

המגמה להנדסה יישומית

2026

מעבדת חשמל

ניסוי 5: רדיו 87-108MHz FM

[קישור לסרטון חלק ב'](#)



[קישור לסרטון חלק א'](#)



Ehab sabra – 2026

sabraehab@gmail.com

רשימת הערכות למעבדה

5

רדיו-87
MHz 108
FM

קישור לרכישה

4

נורת לד
מופעלת
בקול

קישור לרכישה

3

LED נונורות
מגיבות
לצליל

קישור לרכישה

2

נורת LED
מהבהבת

קישור לרכישה

1

אורות רצים

קישור לרכישה

הערות חשובות:

1. בעת ההזמנה לדאוג להזמין את הדגם הכולל תצוגה שבעה מקטעים ומכסה פלסטיק עם מקום לסוללות.

2. ניתן לעיין באתר של הוראות הרכבת הקיט (ללחוץ על תרגום לאנגלית ליד שורת הקישור URL :

<https://mp.weixin.qq.com/s/kmdTS98lvFuvZFDAw2zq0w>)

3. בחיבור הקיט הזה במיוחד אולי יהיה קושי לעקוב אחרי התכנית החשמלית, לכן ניתן להסתפק בתיאור המצויר על גבי הלוח המודפס.

ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

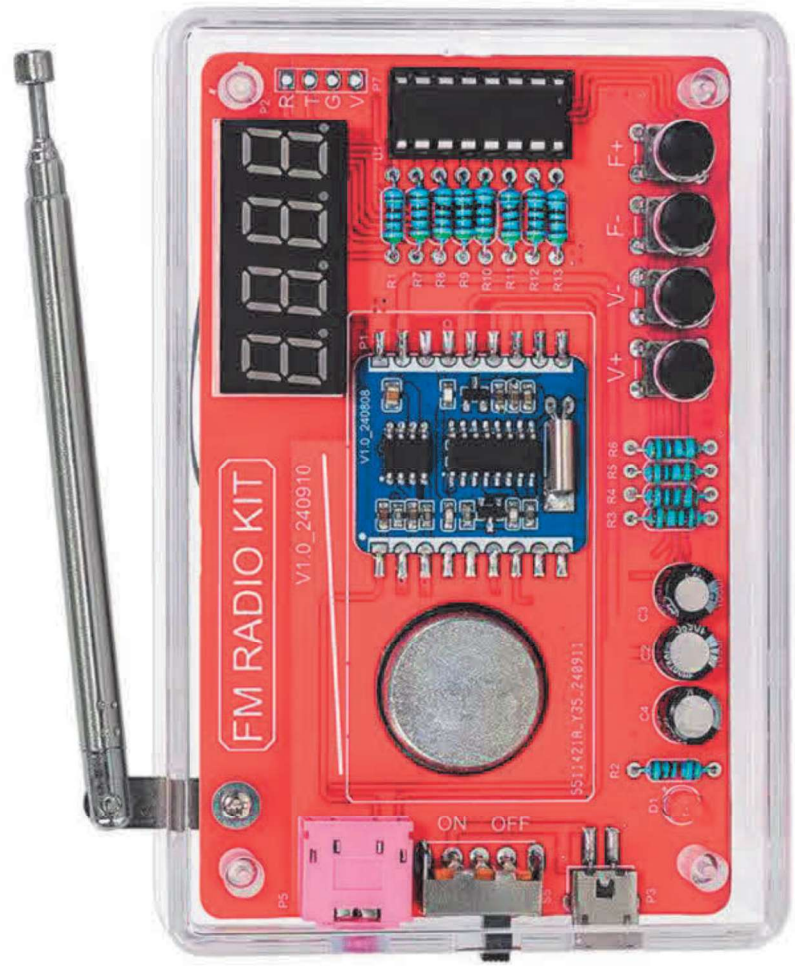
תמונה סופית לפרויקט



Housing with 3 AA size battery compartment

Micro USB

With power switch to solve the problem of frequent unplugging and plugging



רקע עיוני

מהו שידור FM ?

המשמעות של FM הוא אפנון תדר – Frequency Modulation תחנות הרדיו משדרות מידע (קול/מוזיקה) ע"י שינוי קטן בתדר סביב תדר מרכזי שהוא תדר התחנה הנקלטת, תחום השידור כפי שמופיע בסקאלה של הרדיו הינו בתחום התדרים (87 MHz–108) זהו תחום ה-FM הנפוץ.

למה צריך "מקלט" ומה עושה המודול RDA5807?

בקלט הזה רוב "הקסם" נמצא בתוך שבב מקלט בשם (RDA5807), הוא כולל בתוכו מעגלי קליטה, סינון, דה-מודולציה (הוצאת האודיו מאות ה-FM, היחידה הינה בעלת רגישות גבוהה לאותות הנקלטים באנטנה, ומבצעת סינון הפרעות .

רקע עיוני

מהו עושה המיקרו-בקר 17STC8G1K?

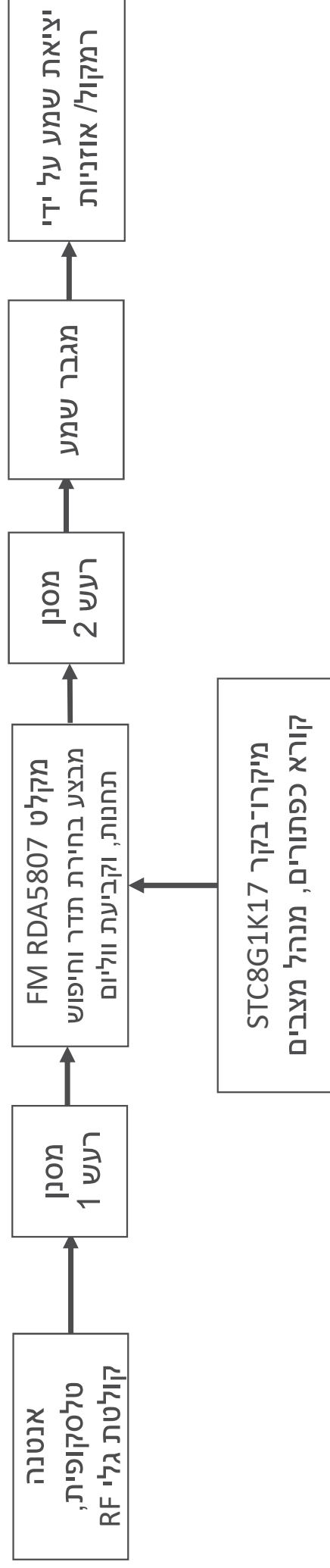
קורא את לחיצות הכפתורים (ווליום/תחנות/סריקה).
מדבר עם היחידה RDA5807 בדרך כלל דרך תקשורת אשר מפעילה את תצוגת ה-7-סגמנטים,
וגם שומר את התחנות אשר נסרקו ונשמרו אפילו אחרי כיבוי והפעלת המקלט.

איך שומעים את התחנה?

- אחרי שאות המידע מופק מהמקלט, הוא עובר הגברה ומגיע אלינו באחת משתי הדרכים:
- רמקול עם הספק של 3W והתנגדות 4Ω .
 - שקע אוזניות 3.5 מ"מ (Audio jack).

ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

סכמת מלבנים



עיקרון העבודה של הרכיבים

הפרויקטון קולט תחנות FM ומפיק אות שמע, הפעולות העיקריות הן:

1. ההזנה למערכת על ידי כבל USB או סוללות

2. הבקר STC כולל את כפתורי הווליום ובחירת התחנה, הוא מפקד על פעולת המקלט RDA, וגם מפעיל את תצוגת שבעת המקטעים.

3. המקלט RDA, מפענח את אות התחנה ומבצע סינון והגברה לתחנה הרצויה.

4. תפקיד הכפתורים: לשני הכפתורים יש שלוש פונקציות כאשר כל אחד מהם נלחץ לחוד או שילוב שני כפתורים, לפי ההוראות הבאות:

- לחיצה קצרה: $V+$ / $V-$: לחיצה קצרה: ווליום למעלה/ למטה, לחיצה ארוכה: שינוי רציף בווליום.
- לחיצה קצרה: $F+$ / $F-$: לחיצה קצרה: מעבר תחנה (קדימה/אחורה) לחיצה ארוכה: חיפוש תחנה (סריקה למעלה/למטה)
- לחיצה בריזמונית $V+$ ו $F+$ (לחיצה והחזקה): סריקה מחדש ושמיירת תחנות (re-search).

