

4XBulletin

גיליון מס' 6 אוגוסט 2020



כנס חובבי רדיו עולים חדשים בקיבוץ חוקוק ב-2003 לכבוד יום העצמאות ה-55 שם הופעלה תחנה באות הקריאה: 4Z55ID. במרכז יושב (עטור מדליות) מנהל מועדון נצרת עילית מיכאל קומיסרצ'יק ז"ל.

בגיליון החודש :

30 שנה לעליית חובבי הרדיו מבריה"מ

מדורים על חובבים המתחילים

היו היה – קצת היסטוריה

על לווייני דוכיפת בהרצלייה

אנטנה ומכשיר מדידה לבנייה עצמית.

מדור על הפעלות ותחרויות

ימי המגדלורים בארץ ובעולם 2020

תוצאות תחרות הולילנד 2020

תוכן העניינים

- 3 - מה בגיליון חודש אוגוסט 2020
- 4 - 30 שנה בראש "השולחן העגול"
- 6 - הקבל
- 12 - קצת היסטוריה אף פעם לא מזיקה
- 14 - תכנית דוכיפת - תלמידי תיכון בונים לוויינים!
- 17 - התקן לבדיקת רכיבי FET.
- 20 - אנטנה בבנייה עצמית ל- 50 מגה"ץ
- 21 - המדען הצעיר והמקלט הזעיר
- 24 - ימי המגדלורים הבינלאומיים באוגוסט 2020
- 25 - QSO Today Virtual Ham Expo
- 27 - תוצאות תחרות HOLYLAND-2020

משתתפים בגיליון זה:

משה אינגר 4Z1PF,
דניאל רוזן, 4X1SK,
לאוניד שפיר 4Z4LS,
יותם רבין 4X5YR,
מרק שטרן 4Z4KX,
דובי גביש 4Z4DX,
יחיאל פולג 4X4OE.

יעוץ מקצועי: אבנר דרורי 4X1GE וד"ר צביקה אביגל (ביגלמן) 4X1BY

בברכת 73 ! וקריאה נעימה ! נפתלי בלבן-אוברהנד 4Z1RM, עורך הגיליון הנוכחי.

הערה: המאמרים המופיעים בגיליון זה הם באחריות הכותבים בלבד.

כתובת המערכת: 4xbulletin@gmail.com



מה בגיליון חודש אוגוסט 2020

שלום לכם חובבי רדיו, וחובבים של חובבי רדיו!

העיתון שלנו מופיע כבר כחצי שנה, ומצטרפים אליו קוראים וכותבים. אם לפני שנים אחדות היה מחסור כרוני בכותבים, מסתבר שהפלא ופלא – ישנם חובבים היודעים לכתוב, ואף יודעים לבנות ציוד, וכן לספר על אירועים מיוחדים. מתוך החומרים הבאים שהגיעו למערכת, נביא נושאים מייצגים אחדים הכלולים בהם.

*** מלאו 30 שנה לעלייה הגדולה מבריה"מ לשעבר.** כמיליון עולים שהגיעו לארץ תרמו רבות למדינה בתחומים רבים כמו: מדע, חינוך, אמנות, טכנולוגיה וכן חובבות רדיו. כמה מאות מחובבי הרדיו היהודים שעלו לארץ מצאו כאן חברים ותיקים שעזרו להם לקבל רישיון, ציוד, ואפילו עצות כיצד להסתדר בארץ. למרק שטרן ישנה תרומה בכך אשר לא תסולא בפז.

*** כנסים, תחרויות ותעודות – כנס וירטואלי לחובבי רדיו QSO Expo 2020** יערך בקרוב מגיפת הקורונה לא מאפשרת כינוסים המוניים אך האינטרנט מאפשר זאת. מרק שטרן מביא בגיליון זה את תוצאותיה של תחרות ההולילנד 2020.

*** חינוך – נמשיך לפרסם את מאמרי המצוינים של משה אינגר על תורת הרדיו.** נביא סיפור קטן על ילדים חובבי רדיו ומדע ומה הריץ אותם. תלמידים בונים לוויני חובבים – סיפורו של מרכז המדעים בהרצלייה ולוויני הדוכיפת.

*** היסטוריה –** אומרים שמי שאינו יודע את העבר, אינו מכיר את ההווה, ואין לו עתיד... נביא בגיליון קטעים מהעבר הרחוק, היסטוריה וגם סיפורים. תודה לחברנו דני רוזן, 4X1SK מנכ"ל לשעבר של משרד התקשורת, אשר העביר לנו שרטוטי משרדים עתיקי יומין.

אנטנות: בלעדיהן אין קשר, מסתבר שאפשר להשתמש באנטנות מעולות בבנייה עצמית. יחיאל 4X4OE בנה אנטנה ל-6 מטר, הפעיל אותה בעזרת חברים וקיבל תוצאות יפות.

*** מגדלורים:** מי אינו אוהב אותם מגדלים נפלאים, אשר צופים אל מרחבי הים ועוזרים לשייטים למצוא את דרכם לחוף מבטחים בלילות. החודש מתוכננת הפעלה בינלאומית של מגדלורים. תודה לדב גביש על תכנון הפעולות בארץ.

במדור הטכני נמצא תיאור בנייה של מכשיר לבדיקת טרנזיסטורים מסוג 'תופעת שדה' FET מאת לאוניד שפיר 4Z4LS אשר שלח לנו הרבה חומר טכני מעניין שיפורסם כאן בעתיד.



30 שנה בראש "השולחן העגול"

מאת מארק שטרן 4Z4KX

איך הכל התחיל?

עם תחילת העלייה הגדולה בשנות ה-90 מבריה"מ המתפרקת הגיעו גם חובבי הרדיו רבים. היום חיים בארץ מעל 250 חובבי רדיו שעלו מבריה"מ המייצגים כמעט את כל 15 הרפובליקות של ברית המועצות לשעבר.

אפשר למצוא בארץ חובבים שעלו מהרפובליקה האוטונומית ליהודים – בירוביג'אן, מחצי האי קמצ'אטקה, מהעיר ולדיווסטוק הרחוקה ועוד.

שמחתי מאוד כאשר הגיעו חובבי הרדיו הראשונים שעלו לישראל.

כעולה ותיק התחלתי בכל המרץ לעזור להם להתאקלם מהר בארץ החדשה.

עשיתי זאת ביחד עם חברי "העולה הטרי" מירון 4X6XQ שכבר דבר עברית ועבד בתל אביב בקרבת "מגדל שלום" שבקומה ה-9 בו שוכן משרד התקשורת וכן מרים שטסל 4X6KT שעבדה במשרד כאחראית על חובבי הרדיו.

כמעט בכל יום מירון, יחד עם חובבי רדיו עולה חדש, היו עולים למשרד של מרים כדי לקבל את אות הקריאה הישראלי. אחרי בדיקת מסמכים ותרגומם לעברית על ידי מירון, נתינת אות הקריאה הייתה מהירה ובאופן אדיב ותרמה הרבה מאוד לקליטת משפחות עולים בארץ החדשה עם המשך מובטח לתחביב האהוב.

תודה גדולה גם לחובבים ישראלים שתרגמו או השאילו ציוד רדיו אישי לחובבים החדשים. לפעמים הציוד היה ישן ולא תקין. אין בעיה-ברוסיה כולם בנו את הציוד בעצמם ומה זה בשבילם לתקן ציוד מקולקל?

במקביל התחלתי לערוך "שולחן עגול" בערבים על 15 מטר לחובבים מאזור המרכז, אך כאשר מספר העולים עלה, ל-40 מטר בשבת בבוקר בשביל חובבים שגרים רחוק. היו שבתות עם 40-50 משתתפים מאילת בדרום ועד קריית שמונה בצפון וכן ממרכז הארץ.

ניהול שולחן עגול בשפה הרוסית היה אתגר בשבילי – ללמוד את השפה יותר טוב.

באותו זמן גם פנו אלי חובבים ישראלים וותיקים רבים בהצעות עבודה לעולים. חלק מהעולים עדיין מתפרנסים בכבוד עד עצם היום הזה, וחלקם כבר פנסיונרים.

במפעל בו אשתי עבדה נקלטו 3 אנשים ממשפחות של חובבי הרדיו.

