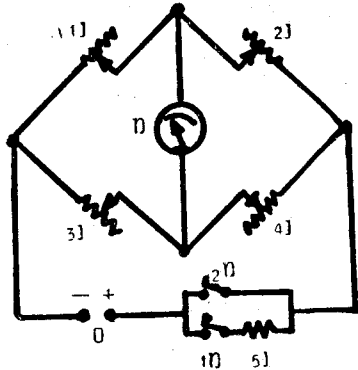


מחשב אלקטרוני

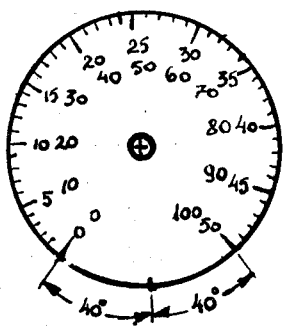
מאת יופי שחורי



ציור ב'

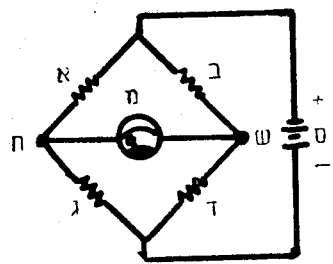
הגשר. 1, 2, 3, 4 הם פוטנציאומטרים ליי נאריים, המהווים את ארבע זרועות הגשר וני תנים לוויסות כפי שיוסבר להלן. הסוללה 0 היא בעלת 3 וולט, המונה 0 הוא מיליאמפרמטח המודד בין 0 ל-17 מיליאמפר. תוכל לחסוך את קניית המונה, אם תשתמש במד הזרם שברשותך, בתחום הזרמים הנמוכים ביותר. המפסק 0 וה-2 נגד 5 משמשים לוויסות גם של האפס והמפסק 2 משמש לוויסות עדין.

את המחשב ניתן לבנות על לוח שמימדין הם 20 על 30 סנטימטרים. הלוח יכול להיות ממזוניט, בקליט, פרטינקס או כל חומר מבדד



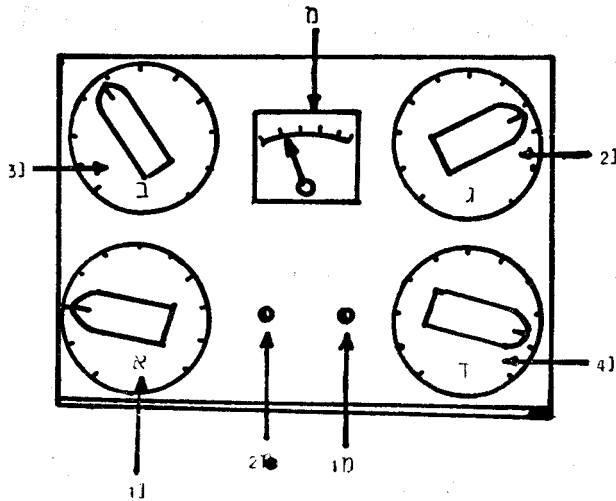
ציור ג'

המחשבים האלקטרוניים תופסים יותר ויותר מקום נכבד בחיינו. פעולות חשבוניות, אשר הצריכו שנות עמל רבות לפנינו, נפתרות כיום תוך דקות, בעזרת המחשבים האלקטרוניים. אמנם, מחשבים אלקטרוניים הם מכונות מסובכות למדי, המכילות שפופרות לרוב, סרטי "טייפ" ושאר אביזרים אלקטרוניים, אך גם באמצעים פשוטים ניתן לבנות מחשב פשוט המסוגל לבצע פעולות כפל, חילוק, שרשים וחזקות.



ציור א'

המחשב המוצע כאן לבניה פועל לפי עקרון גשר ויטסטון. בציור א' מובאת הסכימה העקרנית של גשר מסוג זה. הגשר מכיל מקור מתח ישר (E), ארבעה נגדים (A, B, C, D) ומונה זרם (Z). ומי שמתמצא מעט ביסודות תורת החשמל יזכור כי כדי שהמונה לא יראה כל זרימה (המחוג יעמד על אפס), די להביא את הגשר למצב שהפוטנציאל בנקודה T, ישווה לפוטנציאל בנקודה S. מצב זה של הגשר נקרא איזון. כשהפוטנציאל ב-T שווה ל-R, מתקבל יחס נגדים שנוסחתו: A חלקי B שווה ל-G חלקי D. יחס זה של הנגדים הוא למעשה עקרון החישוב בעזרת הגשר. אם הנגד A הוא בעל ערך בלתי ידוע, והגשר מאוזן, אפשר לחשבו לפי: A שווה למכפלת B ב-G חלקי D. בציור ב' רואים אנו את התרשים המעשי של



