

הגל החדש – 4XBulletin



גיליון מס' 60, פברואר 02/2025



דוד בן בסט 4X1WH עם מנהלת הכספים של אגודת חובבי הרדיו באמירויות

מה בגיליון:

גלריה – אירועים בתמונות.

מועדון רדיו חדש ב-Make Lab.

פעילות חברתית: הרצאות, מפגשים וטיולים בארץ ובעולם.

חובבי רדיו על הרי האזורסט.

טכני: נפלאות ה-SDR ומגבר הספק קומפקטי.

השפעת כתמי השמש על התקשורת העולמית.

האם חובבי הרדיו בחו"ל בנסיגה בגלל חוקים מיושנים?

מי מפחד מקרינה קוסמית?

המדור בשפה האנגלית English Corner

חדשות האגודה ועוד...

תוכן העניינים

- 3 - דבר העורך פברואר 2025
- 5 - הודעות אגודת תקשורת הרדיו הישראלית
- 7 - לזכרם
- 8 - אירועים בתמונות
- 10 - מועדון חדש 4X9ML
- 12 - קפיצה קלה לפרלמנט הדרומי
- 15 - עוד על מסתורי ה-SDR
- 20 - מגבר לינארי 100 ואט עם טרנזיסטור בודד?
- 26 - כיצד חוקים מיושנים מעכבים אותנו?
- 29 - DX On Mount Everest
- 32 - קרינת הרקע הקוסמית
- 36 - the English-language section 02/2025

משתתפים בגיליון זה:

דניאל רוזן	4X1SK
צביקה סגל	4Z1ZV
ד"ר איל רסקין	4X1RE
דב גביש	4Z4DX
טים סקרימשואו	4X1ST
משה אינגר	4Z1PF
אילן צמרת	4X5HF
מאיר פיאלקוב	4X6KG
שבתי גרצק	4X1CB
ארמנדו רודריגז	CR7BMI

בברכת 73, וקריאה נעימה! נפתלי בלבן-אברהם 4Z1RM, מו"ל ועורך הגיליון.
המאמרים אשר לא צוין שמו של המחבר, נכתבו ע"י העורך.
חברי מערכת: דר' איל רסקין 4X1RE וטים סקרימשואו 4X1ST. בתודה 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
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.



חיילת מויל זדים

נצבת חילת כמעט משחררת,
כליאה ממשכת נגמרת.
מסביבה רוצחים במסכה
מנופפים רוביהם בשמחה.

המדינה לקראת שובה מתרנשת,
אנו היהודים - אמה מגבשת.
היא חוררת, וביד מנופפת,
אהבה רבה אותה אופפת.

גם גוי העולם זאת רואים,
דידינו בנו מתגאים.
שונאינו בנו חושדים,
"בעולם שולטים היהודים!"

זה גורלנו בעולם.
פליטים היינו כלם.
תמיד התאמצנו לשדר,
הכרזנו - "לעולם לא עוד!"

הקמנו מדינה למופת,
האמנו בה באמת.
מאז מאימת בהרבה חזיתות,
ואצלנו מפרקים חקים ותקנות.

© נפתלי בלבן-אברהנד. מוקדש לאגם ברגר ביום שחרורה מהחמאס ב-30/1/2025

בשעה טובה הגענו לגיליון ה-60 של ה-4XBulletin (הגל החדש) לחובבי הרדיו בישראל! לא קל לארגן, לערוך, ולכתוב עיתון בהיקף כזה ועוד יותר קשה לעשות זאת מדי חודש... גם החודש הגיליון מאחר בכמה ימים, ומהי הסיבה לכך? התשובה היא שכמה מהכותבים הקבועים מבטיחים להגיש מאמרים ואינם מגישים, או מאחרים ושולחים את המאמר אחרי הראשון בחודש. מה הפלא... הרי הכל נעשה בהתנדבות ואנחנו כולנו טרודים ביום יום, והעיקר – יש מלחמות שאינן מסתיימות, ויש עדיין שבויים ונפגעים. אם כי העיתון מיועד ל"חובבי הרדיו" הרי אנחנו (וגם אני) איננו מנותקים מהקורה סביבנו, לכן החלטתי שבכל גיליון אקדיש קטע אחד לעניינים אקטואליים.

