

הגל החדש – 4XBulletin

גיליון מס' 71, ינואר 1/2026



טומי קוויט 4X5TQ מקליט פודקסט לחובבי רדיו ברדיוס FM 100

מה בגיליון:

חובבות רדיו ודיפלומטיה.

האם יש עתיד לגלים הקצרים?

טכני: ממירים, ספקי כוח ומדידות תדר.

לזכרו של בוחן האלחוטאים – אלון בר סלע ז"ל.

הצעות נוספות לתקשורת חירום.

איך להתגונן בפני אסון גרעיני?

אותות מהחלל, האם חיזורים משדרים אלינו?

המדור בשפה האנגלית English Corner

הודעות וחדשות האגודה, תחרויות ועוד...

תוכן עניינים

- 3 - דבר העורך לינואר 2026
- 4 - דבר יו"ר אגודת תקשורת הרדיו הישראלית
- 5 - חדשות אגודת תקשורת הרדיו הישראלית
- 7 - הודעת משרד התקשורת לחובבי הרדיו
- 8 - לזכרו של אלון בר סלע ז"ל
- 9 - המדריך להגנה מפני פגיעות ברק,
- 10 - תופעה מרתקת בממיר DC-DC
- 12 - מדידת תדר מדויקת – באמצעים זמינים
- 16 - תקשורת במצבי חירום
- 18 - ספק כוח שקט מאוד למטרות שונות.
- 20 - אותות מהחלל: בין מדע לתעלומה
- 24 - The English-language Section Jan. 2026
- 27 - Hobby Radio Diplomacy
- 29 - HF radios are here to stay.
- 33 - איום גרעיני בהיבט מעשי – כרטיס הדרכה

משתתפים בגיליון זה:

4Z5SL	דני קצמן
4X1SK	דניאל רוזן
4Z1ZV	צביקה סגל
4X1ST	טים סקרימשואו
4X1YV	אברי דותן
4Z4KX	מרק שטרן
4X5BG	יוסף בן גלית
4X1WH	דוד בן בסט
4X6KG	מאיר פיאלקוב
4X1BG	נמרוד שוורץ
4Z4LS	לאוניד שפיר
4X5TQ	טומי קוויט

בברכת 73, וקריאה נעימה! נפתלי בלבן-אברהנד 4Z1RM, מו"ל ועורך הגיליון.

המאמרים אשר לא צויין שמו של המחבר, נכתבו ע"י העורך.

משתתפים קבועים: דר' איל רסקין 4X1RE וטים סקרימשואו 4X1ST. תודה על הגהה ליעל בלבן.

תודה לצביקה סגל 4Z1ZV ועדו רוזמן 4X6UB על תרומתם המקצועית.

לקריאת גיליון זה וגם את קודמיו ניתן להיכנס לאתר: <https://4xbulletin.org/>

כתובת המערכת לתגובות, בקשות ומשלוח מאמרים: 4xbulletin@gmail.com

אנו משתדלים למצוא קרדיטים – שמות שימוש בחומרים ותמונות לפי חוק זכויות יוצרים 27א.

עיתון זה נכתב ונערך בהתנדבות עבור חובבי רדיו שלא למטרות רווח, יש אפשרות לפרסם קטעים ממנו

במקומות אחרים בתיאום עם המערכת.

הערה: המאמרים המופיעים בגיליון זה הם באחריות הכותבים בלבד.



דבר העורך לינואר 2026

מאת נפתלי בלבן-אוכרהנד, 4Z1RM

שלום לקוראים היקרים,

1. שוב מתחלפת שנה – ואצלנו בארץ זה קורה פעמיים: בשנה האזרחית ובשנה העברית. עם סגירת הגיליון הזה אנו נכנסים ל-2026, נאחל שנה טובה לכולנו וליקרים ללבנו. האם לאחל שנת שלום? היש טעם לכך? הרי משנה לשנה המצב נעשה יותר מסובך. הרוצה שלום יתכונן למלחמה ויש בגיליון זה דברים הקשורים למצב חירום רגיל ולמצב חירום בלתי רגיל. איך נוכל לעשות שלום עם העולם הערבי, אם אנחנו נמצאים בעימות עם מיליארדים של שונאי יהודים וישראל? אנו החובכים לא יכולים לעשות הרבה כי הרי אסור לנו לשדר תעמולה פוליטית על גלי האתר, אך מותר לנו לכתוב – ואנחנו מאוגדים בעמותה ששמה החדש הוא: "אגודת תקשורת הרדיו הישראלית". ואם מדובר ברדיו אז לרבים מאתנו חשובה תחנת גלי צה"ל המצוינת והמרעננת מזה 75 שנה. הממשלה המבשרת באופן תדיר בשורות איוב, החליטה על סגירת גלי צה"ל. (ההפתחות האחרונה בעניין היא שהנושא נמצא כעת בדיון בבג"ץ).

בברכת 73, שלכם העורך, נפתלי בלבן-אוכרהנד 4Z1RM

2. מצ"ב תגובה של חובב רדיו:

לסגור תחנה – או לגדוע עיתונות חופשית?

סגירת גלי צה"ל איננה סגירה של עוד גוף תקשורת במדינה דמוקרטית – גם אם זה לכשעצמו חמור. מדובר בסגירת בית הספר המשמעותי והייחודי בישראל לעיתונאות חופשית. זה המקום שבו עיתונאים צעירים לומדים מהי שליחות מקצועית, מהי איתנות ערכית, ומהו תפקידה של עיתונות בחברה דמוקרטית.

דווקא משום שגלי צה"ל פועלת בתוך מסגרת צבאית, המתח בין סמכות לחופש מתחדד בה מדי יום. המתח הזה אינו חולשה, הוא השיעור. הוא שמלמד את העיתונאים שבה להבחין בין להיות שופר לבין להיות מחויבים למקצוע, ללא מורא וללא משוא פנים.

ובמובן הזה, ייתכן שזו הסיבה האמתית לסגירת התחנה: לגדוע את המעיין שמייצר עיתונאים עצמאיים, חושבים, וחופשיים. מעכשיו, כל אחד יכול לטעון שהוא עיתונאי.

מאת טומי קוויט 4X5TQ



אגודת תקשורת הרדיו הישראלית

מס' 58-006451-7 (להלן: "העמותה")
ת.ד. 17600 תל אביב, 6117501

31.12.2025



חברי אגודה יקרים, שלום רב!

שנת 2025 מסתיימת היום, ואני מנצל הזדמנות זו לכתוב לכם.

האגודה שלנו מונה בסיום השנה 637 חברים. לדעתי, זהו מספר שמוכיח שוב כי לא נס לחו של התחביב המיוחד שלנו. בשנת 2025 נהנינו מפעילויות מגוונות: מהבית, מהשדה, מחדרי ההרצאות ומבתי הקפה.

לא אפרט כעת את כלל הפעילויות (לשם כך קיימת האספה השנתית...), אך אציין כי אחת הפעילויות הראויות לציון מיוחד היא הפרלמנטים השונים, המתקיימים מבאר שבע ועד יגור.

בעיניי, הדבר מהווה דוגמה לכך שאת התחביב עוטפת גם חברות קרובה – ערך חשוב ומשמעותי בחיינו.

אני נרגש לשמוע על סיפורי עזרה הדדית בין חובבים: על אנטנות שמוקמות, כבלים שנפרסים, או מכשירים שעוברים תיאום או תיקון – וכל זאת מתוך יחסי רעות. לשמחתי, לוועד האגודה יש יעדים ברורים שהוא חותר להשיג למען חובבות הרדיו בישראל. לא תמיד אנחנו (הוועד ועוזריו) מצליחים לקדם אותם בקצב שרצינו, אך אנחנו משתדלים מאוד לעבוד באופן מסודר ולא לסטות מהדרך.

התנדבות היא מרכיב קריטי ביכולת שלנו לקדם דברים למען כולנו, ואני קורא לכל אחד ואחת מכם לשאול את עצמו האם יש תחום שבו יוכל לסייע. כולנו נצא נשכרים מכך.

אחד המרכיבים החיוניים ביכולת האגודה להשיג את יעדיה הוא מצבה הכספי, והוא תלוי כמובן בתשלום מוקדם של דמי החבר.

אשמח מאוד אם תוכלו (ויש לא מעט שכבר עשו זאת) לשלם את דמי החבר לשנת 2026 בהקדם. מאחל לכם בריאות טובה (רבים מאתנו כבר מבינים לעומק את משמעות המשפט הפשוט הזה).

אני מאחל לכם שנת חובבות מהנה, כל אחד על פי דרכו!
ומאחל המשך חברות טובה ושמחה לכולנו.

להשתמע על הגלים ולהתראות,

דני קצמן 4Z5SL

יו"ר אגודת תקשורת הרדיו הישראלית



חדשות מאגודת תקשורת הרדיו הישראלית

מאת אברי דותן 4X1YV מזכיר האגודה

לחברי האגודה שלום,

אתר האגודה שלנו הינו מקור למידע רב. האתר מתעדכן חדשות לבקרים, מתווסף בו מידע רב, מאמרים, הודעות ועוד ועוד.


זהו המקור שלכם להישאר מעודכנים בכל החדשות האחרונות ואנו מזמינים אתכם לבקר באתר ולהיות בעניינים. להלן מספר דוגמאות לעדכונים אחרונים:

חדש! 

- ❖ "קשר פתוח" – פודקסטים בנושאי חובכות רדיו – יזמה של בני לחובר 4X5LB בהגשת טומי קוויט 4X5TQ ובחסות רדיוס 100 FM **קישור לפודקאסטים**
- ❖ "מורה נבוכים" – יזמה של האגודה בהקמת צוות סיוע לחברים והנגשת מידע עדכני ומפורט על התקנת אנטנות ורכישת ציוד רדיו. **קישור למדריך**
- ❖ "ברקים והגנה מפניהם" - מאמר מקצועי של דני רוזן 4X1SK על נושא הברקים והגנה מהם. **קישור לדף המאמרים**

כמו כן, ניתן למצוא באתר: 

- ❖ כל ההרצאות במסגרת האוניברסיטה המדוברת והמשודרת הוקלטו וניתן להאזין/לצפות בהם. **קישור לדף ההקלטות**
- ❖ כל גיליונות בטאון הגל החדש – 4XBulletin. **קישור לדף הגל החדש**
- ✓ כל הפרוטוקולים של כלל ישיבות הועד.
- ✓ בעמוד הראשי מפורסמות הפעילויות הקרובות עם כל הפרטים, (לדוגמה- הפעלת חנוכה, הפעלת קריסטמס)

בקרוב יעלה 

לוח פעילויות מפורט למחצית הראשונה של 2026: תאריכים לאוניברסיטה המשודרת והמדוברת, סיור מקצועי כמו בנמל הסיני, טיולי שחף, יום שדה, תחרויות (כולל ארץ הקודש) ואסיפה שנתית.

כולם מוזמנים להיות מעודכנים! <https://www.iarc.org/>

אגודת תקשורת הרדיו הישראלית
 משתתפת בצערה של משפחת גרבר
 עם מותו של חברנו
שאול גרבר 4Z9KGT

שלא תדעו עוד צער



אגודת תקשורת הרדיו הישראלית
 משתתפת בצערה של משפחת בר-סלע
 עם מותו של חברנו
אלון בר-סלע 4X1AB

שלא תדעו עוד צער



2. ימי הולדת של חברים וותיקים בחודש **ינואר 2026** – מאת מארק שטרן 4Z4KX

4X4IK	ציון חבשוש	01.01.1937
4Z5NZ	ויקטור ליון	01.01.1946
4Z5NX	ויקטור לוקיאנקו	01.01.1951
4Z5IX	קסנ'נסקי פדיה	01.01.1945
4Z5PQ	איליה ארליך	03.01.1942
4X4OA	סצמסקי סתר אריה	05.01.1944
4Z4WD	אהרון רונן	07.01.1951
4X5LQ	מיכאל ליפצ'נסקי	07.02.1945
4X4FW	פרנקו אברהם	08.01.1934
4Z5LX	אלכסנדר צימרמן	10.01.1952
4Z4TJ	הראל רובין	11.01.1946
4Z1OT	לואיס קמר	16.01.1953
4Z5FL	גבין לאוניד	17.01.1946
4X4MF	סובל עמוס	19.01.1943
4Z4NH	אבנר הירשפלד	19.01.1949
4X6WA	שי מזור	19.01.1952
4Z4XC	יאיר חזה	17.01.1953
4X4IE	קאופמן ראובן	22.01.1938
4X1SK	רוזן דניאל	22.01.1945
4X1NX	רוזנצויג רז מאיר	30.01.1940
4X4KK	מינזרי מיכאל	31.01.1941

מי מהחובבים שמעוניין לברך את חבריו לימי ההולדת, יפנה למארק 4z4kxx@gmail.com



(מתוך הסרט "באבט יוצאת למלחמה" 1959)

בריזיט פארדו, נולדה בצרפת ב-1934.