ציור ד'

לאחר שגמרת את בניית המכשיר, ניגש לבצע פעולות חישוב שונות. כדי לכפול 32 ב-36. לדוגמה, הבא את כפתור 'ב' למצב 32. את כפתור 'ג' למצב 36 ואת כפתור 'ד' למצב 100. החל לסובב את כפתור 'א' ולחץ על מפסק מ2 עד שהמחוג יראה אפס. חזור על הפעולה כאשר אתה לוחץ על כפתור מ2. כפתור 'א' יראה 11.5. מכיון שכפתור 'ד' מראה על 100, יש לקרוא את התוצאה ב-'א' מוכפלת במאה, כלומר 1.150. התוצאה המדוייקת של המכפלה נותנת 1.152. כלומר טעות המחשב מגיעה ל-0.2 אחוזים בערך.

דומה. ניתן לחזק את הלוח למסגרת עץ. ליד כל פוטנציאומטר יש להדביק סקאלה כמתוארת בציור ג'. את הסקאלה אפשר להכין מקרטון בריסטול לבן. עליך להעזר בסבלנות ולעבוד בדייקנות מרובה, אם תרצה להגיע לתוצאות חישוב מדויקות.

ועתה לעצם הכנת הסקאלה: גזור עגול מקרטון בקוטר של 3.5 סנטימטרים. בחר לך נקודת מוצא על הקיפן. סמן קו דק 40 מעלות ימינה מנקודה זו. זוהי נקודת הסיום של הסקאלה. סמן קו דק 40 מעלות שמאלה מנקודה זו. נקודה זו היא נקודת ההתחלה של הסקאלה. את הגורה הגדולה חלק בקווים ליחידות של 28 מעלות. בצורה זו תקבל חלוקה לינארית של הסקאלה. עבור הנגדים 11 ו-31 רשום את הספרות מ0 ועד 50. עבור הנגדים 21 ו-41 רשום את הספרות מ0 ועד 100. הכן חור מתאים במרכז הסקאלה, כדי שתוכל להשחילה על זרוע הפוטנציאומטר. השתמש בכפתורים בעלי חוד. הבא את זרוע הפוטנציאומטר למצב אפס, והנח את הסקאלה, כך שהמחוג יראה אפס על הסקאלה. הדבק את הסקאלה ללוח הבקליט בעזרת דבק פלאסטי (עבוד בזהירות ובדייקנות, דיוק בהדבקת הסקאלה יבטיח דיוק בתוצאות החישוב). הרכב את המונה, המפסקים והסוללות על לוח הבקליט. אחרי גמר ההרכבה יראה הלוח כמציור ב'.

רשימת החלקים:

- 11 — פוטנציאומטר לינארי, 50 אוהם, ליפוף חוטי.
 - 21 — פוטנציאומטר לינארי, 100 אוהם, ליפוף חוטי.
 - 31 — פוטנציאומטר לינארי, 50 אוהם, ליפוף חוטי.
 - 41 — פוטנציאומטר לינארי, 100 אוהם, ליפוף חוטי.
 - 51 — נגד 47 אוהם $\frac{1}{2}$ וואט.
 - 6 — סוללה בת 3 וולט.
 - 7 — מונה זרם ישר 0-1 מיליאמפר.
 - 12 — מפסק לחיצה.
 - 22 — מפסק לחיצה.
- חוטי חיבור, מחזיק סוללה ועוד.

ב. 7.5 קילומטר תקרא ישירות על סקאלה א.
 ב. העלה 35 בריבוע.

פתרון: העמד את ב' על 35, את ג' על 35 ואת ד' על 100. כוון את א' לאיפוס הגשר. קרא את התוצאה ב'א' (12.2) וכפול במאה. התוצאה 1.220. הפתרון המדויק הוא 1.225.

עתה עליך להמשיך ולהתאמן. ככל שתפתור יותר בעיות וחשובים, יגדל נסיונך בשימוש במכשיר, ותוכל על נקלה לפתור כל בעיה ובעיה בתחום הכפל והחילוק, החזקות והשורשים, בעזרת מכשיר חשוב זה.