בעיתון הקודם פורסם מאמר שלי שנראה בעיני כמה חברים כחריף מדי ולא מאוזן. התקבלו תגובות אחדות. הצעתי לחברים הללו לפרסם את תגובותיהם בעיתון, אך הם סירבו. בכל מקרה, תגובות שתגענה למערכת תפורסמנה בגיליון הבא.

מה קורה בארץ? בשנים האחרונות יש המון אירועים שמופקים ע"י ועד האגודה. לעתים נראה לי כי מה שעושה הוועד הנוכחי בחודש אחד לא נעשה בעבר במשך שנה שלמה. שימשיך כך! יחד עם זאת קיימות יוזמות נוספות על ידי חובבים מתנדבים שמוסיפים גם הם לפעילות מבורכת כמו נסיעות לארצות הים לצורך די-אקס-ים (שידורים למרחקים גדולים על כדור הארץ), והנה הוקם מועדון רדיו חדש ביהוד בשם Make-Lab, ראו כתבה בהמשך.

ברכות לימי ההולדת של כמה מהוותיקים בחבורת החובבים. (ליקט מארק שטרן 4Z4KX)

4X1IL	שעל בן-ציון	01.02.1936
4Z1IZ	סלע אברהם	03.02.1948
4X1GE	פרנקל דרורי אבנר	04.02.1935
4X1UH	גולדשטיין דוד	10.02.1950
4X4LA	חקלאי אילן	16.02.1941
4Z5JJ	פריימוביץ אלכס	21.02.1949
4X4CQ	פליישר צביקה	21.02.1938

הודעה: אנו משתתפים בצערו של צבי 4Z4IX (Keith) ומשפחת קאהן על מות רעייתו-אם המשפחה סנדרה, שנפטרה בעיר מגוריהם, מנצ'סטר בריטניה.

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



הודעות אגודת תקשורת הרדיו הישראלית

מאת דובר האגודה, ד"ר איל רסקין 4Z1RE

חברות וחברים יקרים,

אנו חייבים אגודה גדולה וחזקה למען עתיד חובבות הרדיו בישראל. באופן כללי, כוחה של אגודה נמדד בעיקר על פי מספר החברים אותם היא מאגדת ואכן כך אנו נמדדים על ידי הגופים השונים מולם אנו עובדים.

רק אגודה גדולה עם מספר חברים גדול תוכל להמשיך ולהיזן דברים" למען התחביב היקר לנו. גם בשנת 2025 נמשיך לקדם את התחביב ולחזק את החובבים על ידי:

1. המשך קידום ביסוס ויישום החקיקה שהחלה להקמת אנטנות בבתים משותפים.
 2. המשך מיסוד העבודה מול משרד התקשורת ומציאת פתרון להקלות ביבוא אישי של ציוד תקשורת כמו גם שמירה ואף הגדלת פסי התדרים שמאושרים לשימושנו.
 3. המשך פיתוח רשת הממסרים הארצית וקידום שיטות תקשורת חדשות שמופיעות בעולם.
 4. הקמת רשת תקשורת לעבודה בחירום יחד עם מטה החמ"לים.
 5. המשך טיפול וחזוק הקשר עם הפרט, חבר האגודה (ימי שדה, טיולים מרתקים, ארגון הפעלות רדיו משותפות, הרצאות מקצועיות, קורסים, אירועים חברתיים ועוד...)
 6. סיום הקמת תחנת Remote לשימוש החברים (במיוחד לאלו המתקשים בהקמת תחנה ביתית).
 7. הגרלה שנתית יוקרתית המשודרגת מדי שנה.
 8. המשך ביצוע קמפיינים של שווק התחביב למתעניינים פוטנציאליים.
- זה הזמן להצטרף ולהיות חלק מקבוצה איכותית של מקצוענים,
זה הזמן לשלם/ לחדש את דמי החבר בקישור הבא: <https://did.li/DT2CN>



קישור: לתשלום דמי חבר לאגודת תקשורת הרדיו הישראלית לשנת 2025.

דמי חבר רגילים – 250 ש"ח

דמי חבר משפחתיים – 300 ש"ח

דמי חבר לנוער – 150 ש"ח

דמי חבר לחיילים בשירות חובה – ללא תשלום.

חברות זהב – 1.000 ש"ח

חברות לכל החיים, פלטינה – 6.250 ש"ח (Life Membership)

האירוע נדחה למועד אחר – התאריך החדש יפורסם בקרוב!