5. לאחר סריקת התחנות, המיקרו-בקר שומר את התחנות שנמצאו, כך שגם אחרי כיבוי והדלקה המערכת זוכרת את המצב האחרון.

תיאור פעולה של המערכת

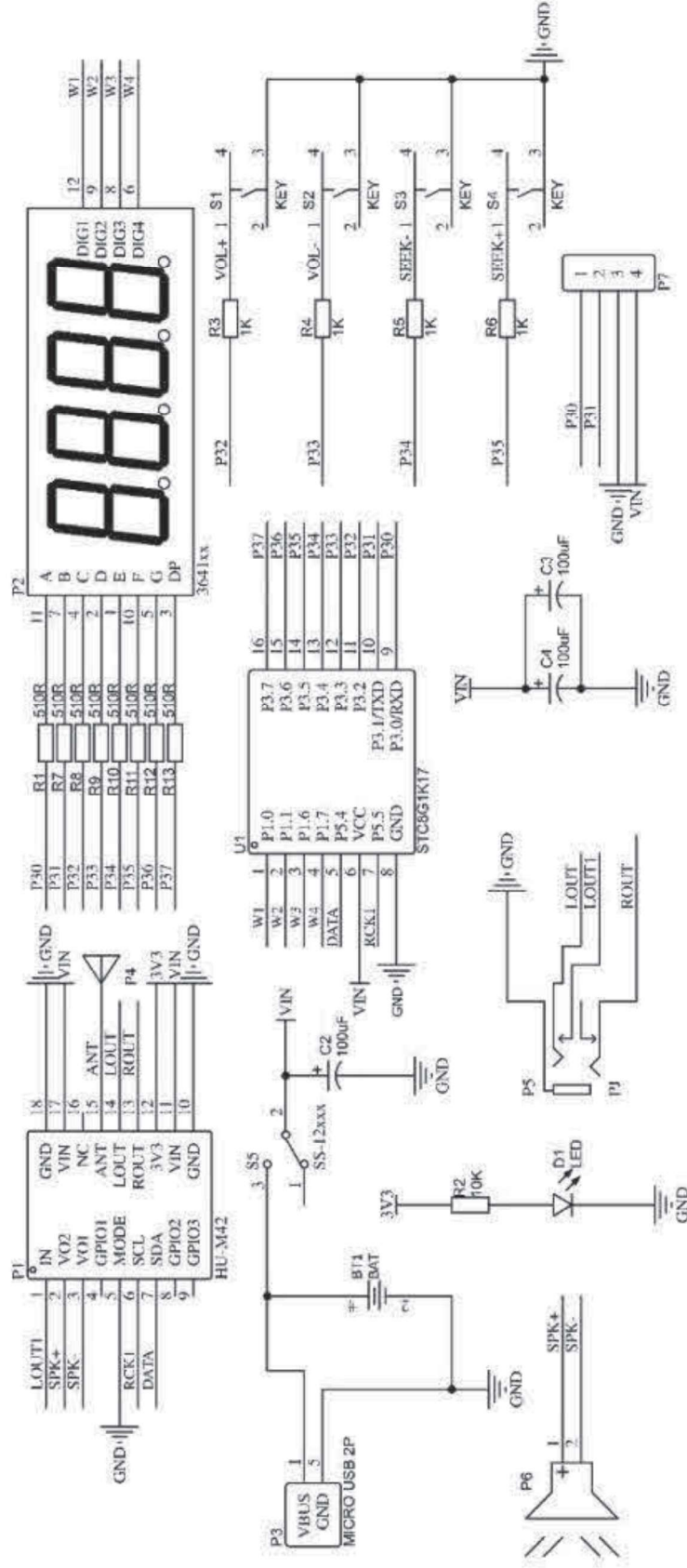
1. חיפוש ושמירה אוטומטיים של תחנות (בהפעלה הראשונה): כאשר אין במכשיר תחנות שמורות, הרדיו יבצע "סריקה אוטומטית" של תחנות FM בסביבה וישמור אותן בזיכרון. ניתן לשמור עד 30 תחנות לכל היותר, מעבר למספר זה – תחנות נוספות לא יישמרו.
2. ניהול רשימת תחנות: המערכת מאפשרת ניהול של רשימת התחנות השמורות (דפדוף/בחירה מתוך הרשימה לפי תכנון הקיט).
3. כיוון עוצמת הקול: ניתן להגביר או להנמיך את עוצמת השמע באמצעות הכפתורים.
4. שינוי סף חיפוש תחנות: ניתן לשנות את "סף הזיהוי בסריקה" (כלומר, באיזו עוצמת קליטה מינימלית תחנה תיחשב "תקינה" ותיכנס לרשימת השמירה).
5. בדיקת עוצמת אות (קליטה): ניתן לצפות בעוצמת אות הרדיו (Signal Strength) כדי לדעת אם התחנה נקלטת חזק/חלש.
6. מצב חיסכון באנרגיה: הקיט כולל מצב חיסכון בחשמל, שמקטין צריכה כאשר הדבר אפשרי (למשל במצב המתנה/עבודה בעוצמה נמוכה, בהתאם לתכנות המערכת).

מאפיינים כלליים

1. הפעלה פשוטה והלחמה קלה, כמו כן מתקבלת איכות שמע טובה.
2. יתרונות מודול RDA5807 כגון: הפחתת רעשים, שיפור באסיס, רגישות גבוהה, רעש עצמי נמוך, ועמידות טובה להפרעות.
3. קיימות 15 רמות עוצמה לכיוון הווליום, כך שניתן להתאים את השמע לרמה הרצויה.
4. תצוגה דיגיטלית (Digital tube display), מאפשרת צפייה נוחה בתדר/תחנת הרדיו וגם בעוצמת הקליטה.
5. זיכרון לאחר כיבוי + סריקה ושמירה אוטומטית.
6. אפשרויות הזנה, אספקת חשמל באמצעות 3 סוללות AAA או באמצעות USB (לבחור אחד מהם – לא יחד).
7. קיים מצב חיסכון בחשמל לשיפור היעילות האנרגטית של הרדיו.
8. תחום תדרי קליטת הרדיו: 108–87 MHz.
9. זרם עבודה מקסימלי: כ- 400mA כאשר הווליום על מקסימום).
10. מידות ה-PCB (המעגל המודפס): 59x95.5 מ"מ.

ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

סכמה השמלית



המגמה להנדסה ויישומית – מעבדת השמל

עורך: איהאב סברא

הנחיות פעולה, הסבר תקלות נפוצות:

1. בהלחמת תושבת המעגל המשולב (בקר), יש להלחים קודם את התושבת, ובסוף להתקין את הבקר תוך הקפדה על כיוון נכון (חריץ בגוף המונה מול חריץ בגוף התושבת)
2. יש להיזהר מטעויות בהלחמה בין הקוטב החיובי והשלילי של נורת ה LED, כאשר ההק הארוך הוא הקוטב החיובי.
3. יש להיזהר לא להלחים נגד בערך שגוי, קיימים שלושה סוגי נגדים בערכים שונים.
4. שימו לב לקוטביות של הקבל הדק הארוך הוא ההק החיובי.
5. יש לשים לב ולבדוק קצרי חשמל וחיבורים בהלחמות במהלך העבודה.

ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

רשימת החלקים השונים במערכת

מס' מ"מ	שם רכיב	סימון בלוח	כמות
1	שקע אוזניות / שקע אודיו 3.5 מ"מ	P5	1
2	מתג הפעלה/כיבוי	S5	1
3	שקע USB	P3	1
4	נגד 510Ω	R1, R7-R13	8
5	נגד 1kΩ	R3-R6	4
6	נגד 10kΩ	R2	1
7	קבל אלקטרוליטי 100μF	C2-C4	3
8	לד אדום	D1	1
9	לחצנים 6×12.5 מ"מ	S1-S4	4
10	כפתור/כיסוי לחצן	S1-S4	4
11	תושבת 16 פינים	U1	1
12	מיקרו-בקרי STC8G1K17	U1	1
13	מודול HU-M42 מודול רדיו	HU-M42	1

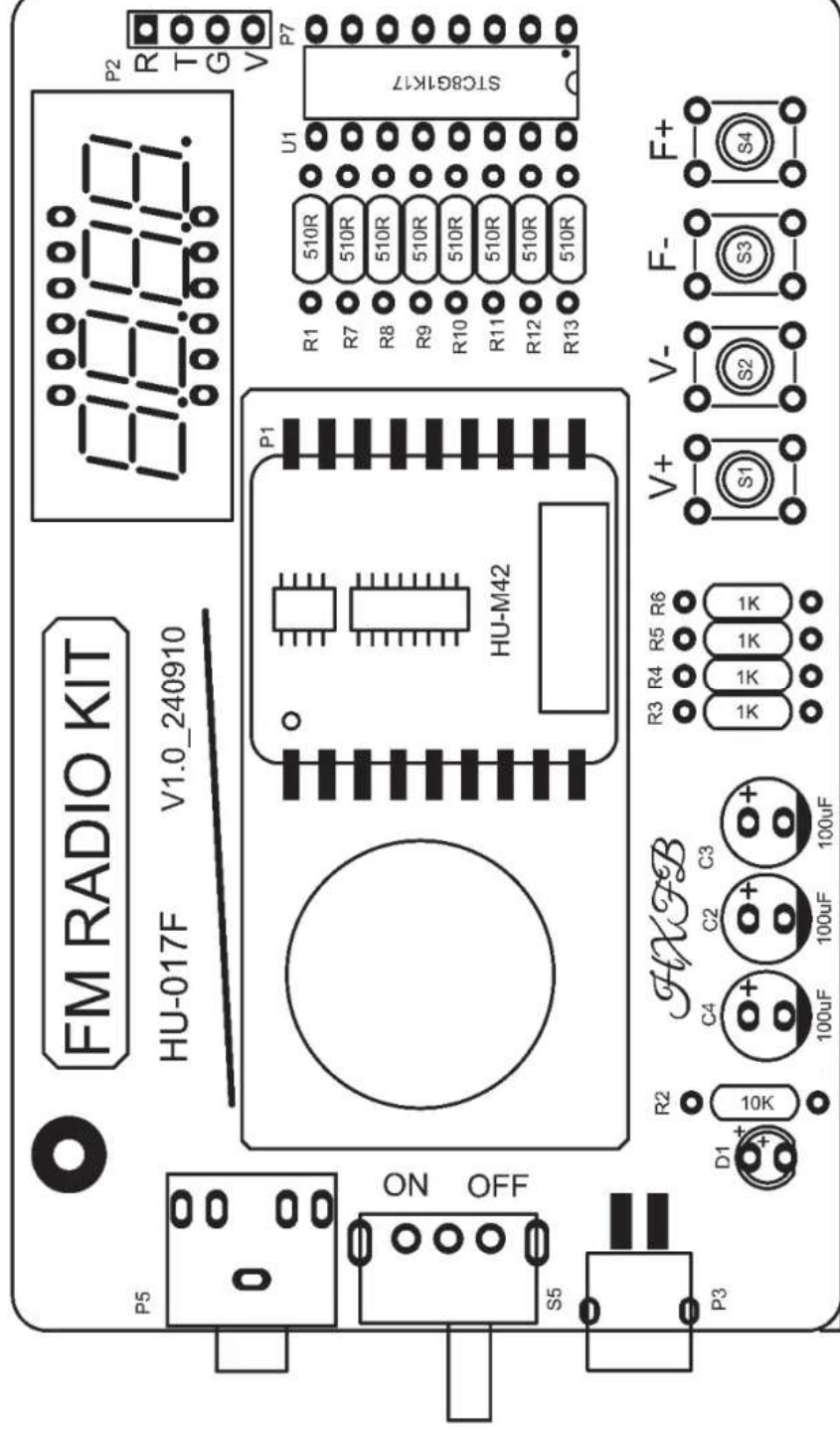
מס' מ"מ	שם רכיב	סימון בלוח	כמות
14	תצוגה דיגיטלית 7-Segment	P2	1
15	אנטנת רדיו	U6	1
16	בורג M2	/	1
17	אום M2	/	1
18	רמקול	P6	1
19	טבעת ספוג / ספוג עגול	/	1
20	כבל חיבור אדום-שחור 4 גידים	/	1
21	מגעי בית סוללות	/	1
22	כבל הזנה / כבל השמל	/	1
23	לוח מעגל מודפס	/	1
24	הוראות / חוברת	/	1
25	מארז	/	1
26	שקית ברגים	/	1

עורך: איהאב סברא

המאגמה להנדסה ויישומים – מעבדת השמל

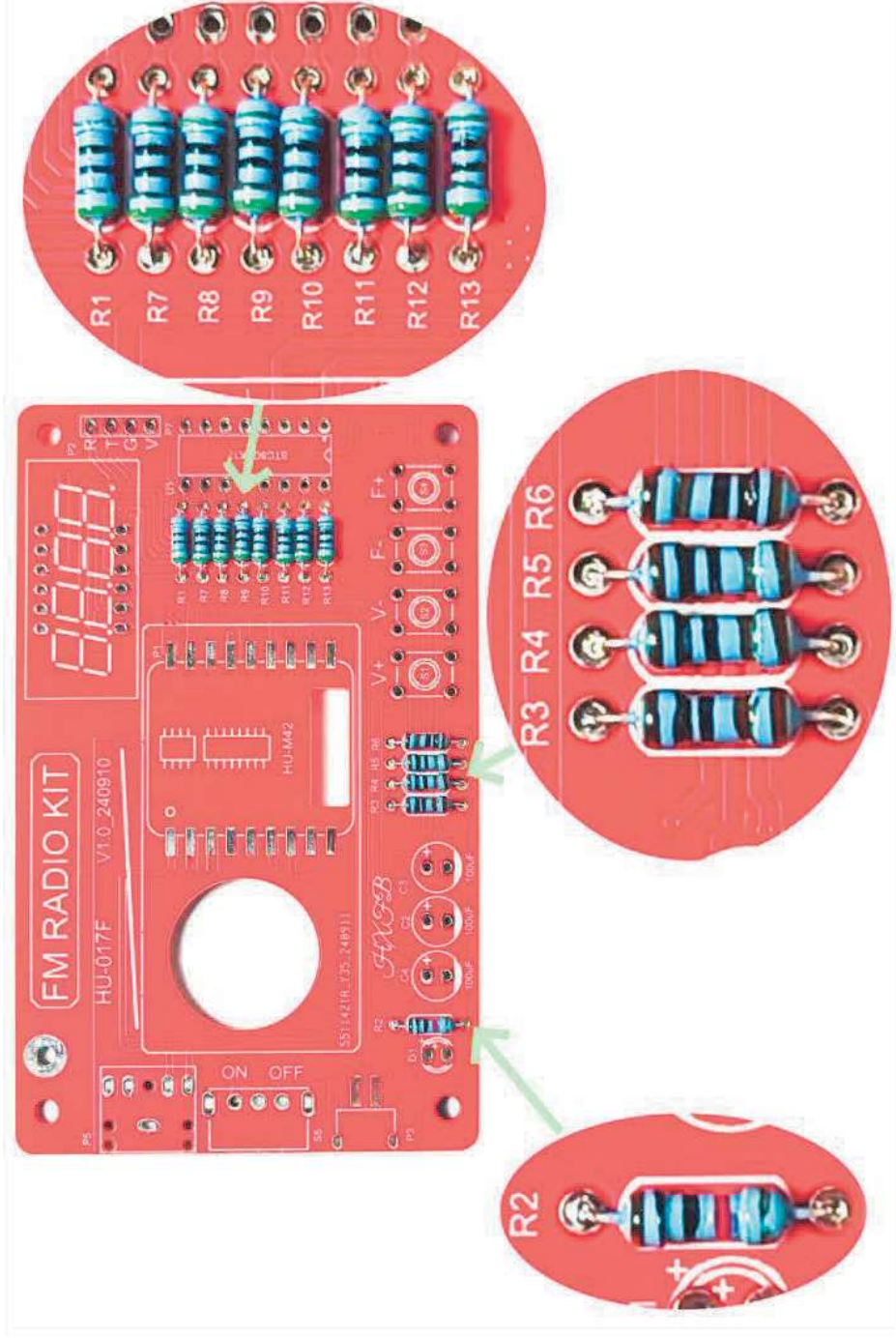
ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