על מנת לשלוט היטב בטכניקת ההפעלה של המחשב נציג מספר בעיות.

א. מכונית הנוסעת במהירות של 45 קילומטר בשעה, נסעה במשך 10 דקות. בהו המרחק שעברה המכונית?

פתרון: ידוע שהמרחק שווה לכפולת הזמן במהירות או בתנאי השאלה: המרחק שווה 45 קילומטר כפול 10 דקות חלקי ששים (על מנת להפוך מקילומטר לשעה לקילומטר בדקה). הבא את הכפתור ב' למצב 45, את כפתור ג' למצב 10 ואת כפתור ד' למצב 60. כוון את א' עד שהגשר יתאפס כפי שראינו למעלה. את התשובה

בודק זרם שימושי

Jk-26 הוא פלאג מחומר מבודד (T). אשר בצידו האחד נמצאת תברוגת ומצידו השני חור עגול. פתח את התברוגת וקצץ את הבלטיה כך שישאר רק הגליל המתכתי בעל התברוגת. נקה היטב את המילוי (Z) בעזרת ניר לטש והכנס את קצהו לתוך הגליל. ראה שהקצה לא יבלוט מה צד השני של הגליל בעל התברוגת. עתה, הלחם בנקודה א' את המילוי אל הגליל (גת).

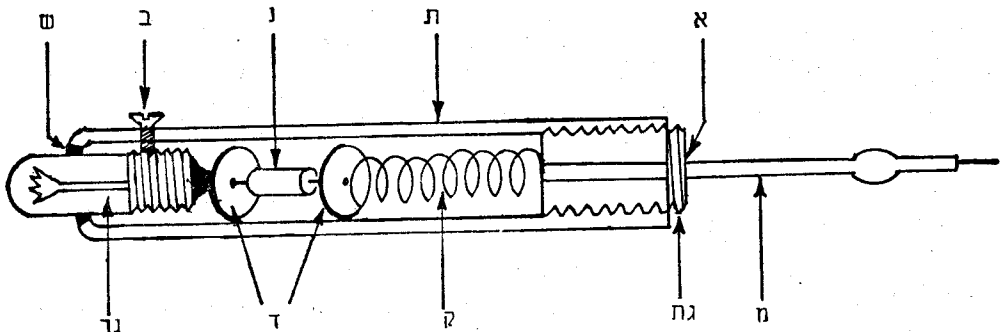
קח נגד בן מגאוהם אחד (ג') והלחם לשני קצותיו דיסקיות מתכת קטנות (T). הדרך הקלה ביותר לבצע פעולה זו היא כדלקמן: השחל את הטבעת על חוט הנגד עד שתגיע אל גוף הנגד. עתה לפף את הטבעת ביתרת החוט, כשאתה משחיל את החוט מדי פעם דרך מרכז הטבעת. הלחם היטב וקצוץ את הקצוות. חזור שנית על הפעולה עם הטבעת השניה, בקצהו השני של הנגד.

בחנויות לצרכי חשמל פוגשים אנו לרוב במברגים הבודקים את מציאות זרם החשמל בעזרת נורית נאון. בפרוטות אחדות ובניצול של מספר אביזרים הנמצאים בכל בית תוכל להתקין בעצמך מכשיר שימושי זה.

יתרונו של המכשיר הוא בכך שהוא מונע ממך אפשרות להסתכן בבוואך לטפל במכשיר חשמלי. גע במקומות החשודים וראה, אם הנרית נדלקת, יש זרם בנקודה זו. ואם הנורית כבויה, אין חשש, ויכול אתה לטפל במכשיר ללא סכנת חישמול.

לבנית המכשיר תודקק למלחם, פלאייר, ומב"ג. החומרים הדרושים לבניה הם כדלקמן: מילוי (רפיל) ישן של גלובוס, פלאג נקבה מסוג Jk-26 או כדומה, קפיץ, נגד בן מגאוהם אחד, בורג קצר, שתי דיסקיות מתכת ונורית נאון.