הרצאה מס' 5 במסגרת האוניברסיטה המדוברת תתקיים ביום ה' 13/2/2025 בשעה 18:00, במרכז למדעים הרצליה. תעסוק בהפעלת רדיו מרכב ופרויקט פלורה פאונה WWFF, מאת ערן קדר 4X5KE ואיל רסקין 4X1RE



רכב 4X4 עם המון אנטנות



פנים תחנת חובבי רדיו ניידת ברכב

Ten Good Reasons to Go Portable - M0JCQ

Ten Good Reasons to Go Portable according to M0JCQ, a dedicated SOTA Operator

1) Low Noise Levels - As soon as you get away from the electrical noise soup that

makes up the urban environment many of us live in, you start to notice some big benefits when it comes to Amateur Radio. Turning on the rig away from civilisation is a breath of fresh air, often I see the noise levels across the HF bands at S1 and have even seen S0 of noise

2) Great Take off - Portable operation from hilltops and open spaces offer unobstructed take-offs. On HF this means more of your power is being radiated effectively to the ionosphere as there's no building/objects to obstruct the signal. Put a HF vertical on a mountain top and that low angle take-off really starts to do the business!

3) Open Space for Antenna Experiments - Outside spaces away from the restrictions of your home QTH you can experiment with larger antennas. Want to use a half wave dipole for 160m? Go do it! I did

recently use one in a large field and did very well for a QRP station – a non-compromise antenna and good ground conductivity for the band helped me do better than QRO stations at home.

4) QRP Operation Becomes Easier - When you have the usual restrictions of home lifted suddenly QRP operation becomes a lot easier. Admittedly QRP can also be a necessity if you need to walk some distance as you can't carry a generator to run that amp! You start to become very conscious of just how heavy and bulky your power source is!

5) It's Healthy - Amateur Radio outside offers fresh air and the chance of exercise. There's nothing like being out in the great outdoors. Activating SOTA summits inevitably means a certain level of physical exertion, but also gets you outside into some wild places.

6) A Sense of Adventure - Camping out in the wilds, watching the wildlife, being at one with nature and nothing like being out on a hill on a fine summer's day. It's a boy's thing.

7) Great Advert for the Hobby - Being outside and visible inevitably means that passers-by will ask questions about what you are doing. I've been able to explain the hobby to many people who would never otherwise have heard of it.

8) Awards - SOTA, WAI, WAEIC, POTA ETC. It is good to give out areas and locations to those hunting for awards and will give them an incentive for operators to work your station whilst out on the hills

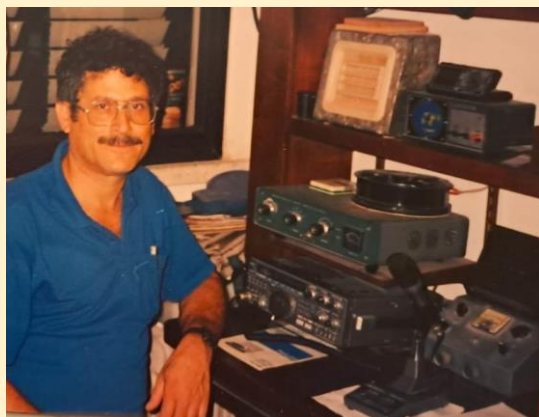
9) It's Different - If you're a little bored of the hobby then why not give portable operating a go? Search out your nearest SOTA summit and arrange a visit. Many experienced operators have found a new lease of enjoyment by taking to the great outdoors with a portable rig and a bit of wire.

10) Improve the Operating Skills - portable operation hones your operator skills. If you're a SOTA activator you'll learn how to deal with pile ups, work DX using QRP and you will have to be creative when you've forgotten an important item of equipment. A Swiss Army Knife quickly becomes your best friend!

עשר סיבות טובות מדוע כדאי לעשות קשרי רדיו מהרכב



על גדעון רדין ז"ל 4X4IO



לפני שבועיים ליוונו את חברנו גדעון למנוחת עולמים. גידי יליד תל אביב, שהכרתיו לפני למעלה משבעים וחמש שנה בתחביב המשותף שלנו הוא SK (Silent Key).

את לימודי התיכון השלים ב"תיכון חדש" שם נחשף באמצעות חברו לכיתה יובל אופק 4X4FK לחובבות הרדיו. במהלך שנות הנעורים חברנו יחד למועדון 4X4HQ תחנת המועדון של אגודת חובבי הרדיו ששכן בבית הספר "כרמל" ברחוב שמריהו לוי תל אביב.