לוח החיבורים כבסיס לסכמה חשמלית



ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

שלב 1: הלהמת הנגדים

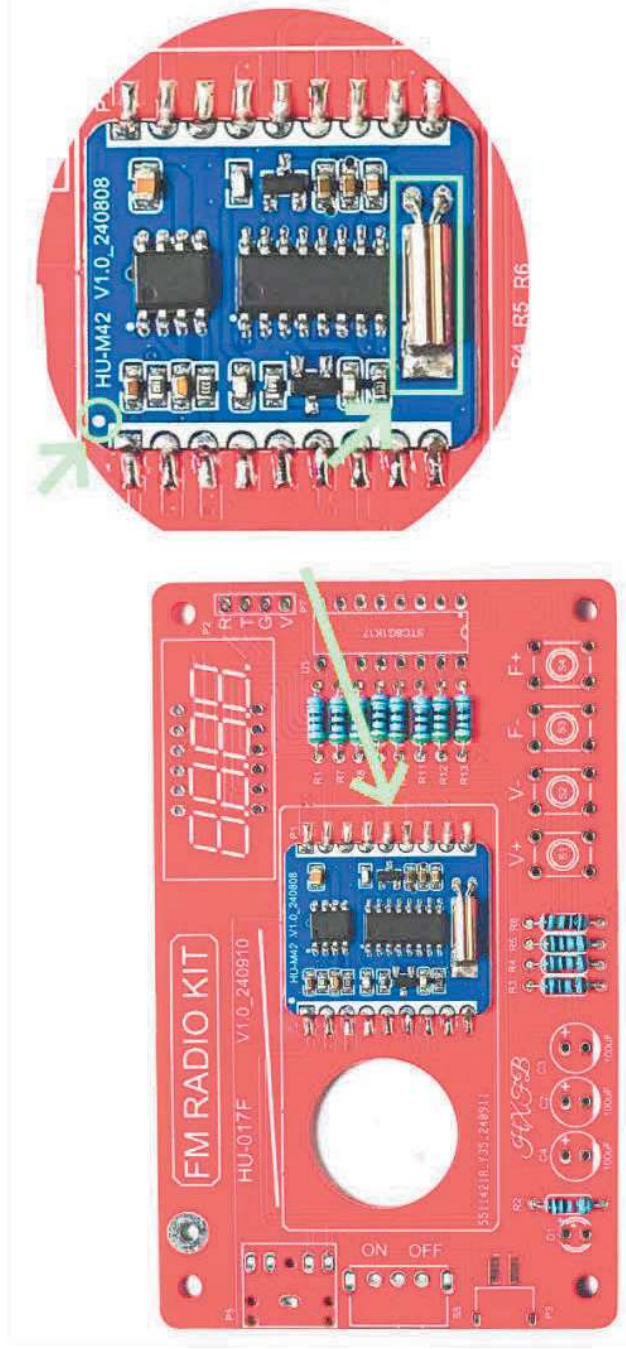


עורך: איהאב סברא

המאגמה להנדסה יישומית – מעבדת חשמל

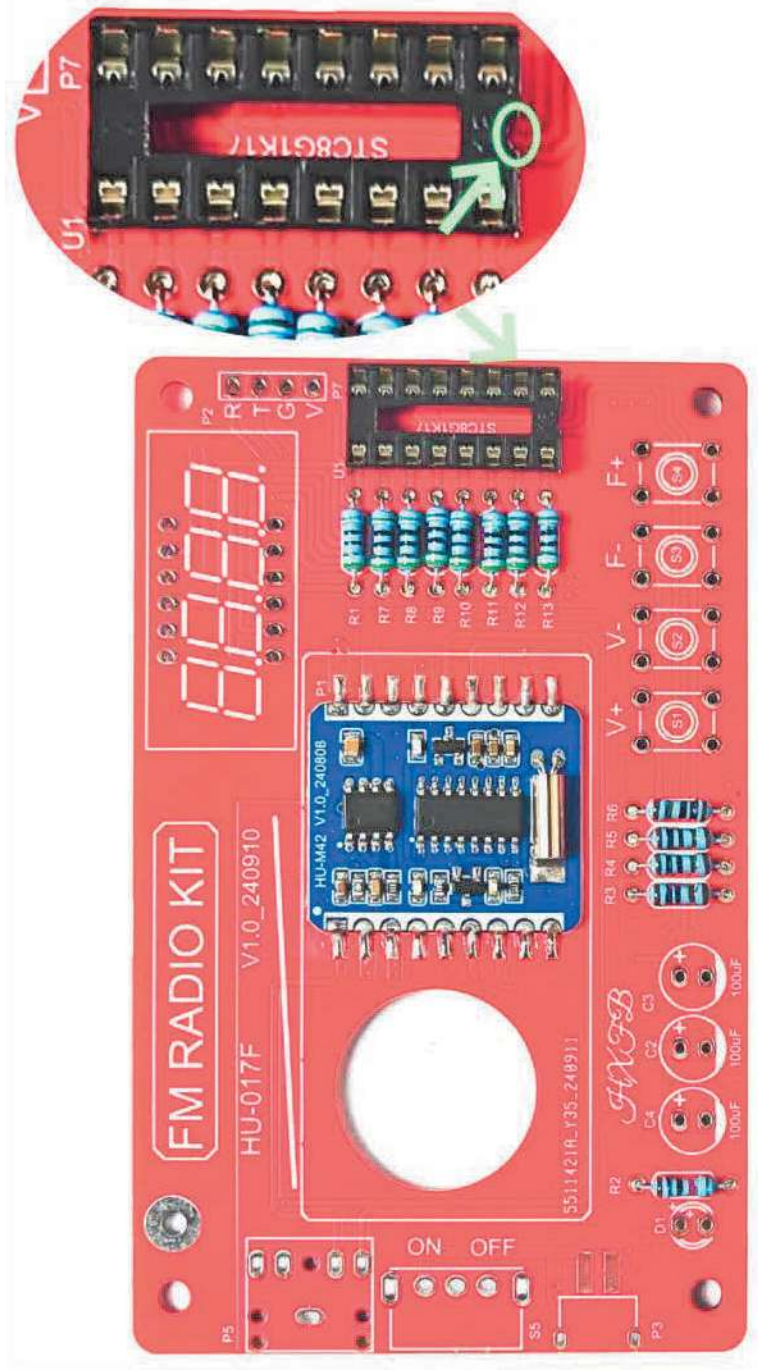
ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

שלב 2: הלחמת המתנד כולל הלחמת הגוף, אחר כך הלחמת יחידת המקלט



ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

שלב 3: הלהמת תושבת הבקר, 16 הדק, יש לשים לב לחריץ בגוף התושבת ולהתאימו לצירך על לוח החיבורים