העזר בציור המצורף להתקנת המכשיר. הפלג



עם גמר פעולה זו, ניגש לחיבור הנורית (נר). קח את הנורית ודחק אותה דרך החור בקצה הפלאג. אם החור צר מדי, הרחב אותו בעזרת סכין. דרך אחרת להכנסת הנורית היא על ידי חימום זהיר של החור ודחיקת הנורית. כל עוד החומר הפלאסטי צמיג. אם הנורית "יושבת" חופשית ועלולה ליפול החוצה, חזק אותה לקצה הפלאג בעזרת שעות (ש). חמם את השעות קרוב לאקודת ההיתוך ומרח אותה סביב הנורית בעודה צמיגה.

קודח חור בפלאג בעזרת מברג קטן וחדד בנקודה ב'. קח בורג באורך של 3 עד 4 מילימטרים ובר קוטר גדול במקצת מקוטר החור שקדחת. הברג אותו בחוזקה פנימה עד שיגע בבית הנורית העשוי מתכת.

ועתה ניגש לסיום המלאכה. קח את הנגד עם הדיסקיות והכניסו לתוך הפלאג ודאג שהדיסקיות תיצור מגע טוב עם בית הנורית. הכנס את הקפיץ (ק') כמצויר וסגור את הפלאג בעזרת הגליל בעל התיברוגת. הבודק שבידך מושלם. תוכל לבדוק את המכשיר בשקע החשמלי. הכנס את המילוי לאחד החורים שבשקע. נגע באצבעך בנקודה ב'. הנורית תדלק באור אדמ

ד.ם. אם לא נדלקה הנורית, העבר את המגע לחור השני. הקפד על אמצעי זהירות! אם טפלת לא נכון במכשיר יכול אתה לקבל מכת חשמל חזר קה היכולה לגרום למוות מידי. שמור על הכר ללים הבאים:

- א. בדוק את המכשיר וראה שכל התיבורים חוברו בהתאם לתרשים.
 - ב. מדוד את הנגד. ראה שהנגד יהיה בעל התנגדות של מגאוהם.
 - ג. הקפד שהפלאג יהיה מחומר מבודד. אל תשתמש בתחליף מתכתי. דאג שהפלאג יהיה יבש.
 - ד. לעולם אל תיגע במילוי. אחוז תמיד בבית הפלאג העשוי חומר מבודד.
 - ה. רצוי ל"הלביש" על המילוי שרולית מחומר בידוד שתשאיר רק את קצהו בלתי מבודד.
- אם לא השגת את הפלאג הדרוש, תוכל לבינות את המכשיר מכיסוי של עט נובע ישן. בחר בכיסוי של עט העשוי חומר פלאסטי. הזהר שלא לבחור בכיסוי מתכתי. נסר את קצה העט ומצא גליל בעל תיברוגת שיוכל להכנס לקצה השני. הרכב את המכשיר כפי שראינו למעלה.

נחש את מספרי הקוביות

קוראים אותך לחדר ואומרים לך את התוצאה הסופית שקיבל. אתה אומר בדיק את המספרים העליונים של הקוביות. הדרך: החסר 250 מהתוצאה. כל אחת משלוש הספרות של המספר שנשאר היא המספר של קוביה.

כשאתה מחוץ לחדר, מטיל חברך שלוש קוביות על השולחן. המספר העליון של קוביה אחת הוא מכפיל בשנים, מוסיף חמש, את התוצאה מכפיל בחמש. את המספר העליון של הקוביה השניה הוא מוסיף לסיכום הקודם, ואז מכפיל את התוצאה בעשר. לבסוף, מוסיף את המספר העליון של הקוביה השלישית.

* * *

בעיר מונרוביה בקאליפורניה הוגשה תלונה מוזרה ביותר למשטרת התנועה. טנק מטיפוס M-74, הישיר למשמר הלאומי העירוני, נגנב מרחובה הראשי של העיר. הטנק נמצא לאחר מכן במרחק מספר מילין מהעיר, כשמנועו שרוף.

* * *

משמר החופים של ארה"ב בנה אמצעי תאורה בנמל לוס-אנג'לס, המופעל ע"י סוללות שמש. הסוללות טוענות זרם חשמלי במצברים, המפעילים נורות באופן אוטומאטי עם שקיעת השמש. אור הנורות נראה למרחק של 3 מילין. בעת זריחת השמש, נפסק האור, ושלוש מאות תאי השמש מחדשים את כושר עבודתם.

* * *

אנטוניו פלרמו מהעיר אוטבה בקנדה, השיג זכות פטנט לקטנוע מעופף. לקטנוע, שתי כנפיים מתקפלות, הנצמדות לדופן הקטנוע בזמן הנסיעה ביבשה.