הלכה לעולמה ב-28/12/2025 היא הייתה שחקנית קולנוע, ודוגמנית, שנקראה גם בשם החיבה "BB" ...

האם היא הייתה גם חובבת רדיו?



אל חובבי הרדיו בישראל
אגודת תקשורת הרדיו הישראלית - IARC

מידע בנוגע להזמנות צויד חובבים ושימוש במערכת מסלול (משרד התקשורת)

הנדון: טיפול בבקשות במערכת מסלול

מערכת מסלול היא מערכת האישורים ליבוא של כל המכשירים הנדרשים אישור משרד התקשורת לצורכי קבלת אישור יבוא.

המערכת מסונכרנת מול המכס.

מאחר וכל יום נכנסות עשרות בקשות מגופים שונים וכיניהם גם בקשות מחובבי רדיו, אין כיום סימון המייחד את הבקשות של חובבים רדיו, ולכן לעיתים הבקשות של חובבי הרדיו לא מטופלות בזמן.

כמענה זמני עד לפתרון מערכתי אבקש לכל מי שמגיש בקשה במערכת מסלול לשלוח מיל במקביל עם מס' הבקשה לכתובת הדואר radioamat@moc.gov.il כך שנוכל לטפל בבקשות באופן מידי ככל שניתן.

בברכה,

צוריאל ריינשטיין 4Z1RZ

054-3227300
03-5198173
ZurielR@moc.gov.il
www.moc.gov.il

צוריאל ריינשטיין Zuriel Rienstien

מינהל הנדסה





לזכרו של אלון בר סלע ז"ל



אלון בר סלע - חובב רדיו בעל אות הקריאה 4X1AB - עבד במשרד התקשורת מעל 35 שנים, והיה אחראי על ריכוז נושא בחינות הרישוי הימי: היה בוחן לקציני רדיו, לרישיונות חובבי הרדיו ומתן רישיונות לספנים ולטייסים. אלון החל את דרכו המקצועית כקצין רדיו. במסגרת תפקידו אהב להפליג בים - כשהאוניה האהובה עליו הייתה "תפוז" של חב' "צים" - ולראות עולם: לפגוש ולהכיר יבשות, ארצות ותרבויות שונות, ובהפלגותיו הרבות צבר חוויות מרתקות ומעשירות.

משהוצע לו, עבר למשרד התקשורת. אלון אהב גם את עבודתו במשרד, והתבלט בה במקצועיותו הרבה, בבקיאותו בתחום, בהשקעתו ובמסירותו הרבה לתפקידו, ביושרו, ובהקפדתו על כל קלה כחמורה, בשל מודעותו לגודל האחריות שמוטלת על כתפיו. על אף הכתרים שקשרו לו כבוחן קפדן, קשוח ואדם נטול פשרות, הוא כיבד את הנבחנים שלו, נהג בהם בהוגנות ובמקצועיות, וזכה על כך להערכה רבה מצדם. לצד כל זאת, היה איש נעים הליכות, בעל חוש הומור ושנינות, ואהב (וידע...) לספר בדיחות טובות.

כשפרש לגמלאות חזר לתחביבו הישן והאהוב - מוזיקה קלאסית. הוא למד תיאוריה וניצוח, ניגן בפסנתר, והאזין לקונצרטים - בעיקר ליצירותיהם של בטהובן ומוצארט. הוא גם גילה כישרון חדש - ציור - כשנרשם (במקרה) לחוג ציור במתנ"ס השכונתי, וברבים מציוריו מופיעות אוניות וספינות שהפליג בהן.



אלון זכה להגיע לגיל 90. קולו נדם לעד ביום כ"ב בכסלו (11.12.2025) בביתו, בשנתו. הוא השאיר אחריו אישה, נעמי, 2 בנות - ורד וכרמית, 5 נכדים ו-3 נינים. יהא שמו וזכרו ברוכים.

נכתב ע"י בתו ורד.

אלון בר סלע ז"ל



הגנה מפני פגיעות ברק: מדריך לחובבי רדיו,

מאת דני רוזן 4X1SK

האירו ברקים תכל רגזה ותצעש הארץ: (תהילים, עז, יט)

פתח דבר – בימים אלה של החורף...



חובב רדיו, שתחביבו מבוסס על אנטנות חשופות לפגיעות ברק, חייב להתחשב בתופעת הברק ולנקוט באמצעי הגנה מתאימים. חוברת זאת מתארת באופן תמציתי את פגיעות הברק ונזקיה, דנה ב'נפח המוגן' בידי כולא ברק, מרחיבה באופן הגנת תחנת חובבי רדיו מפני פגיעות ברקים ובהגנה מפני ברקים לתורן ועמוד נושא לאנטנות העומד ב'תקנות הפטור.

בנוסף, מוצגים התקן הישראלי להגנה מפני פגיעות ברק, ת"י 1173 חלק 1, והתקן הבינלאומי להגנה מפני פגיעות ברק, IEC 62305, כדי לתת לחובבים מידע בסיסי על דרישות התקנים. תקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה) (בטיחות המשתמש), תש"ף – 2019, מחייבות הקמת מערכת הגנה מפני פגיעות ברק, רק כאשר חישוב לפי התקן הישראלי ת"י 1173 חלק 1 מחייב זאת.

חישוב הסיכונים של פגיעות ברק באנטנה של חובב רדיו מחייב חישוב ספציפי, כל מקרה לגופו, בידי מהנדס חשמל מוסמך.

גופים שונים בישראל, כדוגמת רשות החשמל, אינם מסתפקים בדרישות התקן הישראלי, ודורשים עמידה בדרישות התקן הבינלאומי IEC 62305.

בכל מקרה, מומלץ לכל חובב המתקין אנטנה לוודא ארקה טובה של האנטנה או של העמודים הנושאים את האנטנה, להתקין 'מגן ברקים' (מגן נחשולי מתח יתר) בלוח החשמל בדירתו, כמוצג בפרק ד', ולרכוש ביטוח כלפי צד שלישי המכסה נזק לאדם או לרכוש הקשור לאנטנות ו/או לתרנים.

לקריאת המדריך המלא על הגנה בפני ברקים באתר אגודת תקשורת הרדיו הישראלית:

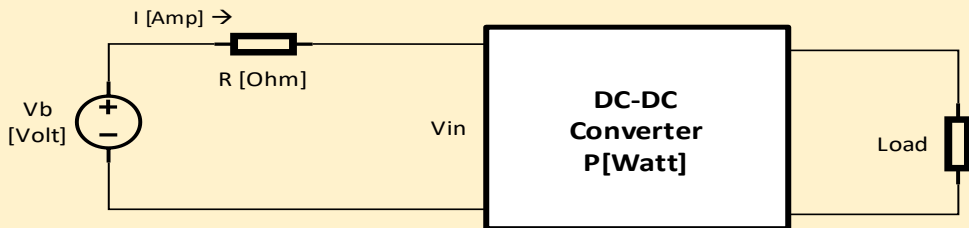
https://www.iarc.org/wp-content/uploads/2025/12/Lightning_Protection_Guide_1.02.pdf



תופעה מרתקת בממיר DC-DC

התרתק וסיכס – צביקה סגל 4Z1ZV

חבר הביא לבדיקה ממיר DC-DC עם ייצוב מתח והגבלת זרם. האפליקציה הייתה לבנות מטען לסוללות ליתיום כשהמקור הוא מצבר הרכב. הממיר נבדק חיצונית עם ספק מעבדתי, מתח המוצא כוון ל-14.6 וולט והגבלת הזרם ל-3 אמפר. נמצא שהנצילות שלו מצוינת, מעל 95% והוא כמעט ולא מתחמם. בחיבור למצבר הרכב, זרם המוצא היה 3 אמפר אבל עלה "ניחוח שרוף" – הממיר התחמם מאוד והכבל המזין אותו התלהט וכמעט ניתח. השוני העיקרי בין החיבורים בבית וברכב היו מצבר עם יכולת דחיפת זרם גבוהה ביחס לספק המעבדתי ועוד קטע מוליך שאורכו כ-20 ס"מ אשר החבר רכב בעלי הזריז עם מחבר בקצהו. בדיקת הכבל העלתה שההתנגדות שלו היא כ-0.5 אוהם והאיש הטכני המצוי יאמר – אין בעיה, לכל היותר יהיה מפל מתח מסוים ומקסימום יוגבל הזרם. כאן נכנס מחקר קצת יותר מעמיק. ידידינו ויקטור קורן נגע בנקודה המעניינת - בממיר DC-DC או ספקי כוח מיוצבים ממותגים (לא לינאריים) – יש אפקט של התנגדות שלילית: מאחר והספק כניסה קבוע (ממיר מיוצב מתח/זרם) הרי שהגדלת מתח המבוא תגרום לירידת זרם ולהיפך, בשונה מנגד או ספק/מייצב לינארי.



קצת צלילה למשוואות מתח, זרם, הספק מביאה אותנו למסקנות מעניינות עוד יותר. נסמן את הספק המבוא לממיר ב- P , את זרם המבוא ב- I , ואת מתח המצבר ב- V_b ואת התנגדות המוליך ב- R .

$$P_{in} = IxV_b \quad \text{ההספק הכולל המסופק} \quad P_r = I^2xR \quad \text{ההספק שיפול על נגד}$$

$$\text{ההספק הנצרך מהמצבר שווה להספק המתפתח בנגד ועוד ההספק הנצרך על ידי הממיר}$$

$$P_{in} = P_r + P = I^2xR + P = IxV_b$$

$$I^2xR + IxV_b + P = 0 \quad \text{נרשום זאת כמשוואה ריבועית:}$$

פתרון המשוואה הריבועית נותן 2 תוצאות:

$$I1 = \frac{Vb + (Vb^2 - 4xRxP)^{0.5}}{2} \quad I2 = \frac{Vb + (Vb^2 + 4xRxP)^{0.5}}{2}$$

אם נציב את הדוגמה הבאה: מתח מצבר 12 וולט, התנגדות המוליכים 0.5 אוהם והספק כניסה לממיר של 40 וואט נקבל אתי תוצאות:

- 4 אמפר ו-10 וולט בכניסת הממיר – המצב הרצוי
- 20 אמפר ו-2 וולט בכניסת הממיר – התופעה שקרתה וגרמה להתחממות

מדוע זה לא קרא בספק הביתי – הספק מוגבל בצריכת הזרם ולכן לא אפשר את ההתייצבות במצב הלא רצוי.

תופעות כאלו יתכנו גם בהזנה עם כבלים ארוכים לספקים ממותגים או ממירי DC-DC כאשר למוליכים יש התנגדות.

לטובת החברים רצ"ב קישור למחשבון שהכנתי בו מזינים את כל הפרמטרים לרבות עובי ואורך המוליך, הספקים, מתחים וכו' ומקבלים את שני הפתרונות.



רוצה להיות חובב?