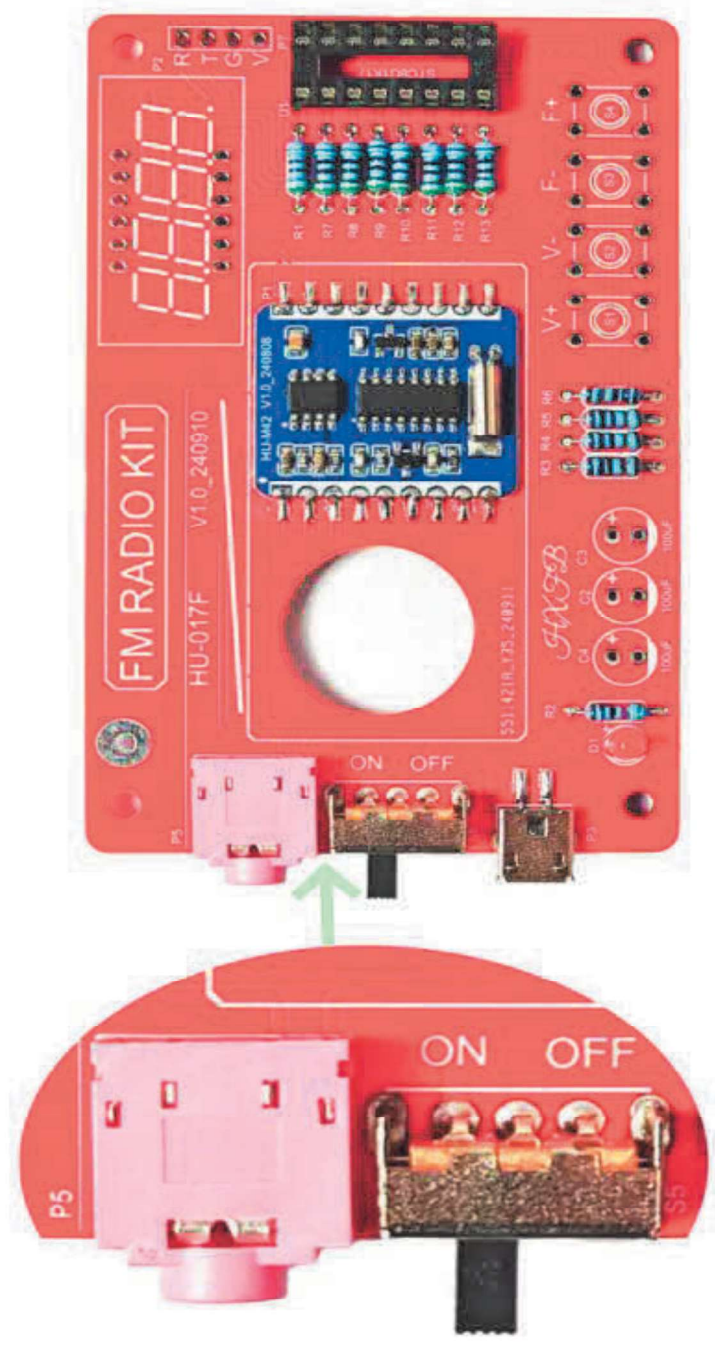


עורך: איהאב סברא

המגמה להנדסה יישומית – מעבדת השמל

ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

שלב 5: הלחמת מפסק ההפעלה ומחבר יציאת השמע

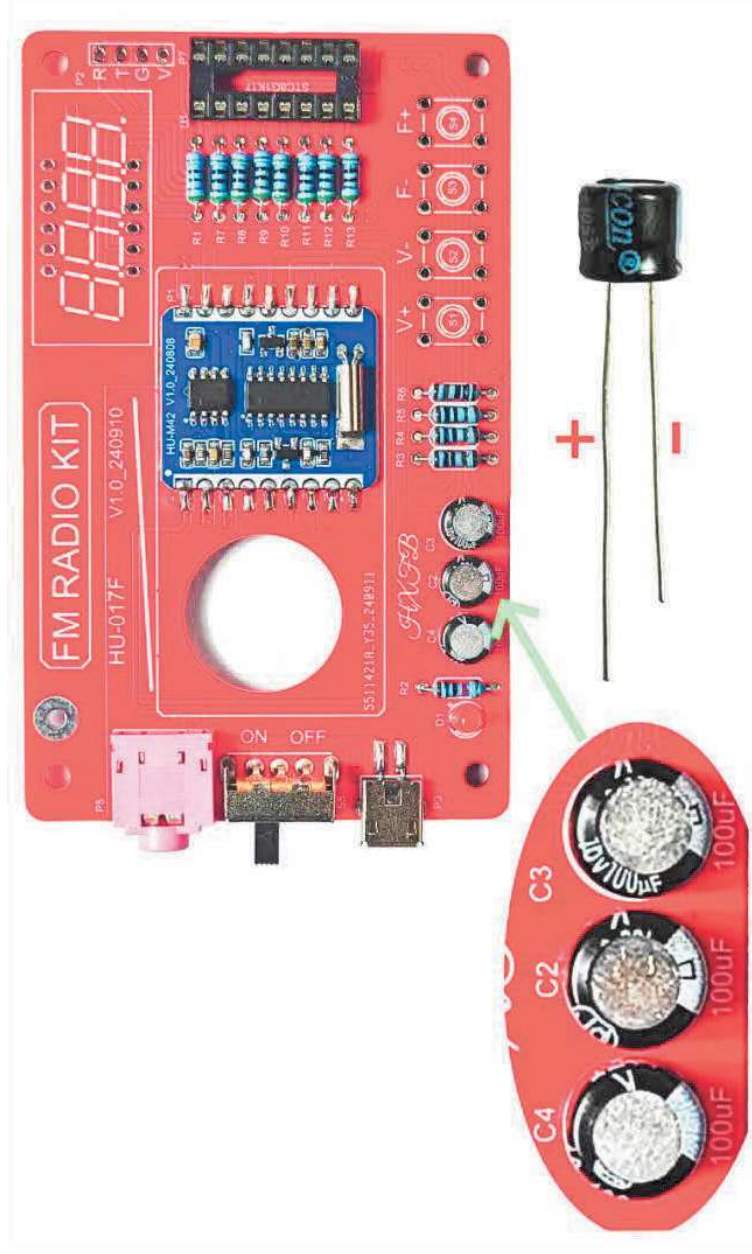


עורך: איהאב סברא

המגמה להנדסה יישומית – מעבדת חשמל

ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

שלב 6: הלהמתת שלושת הקבלים, בעלי אותו ערך $100\mu\text{F}$, יש לשים לב לקוטביות הקבלים.

