משפיעה בצורה משמעותית על כמות החום שנפלט מהחוטים.

חישוב ערכי התנגדות נדרשים לחימום נעשו באמצעות **טבלת-** [**Excel**](file:///C:\Users\nathans\Desktop\Museum_of_Science\energy\Heating_Wires\סיכום\calcul%20חישוב%20התנגדויות%20רצויות%20נתן%2030%20ינואר%202025.xlsx)

08/10/2025

מדדתי את המרחק בין המצלמה לחוטים עבים + דקים.

מרחק בציר x בין המצלמה לחוטים היה ~43cm

מרחק האלכסוני בין המצלמה לחוטים היה ~65cm

לפי פיתגורס מרחק בציר y בין המצלמה לחוטים היה ~48.5cm

16/10/2025

לאחר מספר ניסויים בחרנו בחוט בעל התכונות הבאות:

1. חוט דק, עשוי מניכורם,
2. בעל התנגדות 2
3. עובי של 0.3mm
4. רוחב 2mm
5. באורך 1.7m

המתח הנמדד על הנורה הייתה 11.2V בניגוד כאשר לקחנו בחשבון שההתנגדות הפנימית על נורת ליבון הינה *. ווהתנגדות של חוט אחד היה במתח כניסה של*