לימודי המורס והצד התיאורטי של האלקטרוניקה ונוהלי התקשורת, כמו גם התנסות עצמית בשידור וקליטה מילאו את שעות הפנאי שלנו. בנוסף, בחופשת הקיץ גדעון בילה בקורסי ההשתלמות של גנ"ע קשר (שהיה למעשה מבוא לחובבות רדיו). בשלהי 1954 עברנו קבוצה גדולה, את מבחני הרישוי של חובב רדיו דרגה ב' מטעם משרד הדואר, ולרובנו הוקצה אות קריאה עם סיומת ב"י לפי סדר רץ.

בשרותו הצבאי שימש גידי כמדריך בבית הספר לקשר בבה"ד 7. הוא הפעיל גם לעיתים קרובות מתחנת המועדון בגבעת האלחוט 4X4HK.

לאחר השחרור עברנו לחיפה ללימודי ערב בטכניון בפקולטה להנדסת חשמל. שעות היום הוקדשו לעבודה ולפרנסה. הידע שצבר והכישרון הפנו אותו לעסוק בכתיבה טכנית ועריכה לשונית בחברה ייחודית לפיתוח וייצור אזעקות ומתמרים בה עבד עד לפרישתו. בין השאר כתב, תרגם וערך מאמרים לביטאון "הגל", ועיתון של חיל הקשר.

במהלך שנות פעילותו על גלי החובבים בתדרי ה-HF יצר גידי קשרי חברות עם רבים, אשר איתם היה משוחח באופן קבוע, אפילו על בסיס יומי.

גידי הותיר אחריו את אשתו נילי, שתי בנות ושני בנים, נכדים ואח. יהי זכרו ברוך.

כתב: בנצי שעל 4X1IL

דוד קמרמן ז"ל 4X1KD SK

דוד היה חובב רדיו ומוזיקאי חיפאי וניגן במספר כלים.

במקצועו היה מכוון פסנתרים. בשנות ה-80 ניהל את חנות המוזיקה "כלי זמר" בחיפה, יחד עם יצחק חלפון ז"ל 4X1FU וממנו נדבק בחידק חובבות הרדיו. בזמנו חי כמה שנים במונטריאול קנדה – אך חזר לישראל והתגורר בכרמל. היה פעיל בעיקר על מסר חיפה, ואהב את צלילי המורס שהזכיר לו צלילים מוזיקליים. הניח אחריו את דליה בת זוגו, אח, בן, בת ונכד.



אירועים בתמונות



דוד בן בסט 4X1WH נשיא האגודה שלנו, עמוס ברק 4Z1AB, וצורי ריינשטיין 4Z1RZ (יושבי הראש של אגודת חובי הרדיו בישראל בעבר) הוזמנו להתארח במועדון חובבי הרדיו של האמירויות במסגרת ביקור פרטי בדובאי. המועדון נמצא באמירות סרג'ה (האמירות השלישית בגודלה אחרי דובאי ואבו דאבי), נשיא אגודת חובבי הרדיו של האמירויות הוא השייח עבדוללה אל קסימי, בנו של האמיר של סרג'ה שהה בחו"ל. הישראלים זכו לקבלת הפנים של החובבים המקומיים שהגיעו לאירוע המרגש. כל אחד מישראלים קיבל את סיכת האגודה, תעודת הוקרה ומגן של המקומיים. לאחר ארוחת ערב משותפת דובר על כך שגם המארחים מהאמירויות יגיעו לבקר בישראל.

(נכתב ע"י דוד בן בסט)



בשבת 25/1/2025 התקיים עוד טיול במסגרת "טיולי שחף" בהדרכתו של אלי שחף 4Z1NB שוב יצאנו לטיול מופלא כ-30 מכונית של חובבי הרדיו שנסעו עם בני משפחותיהם, בהדרכתו של האחד והיחיד והמיוחד אלי שלנו. והפעם לתל גזר, מעיינות גיבתון, ויער המגינים, היה כיף! (צילום צביקה סגל 4Z1ZV).



במפגש יגור האחרון ביום ג' 28/1/2025 קיבלנו אפודים זוהרים כתומים והחברים עכשיו מוכנים לגמרי להשתתפות רשת החירום הארצית, שלישית מימין קטרין הבריסטה הנאמנה שלנו... חילק את האפודים וצילם צביקה סגל 4Z1ZV

מועדון חדש 4X9ML

משה אינגר 4Z1PF

ב- 23/1/2025 חנכנו את מועדון חובבי הרדיו 4X9ML במתחם החדשנות ביהוד.