מדידת תדר מזויקת – באמצעים זמינים כמעט לכל חובב דניאל רוזן, 4X1SK

רקע

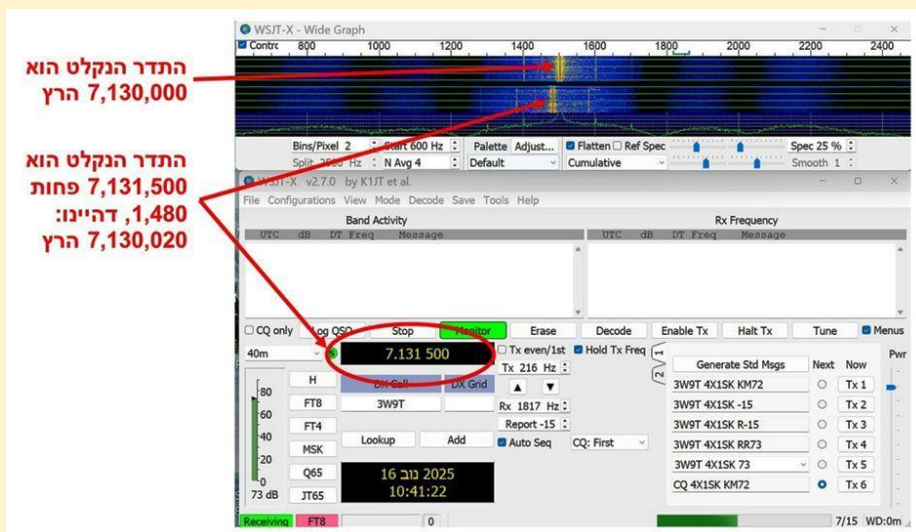
מאמר קודם שפורסם ב'4X Bulletin', שדן בדיוק תדר ויציבות תדר בתקשורת חובבי רדיו,¹ עורר גל התעניינות ושאלות בנושא זה, כאשר אחת השאלות המרכזיות היא כיצד לוודא שתדר מכשיר הקשר שברשות החובב אכן מדויק.

כמעט לכל חובב רדיו פעיל יש על מחשבו האישי אמצעי פשוט ויעיל למדידה מדויקת של תדר, בדיוק טוב מהרץ בודד – תוכנת WSJT-X, תוכנה פופולרית לשידור וקליטה ב'FT8'. השימוש בכלי זה יוסבר להלן.

מדידת תדר פשוטה עם תוכנת WSJT-X

'מפל המים' (Waterfall) של תוכנת WSJT-X מציג את תחום השמע הנקלט, מציג בבהירות אות נקלט ספציפי, שהתדר המדויק שלו הוא תדר המקלט ותדר האות.

להמחשה: נאמר שאנו מבקשים למדוד תדר של 7,130 מה"ץ, בשידור פס תחתון (LSB). נכוון את המקלט לתדר 7,131.5 מה"ץ (1.5 קה"ץ מעל התדר שאנו מבקשים למדוד). התדר שאנו מבקשים למדוד אמור להיות בתדר שמע של 1,500 הרץ. איור מס' 1 מציג אותות שנקלטו בעוצמה S9. בחלק התחתון של 'מפל המים' נקלט אות הסוטה בכ-20 הרץ מהתדר המדויק. בחלקו העליון של 'מפל המים' נקלט אות CW שנראה מדויק, בתדר 1,500 הרץ, דהיינו: 7,130,000 הרץ.



איור מס' 1: מדידת תדר באמצעות 'מפל מים' של תוכנת WSJT-X

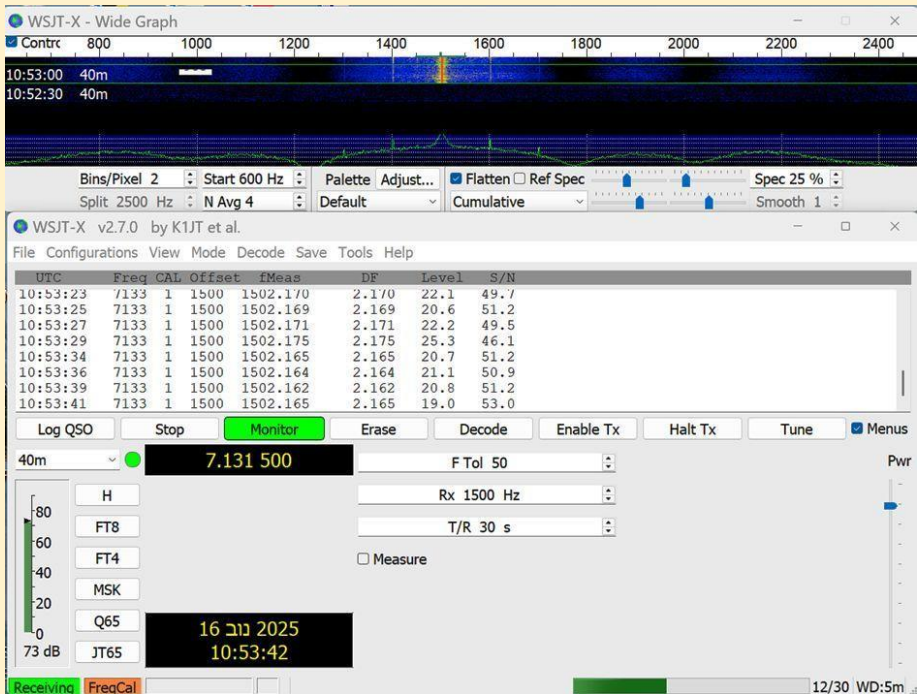
¹ דניאל רוזן, דיוק תדר ויציבות תדר בתקשורת חובבי רדיו, הגל החדש – 4XBulletin, גיליון מס' 70, דצמבר 2025, עמ' 24 – 31.

שימוש בתוכנת כיוול התדר של תוכנת WSJT-X

לתוכנת WSJT-X יש יכולת למדידת תדר מדויקת. לשם הפעלה יש להיכנס לתפריט Mode ולבחור FreqCal. להמחשה: כוון את המקלט לתדר 7,131,500 הרץ, כמו קודם, והאזן לשידור. בדוגמה זו האזנתי לשידור 'המדויק', שבבדיקה הקודמת נראה שהוא בתדר 7,130,0500.

במצב זה תוכנת WSJT-X מבצעת מדידה מדויקת של התדר, ומראה שהתדר הנמדד fMeas איננו 1,500 הרץ, אלא 1,502.1 הרץ, כמוצג באיור מס' 2. דהיינו: תדר השידור נמוך ב-2.1 הרץ מהתדר הנדרש! (למדידה מדויקת יש לחשב ממוצע של מספר מדידות, וכך יהיה לנו ערך ממוצע עם סטיית תקן).

שימו לב: בעזרת מחשב אישי ותוכנה חנימית, אנו יכולים למדוד תדר בדיוק של חלקי הרץ!



איור מס' 2: מדידת תדר באופן פעולה FreqCal

כיוול תוכנת WSJT-X עם המקלט

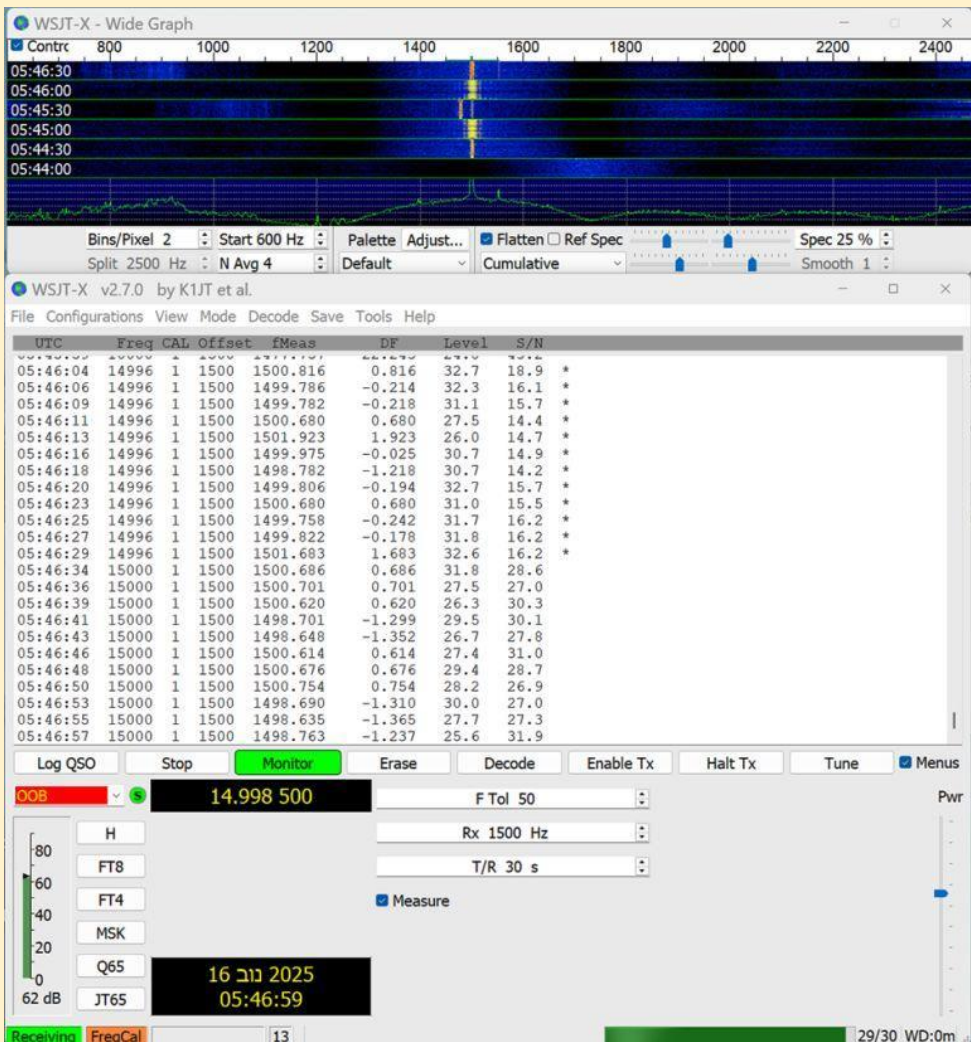
המדידה לעיל מדויקת רק בתנאי שתדר המקלט שלנו מדויק, והתדר הרשום בתוכנת WSJT-X, 7,131,500 הרץ, מדויק. כיצד נוודא זאת?

תוכנת WSJT-X כוללת מנגנון המאפשר כיוול התוכנה עם המקלט לשידורי אותות זמן בתי"ג, כמו WWV, המשודרים בדיוק גבוה, על בסיס שעון אטומי², בדרך כלל בדיוק של 10^{-9} . לשם הפעלת תכונה זו יש לפעול באופן הפעולה FreqCal, ובתפריט Tools לבחור: Execute frequency calibration cycle.

² בישראל נקלטים היטב שידורי WWV מארה"ב, RWM ממוסקבה ובמס' BPM מסין.

עם הבחירה מתחיל תהליך בו המקלט סורק תדרי אותות זמן, כאשר הוא שווה 30 שניות על כל תדר, ומבצע עשר מדידות (מדידה כל שלוש שניות). בחלק מהתדרים לא נקלט דבר, וניתן להוציא תדרים אלה מרשימת התדרים הנסרקים (בתפריט File בוחרים Settings), בוחרים את מסך Frequencies, ובעזרת לחיצה על הלחצן הימני של העכבר מסמנים Delete ומוחקים את התדר בו אין אנו מעוניינים).

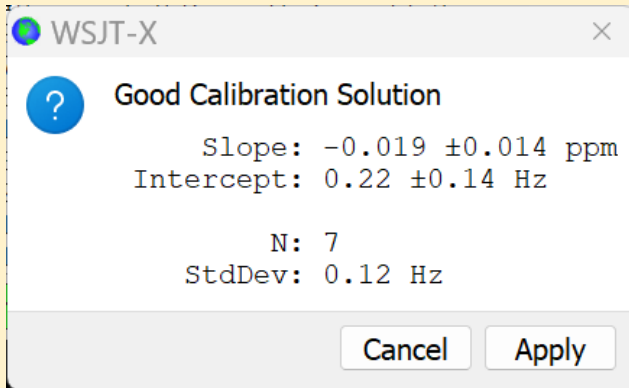
אחרי שאנו נוכחים שתהליך הסריקה מתבצע היטב ניתן להתחיל במדידה עצמה. לצורך זה יש למחוק את קובץ fmt.all במידה והוא קיים (למציאת הקובץ – בתפריט File בחר Open log directory, ואם יש קובץ כזה הוא ייראה במסך שייפתח), ולסמן את תיבת Measure במסך ה-WSJT-X. יש להמתין בסבלנות לפחות מחזור אחד של מעבר על כל הערוצים (עדיף להמתין מספר מחזורים), ואז לבטל את הסימון על תיבת Measure. דוגמת מסך התוכנה בעת המדידה מוצגת באיור מס' 3.