השמועות בדבר קליטה מוצלחת של חובבי הרדיו העולים בישראל עזרה למשפחות נוספות רבות להחליט סופית על מועד העלייה ומקום המגורים בקרבת חברים חובבי רדיו.

החובבים "הוותיקים" עזרו לחדשים להיקלט, למצוא מגורים, עבודה וציוד קשר. "השולחן העגול" איחד מאוד את החובבים העולים, שם הם שמעו לראשונה על אגודת חובבי הרדיו בישראל והצטרפו אליה. כמו כן שמעו על ימי שדה וחדשות על חובבות בכלל, נוצרה ידידות בין משפחות של חובבים.

עשינו גם מגבית עבור חברנו יהודי ויקטור UA1MU לשם קניית כרטיס טיסה לביקור בארץ. ויקטור עד עכשיו לא יכול לשכוח את ביקורו ונזכר בו שוב ושוב. אספנו כסף גם למקרים הומניטאריים אחרים.

החובבים הותיקים זוכרים לבטח את המפגשים בנצרת עילית שארגן מיכאל 4X4CD, וכן בקיבוצים סאסא וחוקוק, ימי שדה לכבוד 500 וכן-1000 "שולחנות עגולים".

בעזרת אדיק NT2X, איליה 4Z1UF וקצת מארק 4Z4KX הוצאנו שיר על דיסק לכבוד האירוע:

<https://www.youtube.com/watch?v=9HOZDIaxvFw>

הזמן חולף מהר ולא כל החובבים נמצאים איתנו יותר, אבל המפגשים בשבת בבוקר נמשכים ועוד כמה שנים נחוגג כבר 1500 שולחנות עגולים.

בשנים האחרונות, בגלל התנאים הגרועים של הגלים, אנחנו נמצאים גם על הוואטסאפ, כך שהקשר לא נפסק לרגע.

אגודת חובבי הרדיו בישראל התברכה בחובבים רציניים ומקצועיים בתחום שלהם שפעילים מאוד יום יום על גלי האתר, ומייצגים בכבוד רב את מדינת ישראל בתחרויות חובבים בינלאומיות ואף זוכים במקומות הראשונים.



מפגש חובבי רדיו עולים בשנת 2000 במועדון חובבי הרדיו בנצרת עילית.



הקבל

אינגר משה 4Z1PF

הגדרות

קבל: רכיב חשמלי שבנוי לאגור מטענים חשמליים

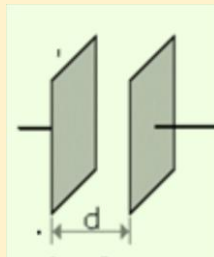
קיבול: תכונת הקבל לאגירת מטענים חשמליים. יחידת הקיבול היא פאראד [F]

פאראד: לקבל יש קיבול של אחד פאראד אם הוא מסוגל לאגור מטען של 1 קולון כאשר המתח על הדקיו 1 וולט.

קבלים בקיבול של מספר פאראדים אינו שכיח ורוב הקבלים בתחום החשמל והאלקטרוניקה הם בסדרי גודל של פיקו-פאראדים עד מאות אלפי מיקרו-פאראד.

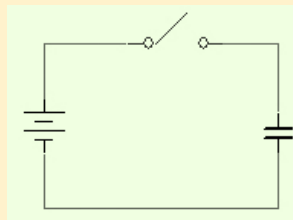
מבנה

קיימים סוגים רבים של מבנה הקבל אבל המבנה הבסיסי הוא זוג לוחות מוליכים מקבילים וביניהם חומר מבדד (דיאלקטרי).



איור 1 – מבנה עקרוני של קבל לוחות

עם חיבור הקבל למקור מתח יעברו מטענים חיוביים ללוח אחד ומטענים שליליים ללוח השני. בעת ניתוק הקבל ממקור המתח נשארים המטענים על הלוחות עקב כוחות המשיכה שקיימים בין מטענים חיוביים לשליליים. החומר הדיאלקטרי שבין הלוחות מונע מעבר המטענים מלוח ללוח. אך השדה החשמלי במבדד שריר וקיים.



איור 2 – חיבור קבל למקור המתח

את קיבול הקבל ניתן לחשב מהנוסחה:

C - קיבול הקבל בפאראד [F]

A – שטח לוח בודד [m^2]

d - מרחק בין לוחות [m]

n – מספר הלוחות

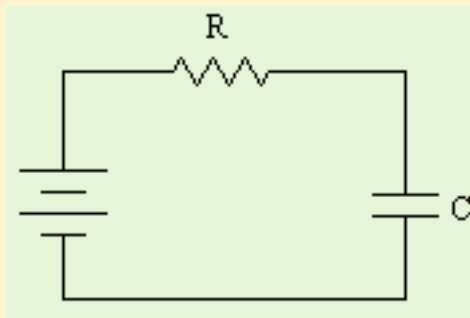
ε- מקדם התלוי בחומר המבדד (חומר דיאלקטרי) שנמצא בין לוחות הקבל והיחידות בהן עושים שימוש בנוסחה.

מהנוסחה ברור שערך קיבול תלוי בגדלים הפיזיים של הקבל. הקיבול גדל ככול שמגדילים את שטח הלוחות ובוחרים חומר דיאלקטרי טוב. והקיבול קטן ככול שמרחיקים את הלוחות זה מזה.

נוסחת הקיבול נכונה עבור קבלים שהמבנה הפיזי שלהם כמו באיור 1. קבל כזה נקרא בשם "קבל לוחות". קיימים קבלים במבנה אחר להם נוסחאות מעט שונות אבל הרעיון בכל הטכנולוגיות אותו רעיון. לוחות מקבילים וביניהם חומר מבדד.

טעינה ופריקה של קבלים

בחיבור ישיר של מקור מתח לקבל, איור 2, הקבל נטען תיאורטית מידית, זאת אומרת בזמן של אפס שניות. לעיתים אנו מעוניינים בטעינה איטית וזאת ניתן לקבל על ידי הוספת נגד בטור לקבל.



איור 2 - טעינת קבל דרך נגד

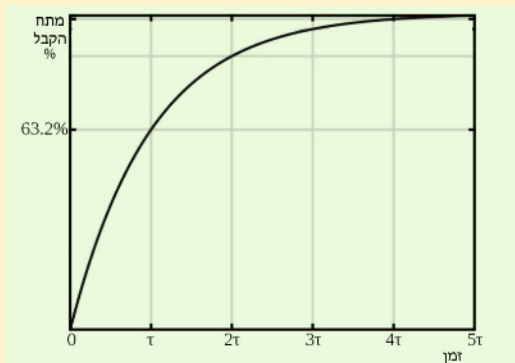
ברגע חיבור המתג הקבל עדיין אינו טעון ומתח המקור נופל כולו על הנגד (לפי חוק המתחים של קירכהוף). הזרם בזמן זה מרבי. ככול שמתח הקבל גדל קטן מתח הנגד וכך גם קטן זרם הטעינה. למעשה הקבל אינו יכול להטען למתח המקור. או בניסוח אחר הקבל יטען למתח המקור אחרי זמן אינסופי.

כדי לפשט את הניתוח המתמטי של המעגל אנו קובעים שאם הקבל נטען ל-98% ממתח המקור אנו מניחים שהוא טעון במלואו.

מגדירים יחידת זמן של טעינה שנקראת קבוע הזמן τ (האות היוונית טאו) כזמן שדרוש לקבל להטען ל-63% ממתח המקור. זמן זה שווה למכפלה של קיבול הקבל בהתנגדות הנגד.

$$\tau = R * C$$

הקבל מגיע לטעינתו המרבית (98 אחוז ממתח המקור) אחרי חמשה קבועי זמן.



איור 3 – מתח על הדקי הקבל בתלות הזמן

דוגמה:

מהו זמן טעינה של קבל שקיבולו 100 מיקרו-פאראד שמחובר למקור מתח דרך נגד של 1 מגה-אום.