באתר האינטרנט של המרכז אנו קוראים "מרכז קהילתי לחדשנות ועשיינות במרכז החדשנות MakeLab תוכלו לבנות וליצור, להמציא ולקלקל, לפרק ולתקן, להדפיס תלת-ממד, לחתוך בלייזר, לנגר בנגריה, לתפור במכונת תפירה, לתכנת ולשחק, לבנות רובוטים וסתם שטויות כמוכן... להשתתף בסדנאות ובקורסים הנפלאים שלנו!"



התחנה בשלביה הראשוניים

במקום זה מיקמנו את התחנה, מכשיר HF וכמובן גם UHF/VHF תרומתו של דני 4Z4GU שדחף לפתיחת המועדון. נכון לרגע כתיבת המאמר קיימת אנטנת תג"מ אנכית ואנטנת חוט ארוך לתחום הת"ג. אנו נשפר את האנטנות בעתיד הקרוב.

לרגל הפתיחה הוזמנו חובבים ובעיקר מתעניינים בעשיה ובהחדשנות. להפתעתנו מספר המבקרים היה רב מהמשוער ונאלצנו לעבור מחדר התחנה לחדר ההרצאות המרווח יותר.

צורי ריינשטיין 4Z1RZ נתן סקירה על הדרך להשגת רישיון חובבים ומשה אינגר 4Z1PF סקר את דרכה של החובבות בארץ מלפני קום המדינה דרך תקופת הצנע ועד היום. ההתעניינות הייתה רבה וזה התבטא בשאלות הרבות שנשאלו בסיום הערב.



מפגש חנוכת התחנה

המיוחד במתחם בו ממוקמת התחנה הוא בשעות הפתיחה הרבות 9:00-21:00. וכמובן בסוג האוכלוסייה שמבקר במקום. נוער וגם ילדים מגיעים למקום כדי ליצר, לבנות וגם לשחק בחדר המציאות המדומה VR והכל פתוח לקהל ללא תמורה.

מטרת המועדון החדש לתת מקום לחובבים החדשים בראשית דרכם, אפשרות ללמוד ולהפעיל תחנה עם הדרכה של חובבים וותיקים. בתוכנית:

- מפגש חובבים באופן קבוע בימי חמישי בשעות הערב.
- הרצאות מתוזמנות לפחות אחת בחודש. ההרצאות תעסוקנה בעקרונות המעשיים של אנטנות, מפגש בניית אנטנה וכל מה שאפשר לספר על מכשירי מדידה בתחנת החובב.
- קורס לרישוי חובבי רדיו והפעם קורס פרונטלי.
- מפגש בין חובב וותיק וצעיר פנים אל פנים לצורך הדרכה בתחביב.

Make Lab TALK

מועדון חובבות הרדיו 4X9ML

בית יחזקאל

אנטנות: מבנה ותכונות

יום חמישי, 13/02/2025

הרצאה בנושא אנטנות:

מבנה ותכונות, שתועבר על ידי משה אינגר וצורי ריינשטיין, מפעילי תחנת חובבי הרדיו במייקלאב.

18:30 התכנסות וסיור

19:00 הרצאה, שאלות ומינגלינג

אברהם גירון 3 א', קומה 1, יהוד-מונוסון.



קפיצה קלה לפרלמנט הדרומי

קפץ אכל פיצה וסיכם – צביקה סגל 4Z1ZV

כידוע אחד המרכיבים בתחביב חובבות הרדיו הם האירועים החברתיים. בין מפגשים, ימי שדה, הפעלות וכו' יש גם את הפרלמנטים – סוג של מפגשים של חברים למקמ"ש אשר חלקם מכיר את המושג PTT, חלקם לא זוכרים למה....

כחובב ינוקא, נחשפתי לפרלמנט הדגל בחיפה עוד בימי מיכאל קסימוב 4Z4ZT SK שומר ממסר חיפה אשר הלך לעולמו והמשיך את דרכו נפתלי בלבן-אברהנד (אויבער-חוכם...) 4Z1RM בין היתר יו"ר ועדת ביקורת, עורך עיתון הגל ועוד. הפרלמנט מתכנס כל יום שלישי בבוקר בקפה יוניקו ביגור.