איור מס' 3: מסך תוכנת WSJT-X בעת המדידה

המדידה יוצרת קובץ fmt.all חדש. בתום המדידה פותחים קובץ זה באמצעות תכנת עריכת טקסט כמו Notepad, ומוחקים שורות 'לא טובות', הפוגעות בסטטיסטיקה, כמו תדרים בהם לא נקלט אות או רשומות חריגות. התוכנה מסמנת בכוכבית (*) אותות שנקלטו ביחס אות לרעש נמוך, הפוגע בדיוק מדידת התדר, כמו המדידות בחלק העליון של איור מס' 3.

כשאנו מרוצים מהקובץ שומרים אותו וסוגרים את תוכנת ה-Notepad. בתפריט Tools בוחרים Solve for calibration parameters. התוכנה מבצעת חישוב ומציגה את תוצאותיו – ראו איור מס' 4.



איור מס' 4: תוצאת בדיקת כיול בתחנת, העושה שימוש במקמ"ש ICOM IC-7610

לוחצים על Apply, ונתוני הכיול נשמרים בתוכנת WSJT-X (ניתן לראותם בראש מסך (Frequencies).

זה פתרון מעשי ונוח לכל חובב רדיו העושה שימוש בתוכנת WSJT-X, המאפשר מדידה מדויקת של דיוק תדר המקמ"ש שברשותו, בדיוק של חלקי הרץ.

הערות

מנגנון הכיול של WSJT-X מיועד למקלטים מודרניים, הקולטים את כל תחום הת"ג (ולא רק את גלי החובבים), וסטיית התדר שלהם לינארית, ככל שעולים בתדר.

המשמעות של תוצאת המדידה המוצגת באיור מס' 4 היא כי ניתן לבטא את סטיית התדר Δf (הרץ) של המקמ"ש שנמדד (ICOM IC-7610) באמצעות הנוסחה:

$$\Delta f [Hz] = A + B \times f [MHz] = 0.22 - 0.019 \times f [MHz]$$

כאשר f הוא תדר המקמ"ש [מה"ץ]

המשמעות היא כי בתדר 50 מה"ץ, תדר המקמ"ש שנמדד גבוה ב-0.73 הרץ מהתדר המדויק $(0.22 - 0.019 \times 50)$, בדיוק של ± 0.12 הרץ. בתדרים נמוכים יותר, ההפרש בין תדר המקמ"ש לתדר המדויק קטן יותר.

מי שאין בידו מקלט הקולט את כל תחום הת"ג לא יכול לבצע כיול במנגנון המוצע. כתחליף לכך עליו למדוד אות זמן בתדר סמוך לתדר בו הוא מבצע מדידה, להבין את טעות קריאת התדר, ואז למדוד את האות הרצוי.



תקשורת במצבי חירום

מאיר פיאלקוב 4X6KG

קראתי את הכתבה בנושא תקשורת במצב חירום בישראל ב-4XBulletin גיליון (מס' 70) 12/2025, מיתוך האפילוג אני מבין שב-צהל אין עם מי לדבר, אין העברת תפקיד מסודרת, כל אחד אחראי על אזור, האם רעידת האדמה תתחשב בחלוקת האזורים של צהל או כל גוף ממלכתי אחר?

האם תזוזות והתנודות בקרקע מתחשבים בחלוקה האזורית של צהל או כל גוף חירום אחר במדינה?

תשתיות קרקעיות כמו קווי חשמל, מים, גז וכן תקשורת אינטרנט כולל רשת סיבים אופטיים יפגעו ראשונים וגם תשתית הכבישים תפגע כתוצאה מתזוזות בקרקע ו/או מפולות של בנינים לכן אפשר להניח שכל התקשורת הקרקעית תיפסק ללא יכולת תיקון לפחות בהתחלה.

לכן אני חושב שחובבי הרדיו הם אלו שירימו את התקשורת, לפחות בהתחלה מהסיבות הבאות:

1. לא בטוח שהרשת הסלולארי תמשיך לפעול, אם ממחסור בדלק לגנראטור מקומי ומנתק בין תחנות הצמתים והממסרים שמחוברים ביניהם ברשת האינטרנט.

2. ערוצי הרדיו כנראה ימשיכו לפעול בהנחה שתשתית האולפנים, משדרים, אספקת החשמל ודרכי גישה יהיו תקינים.

3. האולפנים לא נמצאים באתר המשדרים, האולפנים מחוברים בערוצי שמע לאתרי המשדרים.

4. רשת הטלוויזיה שרובינו מחוברים מבוססת על אותם סיבים אופטיים או קווי נחושת שגם הם חשופים לקרעים בתשתיות.

5. עידן ערוצי טלוויזיה - לרוב האוכלוסייה אין מקלטי 'עידן' שגם להם נדרש סנכרון בין התחנות.

6. כל המערכות הביתיות השונות שמופעלות ע"י חשמל יפסיקו לפעול.

לכן אם נבחן את שרשרת האירועים שעלולה להתרחש כתוצאה מאסון רעידת אדמה ו/או פגיעת טילים שכבר ראינו איזה הרס נגרם, נגיע למסקנה שרק מי שמחזיק מכשיר קשר ביד עם סוללה יכול לעזור.

דוגמאות של חובבי רדיו שעזרו באסונות המוניים הן, רעידת האדמה במקסיקו סיטי ב-1985 ובאסון התאומים בניו יורק ב-11/09/2001. גם במלחמה חרבות ברזל היה חובב בדרום (4X4LF) שנחלץ היות והיה לו מכשיר קשר בממ"ד.

7. לסיכום: כדאי להחזיק מכשירי קשר במצבי חירום כי הם מבטיחים תקשורת אמינה כאשר רשתות סלולאריות קורסות, ומאפשרים תיאום מהיר, קבלת מידע חיוני והזעקת עזרה, במיוחד באסונות טבע, מלחמות, הפסקות חשמל ארוכות או פינוי, ומסייעים בתיאום בין צוותי הצלה ומשפחות. עלות הציוד בתחנות משטרה, מד"א ומרכזי חירום הינם אפסית יחסית לתועלת הרבה בהצלת נפשות.

8. יתרונות מרכזיים של מכשירי קשר בחירום:

- עצמאות מרשתות סלולאריות: רשתות סלולאריות נוטות לקרוס תחת עומס או נזק, ומכשירי קשר עובדים באופן עצמאי.
- תקשורת מיידית: מאפשרים תקשורת מהירה בין בני משפחה, שכנים וצוותי הצלה, ללא תלות בתשתיות.
- קבלת מידע: רדיו חירום (טרנזיסטור) מספק עדכונים והוראות מפקוד העורף והרשויות.
- תיאום ותגובה: חיוניים לצוותי חילוץ והצלה כדי לתאם פעולות ולנהל מצבים מורכבים כמו רעידות אדמה שיטפונות או מלחמה פגיעת טילים .
- בטיחות אישית ומשפחתית: מאפשרים לדעת מה קורה בסביבה ולהודיע על מצבכם, גם כשאינן קליטה.
- קיימת גם אפשרות לתקשורת אקוסטית, מגפון שגם הם מכשירים שניתן להשיג ללא קושי, כמובן שהטווח שלהם נעמד בכמה מאות מטרים בתלות בטווח.
- בעולם ידוע על התרומה של חובבי הרדיו בעולם לבקשת עזרה.

חובבי רדיו שצמודים למכשיר נייד יכולים לעזור

המלצות :

- א. לדרוש מכל תחנות משטרה, תחנות חילוץ, תחנות עזרה ראשונה כמו מגן דוד אדום, חדרי מצב לאירועים בחרום בבתי חולים להחזיק מכשירי קשר בתדר חובבי רדיו בתדרים פנויים תדר שייקרא גל שקט - כמו בימי כיפור שיאפשר לקבל מידע ו/או לבקש עזרה מחובבי רדיו שכל אחד מצויד במכשיר נייד שמבוסס על תקשורת אנלוגית בסיסית .
- ב. נצא מנקודת הנחה שגם חלק ממסרי החובבים יעבדו חלקית .
- ג. להנחות את חובבי הרדיו להחזיק תמיד מכשיר ידני טעונים עם רשימת תדרים צמודה שמתאימה לאזור לגל השקט וכן המלצות לסוללות חירום ואמצעי טעינה למכשירי קשר.
- ד. האגודה תבנה מפת תדרים ותפיץ אותה .
- ה. לעודד חובבים להתקין אנטנה במקום המאפשר הגדלת הטווח.
- ו. מכשירי קשר בתחום 470 מגה לא נפוצים .
- ז. אין ספק שעלות מכשירי הקשר שיהיו בנקודות החירום כמו משטרה ומד"א הינה אפסית, יחסית לתרומה של חובבי הרדיו במצבי חירום לעזרת כלל הציבור.
- ח. מקווה שמכתב זה יפתח רעיונות פתרונות אחרים.



ספק כוח שקט מאוד למטרות שונות.

מאת לאוניד שפיר 4Z4LS

ביסוד ספק זה פותח כדי להפעיל או לשנות את קווי הספקה של סינטיסייזר מתוצר סין ADF4350. מוצר הגיעה רועש, ומייצב מתח היה מוסיף עוד. בהמשך התווספו דרגות ממירי מתח נוספות בניסיון בניית מקמ"ש-טראנסוורטר לתדרים 10,368 ו- 24,048 מה"ץ. אחרון דרש מס' מתחים שליליים וחיוביים, כמו 4v, -0,7v, -0,9v. מדובר על רכיב CHR3693 שהוא למעשה: 21-26.5 GHz Integrated Down converter.

DSCHR36930301 - 27 Oct 20

ספק כוח מבוסס על סדרת רכיבים מאת ANALOG DEVICES בעלי תכונות חיוביות רבות כגון ספרת רעש מאוד נמוכה, אפשרות לכיוון מתח מוצא וזרם של 800 מ"א (מרבי).

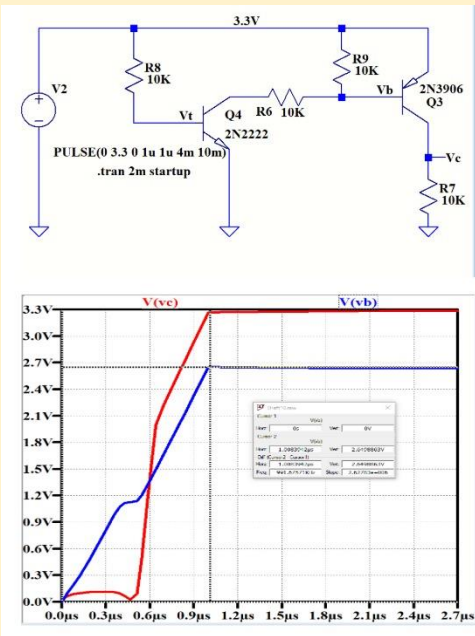
פירוט רכיבים והסבר כללי.

ADM7150 – בסדרה זו קיימים רכיבים בעלי מתח מוצא קבוע 1.8 V, 2.8 V, 3.0 V, 3.3 V כמו כן קיים רכיב ADM7151-04 שניתן לווסת את מתח במוצא בין 1,5 ל- 5,1 וולט. רכיב בעל מתח מוצא שלילי – ADP7180 בשתי תצורות מתחי מוצא קבועים ומשתנים.

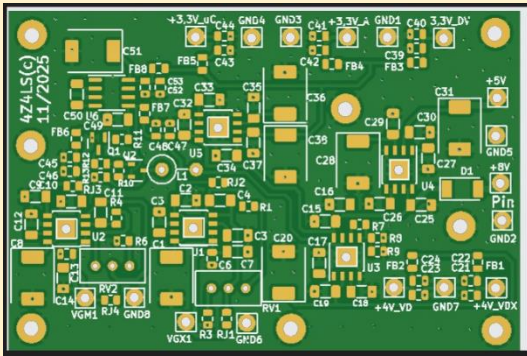
אפיק מתחים שליליים ניזון ממתח קבוע של 3,3 וולט חיובי ומומר ע"י ICL7660 למתח שלילי 3,3V- ומשם מתפצל ל- 2 אפיקים נפרדים שמייצבים ומסננים את מתחים שליליים. נבחרה אפשרות לא להשתמש ברכיבים ADP7180, כאשר במעגל קיימת אפשרות להלחים רק את נגדי גישור RJ1-RJ4 כדי לווסת את מתח שלילי ללא ממיר הנ"ל.