פתרון:

קבוע הזמן של המעגל

$$\tau = R * C = 1 * 10^6 * 100 * 10^{-6} = 100 \text{ sec}$$

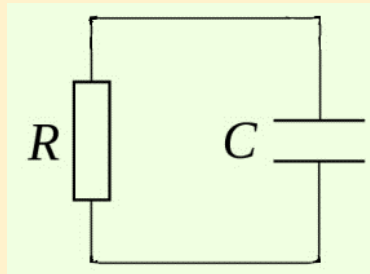
זמן הטעינה המלא של הקבל יהיה הערך המחושב כפול 5

$$T = 5\tau = 5 * 100 = 500 \text{ sec}$$

מעגל זה שבו הקבל נטען במלואו דורש כ- 8 דקות לטעינה מלאה. שינוי ערכי הנגד ו/או הקבל ישנו כמובן את זמן הטעינה. מעגלים מסוג זה משמשים בסיס למעגלי השהייה.

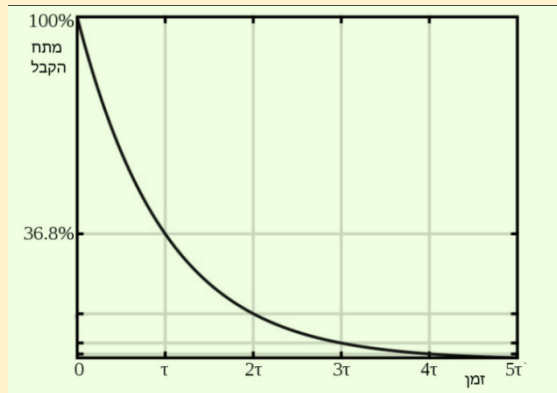
פריקת קבל

קבל טעון במטען יכול לפרוק את מטענו על ידי קיצור (חיבור) הדקו זה לזה. באופן זה הקבל נפרק מידי. המטענים השליליים בלוח השלילי (אלקטרונים) נמשכים על יד המטען החיובי בלוח הנגדי בו קיים מחסור באלקטרונים. זמן המעבר שואף לאפס שניות. והקבל פרוק.



איור 4 – פריקת קבל דרך נגד

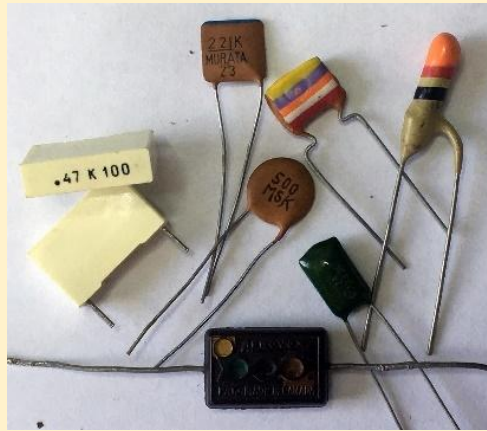
ניתן לפרוק את הקבל גם דרך נגד. איור 4 מראה את מתח הקבל בתלות זמן הפריקה. גם כאן מגדירים את קבוע הזמן כפי שהוגדר במצב טעינה ומניחים שהקבל נפרק כולו אחרי חמש יחידות "קבוע הזמן"



איור 5 – מתח הקבל בפריקה בתלות בזמן

מבנה הקבלים

הקבל שתואר מכונה בשם כללי "קבל לוחות" הודות ללוחות המקבילים והחומר המבדד שביניהם. החומר הדיאלקטרי משפיע על תכונות הקבל כמו מתח פריצה, גודל פיזי ועוד. החומרים השימושיים הם נייר, נציץ וחומרים פלסטיים שונים. ניתן לייצר קבלים גליליים העשויים מדפי אלומיניום מגולגלים כגליל וביניהם חומר דיאלקטרי כמו נייר רווי שמן. קבלי דיסקה בהם החומר הדיאלקטרי נציץ או פלסטיק ועוד.



איור 6 – קבלים במבנים שונים

על גבי הקבלים יופיעו בכיתוב או בקוד צבעים ערכי קיבול הקבל, מתח מרבי בו עומד הדיאלקטריקון לפני פריצה, תאריך ייצור ומספר קטלוגי.

הדקי קבלי הנייר, הנציץ והחומרים הפלסטיים אינם מסומנים בקיטוב. אלו הם קבלים שניתן לטעון אותם בקוטביות חיובית או שלילית והדבר לא ישפיע על תכונות המעגל אבל לא כל הקבלים הם כאלו.

קבל אלקטרוליטי
קבל אלקטרוליטי הוא קבל בעל קוטביות. הפיכת קוטביות המתח על פניו גורמת לנזק לקבל ויכולה גם לגרום לפיצוץ.

הדרישה לקבל בעל קיבול גבוה בנפח קטן הביאה את המהנדסים לחפש שיטה להקטנת המרווח בין הלוחות, זאת אומרת להקטין עד כמה שניתן את עובי החומר הדיאלקטרי. הפתרון הוא לחמצן את אחד מלוחות הקבל. לוח הקבל עשוי חמרן (אלומיניום) וידוע כי עובי משטח החמצון הוא דק ביותר.

הקבל האלקטרוליטי מורכב מלוח חמרן כדילקטריקון עושים שימוש בתחמוצת החמרן שהוא חומר מבדד והלוח השני עשוי חומר אלקטרוליטי (נראה כג'ל ברוב המקרים) כדי לקבל מגע טוב עם התחמוצת. חומר זה יכול להיות לדוגמה בסיס האשלגן KOH.

בקבל אלקטרוליטי חייבים להקפיד על חיבור המתחים כפי שמצוין על הדקי הקבל. היפוך קוטביות יגרום לתהליך אלקטרו-כימי שמקטין את עובי התחמוצת, ליצירת זרמי זליגה בין הלוחות ולפרוק החומר האלקטרוליטי למרכיביו. הגזים שנוצרים עקב הפרוק הם בעלי נפח גדול

יחסית לחומר הדיאלקטרי הבסיסי, דבר שגורם לפיצוץ הקבל. בחלק לא מבוטל של הקבלים האלקטרוליטים מוסיפים בעת הייצור שסתום ביטחון למקרה בו האלקטרוליט הנוזלי הופך לגז.



איור 7 – קבל אלקטרוליטי המכיל "שסתום" ביטחון

באיור 7 נראה בחלקו העליון של הקבל וחריץ בצורת X. אם נוצרים, בעת תקלה, גזים באריזת הקבל קיים חשש להתרסקות המעטפת כפי שקורה ברימון יד. כדי למנוע את התרסקות המעטפת, לחץ הגזים קורע את אזור החריצים ונוצר פתח לשחרור הלחצים. כמובן קבל שנפרץ באופן זה אינו טוב יותר לשימוש ויש להחליפו.

סיכום

1. קבל – רכיב שבנוי לאגור מטענים חשמליים.
2. יחידת הקיבול היא פאראד. יחידה זו גדולה מאוד ולכן בתחום האלקטרוניקה נמצא ברוב היישומים קבלים בגדלים מפיקו-פאראד עד אלפי מיקרו-פאראד.
3. קיימים קבלים שכיוון הטעינה אינו חשוב ולעומתם קיימים כאלו שחשוב לטעון אותם לפי הסימון המסומן עליהם, אלו הם לרוב קבלים אלקטרוליטים.
4. טעינת קבל דרך נגד מאפשרת קבלת מעגל טעינה תלוי זמן.
5. יחידת זמן טעינה או פריקה נקראת טאו והיא שווה למכפלת ערך הקבל בערך הנגד.
6. טעינה, או פריקה מלאה מתקבלת אחרי חמש יחידות זמן.

קצת היסטוריה אף פעם לא מזיקה

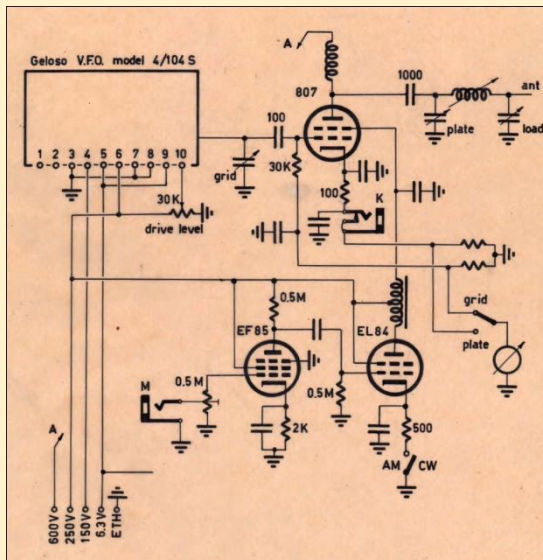
מאת דניאל רוזן 4X1SK

בתחילת שנות השישים 'המציא' משרד הדואר דרישה שחובב חדש צריך להגיש תוכניות של המשדר שהוא מתכוון לבנות, כתנאי לקבלת רישיון. מדובר בתקופה שלא ניתן היה לרכוש ציוד (פרט לג'אנק – עודפי צבא), וחובבי רדיו בנו בעצמם את הציוד. עוד לא היה SSB, ועבדנו במורס או ב-AM.