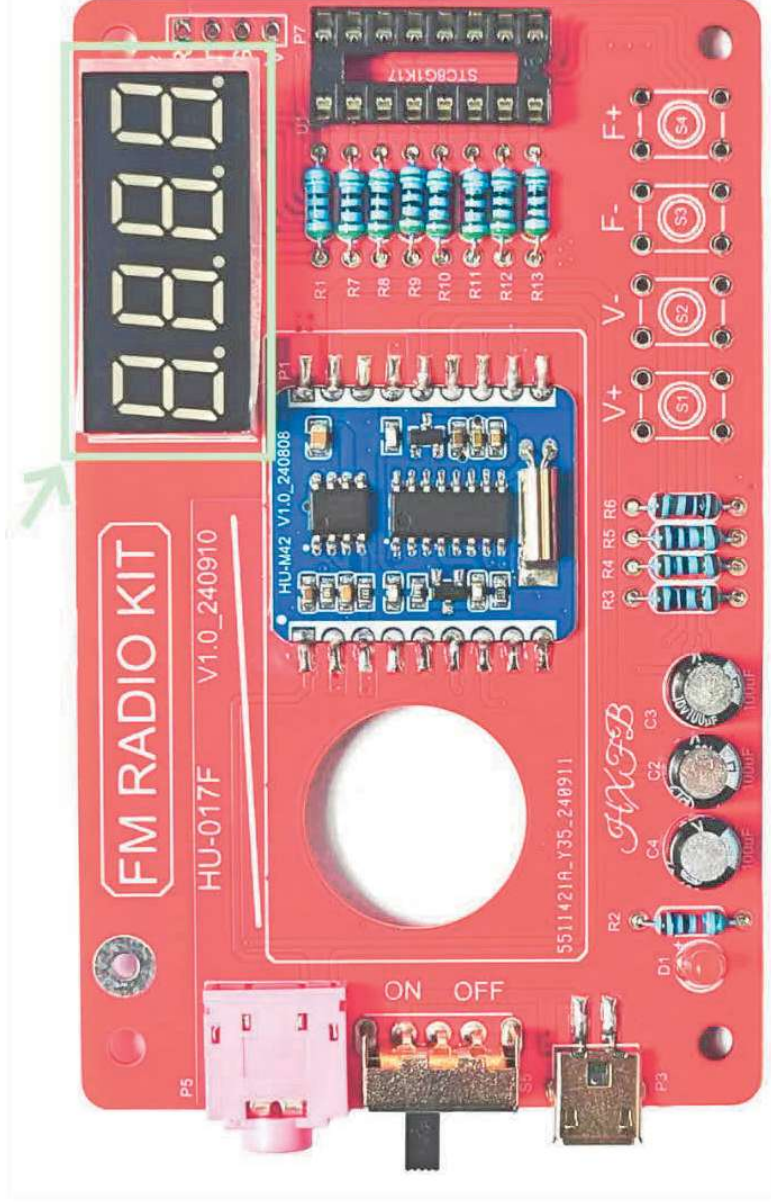


עורך: איהאב סברא

המגמה להנדסה יישומית – מעבדת השמל

ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

שלב 7: הלהמת תצוגה שבעה מקטעים

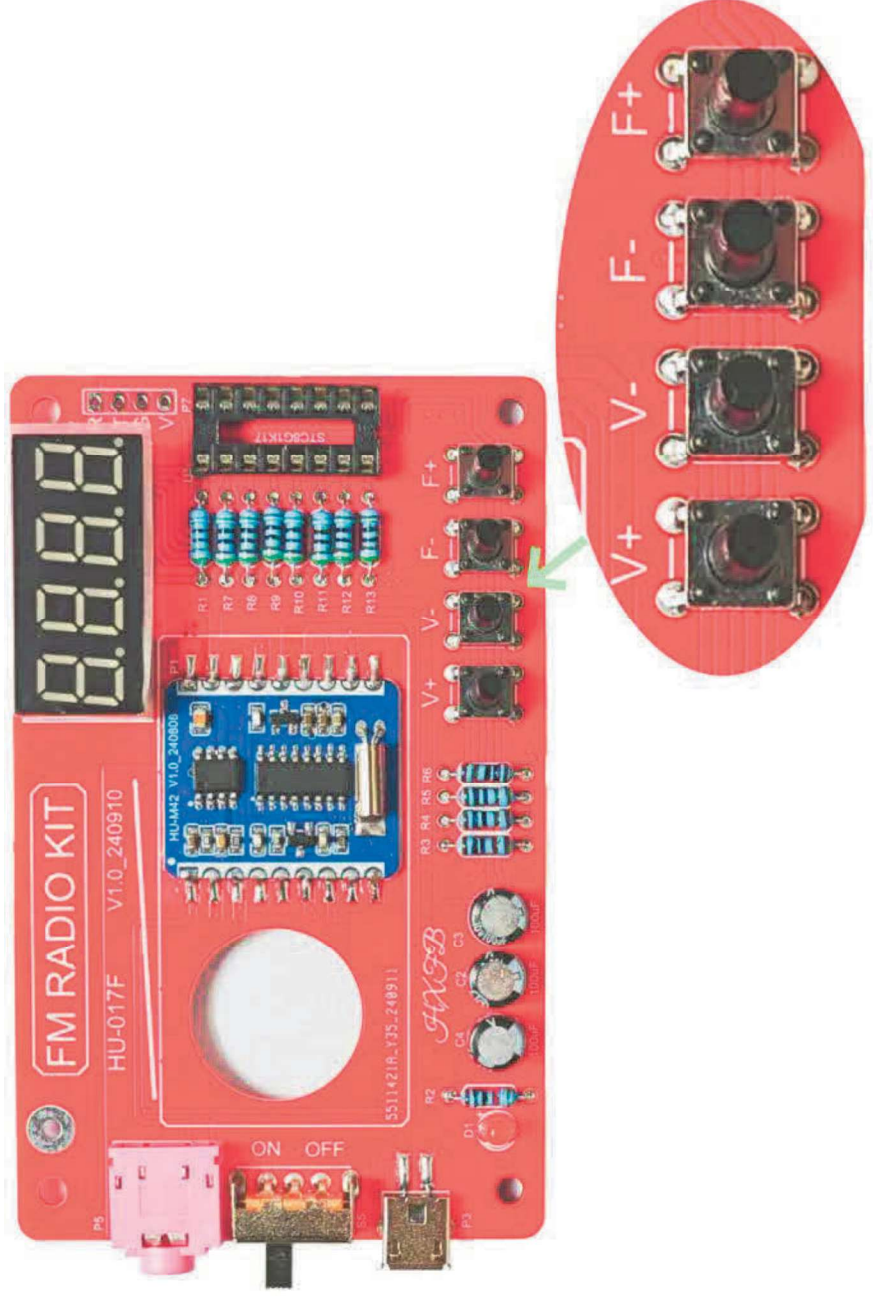


עורך: איהאב סברא

המגמה להנדסה יישומית – מעבדת השמול

ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

שלב 8: הלהמת ארבעת מפסקי הבקרה, בקרת תחנות ובקרת ווליום

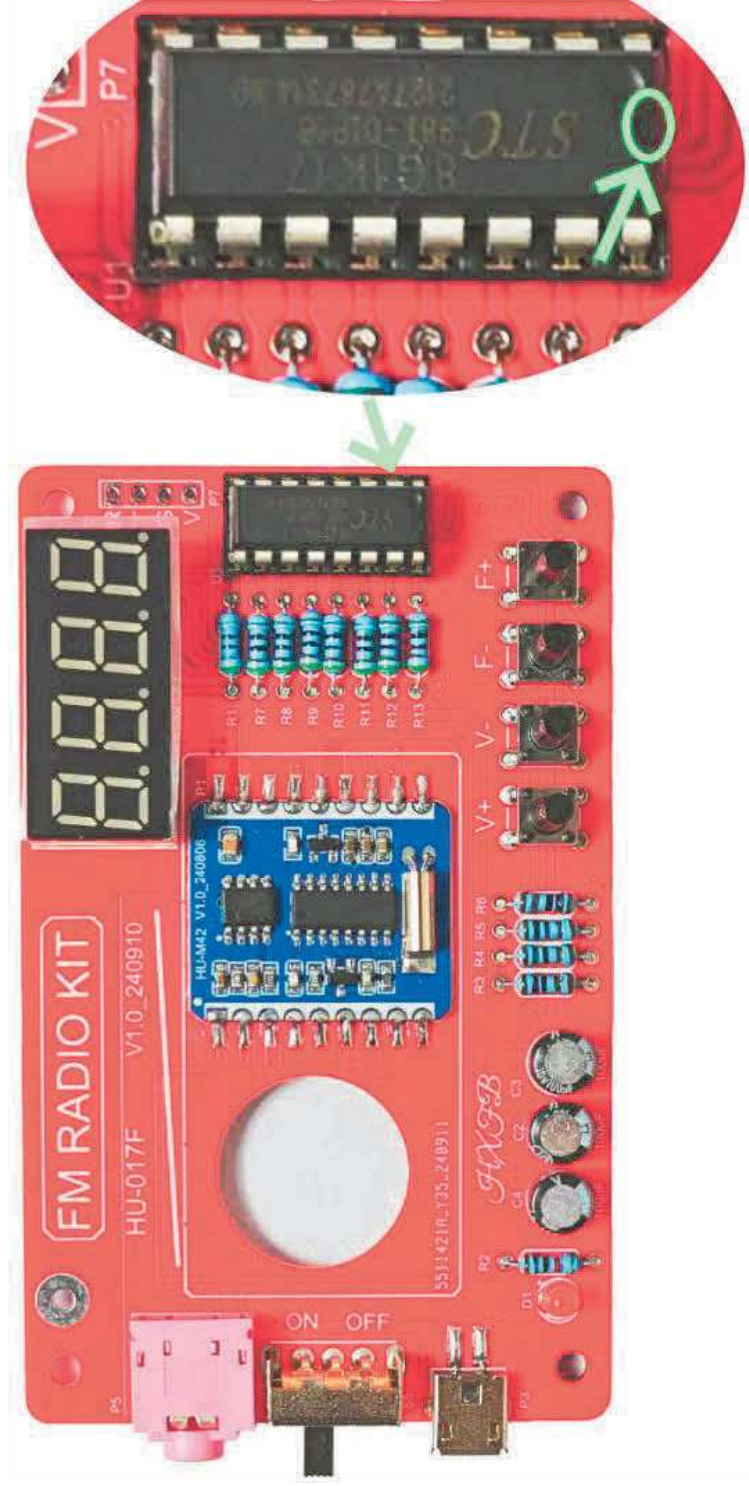


עורך: איהאב סברא

המאגמה להנדסה יישומית – מעבדת חשמל

ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

שלב 9: התקנת הבקר, מעגל משולב לתוך התושבת

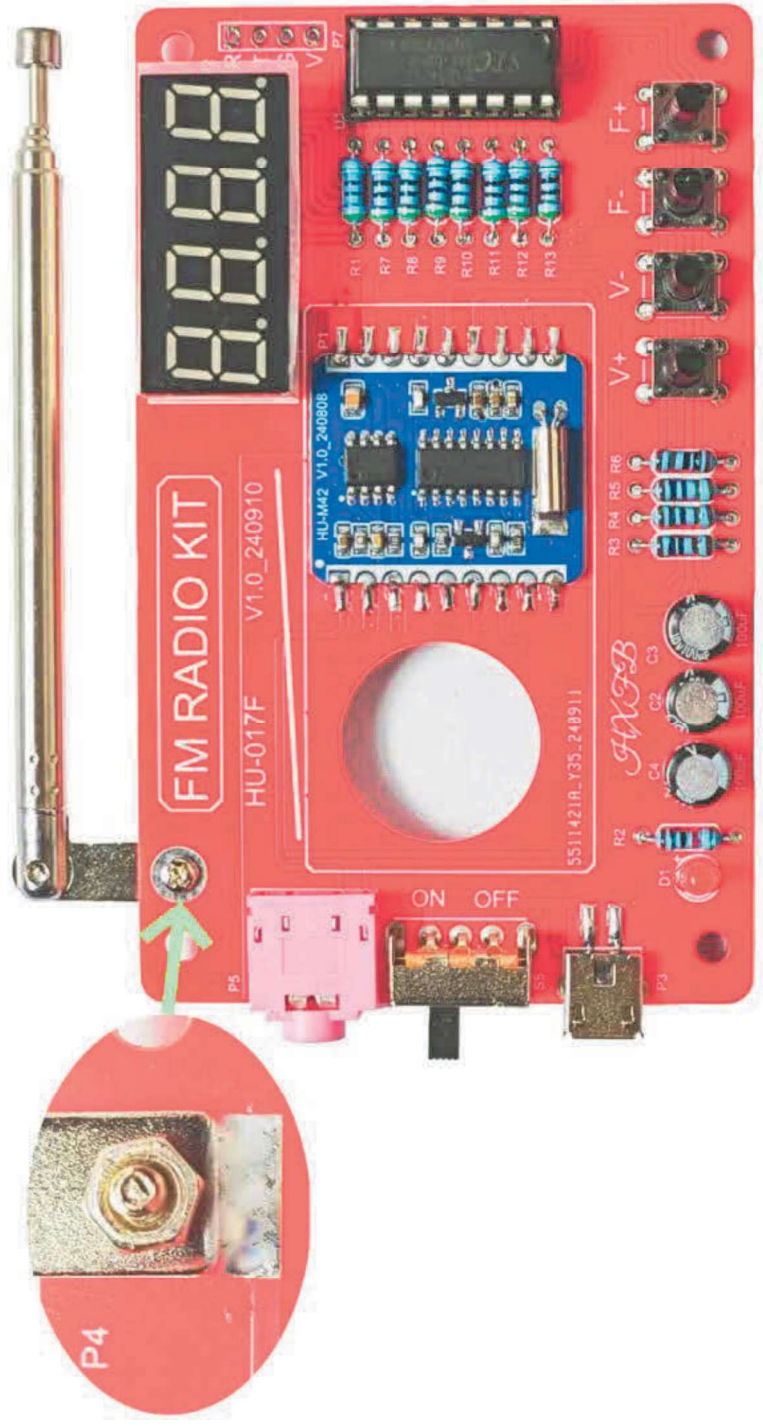


עורך: איהאב סברא

המגמה להנדסה יישומית – מעבדת השמול

ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