אפיקי מתחים חיוביים: חלקם קבועים למתחים 3,3 ו- 5,1 וולט ועוד מייצב נוסף למתח 4 וולט. (דרישת פרויקט קודם).

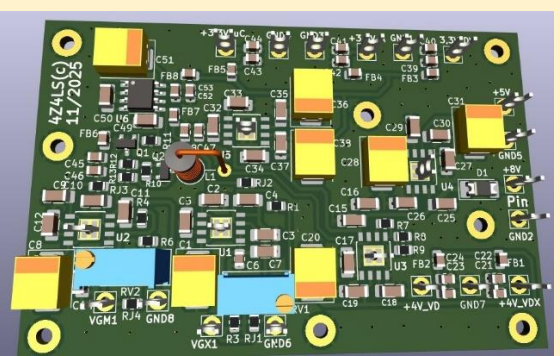
בשרטוט קיים עוד מעגל בעל 2 טרנזיסטורים וסליל – SEQUENCER אשר מקיים תנאי של הספקת מתח שלילי לדרגות הגבר FET לפני מתח חיובי. השהיית זמן קצרה שדרושה במגברים מתקיימת – ראה סימולציית ריצת מעגל SEQUENCER. סליל כנ"ל מוסיף השהיה עוד יותר גדולה וניתן לא להשתמש בו לפי הצורך. כאשר מתח שלילי נכנס למעגל הנ"ל, רכיב U3 יקבל את מתח חיובי ברגל ENABLE ורכיב יופעל.



אפיקי 3,3 וולט – מתחים לקווי הספקה אנלוגיים, ספרתיים ולמיקרו-בקר כמו יתר מתחים בספק זה מופרדים ע"י פילטרים שמורכבים מקבלים וסלילי – FB. את מעגל ספק רצוי להרכיב בקופסת מתכת ואת קווי המתח להעביר בעזרת כבלים קואקסיאליים קצרים. בכדי למנוע רעשי סביבה נוספים למערכות שדורשות רמת רעש פאזה נמוכה יחסית.

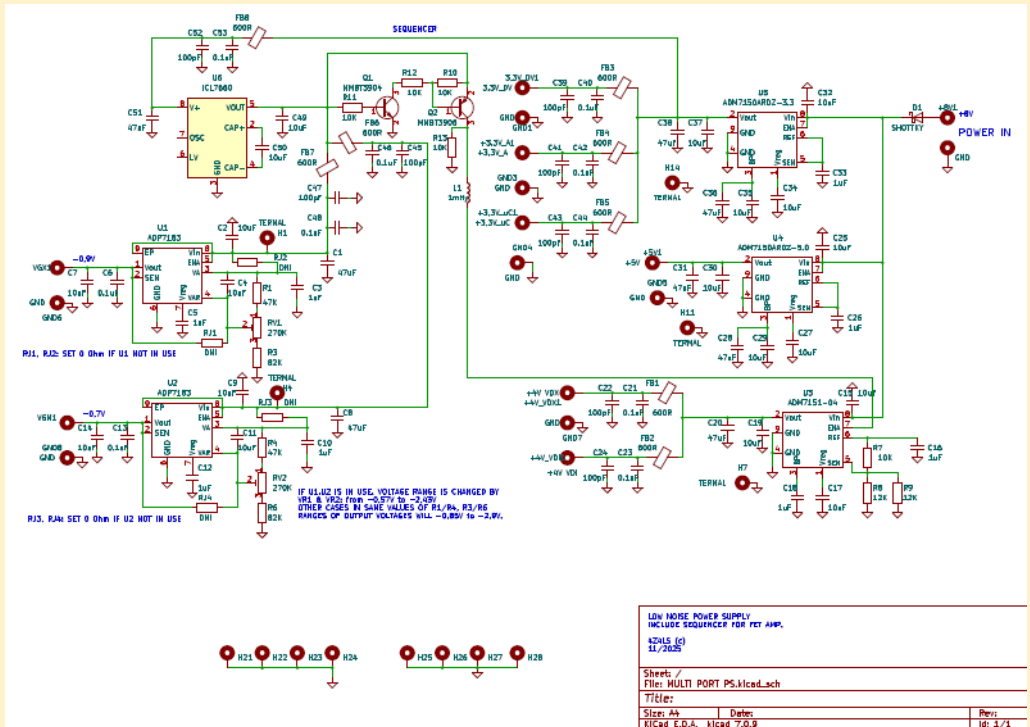


המעגל המודפס



המעגל המורכב

למרות שזרמי הספקה שרכיבי ADM/ADP מסוגלים להפיק די גבוהים, במעגל המודפס קיימת אפשרות להלחמת THERMAL PAD ומעגל בנוי בצורה כזו שבחלק שני אין מוליכים, כגון ניתן להצמידו למשטח מתכתי להעברת חום טובה עוד יותר.



שרטוט חשמלי מלא שתואם למעגל מודפס.

מקורות:

- <https://www.analog.com/en/products/adm7151.html?doc=ADM7151.pdf>
- <https://www.analog.com/en/products/adm7150.html>
- <https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ADP7183.pdf>
- <https://www.renesas.com/en/document/dst/icl7660s-icl7660a-datasheet?srsltid=AfmBOoqf7N8DkdmJMCQAxOpobfEUzwmUH5WMgEU-xs8klhS0uzBF2UpC>



אותות מהחלל: בין מדע לתעלומה

מאת: יוסף בן גלית 4X5BG

מבוא

השאלה האם אנחנו לבד ביקום מעסיקה את האנושות מאז ומתמיד. בשנים האחרונות, עם התקדמות הטכנולוגיה והרחבת יכולות הניטור שלנו, נרשמו תופעות מסתוריות רבות שמעוררות עניין מחודש בשאלה זו. מאותות רדיו חד-פעמיים ועד לתופעות חוזרות, מקרקעית האוקיאנוס ועד לקוטב הצפוני - התעלומות מצטברות והתיאוריות מתרבות.

פרויקט SETI והחיפוש האינטרנטיבי (Search for Extraterrestrial Intelligence)



Arecibo Observatory

הוא אחד המאמצים המדעיים המתמשכים והמשמעותיים ביותר לחיפוש אחר חיים אינטליגנטיים מחוץ לכדור הארץ. הפרויקט, שהחל בשנות ה-60, משתמש בטלסקופי רדיו מתקדמים בנייהם בטלסקופ הענק "ארסיבו" בפורטו ריקו, הסורקים את מרחבי השמיים בחיפוש אחר אותות שעשויים להעיד על נוכחות של תרבות טכנולוגית חוצנית.

החוקרים בפרויקט מחפשים דפוסים לא טבעיים בקרינת הרדיו המגיעה מהחלל - אותות שלא ניתן להסביר באמצעות תופעות אסטר-

פיזיקליות מוכרות כמו פולסרים או קוואזרים. הם מתמקדים במיוחד באזור ה"מים החלל" - תדרים שבהם הרעש הקוסמי מינימלי והאותות יכולים לעבור מרחקים עצומים ביעילות גבוהה.

אות ה"וואו!" - התעלומה שלא נפתרה

ב-15 באוגוסט 1977, לפני כמעט חמישים שנה, נרשם אחד האותות המפורסמים והמסתוריים ביותר בהיסטוריה של החיפוש אחר חיים חוצניים. האסטרונום ג'רי אימן, שעבד במצפה הכוכבים ביג איר של אוניברסיטת אוהיו, זיהה אות רדיו חזק ומזור שנמשך 72 שניות. האות היה כל כך חזק ומרשים עד שאימן רשם בשולי ההדפסה את המילה - "Wow!" וכך נולד שמו.

האות הגיע מכיוון קבוצת הכוכבים קשת (Sagittarius) והיה בעל מאפיינים שדומים למה שמדענים מצפים לקבל מאות מלאכותי. התדר שלו היה קרוב ל-1420 מגה-הרץ - תדר הקרינה של מימן ניטרלי, שנחשב לאחד התדרים האופטימליים לתקשורת בין-כוכבית. למרות מאמצים רבים לאורך השנים, האות מעולם לא זוהה שוב, והוא נותר תעלומה פתוחה.

אותות חוזרים וחוזרים נשנים

בשנים האחרונות התגלו מספר תופעות של אותות רדיו חוזרים שמעוררות עניין רב בקהילה המדעית. אחת התופעות המרתקות ביותר היא של אות רדיו שחוזר כל שעה, ללא הסבר ברור. אסטרונומים זיהו גם גוף שמשדר גלי רדיו בכל 18 דקות, תופעה שמאתגרת את ההבנה המדעית הקיימת שלנו לגבי מקורות קרינת הרדיו בחלל.

תעלומה נוספת היא גלי רדיו שחוזרים על עצמם בדפוס קבוע. תופעות אלו, הידועות בשם: Fast Radio Bursts (FRBs), הן התפרצויות קצרות ועוצמתיות של קרינת רדיו שמקורן עדיין לא ברור לחלוטין. חלק מהמדענים מציעים הסברים טבעיים כמו נויטרונים מגנטיים או חורים שחורים, בעוד שאחרים לא שוללים לחלוטין אפשרויות אקזוטיות יותר. מגלקסיה שכנה אותרו אותות רדיו מסתוריים נוספים, והאסטרונומים ממשיכים לנטר אותם במטרה להבין את מהותם. השאלה המרכזית היא האם מדובר בתופעות טבעיות שטרם הבנו אותן לחלוטין, או שמא יש כאן משהו יוצא דופן יותר.

פרוקסימה קנטאורי - השכן הקרוב

אחד המקרים המסקרנים ביותר בשנים האחרונות הוא אות רדיו מסתורי שהתקבל מכיוון הכוכב פרוקסימה קנטאורי - השכן הכוכבי הקרוב ביותר שלנו, המרוחק כ-4.2 שנות אור. הכוכב הזה ידוע כמארח כוכב לכת בגודל דומה לכדור הארץ באזור שבו עשויים להתקיים חיים, מה שהופך כל אות ממנו למעניין במיוחד.

האות שהתקבל היה בתדר צר ומדויק, מאפיין שאינו טיפוסי לתופעות טבעיות. עם זאת, המדענים זהירים ביותר בהערכתם ומדגישים שנדרשות תצפיות נוספות כדי לאשר או לשלול כל תיאוריה. הם ממשיכים לחקור את האות ולנסות לזהות אותו שוב.

תופעות על כדור הארץ

מעבר לחלל החיצון, ישנן גם תעלומות על כדור הארץ עצמו. בלון של נאסא זיהה אותות מוזרים המגיעים מהקרח באנטרקטיקה, תופעה שמעוררת שאלות רבות. יש המצביעים על תצפיות של עצמים מעופפים בלתי מזוהים באזורים קוטביים, ותיאוריות שונות מנסות להסביר זאת.

במקום מסתורי בארצות הברית המכונה Skinwalker Ranch, זוהה אות בתדר של 1.6 גיגה-הרץ שמעורר עניין רב. המקום ידוע בתופעות חריגות רבות, ואות הרדיו הזה מוסיף שכבה נוספת לתעלומה. חוקרים ממשיכים לנטר את האזור ולנסות להבין את מקור האותות.

גם מהירח עשויים להגיע גלי רדיו שיכולים לשפוך אור על היקום הקדום. חוקרים מאוניברסיטת תל אביב עובדים על פרויקטים שמטרתם לנצל את הירח כפלטפורמה למחקר אסטרונומי, הרחק מההפרעות האלקטרומגנטיות של כדור הארץ.

תפקיד הבינה המלאכותית

עם התפתחות הבינה המלאכותית, נפתחות אפשרויות חדשות בחיפוש אחר אותות של טכנולוגיות חוצניות. מערכות AI מתקדמות יכולות לנתח כמויות עצומות של נתונים ולזהות דפוסים עדינים שעלולים להיחמק לעין האנושית. הן יכולות גם לסנן רעשים ולזהות אנומליות באופן יעיל יותר מאלגוריתמים מסורתיים.