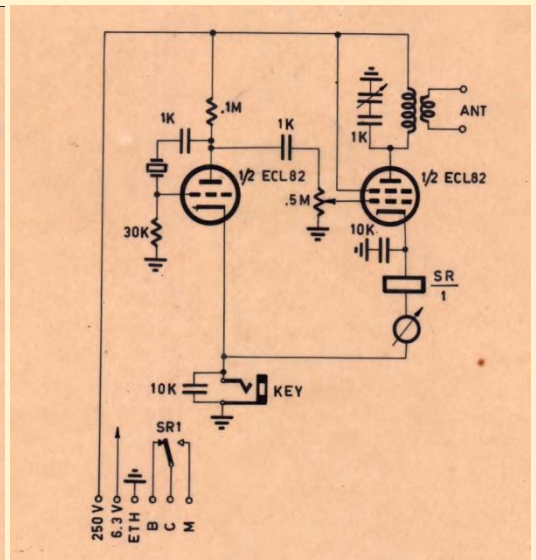
אגודת חובבי הרדיו הכינה לחובבים תוכניות 'סטנדרטיות', וחובבים נהגו להגישן למשרד הדואר את אותן התוכניות. אני הייתי אז עורך 'הגל', והכנתי את התוכניות (משורטטות על ידי ביד – כך עבדו באותה עת. שרטוטים בהחלט יפים....).

... האגודה ייבאה אז במרוכז VFO וממיר למקלט תוצרת 'Geloso' באיטליה, וזה היה הבסיס לתחנת חובבים (מי שטיפל בזה היה טוביה גרינגרוז ז"ל, 4X4GT). ...

הדרישה להעביר למשרד הדואר תוכניות (אותן איש לא בדק, ואיש לא בנה לפיהן) הייתה מיותרת. במדינות המערב לא היו דרישות כאלה. דני, 4X1SK,



משדר 25W ואפנן AM עם VFO תוצ' Geloso.



משדר 10W מופקד גביש ב-7 מגה"צ

היסטוריה חיפאית...

סיימתי את לימודי בשנת 1969. חידשתי את תחנת חובבי הרדיו בטכניון, בשנת 1966,

(סיימו אז לבנות את בית הסטודנט, והתחנה 4X4HT קיבלה חדר חדש), ואני הייתי אחראי על תחנה זו עד סיום לימודיי.



הספר: "התקשורת בארץ ישראל בתקופת המנדט הבריטי : דואר, מברקה, טלפון ורדיו"
 נכתב ע"י דניאל רוזן ויצא לאור בשנת 2019 בחסות העמותה להנצחת חללי חיל הקשב והתקשוב. בשנת 2019 זהו מסמך מרתק וחשוב המתאר את ראשית התקשורת בארץ ישראל העות'מאנית, בתקופת המנדט הבריטי ובעת הקמת המדינה. לקריאת הספר באינטרנט:
<http://www.amutakesher.org.il/?CategoryID=327&ArticleID=728>



דניאל רוזן 4X1SK אל"מ מיל ומנכ"ל **משרד התקשורת** בשנים 2001-1997 בעל ציון לשבח במסגרת פרס ביטחון ישראל.



תכנית דוכיפת - תלמידי תיכון בונים לוויינים ומשגרים אותם לחלל!

מאת: יותם רבין 4X5YR

תכנית דוכיפת לפיתוח לוויינים זעירים החלה לפני כעשור, כאשר הוקמה במרכז המדעים הרצלייה מעבדת לוויינים וגם תחנת קרקע לתקשורת לוויינית, בסיוע אגודת חובבי הרדיו בישראל. במסגרת התכנית, מפתחים תלמידי תיכון לוויינים זעירים ומשגרים אותם לחלל. ב-2014 שוגר לוויין התלמידים דוכיפת 1, שהיה הלוויין הזעיר הראשון של מדינת ישראל. היה זה לוויין קובייה בגודל: $10 \times 10 \times 10$ ס"מ ומשקלו 860 גרם, והיה בעל משיב APRS, לשימוש של חובבי הרדיו בתחומי ה-UHF וכן-VHF.

דוכיפת 1 היה בזמנו לוויין התלמידים השני בעולם ששוגר לחלל, והראשון שפעל באופן מבצעי. ופעל למשך 5 שנים, פי 5 מהזמן הצפוי! ונקלט על ידי חובבי רדיו מכל העולם.

בשנת 2017 שוגר לוויין התלמידים השני בישראל, דוכיפת 2, אשר לקח חלק בפרויקט QB50 של האיחוד האירופי, פרויקט מחקר מדעי בינלאומי שמטרתו חקר התרמוספירה התחתונה באמצעות להק ננו-לוויינים, אשר פותחו על ידי קבוצות מכל העולם. דוכיפת 2 היה אחד מ-36 הלוויינים ששוגרו לחלל ומשימתו המדעית הייתה מדידת צפיפות הפלזמה בתרמוספירה התחתונה. הוא נבנה בשיתוף פעולה של 100 תלמידים מחמישה מרכזי מחקר ופיתוח בארץ ממגזרים שונים בחברה הישראלית. תלמידים השותפים לפרויקט הגיעו מירושם, אולפנת עופרה, אולפנת אופקים, חורה (הפזורה הבדואית) והרצלייה. הלוויין פעל ללא דופי עד כניסתו לאטמוספירה בדצמבר 2018 וביצע את משימתו המדעית במלואה, והיה מבין הלוויינים האחרונים שתפקדו במסגרת הפרויקט.

במקביל, החל להיבנות הלוויין דוכיפת 3 בשיתוף פעולה בין מרכז המדעים הרצלייה ותיכון שער הנגב. הלוויין, שמשקלו 2.3 ק"ג וגודלו $10 \times 30 \times 10$ ס"מ, נועד לצלם ולחקור את כדור הארץ, ומספק פלטפורמה מדעית וטכנולוגית לתלמידים לביצוע פרויקטים ועבודות מחקר בתחומי חישא מרחוק, מדעי כדור הארץ, תקשורת לוויינים והנדסה. כל אחד מהלוויינים בתכנית היה יותר מורכב מקודמיו והציב אתגרים חדשים, בפרט דוכיפת 3, שמשימתו המדעית דרשה דיוק גבוה של הכוון הלוויין במסלולו וייצוב תלת צירי, וכלל עיבוד תמונה לווייני לצורך דחיסת התמונות, בחירתן ושליחתן לקרקע וכן אפשרות להעלאת תוכנה מן הקרקע לצורך תיקון שגיאות במערכת ההפעלה המוטסת. כמו כן הלוויין כולל משיב FM לשימוש חובבי רדיו בתדר העלאה 145.97 Mhz ותדר הורדה 436.4 Mhz. בו ניתן גם לקלוט טלמטריה באפנון BPSK

בקצב של 9600 baud בלבד, עקב קצב השידור וגודל תמונה של כ- 2 MB, התעוררה בעיה לשדר את התמונות לכדור הארץ, ולכן פיתחנו מנגנון עיבוד ודחיסת תמונות המאפשר להוריד תמונת "thumbnail" כדי להעריך את מצב התמונה לפני הורדתה בגודלה המלא, ופיתוח דחיסת Jpeg להורדת התמונה המלאה. דוכיפת 3 שוגר לחלל בהצלחה בדצמבר 2019 ומאז נשלט על ידי התלמידים מתחנות הקרקע בבתי הספר שאחראים על הפעלת המשימה המדעית והם מתקשרים איתו על בסיס יומיומי.