שלב 10: חיבור האנטנה על ידי הבורג, והלחמת קצה האנטנה לגוף לו החיבורים

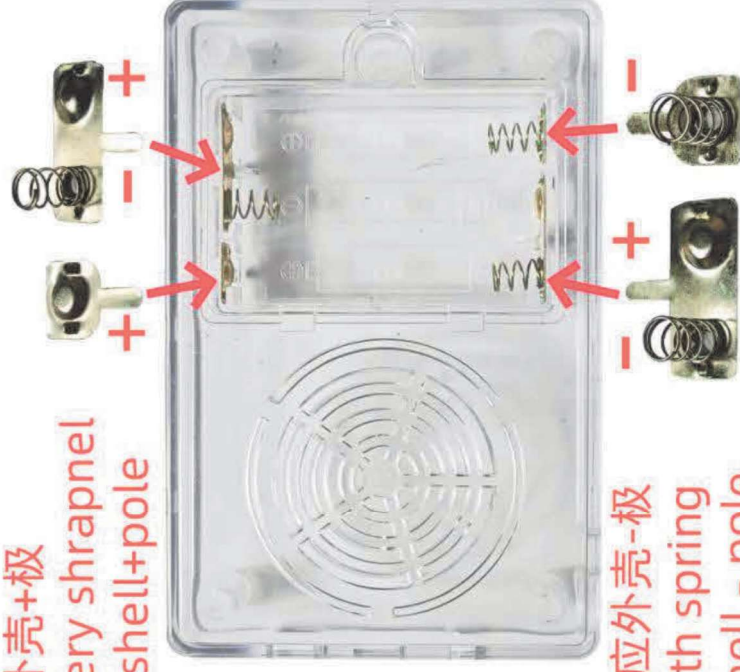


ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

שלב 11: התקנת המגעים לבית הסוללות

凸起的电池弹片对应外壳+极

The protruding battery shrapnel corresponds to the shell+pole

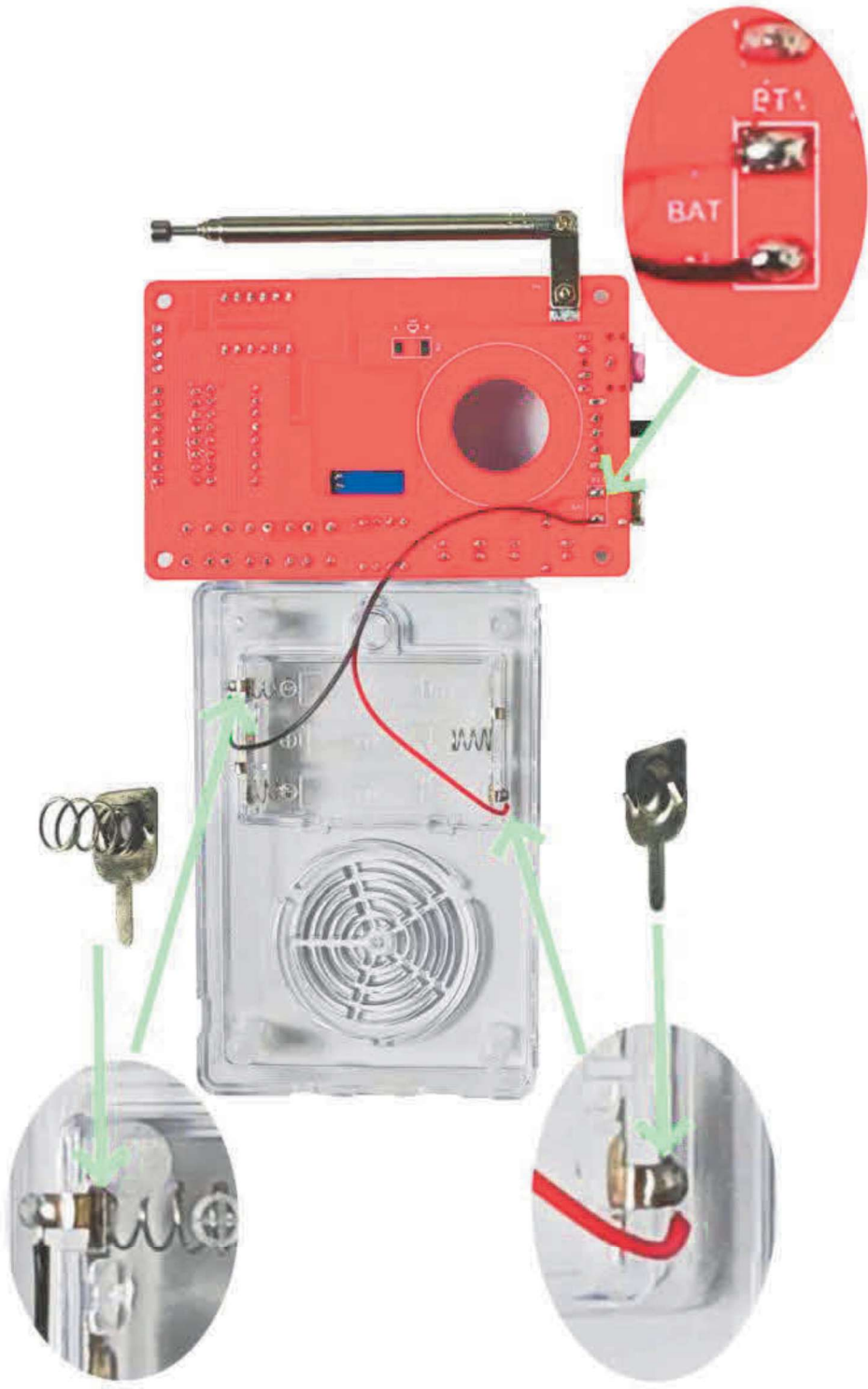


带有弹簧的电池弹片对应外壳-极

The battery spring with spring corresponds to the shell - pole

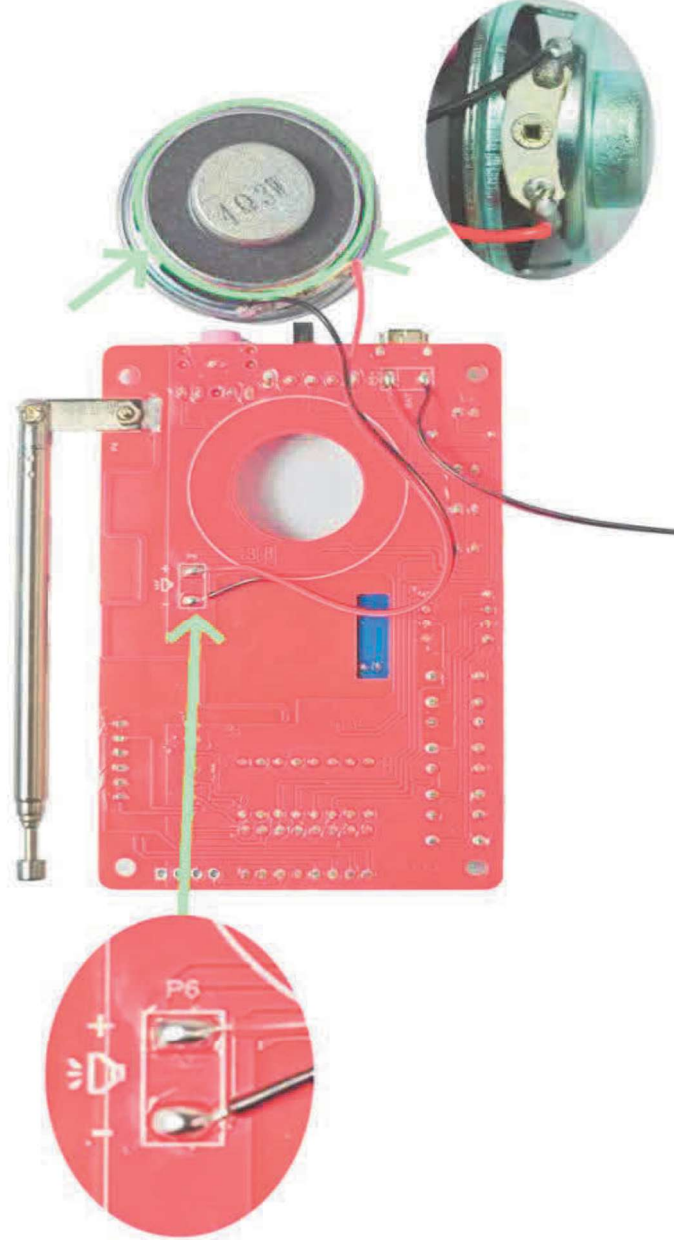
ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

שלב 12: הלחמת חוטי האספקה, בין בית הסוללות לבין הכרטיס המודפס



ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

שלב 13: הלחמת חוטי השמע, בין
הרמקול לבין הכרטיס המודפס



ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