השאלה היא האם הבינה המלאכותית תצליח לזהות אותות שאנחנו אפילו לא יודעים לחפש אחריהם. אולי תרבות חוצנית משתמשת בשיטות תקשורת שונות לחלוטין ממה שאנו מכירים, ורק מערכת חכמה מספיק תוכל לזהות את הדפוסים הייחודיים שלהם.

מיתוסים ותעלומות: סיפורי האוקולטיזם הנאצי והאנטארקטיקה המסתורית

מבוא: כשההיסטוריה פוגשת את הדמיון

בשוליים של ההיסטוריה המתועדת קיים עולם שלם של סיפורים, אגדות ותיאוריות קונספירציה המקשרים בין המשטר הנאצי, חברות סודיות מיסטיות, טכנולוגיות חוצניות והאנטארקטיקה הקפואה. סיפורים אלה, למרות שחסרים תמיכה היסטורית מוצקה, ממשיכים לרתק דורות של קוראים וחוקרי תיאוריות קונספירציה. במאמר זה נבחן את הסיפורים המרתקים והבלתי אמינים על חברות טול ווריל, על מסע האדמירל בירד המסתורי לאנטארקטיקה, ועל טענות לחורים בקטבים המובילים לעולם פנימי.

חברת טול: מהמיתולוגיה הגרמנית לפוליטיקה נאצית

ההקמה והאידיאולוגיה

חברת טול (Thule-Gesellschaft) הוקמה ב-1918 במינכן על ידי רודולף פון זבוטנדרוף, בתקופה סוערת מיד לאחר מלחמת העולם הראשונה. החברה קיבלה את שמה מהאי המיתי טול, שלפי האגדה היווני היה ארץ צפונית עתיקה, אולי ליד גרינלנד או איסלנד. החברה ראתה בטול את בירת היפרבוריא העתיקה, ארץ מוצאם של האריים.

בניגוד לחברת וריל שתידון בהמשך, חברת טול אכן התקיימה היסטורית - עובדה המוכחת במסמכים עכשוויים, רשימות חברים ותיעוד רשמי. החברה הייתה מעורבת עמוקות במיסטיקה גרמנית, תורת הגזע, ואידיאולוגיה פולקית (völkisch) שחיפשה לקדם את האומה הגרמנית והגזע הארי.

הקשר למפלגה הנאצית

חברת טול היא בעלת חשיבות היסטורית מיוחדת משום שהיא מימנה והקימה את מפלגת הפועלים הגרמנית, (Deutsche Arbeiterpartei) שלימים הפכה למפלגה הנאצית תחת הנהגתו של אדולף היטלר. כפי שכתב הביוגרף איאן קרשו, רשימת החברים של החברה "נראית כמו מי-ומי של אוהדי הנאציזם המוקדמים ודמויות מובילות במינכן".

בין החברים והמעורבים בחברה היו רודולף הס, אלפרד רוזנברג, הנס פרנק ודמויות נאציות נוספות. עם זאת, היסטוריונים מדגישים כי חלק מהדמויות הבכירות הוזמנו רק לנאום באסיפות ולא בהכרח היו חברים מלאים.

השקיעה

לאחר עליית היטלר לשלטון ב-1933, ארגונים אוטוריים רבים, כולל החברה הטולית, דוכאו. חוקים נגד הבונים החופשיים ב-1935 סגרו ארגונים רבים. זבוטנדרוף עצמו ניסה להחיות את החברה ב-1933 ופרסם ספר שטען כי טול סללה את הדרך להיטלר, אך הספר נאסר והוא נעצר לזמן קצר לפני שברח לגלות בטורקיה.

חברת וריל: בין סיפורת למציאות

מקור המושג

המושג "וריל" נטבע על ידי הסופר האנגלי אדוארד בולוור-ליטון ברומן שלו "The Coming Race" מ-1871. בספר, "וריל" הוא כוח אנרגטי עוצמתי המעניק למשתמשיו כוחות טלפתיים, טלקינטיים ויכולות נוספות. הרומן תיאר גזע עילאי תת-קרקעי שחי בתוך כדור הארץ ושולט באנגריה מסתורית זו.

האם החברה באמת התקיימה?

כאן מתחילה הבעייתיות ההיסטורית. בניגוד לחברת טול, קיומה של "חברת וריל" כארגון היסטורי ממשי שנוי במחלוקת רבה. הטענה הראשונה לקיומה הועלתה רק ב-1960 ע"י הסופרים הצרפתים לווי פואלס וז'אק ברז'יה בספרם "בוקר המכשפים" (Le Matin des Magiciens). הם טענו שחברת וריל הייתה חברה סודית אוקולטית כברלין שלפני עידן הנאצים, ושהייתה בקשר הדוק עם חברת טול ועם המסדר ההרמטי של השחר הזהוב באנגליה. אולם, הם מעולם לא סיפקו ראיות תומכות לטענות מרחיקות-לכת שלהם, אפילו לא לשמות הנטענים של חברי הארגון. היסטוריונים הגיעו למסקנה שטענותיהם של פואלס וברז'יה צריכות להיחשב כבדיוניות. כפי שכתב ההיסטוריון ג'וליאן סטרובה, הקיום ההיסטורי של "חברת וריל" אינו רלוונטי להמצאה שלה לאחר המלחמה, שכן פואלס וברז'יה פיתחו את רעיונותיהם ללא כל ידע על קבוצות אמתיות כלשהן.

המיתוס המורחב: מריה אורסיץ' והמדיומים

בספרות הקונספירטיבית של שנות ה-90, הסיפור התרחב משמעותית. נוספה לסיפור דמות בשם מריה אורסיץ', שלכאורה הייתה ראש "החברה הגרמנית-כללית למטפיזיקה" ומעגל של מדיומיות עם שיער ארוך (הנקראות "ורירינג"). לפי המיתוס, מריה וחברותיה קיבלו בשנת 1917 מסרים טלפתיים מחוצנים מהכוכב אלדבראן במערכת אלפא טאורי, במרחק 64 שנות אור מכדור הארץ. המסרים כללו לכאורה נתונים טכניים לבניית "צלחות מעופפות" נאציות להגעה לאלדבראן. אולם, אין תיעוד היסטורי לקיומה של מריה אורסיץ'. אין תמונות מאומתות שלה, ואין מסמך נאצי אחד המזכיר אותה או את עבודתה הפסיכית הנטענת. הסיפור שלה הופיע רק עשרות שנים לאחר המלחמה, בעיקר בספרות קונספירטיבית של שנות ה-90.

וריל, טול והנאציזם: מה באמת קרה?

למרות שהקשר בין האוקולטיזם לנאציזם אכן קיים - במיוחד בהקשר של היינריך הימלר וחלק מהדמויות הנאציות האחרות - מחקר היסטורי הגיע למסקנה שהקבוצות האוקולטיות לא הפעילו השפעה משמעותית או שיטתית על היטלר והמנהיגות הנאצית כולה. בעוד שחברת טול אכן מימנה את המפלגה שהובילה לנאציזם, ובעוד שאלמנטים מיסטיים אכן השפיעו על חלקים מהאידיאולוגיה הנאצית (כמו השימוש ברונות והאמונה בעליונות הארית), הרעיון של חברה סודית שהפעילה טכנולוגיה חוצנית ובנתה צלחות מעופפות הוא בדיוני.



Welcome to the English-language Section for January 2026

Tim Scrimshaw 4X1ST

We wish all our readers at home and abroad a very happy and peaceful New Year.

Let's begin with a roundup of the "old year" from the Chair of [Israel Association of Radio Communication \(IARC\)](#) Danny Katzman, 4Z5SL

Dear Association members, greetings.

The year 2025 ends today, and I take this opportunity to write to you.

Our association had 637 members at the end of the year. In my opinion, this number proves once again that we have not abandoned our special hobby. In 2025, we enjoyed a variety of activities: from home, from the field, from the lecture rooms and from the cafes.

I will not list all the activities now (that is what the annual meeting is for...), but I will mention that one activity deserving special mention is the various parliaments [meet-ups], which take place from Beersheba to Yagur. In my opinion, this is an example of how the hobby is also about close friendship - an important and significant value in our lives.

I am excited to hear about stories of mutual help between amateurs: about antennas being installed, cables being deployed, or equipment being coordinated or repaired - all resulting from those friendly relations.

Fortunately, the association's committee has clear goals that it strives to achieve for radio amateurs in Israel. We (the committee and its associates) do not always manage to advance them at the pace we wanted, but we try very hard to work in an orderly manner and not to deviate from the path.

Volunteering is a critical component in our ability to advance things for all of us, and I call on each and every one of you to ask yourself whether there is an area in which you can help. We will all benefit from this.

One of the essential elements in the ability of the association to achieve its goals is its financial situation, and it depends of course on the early payment of membership fees.

I would be very happy if you could (and quite a few have already done so) pay the membership fees for 2026 as soon as possible.

I wish you good health (many of us already understand the deep meaning of this simple sentence). I wish you a fun amateur year, each in his own way!

And I wish continuing good friendship and happiness to all of us.

Looking forward to hearing you on the airwaves and seeing you in person.

Danny Katzman, Chairman of the Israel Association of Radio Communication

Holiday On-Air Activities

This year, the Jewish holiday of Chanukah was followed right after by Christmas.

We organized two special event stations to mark the holidays.

Special event stations 4X8NER and 4Z8NER were on air for the 8 days of the Chanukah holiday, from December 14 through to December 22. 'Ner' means candle in Hebrew, and according to the tradition we light candles on each of the 8 holiday evenings (one candle for the first evening, 2 for the second, and so on).

The stations made nearly 10400 QSOs, to 5961 distinct callsigns, across 107 DXCC entities.

If you worked both 4X8NER and 4Z8NER stations, you might be eligible for a special certificate. Israeli stations need 16 contacts, including both stations on different days, bands and modes. European stations need 8 QSOs, and outside Europe need just 4 QSOs. To see if you are an award winner, go here: <https://tools.iarc.org/chanukah25/> QSL cards via 4Z5MU (Slava). QSL via eqsl.cc & LoTW

The Christmas event drew to a close at midnight UTC on December 31st. Four stations were active, beginning on December 25th: 4X25X, 4X25M, 4X25A and 4X25S (the suffixes spell "XMAS" of course). Final statistics were not available at the time of writing, but we can safely say that over 16000 contacts were made, and more than 500 certificates have been awarded. To check whether you are eligible for a certificate, go to: <https://tools.iarc.org/xmas2025/>

QSLs for the XMAS activity are managed by Udi, 4X6ZM.

Ham Radio Podcast

Tommy Quitt, 4X5TQ

One of the recurring themes of ham radio is how to ensure the hobby stays alive and relevant into the future, once the "pre-Internet, pre-cellular phone" generation is no longer around.

A new IARC podcast (Hebrew) is now online that aims to bring our hobby to a new audience.

Keshet Patuach (Open Connection) is a podcast about people who live the world of radio communication. The episodes host radio enthusiasts of all ages and dive into this fascinating world - from the equipment and antennas, through the experiments, fears and mistakes, to the moments when broadcasting crosses countries and continents.

We will talk about practical tips and technology, and hear the stories of people who got excited about a small hobby that changed the entire course of their lives.



Tommy Quitt, 4X5TQ

The podcast is intended for anyone who is curious to discover how radio really works, even without any technical background, and for anyone who wants to open a microphone and join in.

Open Connection is presented by Tommy Quitt, 4X5TQ and produced by Benny Lachower 4X5LB. Each episode is professionally recorded at the studios of Radios 100FM (thanks are due of course to David 4X1WH). To date there are 4 episodes, and you can catch them on the IARC site [here](#) or directly on the [Radios 100FM](#) website.

Students of Tel Aviv's Ironi D high school recording the podcast with Tommy 4X5TQ

Contest Update

The contest calendar is relatively thin immediately following the end-of-year holidays, but don't worry - there is something to keep us entertained most weekends!

