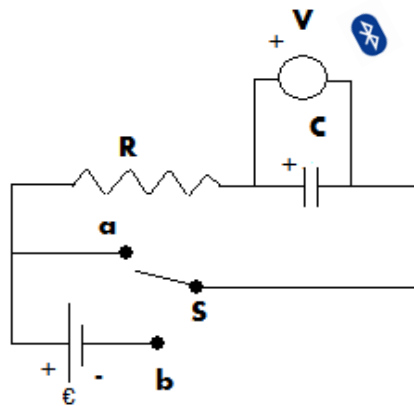




טעינה ופריקה של קבל

מטרת הניסוי: הכרת תכונות של מעגלים חשמליים הכוללים קבלים ונגדים בתהליך טעינה ופריקה. חקר המתח על הקבל והזרם במעגל בזמן טעינה ופריקה. הקשר בין זרם, מתח, קיבול והתנגדות. **ציוד:** חיישני מתח, תיבת קבלים עם קיבול שונה, נגדים שונים, 2 סוללות $1.5V$, תילי חיבור, אמפרמטר וולטמטר.

עקרון הפעולה: טוענים ופורקים קבל באמצעות נגד. המתח על הקבל והמתח על הנגד נמדדים על ידי חיישני מתח המוצגים על המחשב. נחקרת השפעת ההתנגדות והקיבול על הזמן האופייני לטעינה ופריקה של הקבל-ז.




כללי עבודה ובטיחות במעגלים עם קבלים:

- יש להקפיד על חיבור הקבל לסוללה בקוטביות הנכונה, היות שנעבוד בניסוי זה עם קבלים אלקטרוליטיים הנהרסים אם מחברים אותם בקוטביות הפוכה.
- אין לגעת בחלקים המוליכים החשופים (ללא בידוד) בזמן הניסוי.
- בסיום הניסוי יש לדאוג לפריקת הקבל ולניתוק החיבורים מהסוללה, ואז יש לפרק את המעגל.

מדידת קבוע RC:

- הרכיבו את המעגל המתואר בתרשים (כאשר המפסק פתוח).
השתמשו ב- $R=100K\Omega$ ו- $C=100\mu F$.
- בהתחלה המפסק הדו כיווני צריך להיות במצב a שבתרשים. מדוע?




3. שימו לב שהחיישן מחובר! לחצו על "Record"  איזה מתח מקבלים ולמה?

4. עברו למצב b במפסק, מה מראה מד המתח? איזה שינוי מקבלים? (אם הגרף נראה תקוע

לחצו על "Scale axis"  להתאמת הצירים (Data)

5. חכו שהמתח יגיע למקסימום וייתייצב לכמה שניות, ואז חזרו למצב a. מה קורה?

6. חכו עד שהמתח יגיע למינימום ואז לחץ על "Stop" , מהו מינימום המתח אליו מגיעים? למה?


7. המתח בטעינה: $V_c(t) = V_\infty (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$


מלאו את הערכים הבאים:

$$V_\infty = \underline{\hspace{2cm}}, \quad V(t = \tau) = \underline{\hspace{2cm}}$$

אם כך, מה מאפיין את τ : $\tau = \underline{\hspace{2cm}}$

איך נמדוד את τ ?

את המדידות בצעו בעזרת לחיצה על "Add a coordinates tool"  ובחרו את "Add coordinates/Delta tool" לאחר מכן הזיזו את הריבוע ובחר בנקודה שבה הקבל מתחיל

להיטען. לחצו שוב על הריבוע ומהאייקונים שיופיעו בחרו ב "Delta Tool" , גררו את המלבן שיופיע כך שישתיים בנקודה שבה המתח שווה למתח הרצוי, מה הפרש הזמנים בין המדידות? למה שווה τ ?

$$\tau = \underline{\hspace{2cm}}$$



8. חשבו את קבוע הזמן RC של המעגל לפי ערכי ההתנגדות והקיבול. השוו לתוצאה שקיבלת.

9. החליפו את הנגד של $100\text{ K}\Omega$ בנגד של $220\text{ K}\Omega$.
10. בצעו את הניסוי כמו בחלק הקודם. מה קורה לזמן הפריקה והטעינה בהשוואה למקרה הקודם? מהו τ ?

11. השאירו את הנגד ($220\text{ K}\Omega$) והחליפו את הקבל של $100\mu\text{F}$ ל- $10\mu\text{F}$. מצאו את זמן הפריקה והטעינה - מהו τ ?



מדידת קבוע RC של המעגל בזמן פריקה לפי שיפוע הגרף הלוגריתמי

1. תארו באופן איכותי את הגרף של המתח על הקבל כנגד הזמן בעת פריקתו. ציירו גרף זה באופן סכמתי.
2. בחרו במחשב את אחד הקטעים המתארים פריקה. מדדו בעזרת "Add a coordinates tool" את ערכי הזמן והמתח עבור נקודות שונות על הגרף (לפחות 15 נקודות), ורשמו את הערכים בטבלה (שימו לב ליחידות):

| | $t - t_0$ [sec] | $V(t)$ [volt] | $\ln(V)$ |
|----|-----------------|---------------|----------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |

הערה: t_0 הוא זמן תחילת הפריקה או הזמן ממנו התחלתם למדוד את המתח בתהליך הפריקה: $t_0 =$ _____

3. העבירו את הנתונים לגיליון Excel ובנו גרף של $V(t)$ (מתח כנגד זמן).
4. איזו תלות קיבלתם? _____
5. חשבו מנוסחת הפריקה את התלות של $\ln(V)$ בזמן. (תזכורת מחוקי ה- \log : $\ln(x \cdot y) = \ln x + \ln y$). איזה גרף תצפו לקבל במקרה זה?
6. בנו גרף זה לפי הנתונים מהטבלה. איזו תלות קיבלתם? מהו שיפוע הגרף ומה ניתן לקבל ממנו? מהי נקודת חיתוך הגרף עם ציר ה- y ומה ניתן לקבל ממנה?