שלב 14: הידוק שני חלקי הקופסה בעזרת ארבעה ברגים



עורך: איהאב סברא

המגמה להנדסה יישומית – מעבדת השמול

ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

שלב 15: הרכבת הסוללות וסגירת בית הסוללות בעזרת בורג.

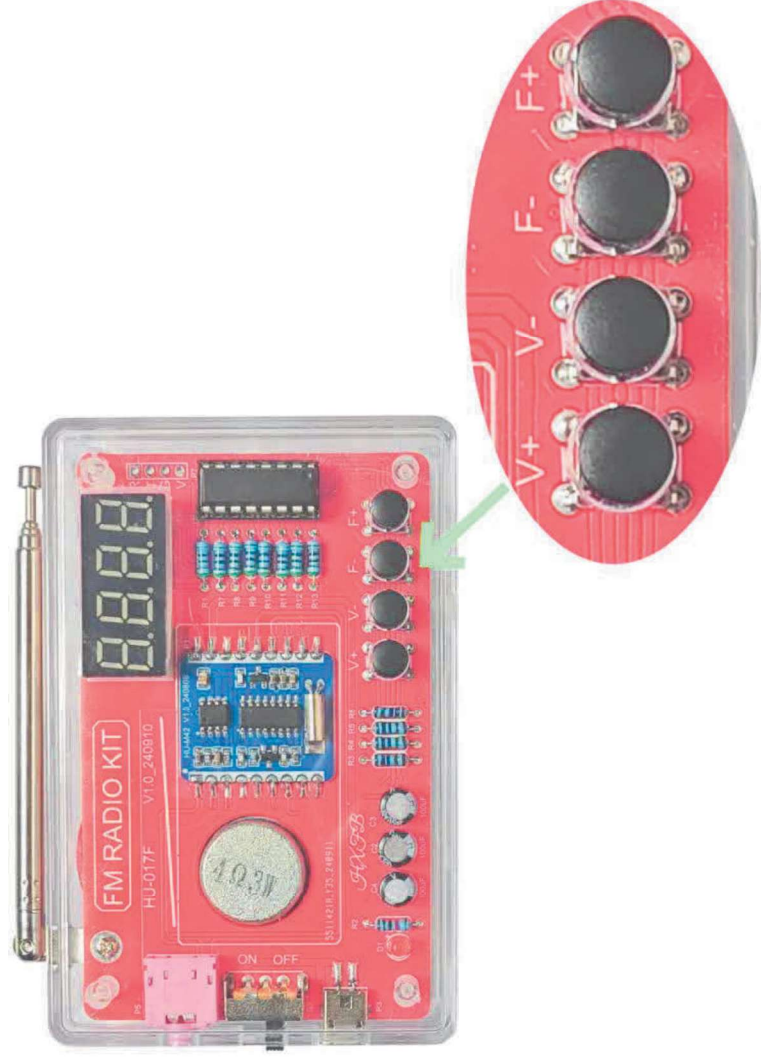


עורך: איהאב סברא

המגמה להנדסה יישומית – מעבדת השמול

ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

שלב 16: הלבשת הכפתורים החיצוניים
על מפסקי הבקרה

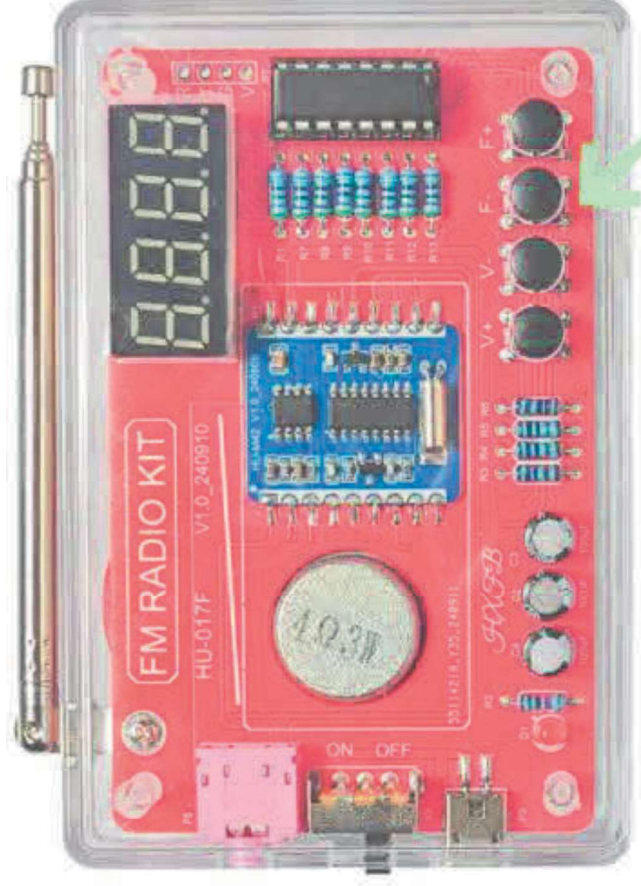


עורך: איהאב סברא

המגמה להנדסה יישומית – מעבדת חשמל

ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

תוצאה סופית



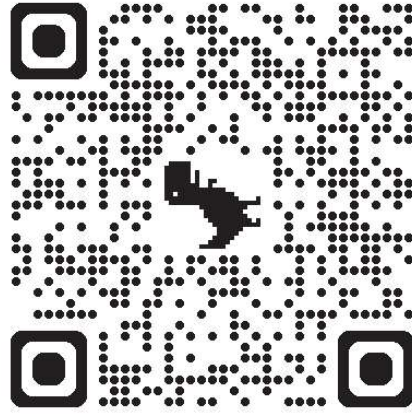
עורך: איהאב סברא

המגמה להנדסה יישומית – מעבדת חשמל

ערכה מס' 5- רדיו FM 87-108 MHz

בהצלחה

קישור לסרטון חלק ב'



קישור לסרטון חלק א'