PMC Peace Messenger Cities	1200Z, Jan 3 to 1200Z, Jan 4
YB (Indonesia) DX	0000Z-2359Z, Jan 10
DARC 10m Contest	0900Z-1059Z, Jan 11
Hungarian DX Contest	1200Z, Jan 17 to 1159Z, Jan 18
Pro Digi Contest	1200Z, Jan 17 to 1159Z, Jan 18
CQ WW 160m CW	2200Z, Jan 23 to 2200Z, Jan 25
REF (France) CW	0600Z, Jan 24 to 1800Z, Jan 25
UBA (Belgium) DX SSB	1300Z, Jan 31 to 1300Z, Feb 1

If you take part in any contest, even for a short time, don't forget to submit your logs to the organizer afterwards.

For a full list of upcoming events, see the WA7BNM Contest Calendar at:

<https://contestcalendar.com/weeklycont.php>



Hobby Radio Diplomacy

By David Ben Basat 4X1WH

In a digital age in which screens shape reality and algorithms steer public opinion, there exists another arena-quiet and largely unnoticed-where a very different kind of communication takes place. It is a world in which private individuals, amateur radio enthusiasts, connect countries, break down barriers and build bridges that at times precede official policy.



Many are unaware of the depth of the diplomatic and human contribution made by amateur radio operators worldwide. As early as the 1960s and 1970s, rare moments of openness were recorded. At a time when Israeli amateur radio operators were legally prohibited from communicating with Arab countries, one voice nonetheless broke through: that of a Jordanian radio amateur bearing the unique call sign JY1-King Hussein.

Hussein, an avid radio enthusiast, operated a station from the royal palace and at times from London. His contacts with Israeli radio amateurs were exceptional. He did not limit himself to brief, formal exchanges (QSOs), but held long, friendly conversations marked by genuine human curiosity-an unusual sight at the time. Years later, following the signing of the peace treaty, King Hussein invited Israeli amateur radio operators for an official visit to Amman and presented them with gifts as mementos.

This form of “radio diplomacy” did not remain a relic of the past. It continues today. One notable example is a connection I established with Gen. Mohamed Harmou, head of Morocco’s intelligence apparatus and the official responsible for the personal security of the king, who invited me to visit his country. Even in the sensitive world of security and intelligence, where every word is carefully weighed, amateur radio serves as a direct human channel-based on trust, mutual respect and, at times, personal acquaintance rather than political interests.

Other countries have also demonstrated surprising openness. Amateur radio operators in Iran, for example, sometimes respond to CQ calls-general calls seeking contact-from Israelis, reminding us that humanity and friendship can at times be stronger than politics and official conflicts.

As the current president of the Israel Amateur Radio Association, I have experienced this unique diplomacy firsthand. In the United Arab Emirates, Sheikh Abdullah Al Qasimi, president of the amateur radio association and son of the ruler of Sharjah, hosted my wife

and me for a friendly dinner attended by ministers and senior figures. What began as a radio contact evolved into a personal, human relationship.

Another extraordinary connection emerged through the amateur radio world: a radio amateur from Sierra Leone who visited Israel as part of his activities established contact with me, leading to an official invitation to visit his country and meet with its president. Coordinated with Israel's Foreign Ministry, the initiative resulted in the establishment of Sierra Leone's first dialysis unit—a humanitarian project that significantly strengthened diplomatic relations and left a lasting human imprint between the two countries.

This is an example of how a connection on radio frequencies, combined with goodwill, can yield diplomatic, medical and social outcomes—ones that could not have been achieved through official channels alone.

Germany's chancellor, Friedrich Merz DK7DQ, is also an active amateur radio operator, further proof that the hobby connects statesmen, security officials, scientists and private citizens into a single international network.

Amateur radio operators also play a role in saving lives. In times of disaster—earthquakes, tsunamis, hurricanes, fires and the collapse of communication systems—amateur radio networks often become the only operational means of communication. This was the case during the earthquake in Mexico, the tsunami in Japan, Hurricane Katrina and many other disasters, when radio amateurs established emergency networks within minutes and transmitted life-saving information in real time.

On Oct. 7, 2023 an amateur radio operator named Shlomo Goldstein 4X4LF, trapped in a safe room in Kibbutz Kissufim, managed to call for help via a fellow radio amateur in Ramat Gan—and was saved.

In Israel, this contribution has received official recognition. The Knesset has acknowledged amateur radio operators as emergency communications operators, and dedicated legislation allows them to establish antennas and stations in their homes with minimal regulatory barriers. The law is enshrined in the state's statute book and reflects a deep understanding of their national and humanitarian contribution.

Israel's amateur radio community is known worldwide for its professionalism, innovation and ability to build direct, unmediated human connections. The association's board represents Israel with distinction at international conferences. In recent years, the Israel Amateur Radio Association has invested in making the hobby accessible to new audiences—through in-person courses, community meetups and the podcast "Open Contact," which opens a window into the fascinating world of amateur radio.

In a world where trust has become a scarce resource, amateur radio operators offer something different: human communication that connects people around the world who share the same passion.

The author is CEO of Radios 100FM, honorary consul and vice dean of the Consular Diplomatic Corps, president of the Israel Amateur Radio Association, and a former Galei Tzahal signal operator and NBC television correspondent. (The Jerusalem Post, Dec. 19)



HF radios are here to stay.

Nimrod Swartz 4X1BG

High-frequency (HF) radios have been in use for over a century. In fact, it was through HF radio that the Titanic sent its distress signals in 1912 after hitting the infamous iceberg. With the advent of modern communication technology, it was wrongly predicted that HF radio would become obsolete due to the higher data rates provided by satellites and the internet.

However, satellites operate at frequencies that can be easily jammed. In emergencies, satellites could also be targeted by hostile forces or interfered with by severe atmospheric events, compromising the security of the communications network. Moreover, satellites do not provide truly global coverage, with connectivity often poor in polar regions and mountainous or forested areas. As the world becomes increasingly dependent on communications networks to function, GlobalData Intelligence predicts that the tactical.

HF radio waves are transmitted by reflecting off the layers in the ionosphere and back to Earth. Through the ionosphere, the security of HF radio transmissions is ensured against sabotage or targeting, providing a truly global communications network that can connect radios across the world in most circumstances. Modern innovations in HF radio, including enhanced bandwidth, improved data quality, and the adoption of automatic link establishment (ALE) technology, make the network more robust than ever and accessible to users without technical expertise, allowing them to transmit messages.

With ALE, a radio operator does not have to be an ionosphere expert to send a message, meaning more people than ever can use the vital HF radio network to maintain communications in military zones, remote regions, or during natural disasters.

This report will provide a deeper examination of the benefits of ALE-enhanced HF radio transmissions, analyzing how they function and the innovations that have occurred over the past few decades, making HF radio an essential component of the modern communications network.

THE IMPORTANCE OF HF RADIO TO SECURE COMMUNICATIONS IN THE 21ST CENTURY

HF radio is propagated through the ionosphere, layers of ionized particles in the upper atmosphere, then bouncing back to Earth. These particles refract HF radio signals back to Earth. Depending on the transmission, HF radio signals can travel thousands of kilometres to communicate with people around the world.

Each layer of the ionosphere refracts and absorbs HF radio signals differently, and methods of transmission must change in accordance with these fluctuations. The lowest layer of the ionosphere, the D-layer (altitude: 60km-100km) disappears at night, meaning it cannot be used to transmit HF radio signals during those hours. Similarly, the E-layer (altitude: 100km-250km) is more ionised during the day and can't always be used to facilitate transmissions at night. The F-layers, at the highest altitude of 200km to 275km, are the least affected by the change from day to night and are the most frequently used to transmit HF radio signals. Alongside variations in the ionosphere, HF radio transmissions can also be disrupted due to solar flares, with the resulting solar radiation producing sudden ionospheric disturbances (SID).

In the past, such possible variables required radio operators to be experts in solar weather and meteorology so that they could find the right frequency to transmit their signals. The advent of simpler satellite technology suggested that this skilled analogue era was over, with HF radio superseded by easy-to-use digital systems connected to the internet. However, HF radio is arguably the most reliable global communications system available and remains of paramount importance in the modern day. Satellites might be able to transmit greater volumes of data, but they are also targets for sabotage.

While solar radiation can temporarily disrupt the ionospheric network, it can physically damage and even disable expensive satellites. On the other hand, the ionosphere is not as susceptible to sabotage.

Communicating by skywaves will almost always be possible in most foreseeable scenarios, and HF radio's improved capacity for transmitting voice and data offers a viable alternative to satellites during emergencies. HF radio is employed by island nations, the military, coastguards, and airports, to name a few, to ensure communications remain stable, whatever the circumstances.

STAR POWER

The necessity of developing a secure HF radio network was recognised in the 1940s during the Second World War. Hollywood actor Hedy Lamarr, working with inventor George Antheil, pioneered the first transceiver that could shift frequencies in a pre-determined pattern to prevent torpedo guidance from being detected or jammed by the enemy. Patented in 1942, the pair never received credit or remuneration for their idea, but frequency hopping became a vital part of modern defence systems, employed by the US during the Cuban Missile Crisis of 1962. Lamarr and Antheil's original idea also provided the foundations for other key technologies, including Bluetooth and GPS. Frequency hopping is still used today in HF radio communications as an effective electronic countermeasure that provides the network an additional security advantage over satellites.

MORE RECENT USES

After Hurricane Katrina in 2005, with communications wiped out in southern Mississippi, HF radio proved its continued relevance and utility as amateur radio stations were set up across the region to provide an alternative communications system. Hundreds of amateur radio operators worked together to form the largest amateur radio emergency service network in history, enabling critical transmissions to be passed between aid workers, the police, the government, and local communities in the wake of the hurricane. With climate change causing rising sea levels, changing temperatures, and an increasing number of destructive natural disasters, HF radio will no doubt continue to demonstrate its value as an effective backup communications system over the coming decades.

HF radio has also received greater attention in recent years because of its military applications, with the Ukraine war leading to the electromagnetic warfare (EW) market jumping to a value of \$13.9bn in 2023, up from \$9bn in 2022, according to GlobalData.

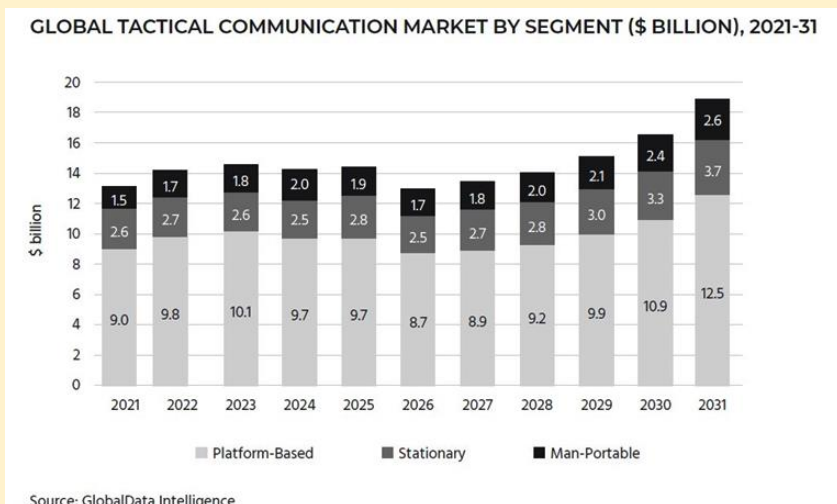
Since HF radio is less easily targeted by jamming than satellites, it continues to play a vital role in facilitating communications across war zones. GlobalData forecasts that the EW market will grow at a compound annual growth rate of 4.6% to a total market size of \$21.8bn by 2033.

HOW ALE BOLSTERS HF RADIO COMMUNICATIONS

Continued investment in HF radio devices remains of utmost importance in providing global communications, whatever the circumstances. Modern innovations, such as the addition of automatic link establishment (ALE), have improved HF radio capabilities even further by enabling anyone to operate a radio and send a message without technical knowledge of the ionosphere. ALE automatically determines the optimal channel to connect to another receiver using link quality analysis (LQA), which evaluates previous transmissions (2G, 3G, and 4G ALE). Additionally, 3G ALE builds a database to select the right channel by adapting to fluctuations in the HF ionosphere. In the past, operators would need to manually account for variables such as solar weather, noise, transmission type, radio power, and antennae to calculate the best available frequency for transmission. With ALE, this can be done automatically by any operator regardless of their expertise.