התכנית בנויה מצוותי פיתוח המתמחים בתחומי תוכן ספציפיים: הנדסת תוכנה, בקרה תרמית, תקשורת לווינית והנדסת מערכת.

צוות תוכנה אחראי בעיקר על התוכנה המוטסת, ותוכנות קרקעיות, תוכנות ניהול ובקרת טלמטריות המגיעות מן הלוויין. ולעומת זאת צוות תקשורת אחראי על קיום התקשורת עם הלוויין, במקטע הקרקעי על תחנת הקרקע ובלוויין על המקמ"ש, הגדרת הדרישות לתקשורת לווינית, הכוללות התחשבות במשימה הייעודית של הלוויין, מאזן ערוץ ותחנת הקרקע.

תחנת הקרקע במרכז המדעים הרצליה מותאמת לתקשורת לווינית בתחומי UHF ו-VHF וכוללת אנטנות Cross-Yagi עוקבות בתחומים אלו.

התקשורת מול הלווינים הקיימים מתבצעת באמצעות מכשירי SDR, השידור אל הלווינים מתבצע באמצעות Lime SDR ומגברי הספק המשרדים ב- 30W, המכשיר מחובר למערך מבוסס GNU-Radio שפותח ע"י התלמידים. בנוסף, מקמ"ש Icom 9100 משמש כמערכת גיבוי לשידור אל הלווינים ולתקשורת חובבים ידנית.

קליטת הלווינים מתבצעת באמצעות Funcube Dongle, המחובר למערך מבוסס HDSDR ומגבר רעש נמוך.

בנוסף, התחנה 4X4HSC מוגדרת כתחנת מועדון ומותאמת גם לתקשורת HF ומצוידת במקמ"ש Icom 718, באנטנת Yagi המותאמת לתחומים 15, 10, 20 מטר ואנטנת Inverted-V לתחום ה-40 מטר.

על מנת לתקשר עם הלווינים התלמידים עוברים קורס הכשרה ייעודי וניגשים לבחינות של משרד התקשורת על מנת לקבל רישיון חובבות רדיו.

בשנת 2018 הורחבה התכנית בחסות סוכנות החלל הישראלית במשרד המדע והטכנולוגיה לתכנית לאומית לבנייה ושיגור להק לווייני תלמידים הראשון בעולם, תכנית תב"ל - תלמידים בונים לוויינים. במסגרת התכנית מפותחים שמונה לוויינים זעירים על ידי תלמידי תיכון משמונה רשויות ברחבי הארץ, שיבצעו ניסויים בתקשורת אופטית מן הקרקע. בנוסף, כל לוויין יכול גם משיב FM לשימוש חובבי רדיו בתכנית משתתפים כ-250 תלמידי תיכון מרחבי הארץ: מאופקים, ירוחם, שער הנגב, מעלה אדומים, טייבה, נצרת, קריית אתא וגבעת שמואל. המטרה המרכזית של התכנית הינה קידום לימודי המדעים והטכנולוגיה, חשיפת תחום הנדסת החלל והנגשתו

לתלמידים מכל רחבי הארץ ומכל המגזרים בחברה הישראלית. התכנית מובלת על ידי צוות המדריכים והתלמידים במרכז המדעים הרצליה ומתבססת על הידע והניסיון שנצברו מהלויינים הראשונים. הלויינים ישוגרו יחד לחלל בדצמבר 2020 ע"י SpaceX בארה"ב. בנוסף, תלמידי התוכנית מעורבים בפיתוח לוויני TAUSAT של אוניברסיטת תל אביב, וצוות תלמידי מרכז המדעים הרצליה מעורבים בפיתוח התוכנה ובבניית תחנת הקרקע באוניברסיטה.



בדיקות נוספות של הלויין הזעיר.



דוכיפת 3: תלמידים מקפלים את אנטנות התקשורת,



בתחנת הקרקע: צ'ארלס בולדן ראש נאס"א לשעבר, וגם עידו ברונפלד 4Z7IDO ויונתן רבין 4X5YR



תמונה שצולמה על ידי דוכיפת 3: האזור מעל טיבט, דרומית ללהסה.

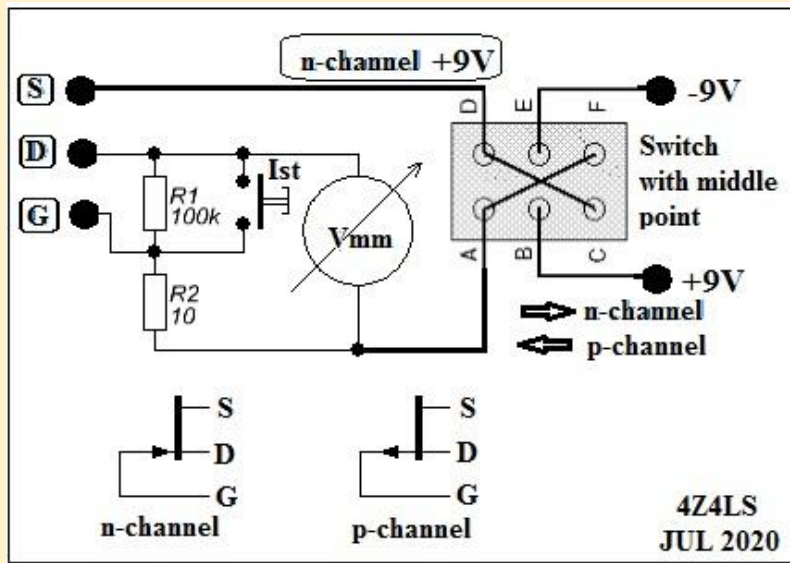


התקן לבדיקת רכיבי FET.

מאת לאוניד שפיר 4Z4LS

במקרים רבים חובבים שבונים לעצמם ציוד מסוגים שונים משתמשים בטרנזיסטורי FET. ישנם כמה סוגי FET. הסוגים היקרים, הנמצאים בשימוש נרחב הם בעלי הולכת p-n שבהם ישנו הבדל בין ערוץ p וערוץ n. קיימת הבדל בין טרנזיסטור ביפולרי n-p-n ו-p-n-p בכיוון החץ הסימון של התקן הפולט. ב FET זה הפוך - n-channel מסומן חץ פנימה ו-p-channel החץ כלפי חוץ.

פרט למתח העבודה של FET ישנם עוד כמה פרמטרים חשובים, אותם התקן כזה יודע למדוד – הזרם התחלתי של המקור Ist (SOURCE) ומתח ניתוק V_{cutoff} אלה הם שני הפרמטרים החשובים ביותר, כאשר יש צורך בכמה טרנזיסטורים מתואמים למעגל שבבנייה. המעגל החשמלי של ההתקן די פשוט, ומכיל מספר קטן של הרכיבים. כדי למדוד גם FET בעל p-channel יש להפוך את קיטוב מתח ההספקה, ואז התוצאה תהיה מוצגת בסימן מינוס, אך המדידה הינה אמיתית. ההתקן מתאים להתחבר לרב מודד ספרתי בלבד, כי מחוג של רב מודד אנלוגי לא יוכל לזוז לכיוון הנגדי.



שרטוט חשמלי של התקן לבדיקת FET.

עקרון הפעולה.

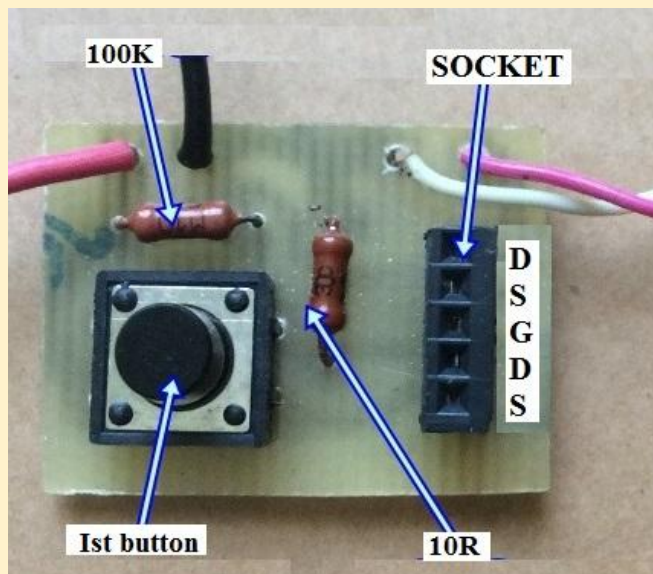
מתח העבודה (סוללה או ספק) של 9 וולט מתחבר בין הדקי ה- DRAIN של FET ל- SOURCE דרך נגד R1. שינוי בין מדידת מתח וזרם מתבצע ע"י קצר על נגד R1 שמחובר בין DRAIN ל- GATE של FET הנמדד.