לימים ביזמה של שמוליק הרשקוביץ 4X5HS ושלי בקטנה העברנו את הפרלמנט בשרון שנדד ממסבאה ברעננה לאגם בפארק רעננה עד שנגמר הזיכיון למפעיל המסעדה, משם לפארק האקולוגי בהוד השרון עד שמצא נחלה זמנית די קבועה ב-Buy The Way על כביש 4 בצומת רעננה-כפר סבא והוא מתכנס מידי יום ראשון בצהריים.

יש גם את הפרלמנט התל אביבי בערבי שישי אשר בעוונותיי טרם צלחה דרכי להשתתף בו, אך הוא ראוי בהחלט לאזכור.

שמעתי פה ושם על קיומו של הפרלמנט הדרומי, אך משום פונקציית הרנדום שאפיינה את התכנסותו בשנים האחרונות, הוא נשאר עבורי בגדר "צריך לקפוץ לראות"....

עד אשר כמה חובבים מקו גדרה ודרומה הגיעו מידי פעם לפרלמנט השרון וספרו על חזרתו לחיים של הפרלמנט הדרומי, כך שלא נשאר תירוץ.

הרמתי טלפון אחד מעמודי התווך הדרומיים – אפי 4X1TI אשר בין היתר חלקתי איתו מסע לפרידריכסהפן לפני שנים לא רבות, וקבלתי ממנו תאריך, שעה וקישור לוויז אי שם בנגב ישר למגרשי החניה בקיבוץ אורים.

שאלתי את ידידי חנן אלון 4X4MB אם הוא מעוניין להצטרף למסע לחוטף עזה, וכצפוי מאיש עול ימים אשר מגיע דרך קבע לפרלמנטים בשרון, ביגור, ימי שדה, ישיבות ועד, הדרכות ועוד – הוא קבל את ההזמנה בהתלהבות.

אספתי את חנן בביתו המטופח בכפר סבא, בתמורה לכוס קפה ממכונת DRIPPER (של ה"בזול" נטולת משאבת לחץ) ואת חלקי תרמתי בדמות עוגת טירמיסו פאר היצירה של זוגתי וכמה עשרות קווט"ש שלגמה היונדאי המחשמלת שלי במסע של פעמיים 130 ק"מ אשר לקח ביום חמישי בערב קרוב לשעתיים דרומה על פי וויז (איז מיר).

קיבוץ אורים נמצא בחבל הבשור מזרחית לניר עוז שעוד תוזכר בהמשך וצפונית לצאלים. את הרכב השארנו במגרש חניה, ממנו קבלנו הנחיות כיצד להגיע לאולם ההתכנסות הנמצא מרחק

צעדים בודדים במבנה עגול הידוע כגלריית הציורים שם פגשנו את זוגתו של המארח – רון גנג 4X1MK המתגורר בקבוץ ובין יתר עיסוקיו של איש תרבות, רוח, כותב מאמרים וכמובן חובב רדיו רב ידע אשר ציוריו בנושא המדבר מפארים את הגלריה.



משתתפי פרלמנט דרום על מלא מלא

ההתכנסות הייתה באולם ליד הגלריה שם פגשנו קרוב לשני תריסר משתתפים בכל טווח הגילים. החל "מינוקות" לידם חשתי בוגר יחסית ועד לחובבי עתירי שנים ומעשים אשר לידם ידידי חנן אלון שהגיע לא מכבר לגבורות הרגיש כמו נער מתבגר.

בקיזור – זה מה שיפה בתחביב הנפלא (וההזוי) הזה – מחבר את כל טווח הגילים מסבא ועד נכד ולכולם נוצרת שפה משותפת.

כמקובל אצל חובבי רדיו, חלקנו חלק את מרכולתו בדמות מי במקמ"ש, מי ב-LoRa מי באנטנה ובמד היג"ע ומי בסיפורי גבורה מאתמול בערב ועד תש"ך.

כידוע, "היית, לא צילמת, לא היית" אז כמובן הנצחנו כמה תמונות שחברנו מיבנה יוסי קינן 4X5JK צילם ועיטר את קבוצות הוויטסאפ ומדגם קטן ולא מייצג עולה כאן.

למדתי כי רועי 4X5BR ממובילי ה-LoRa בפלג הדרומי, חובב צעיר ברוחו ונלהב אשר בחר לעטר את ראשו בזקן ארוך, מטופח בלבן בוהק של ישו, הוא גם הרוח החיה בהוצאה לפועל של הפרלמנט עם דגש מיוחד על הפעלת "צוות כובע ב-30 שקל" למימון נתחי פיצה למתן מרגוע לנפש ולרעב.