ALE also employs occupancy detection (2G, 3G and 4G ALE). Occupancy detection evaluates the signal-to-noise ratio (SNR), effectively listening to channels to determine whether they are already in use. To send a message, all an operator needs to do is input the unique identifier of the radio desired, and ALE does the rest. This is an especially important benefit to those delivering humanitarian aid or communities affected by natural disasters, as it offers them the means to communicate with each other cheaply and reliably.

communications market will be worth over \$18bn by 2031 – and HF radio is an essential part of the sector.





איום גרעיני בהיבט מעשי – כרטיס הדרכה

מאת: פורום אקדמאים למודעות גרעינית עת מלחמה 2024

מלחמה גרעינית איננה נושא נעים. יש רתיעה טבעית מלחשוב על שכונות שלמות חרבות, רבבות הרוגים ופצועים, תמונות הרס החרוטות בתודעתנו. אך מלחמה גרעינית תיתכן. אי לכך, עלינו לדעת כי עם כל הסבל הצפוי – מלחמה גרעינית איננה סוף העולם. נצח ישראל לא ישקר. ניתן גם להתגונן ולהפחית נזקים עד פי 10 ויותר - כאשר יודעים איך. כרטיס זה יכול להציל חיים.

רוב אלה שראו פטרייה גרעינית כמו עיניהם – המשיכו לחיות רבים מהם לא נפגעו כלל

אף על פי שלנשק גרעיני כוח הרס רגעי מחריד, הוא בכל זאת מוגבל. חששות הציבור בעניין ההשלכות של התקפה או מלחמה גרעינית הינם מוגזמים במידה רבה. למשל, לא כולם יודעים כי:

- היו בהירושימה אנשים ששהו בתוך מבנה בטון במרחק 200 מ' ממוקד הפיצוץ. 50% מהם שרדו. לעומתם, אלה שהיו בחוץ במרחק גדול יותר פי 10 (2 ק"מ) – רובם נספו.
- מסילת הרכבת בהירושימה שבה לתפקד יומיים אחרי ההפצצה.
- כיום הן הירושימה והן נגסאקי – ערים פורחות ומשגשגות.
- עד סוף המאה ה-20 גרמה הקרינה לסרטן קטלני אצל כ-600 אנשים מניצולי שתי הפצצות האטום. באותה תקופה כ-10,000 ניצולים מתו באופן טבעי מסרטן שפיתחו במהלך חייהם ללא קשר להקמתם (תמותת יתר – 6%). במאה ה-21 תמותת יתר מסרטן בקרב הניצולים (בני 65 ומעלה) – 3%.
- עד היום לא נתגלו שום תופעות גנטיות אצל צאצאי הניצולים.

הוראות ההתנהגות שבכרטיס זה נוסחו על סמך ניתוח תוצאות השימוש המבצעי בנשק הגרעיני ביפן, וכן תוצאות ניסויים גרעיניים במשך כ-20 שנה. הוראות אלה תקפות גם כיום – חוקי הטבע לא משתנים. לא מדובר בניסים, רק בהעלאת סיכויי ההצלה פי 10 ויותר.

מה עושה פיצוץ גרעיני?

- 1) גל הֶדְף – כמו של פיצוץ רגיל רק חזק יותר – יהיה כנראה גורם הפגיעה העיקרי. בניינים קורסים. בני אדם בשטח פתוח נפגעים מחפצים ומשברים המועפים ע"י ההדף. ההדף יכול גם להעיף אדם שעומד או יושב – לכן עדיף לשכב.
- 2) קרינה תְרמית (כמו קרני השמש), החזקה בהרבה ביחס לפיצוץ רגיל בעל אותה עוצמה, גורמת לכוויות קשות – ביום בהיר אף במרחק של 3 ק"מ. אך די בבגד דק או בעיתון כדי להגן על העור מפני הכווייה. צפויות גם שריפות מרובות, ולכן יש חשיבות רבה לנקיטת אמצעי בטיחות אש.
- 3) קרינה גרעינית מיידית מתפשטת, בדומה לאור, בקו ישר. היא גורמת להקאות, דימומים, זיהומים ועוד. מחלת הקרינה עלולה להיות קטלנית אף אצל חלק מהאנשים ששרדו את ההדף,

לפעמים אף בממ"ד (מרחב מוגן דירתי) שלא נפגע. לעומת זאת, מקלטים תת-קרקעיים שלא נהרסו מספקים הגנה מספקת גם מהקרינה. אנשים אשר ספגו מנת קרינה מסוכנת, אינם מתים מיד אלא יכולים לתפקד עוד מספר ימים עד שבועות, וטיפול רפואי ע"י נוגדי הקאה ואנטיביוטיקה משפר משמעותית את סיכויי ההחלמה.

מי שחלה במחלת הקרינה והבריא – ניתן לצפות לסיכון מוגבר לסרטן במהלך חייו, אולי עד פי 2. החששות מפני סרטן ומוטציות מוגזמים בהרבה בהשוואה לניסיון הקיים.

4) זיהום רדיואקטיבי (ע"י נשורת גרעינית (נוצר אם הפיצוץ אירע בסמוך לקרקע) בהירושימה ונגסאקי לא נוצרה נשורת כי הפיצוצים היו בגובה של כ-500 מ'). הנשורת נראית כמו חול או אפר דק. היא יורדת ומצטברת על הקרקע ועל משטחים אופקיים או משופעים. קרינת הנשורת נחלשת עם הזמן מהר יחסית: פי 10 אחרי 7 שעות, פי 100 אחרי יומיים. אם אין נשורת – אין קרינה.

אזור הזיהום המסוכן יכול להשתרע עד כ-20 ק"מ ממקום הפיצוץ בכיוון הרוח. אך אנשים במרחבים מוגנים וגם בבתי קומות) אבל לא בקומת קרקע ולא בקומת גג) אינם צפויים להיפגע – משום שקרינת הנשורת חודרנית פחות מהקרינה הגרעינית המיידית.

5) דופק אלקטרו מגנטי (דוא"מ) אינו משפיע ישירות על בני אדם, אך יכול להוציא מכלל פעולה או לשבש ציוד חשמל ואלקטרוניקה המחובר לאנטנות ארוכות למיניהן, כולל חוטי חשמל וצינורות מים. ציוד שלא מחובר לאנטנות ארוכות, כגון מכונות ומחשבים שלא מחוברים לחשמל, צפוי לעמוד בדוא"מ. לא צפויה פגיעה ארוכת-טווח בתשתיות.

אף אלה שאינם יודעים – מושפעים מביטחונך ועושים כמוך וניצלים גם הם

אף אחד לא רוצה להימצא בסביבת פיצוץ גרעיני, ואנחנו מאחלים לכולנו שלא לעבור את החוויה הזאת. אבל בהחלט צריך לדעת שאפשר לעבור אותה.

מי שיימצא קרוב מדי לפיצוץ – ייהרג. אין מזה מנוס. זה נכון גם לגבי כל טיל, פצמ"ר או מטען חבלה, וזאת הסיבה שממ"ד תקני לא מיועד להגן בפני פגיעה ישירה של טיל. אולם במרחקים גדולים יותר (במעגלים רחבים בהרבה) – יש חשיבות רבה להתנהגות נכונה. מי ששומר על קור-רוח, מי שיודע מה עליו לעשות ופועל בהתאם – מציל את עצמו וגם רבים אחרים: גם הם מושפעים מביטחונך, פועלים כמוהו וניצלים.

טווח פגיעה של פצצת אטום – כדאי לדעת

לפצצות אטום צפויים טווחי פגיעה כדלקמן:

- כ-0.5 ק"מ – הרס ממ"דים.
- כ-1 ק"מ – קריסה או נזק בלתי ניתן לתיקון של מבנים בעלי שלד בטון מזוין (הבנייה המודרנית). קרינה גרעינית מסוכנת גם במבנים ששרדו.
- כ-1.5 ק"מ – קריסה או נזק בלתי ניתן לתיקון של בנייני בטון בעלי קומה מפולשת, וגם של בנייני אבן.
- כ-3 ק"מ – כוויות קשות בעור חשוף (יום בהיר), הצתה של חומרים דליקים.
- כ-4 ק"מ – ניפוץ שמשות לא מחוזקות.

אנחנו מדברים על פצצה בסדר גודל של אלו שהוטלו על יפן. מדוע אין אנו מתייחסים לפצצות חזקות יותר, שהיה "העולם מתקדם"? כדי לענות על שאלה זו, ניקח לדוגמה מכונית משנת 1945 ונשווה אותה למכונית של היום. נכון: המכונית של אז דורשת הרבה יותר תחזוקה, פחות אמינה, פחות בטיחותית, פחות חסכונית, קצת פחות נוחה, אין מזגן, הגה כוח, מראות חשמליות ואביזרים

רבים אחרים שנפוצים כעת – אך בכל זאת מאוד דומה. אותו הגה, דוושות, ידית הילוכים, וגם אותם 5 נוסעים ואותה מהירות על הכביש. דוגמה אחרת, קרובה יותר – התחמושת של היום מדויקת יותר, אך לא חזקה יותר (ככלל) מהתחמושת של מלחמת העולם השנייה. גם פצצת אטום: אף על פי שניתן לבנות פצצות חזקות בהרבה – אין זה יעיל. למסקנה זו הגיעו מזמן (בעידן המלחמה הקרה).

60 שניות של הדרכה להתמודדות עם התקפה גרעינית

א) פול ארצה והתכסה כאשר אתה רואה הבזק. גם התכסות בעיתון יכולה למנוע כוויות ופגיעה בעיניים. הישאר שכוב במשך דקה שלמה. עצום את העיניים כל עוד האור בהיר כדי למנוע עיוורון.
ב) כלל 7-10: קרינת הנשורת נחלשת פי 10 כעבור 7 שעות, וכן כל פעם שהזמן שעבר גדל פי 7 דהיינו, $1/10$ מהעוצמה ההתחלתית אחרי 7 שעות, $1/100$ אחרי 49 שעות (יומיים) ו- $1/1000$ אחרי שבועיים.

ג) הנשורת נראית כמו חול או אפר דק. היא יורדת ומצטברת על הקרקע ועל משטחים אופקיים או משופעים. אם אין נשורת – אין קרינה! כדי לוודא, הנח על הארץ דף נייר או צלחת, ובדוק כל 15 דקות אם יש חלקיקי נשורת. אם יש – היכנס למחסה. עדיף מקלט תת-קרקעי או קומת מרתף. עדיפות שנייה – בית קומות, אך לא קומת קרקע ולא קומת גג.

ד) הישאר במחסה יומיים. במקרה הצורך ניתן לצאת מהמחסה לזמן קצר, עד כמה דקות (אך עדיף רק כעבור 7 שעות). הקפד על כללי היגיינה: אל תכניס למחסה לכלוך מבחוץ, נקה את הידיים, אל תאכל מזון מזוהם.

ה) דאג מראש שבמחסה יהיו לפחות מים (2 ליטר לאדם ליממה) ודלי נסגר או סיר לילה (בתור שירותים מאולתרים). אין צורך באיטום המחסה – האוויר לא הופך למזוהם.

לסיכום: עם כל ההרג וההרס הצפויים, מלחמה גרעינית איננה סוף העולם. רוב אלה שראו פטרייה גרעינית תבמו עיניהם – המשיכו לחיות, ורבים מהם לא נפגעו כלל. ניתן בהחלט להינצל, במיוחד כאשר יודעים כיצד להתגונן. לכן חשוב שתקראו, תחשבו, תדברו, תפנימו, תתרגלו. ידע הוא תמיד כוח. לפעמים הוא גם חיים.

ההוראות שלעיל מגלמות בתוכן ידע וניסיון של עשרות שנים. הן הוכנו ע"י "פורום אקדמאים למודעות גרעינית" אשר פועל משנת 2007 בתחום המחקר וההסברה. ההוראות מתבססות על כרטיס הדרכה שהוכן ע"י הארגון "רופאים למען התגוננות אזרחית", ארה"ב.

PhysiciansForCivilDefense.org

ההוראות הנ"ל יכולות להציל חיים

הן מיועדות לכל אחד ואחת אעפ"י שנוסחו בלשון זכר לשם פשטות