ערך הזרם ההתחלתי של FET מתקבל לפי הנוסחה $I_{st} = U_{R2} / 10$. גם כאשר ה-FET מקוצר באופן יזום בין שני ההדקים שלו, עדיין קיימת התנגדות פנימית גבוהה בין GATE ליתר התקני FET.

במצב מדידה/בדיקת FET, הרב-מודד נמצא במצב מתח בתחום עד 20 וולט. לאחר חיבור ההתקן לרב מודד, הוא יציג את מתח CUTOFF. כדי למדוד את הזרם ההתחלתי של SOURCE מספיק ללחוץ על הלחצן ואת תוצאת הקריאה יש לחלק ב 10 לפי הנוסחה. בכיוון ההתקן רצוי לבחור את הנגד R2 בקפידה. לפעמים הערך שיידרש יהיה 10.5 אוהם או סביב ערך זה.

צורת הבנייה.

התקן יכול להבנות בכל צורה שנוחה למשתמש, בין אם מטריצת מגעים או מעגל מודפס פשוט. התושבת לבדיקת ה-FET עשויה מתושבת של רכיב משולב, כאשר רק שורה בודדת ממנו נמצאת בשימוש. ניתן להשאיר יתר פינים לחיזוק המכאני. מפסק עם הפיכת קיטוב המתח, בו נמצאת נקודת אמצע, כך שבנקודה זו קיים נתק מוחלט בהספקת מתח. כל כיוון הפעלה קובע איזה סוג של FET ייבדק. הדקי התושבת נועדו למניעת כיפוף רגלי ה-FET.



דוגמא של ההתקן לבדיקות FET.

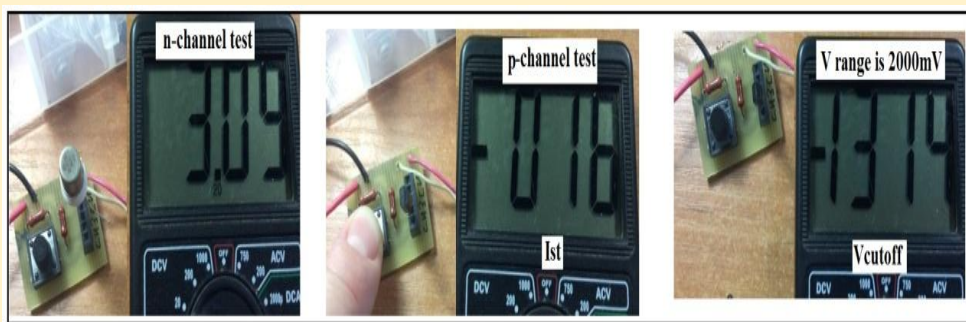
אופן בדיקת רכיבי FET.

את סדר הפעולה רצוי לבצע באופן הבא :
להכניס את רכיב הנבדק לתושבת.

להתחבר לרוב מודר במצב מדידת מתח בתחום ה-20 וולט.
כעת יש להפעיל את מתח עבודה של התקן.

בשלב ראשון יוצג מתח V_{cutoff} של ערוץ SOURCE. בתלות של סוג של FET רמת המתח שמתקבלת היא בוולטים בודדים (בין 1 ל- 5 וולט וזאת בתאם לסוג ההתקן שנבדק). עכשיו לוחצים על הלחצן ומתקבל מתח ברמת מילי וולטים. זהו זרם של SOURCE. בדרך כלל ערך שמתקבל יוצג עם כמה אפסים ונקודה עשרונית. אם לדוגמה מתקבלת קריאה של 0,40 ז.א. שזרם הוא 40 מילי אמפר, כי יש לחלק ב 10 (ערך של נגד R2 לפי הנוסחה). רצוי להתייחס לשתי ספרות אחרונות של התצוגה.

מדידות של FET בעל p-channel לא שונה ממדידה שהוצגה לעיל, פרט לדרישת הפיכת קיטוב מתח ההספקה להתקן המדידה. אין להתייחס לקריאה עם סימן מינוס, יתר דברים בדיוק כמו מדידות של FET בעל n-channel.



מדידות של רכיב FET ברב מודר ספרתי.



אנטנה בבנייה עצמית ל- 50 מגה"ץ

לאחרונה חובבי הרדיו מרבים להשתמש בגל ה-50 מגה"ץ ומגיעים לקשרים למרחקים גדולים יחיאל פולג 4X4OE מנהריה, בנה אנטנה לתדר זה משאריות אלומיניום שנותרו מאנטנה ישנה תוצ' של KLM. הבנייה התבססה על תכנון של חובב אמריקני דיק סנדר K5QY כפי שמופיעה באינטרנט באתר:

<http://nebula.wsimg.com/89844344d997f9c3d0a15ee844363694?AccessKeyId=457ACAFB3D7C267E323B&disposition=0&alloworigin=1>

חומרי הגלם – האלמנטים מצינורות אלומיניום, הבום מיחזור של משקוף אלומיניום. לאחר ההרכבה, החלק הקשה ביותר לביצוע היה תיאום ה- Gamma Match ואת זאת עשה אריה ריינהרץ 4X1VE, תוך מאמץ מסוים אך בתוצאה סופית טובה. לאחר שהאנטנה הורכבה על תורן שהוקם בחצר הבית, התחילו הניסיונות ובוצע קשר בעצמה של 5/9 מנהריה לקיסריה עם נמרוד 4X1BG באמצעות מקמ"ש Icom 7300. כמו כן בוצעה בדיקה מול דוד 4X5DK מעכו ונמצא הפרש של 20db בין פנים לגב האנטנה. אשר לביצועים בפועל, בוצעו קשרים ב- FT8 עם חובבים בקפריסין, מונטנגרו, יוון ואיטליה.





המדען הצעיר והמקלט הזעיר

נפתלי בלבן-אברהנד 4Z1RM

באחד הימים נכנס אדם צעיר, בשנות השלושים שלו, ל"בית מילר" בחיפה. באותה תקופה שימש המקום בתור מועדון חובבי הרדיו, וכן כמרכז קהילתי טכנולוגי ואמנותי לסוגי מקצועות רבים לשעות הפנאי לנוער ומבוגרים. נלמדו בו צילום ומעבדות פיתוח בצבע, כיור קראמי עם תנורים שהגיעו לטמפרטורה של 1,100 מעלות, חוגי טיסנאות בשיתוף קלוב התעופה בישראל, מחשבים (של אז), אלקטרוניקה וגולת הכותרת הייתה מועדון חובבי רדיו שבשיאו הכיל תחנה לקליטת לוויינים Meteosat לתחזיות מזג האוויר, תחנה קרקעית לניטור מזג האוויר, מכשירי HF, VHF ואף תקשורת לוויינים לחובבים אשר היו בה אנטנות מסתובבות אשר עקבו אחרי לוויין ה- TechSat של הטכניון בחיפה אשר נבנה בשיתוף אגודת חובבי הרדיו בישראל. כאמור, נכנס למקום אדם רזה ונמרץ, אשר עשה סיור מקדים מבלי ידיעתי (אז הייתי מנהל המקום), והוא אמר לי: "החוג לאלקטרוניקה הכי מוצא חן בעיניי, וברצוני לרשום את בני כתלמיד. מוצא חן בעיניי שהתלמידים בונים סירנות אלקטרוניות, מהבהבים, ספקים, מערכת אזעקה ואפילו רדיו קטן אמיתי". "בסדר", אמרתי, "היכן הילד?" הוא קרא: "אודי חמודי, בוא לאבא!" הגיח בריצה ילדון שנראה כתלמיד בכיתה א' או ב'. אמרתי לו: "אדוני הנכבד, אנחנו מקבלים כאן ילדים החל מכיתה ו', כי יש כאן כלים מסוכנים כמו מקדחות חשמליות ומלחמים לוחטים. איך אוכל לתת לצוציק שלך לגעת בהם?" האיש פתח בנאום חוצב להבות: "הילד שלי יודע הכול, הוא לא פחות מוכשר מרוב התלמידים שלך". אמרתי לו: "לא אכניס ילד בן שש לכיתה בה נמצאים ילדים בני שלוש עשרה!" והוא: "הילד שלי בן שבע וחצי", מכיוון שאיני מסוגל לעמוד בלחצים כבדים של הורי ילדים גאונים, מצאתי תרוץ ואמרתי: "לו היו באים להירשם לפחות 15 ילדים בגילו של בנך, הייתי פותח כיתה מיוחדת" הוא ענה: "הבנתי אותך, זו אינה המילה האחרונה שלי". הוא לקח את הילדון בידו ויצא. חשבתי שהתפטרתי ממנו, אך למחרת היום בשעה ארבע אחרי הצהריים הוא הופיע בלוויית חמישה עשר ילדים, שהיו כל הבנים בכיתה של בנו, וכולם הודיעו שהם באו להירשם לחוג "המדען הצעיר". האיש אפילו המציא כבר שם לחוג.

נכנעתי. הבאתי מהנדס חשמל, שהיה מבוגר וסבלני מאוד. נוצרה מיד כימיה בינו לבין הילדים. והקבוצה אכן נקראה "המדען הצעיר".

כיצד מלמדים ילדים צעירים לעבוד בידיים? בהדרגה. בתחילה למדו לנסר עץ ודיקט, למדו להדביק באמצעות דבק פלסטי לבן (הדבק הטוב ביותר מאז ומעולם), וכן לדפוק מסמרים באמצעות פטיש זעיר באופן שלא יפגע באצבעותיהם, אך לפעמים כן פגע. הם הרכיבו על מסגרת מעץ בית מגורה קטן בו הותקנה מגורה של 3V, חיברו מפסק תיק-תק, מחזיק סוללות לשתי יחידות AA וקראנו לעבודה הזאת "מגורה חירום". הילדים קיבלו אצלנו את כל החלקים, פרט לסוללות, אותן הביאו מביתם. הם שיחקו במגורה החירום כה הרבה, עד כי כאשר הביאו אותה לביתם הסוללות התרוקנו, אך הילדים כבר ידעו להחליפן מתוך לימודיהם בחוג.

העבודה הבאה הייתה זמזם ללימוד מורס. שוב השתמשו בקופסה מעץ עם זמזם ל-3V, מפתח מורס קטן וכן נורית מהבהבת קטנה. היה זה מכשיר קשר קווי קטן שאליו ניתן היה לחבר חוט דו גידי ארוך ולזמזם נוסף כזה הקשור לבית אחר ולתקשר באותות מורס. הילדים קבלו גם טבלת מורס בעברית וכן שיננו באופן פונטי: א – אימא, ב – בשלילי, ג – גמדים...

באחד הימים הופיע האבא הנמרץ ומנהיג הכנופיה הזעירה ואמר: "כבר חצי שנה הם בונים מעגלים פשוטים עם סוללות, אני רוצה לקדם אותם!", "שאלתי: "מה היית רוצה שהם יבנו?" שאלתי.

והוא ענה בחוצפה: "העבודה הכי מתקדמת שלכם הינה רדיו מגנן אמיתי, שהם ייבנו רדיו! "רגע, רגע, רדיו בונים אצלנו נערים בשנה השלישית ללימודים, וגם מקבלים הסבר תיאורטי. איך אסביר לילדים הצעירים שלך מהו רדיו "סופרהטרודיין"? "סופר שמופר, לא אכפת לי, אני רוצה רדיו!"

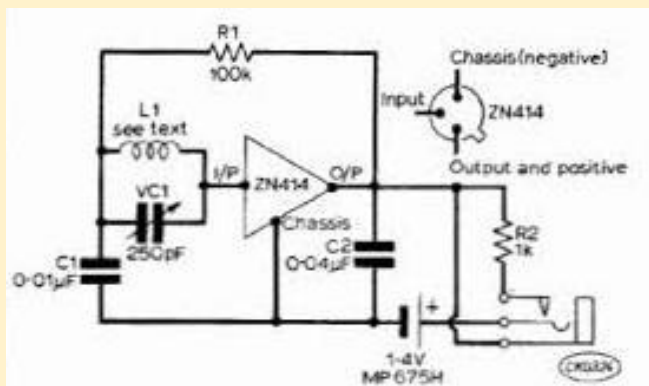
הבנתי שלא כדאי להתנגד לו, מכיוון שיש לו רעיונות די טובים. התחלתי להתעניין בנושא. בתקופת טרום האינטרנט היה צורך לקנות חוברות וספרים טכניים ולבקר בספריית הטכניון. אך הצלחתי למצוא בחוברת הנהדרת "Practical Wireless" תאור של רדיו זעיר לבנייה עצמית המבוסס על הרכיב ZN-414 של החברה בריטית מהמתקדמות בעולם בשם "Ferranti" אשר פיתחה מעגל רדיו שלם בתוך רכיב אחד.

הרכיב דומה לטרנזיסטור סיליקון קטן שחור, בעל שלוש רגליים – כניסה, אדמה ויציאה. כל מה שהיה נחוץ לעשות זה לחבר לו מעגל תהודה, אוזניות וסוללה אחת. ממש גאוני. מעגל כניסה שלו הוא בעל התנגדות גבוהה ומתאים לחיבור של מעגל תהודה לתדר של גלים בינוניים, והייתה לו סלקטיביות טובה. בתור מעגל הכניסה השתמשנו באנטנת פריט קטנה עם סליל המתאים ל- 1600-550 קה"ץ, קבל סיבובי סטנדרטי עם כפתור עם סימון לתחום ה-AM וזוג אוזניות ווקמן פשוטות. הרדיו ניגן נפלא.

לאחר שנה, כשהגיע מחזור חדש של תלמידים, קרתה תקלה – אותם מכשירי הרדיו הזעירים פתאום ניגנו בקושי, באופן חלש ומעוות. לקח לנו זמן לגלות שסוחר זריז ונוכל מכר לנו המון אוזניות דפקטיות.

בסיכומו של דבר, מאותו חוג ילדים יצאו חובבי רדיו ואלקטרוניאים רבים, חלקם הלכו לטכניון והפכו להיות מהנדסים בתעשיית האלקטרוניקה. ואם הם יודעים להלחים, הרי זה נובע מכך שנכוו קצת כאשר למדו בבית מילר בהיותם בגיל שמונה...

סוף דבר: באחת הפעמים בהם ישבתי בקפטריה קטנה במרכז הכרמל, נכנס לפתע האב הנמרץ. הוא לא השתנה במשך עשרים שנה, עדיין רזה ומדבר במהירות. הסתבר שהוא עשה קריירה גדולה. הוא החליט בשעתו שהישראלים מבזבזים זמן יקר ודלק בעת נסיעתם במכוניות, לכן המציא את הסיסמא – "מטוס פרטי לכל ישראלי". הוא החל לייבא מסין מטוסי Ultralight זעירים לבנייה עצמית על ידי חיבור צינורות אלומיניום באמצעות POP ניסים. אדם אחד שבנה מטוס כזה המריא בו, וזמן קצר לאחר מכן המטוס התרסק, וגורלו של הטייס אינו ידוע. (לא ידוע שהוא נותר בחיים). מאז האיש הנמרץ נעלם לשנים רבות, והנה אני רואה אותו כרגע בקפיטריה. הוא שאל אותי לשלומי, וכבר ראיתי בעיני רוחי שהוא דורש ממני לארגן חוג למדען צעיר עבור הנכד שלו... אך לא כך היה. הוא הזמין קפה, הבריסטה התעכב במקצת בהכנתו. בינתיים אותו איש קיבל שיחת טלפון והחל לשוחח בצעקות בשפה הדומה לסינית "הו הי צ'ו צ'י צ'ו האו האו". לפתע פנה לבריסטה וזרז אותו: "איפה הקפה שלי, אינך רואה שאני ממהר, אני בדרך לטיסה לסין!"



תרשים של מקלט זעיר לקליטת הגלים הבינוניים, במינימום רכיבים ומחיר, לאחר כמה שנים השתכללו רכיבים אלה והותאמו גם לקליטה לגלים הקצרים.



ימי המגדלורים הבינלאומיים באוגוסט 2020



ביום ה-7/8/1789, נתקבלה החלטה בקונגרס ארה"ב לבנות ולפתח מגדלורים בחופי ארה"ב. לרגל חגיגות ה-200 להחלטה זו ב-7/8/1989 החלה מסורת לציון תאריך זה כ"יום המגדלור" כאירוע לאומי, ומגדלורים רבים נפתחים באותו יום לסיורים של הקהל הרחב. חובבי הרדיו בארה"ב ובעולם מפעילים תחנות רדיו בצמוד למגדלורים בארצות השונות.

עם זאת בהשפעת חובבי בריטניה החל מ-1998 נחגג יום המגדלור הבינלאומי בכל שנה בשבוע השלישי של חודש אוגוסט. משתתפים בחגיגות ובהפעלה 500 אתרי מגדלורים ביותר מ-40 ארצות. הפעלות אלה אינן נושאות אופי תחרותי בדרך כלל, אלא מתקיימות בשביל הכיף!

היוזם והאחראי להפעלה בארץ הוא החובב הידוע בארץ ובעולם דובי גביש 4Z4DX.

להלן הפרסום להפעלה בישראל שתתקיים בחודש אוגוסט 2020:

חובבי רדיו הרוצים להצטרף לחוויית ההקמה וההפעלה הזו, יכולים לפנות למנהלי המגדלורים. אפשר להפעיל כמה שרוצים בדגש על סופי שבוע ה-16 וה-23 לאוגוסט 2020. את כל הקשרים בבקשה להכניס ללוגים דיגיטליים. מקומות ההפעלה:

עכו - 4Z5SL

אשדוד - 4X6ZM

מכמורת - 4Z1NB

סטלה מאריס - 4Z1DX

לפרטים נוספים, נא לפנות לדב: 058-4417733 ובמייל, 4Z4DX@IARC.ORG

למידע נוסף: <http://wlol.arlhs.com/index.php?mode=zones&zone=ISR>



QSO Today Virtual Ham Expo

Participate in this ground breaking, virtual international amateur radio expo. Packed with world renowned speakers, exhibitors, and special conference rooms built on a virtual reality platform. Attend from the convenience of your desktop, laptop, tablet, or Smartphone.

We are reaching out to let you know that despite the closure of all ham radio events, there is a great opportunity to join your fellow hams and us at the first ever QSO Today Virtual Ham Expo on Saturday and Sunday, August 8 – 9, 2020. Attendance is free and registration is at <https://www.qsotodayhamexpo.com/>

Built on a cool live, virtual reality platform this ARRL-sanctioned hamfest will let you:

Learn from a packed line-up of 60+ world renowned ham radio speakers such as Ward Silver, N0AX, on Grounding and Bonding; Glen Johnson, W0GJ, on DXpeditions, and John Portune, W6NBC, on building slot antennas for HOA.

See demos of the latest ham radio gear from 45 of the world's top equipment companies. Easily ask questions and engage with Exhibitors through video, audio, or chat.

Compete in our exciting Expo game, Leader Board, to win from a pool of tens of thousands of dollars in ham radio equipment. Prizes include an RFinder B1 Dual Band Android HT, FlexRadio 6400 HF Transceiver, Elecraft KX2 HF QRP Transceiver, and an Icom IC-7300A. Learn more about how to win at:

<https://www.qsotodayhamexpo.com/prizes.html> .

And if you've never been to a Hamfest or Expo, you can participate from the convenience of your home or office without spending a dime on travel!

This platform simulates a full convention experience with an exhibit hall and exhibit booths staffed by live attendants, speaker auditorium, lobby, and lounges.

Icom is the Expo's Platinum Sponsor, along with Gold Sponsors GigaParts, RT Systems, FlexRadio, RFinder, DX Engineering, Elecraft, RigExpert, and NCG Company.

Go to <https://www.qsotodayhamexpo.com/> to learn more!

We look forward to having you join us at Expo for an amazing and engaging experience.

Event	Zulu (GMT)	Pacific	Eastern
Expo Opens	8/8/2020 0:45:00	8/7/2020 17:45:00	8/7/2020 20:45:00
Keynote Address	8/8/2020 1:00:00	8/7/2020 18:00:00	8/7/2020 21:00:00
Saturday Speakers Begin	8/8/2020 15:00:00	8/8/2020 8:00:00	8/8/2020 11:00:00
Sunday Speakers Begin	8/9/2020 15:00:00	8/9/2020 8:00:00	8/9/2020 11:00:00
Live Expo Ends	8/10/2020 0:45:00	8/9/2020 17:45:00	8/9/2020 20:45:00
On-Demand Expo Begins	8/10/2020 1:00:00	8/9/2020 18:00:00	8/9/2020 21:00:00
On-Demand Expo Ends	9/9/2020 0:45:00	9/8/2020 17:45:00	9/8/2020 20:45:00

שימו לב, התאריכים הרשומים בטבלה בשיטה האמריקנית ז.א. קודם החודש ולאחר מכן היום.
מארגן האירוע הוא אריק גוט 4Z1UG



תוצאות תחרות HOLYLAND-2020

מאת מארק שטרן 4Z4KX מנהל התחרות

השנה תאריך תחרות הולילנד נפל בדיוק בזמן שרבים היו בבידוד בגלל וירוס הקורונה, כולל חובבי הרדיו.

ההשתתפות בתחרות הייתה גדולה גם אצל חובבי הרדיו הישראלים וגם חובבים מחו"ל. (משעמם בבידוד). 476 משתתפים מ-52 מדינות שלחו את יומני התחרות שלהם לבדיקה. מישראל עצמה הגיעו מעל 100 יומנים. כמות גדולה של יומנים (30) קיבלנו מחובבים מארה"ב, וביניהם "זאבי" תחרויות N2KW, K1ZZ, K1XM, K3ZO, K4BAI, N6AR, W1RM. הגיעו גם יומנים מקנדה, מהודו (10), פנמה, אקוודור, ברזיל, פיליפינים, אינדונזיה וגם מעומאן!

תוצאות התחרות של משתתפים ישראלים :

<https://www.iarc.org/iarc/#HolylandResultsISR>

במקום הראשון דירוג MIX זכה איליה 4Z1UF

במקום הראשון דירוג SSB זכה גרגורי 4Z5RR

במקום הראשון דירוג CW זכה רוס 4Z5LA

במקום הראשון דירוג DIGI זכה עמוס 4X4MF

במקום הראשון דירוג QRP זכה עומר 4Z4UO

במקום הראשון דירוג MOP זכה מועדון 4Z4HC

תוצאות התחרות של המקומות הראשונים בעולם :

<https://www.iarc.org/iarc/#HolylandResults>

במקום הראשון דירוג MIX זכה LY5W

במקום הראשון דירוג SSB זכה IZ7FLP

במקום הראשון דירוג CW זכה 9A6A

במקום הראשון דירוג DIGI זכה UT5EPP

במקום הראשון דירוג QRP זכה IK6XEJ

במקום הראשון דירוג MOP זכה RY6Y

במקום הראשון דירוג SWL זכה EA0021

כל הזוכים בשלושת המקומות הראשונים בארץ לפי הדירוג שלהם יקבלו גביעים,
וכך גם כל הזוכים במקומות הראשונים בעולם.
מקומות הראשונים ביבשת (מינימום 50 קשרים) יקבלו מגנים :
LZ5Y-EU ,UA9CDC-ASIA, AA2A-NA

כל המשתתפים יקבלו תעודות של התחרות עם עיצוב חדש, אותו אפשר להוריד מאתר האגודה :
<https://www.iarc.org/iarc/#Certificategenerator>
ברכות לזוכים ותודה רבה לכל המשתתפים הרבים בתחרות.

תודה מיוחדת לגיל 4Z1KD על כתיבת תוכנת תחרות Holy Logger, חישוב התוצאות ופרסום
באתר, וגם על העזרה על הסיוע לעיצוב הגרפי של התעודה החדשה לתחרות.



זו התעודה שקיבל עמוס סובל 4X4MF על פעילותו במוד דיגיטלי FT8