כמה שעות לחצות הלילה פרשנו חנן ואני והמראנו צפונה. עם היציאה משער הקיבוץ נשמעה ברכב סוג של התרעה לא מוכרת. מפה לשם דפדפתי בתפריטי הרכב, העליתי, הורדתי עצמת שמע ויוק... עד שהסתבר שמדובר על התרעה על שיגור רקטות לניר עם הסמוכה מאפליקציית פקוד העורף..



המארח רון גנג מייק קילו איש האשכולות בשיחת עומק עם זולו ויקטור על משולשי הפיצה

הדרך חזרה בשעת לילה מאוחרת, הפעם ללא פקקים ומעט עיכובים (עובדים בכביש) לקחה באופן מפתיעה מרחק די דומה של 130 ק"מ כמו בדרך הלוך. מסקנה שהסקתי כבר לפני שנים רבות, ששעת היציאה, מזג אוויר ועומסי תנועה כמעט ולא משפיעים על המרחק שיש לגמוע ☺ בכל אופן הקרוב ל-4 שעות נסיעה היו שוות כל רגע דל על מנת להשתתף בפרלמנט הדרומי, לפגוש חברים לתחביב את חלקם הכרתי מאירועים קודמים, את חלקם משיתוף ידע בפרויקטים שונים, חלקם זיהיתי את הקול מעל הגלים ושייכתי בשעה טובה לפרצוף, וחלקם סוג של "סטוץ" - הכרות ראשונה שיש בה כמו בעולמות אחרים את החידוש, הריגוש והכבוש..



עוד על מסתורי ה-SDR

מאת אילן צמרת 4X5HF

לרובנו אנשי הרדיו יש בארון (ליד השלדים) SDR, שיחקנו איתו, ראינו את הפוטנציאל, למי מאיתנו שאהבו סורקים (SCANNERS) היה אפילו ריגוש קטן, היה נחמד וחזר לארון, בעיקר למי מאתנו שיש לו מקמ"ש מבוסס SDR. ועכשיו הגיע זמן לרתום אותו למאמץ ה-DX! ... כן גם את אילו שעלו \$20! למה לנו לעשות את זה?

1. אפשרות שליטה דרך תכנת ה-SDR במקמ"ש ע"י OMNI RIG ישירות מהמחשב, (למי שפחות אוהב לעבוד עם האצבע בתנועות סיבוביות...)
2. בעלי מקמ"שים ותיקים שאין להם תצוגת מפל מים (Waterfall) יכולים להוסיף יכולת זו בעלויות נמוכות וביצועים טובים.
3. בעלי מקמ"שים חדישים שיש להם תצוגה על המקמ"ש, יכולים לקבל תצוגה גדולה וברורה יותר על מסך גדול, (למשל ב-G90 הנהדר המסך קטן כל כך שללא משקפיים אני חסר אונים...)
4. לצפות ברוחב ה-BAND פרוס לפניהם, בתכנות כמו SDR CONSOLE ניתן אפילו לראות מספר BANDS שונים בו זמנית!
5. לציוד שאין לו כרטיס קול מובנה עם ממשק USB למחשב - להשתמש במחשב במפענחים לאותות דיגיטליים שונים (תכנות צד ג') המקושרים לתכנת ה-SDR, כמו FT8, DMR, ADS-B וכו'.

איך מבצעים?

קיימות 2 אפשרויות ליישום:

1. חיבור ה-SDR ליציאת ה-IF של המקמ"ש, או באנגלית Panadapter. זה מאפשר ל SDR "מבט" רוחבי על התחום בו אנו נמצאים, בשיטה זו המקלט הוא למעשה של המקמ"ש, וה SDR משמש לתצוגה בלבד. לחלק מהמקמ"שים ישנה כבר יציאה כזו, כמו יציאת ה-IQ של ה G90 וניתן להתחבר אליהם ללא ביצוע שינויים נוספים. ציוד שאין לו יציאה, כולל ציוד ותיק, יידרש ביצוע תוספת קטנה - לבעלי תושייה טכנית קלה ניתן די בקלות ליצור יציאה כזו (IF TAP), אם תחפשו ברשת את דגם המכשיר עם המילים IF TAP או Panadapter בוודאות תמצאו הוראות לכך, לפעמים זה כולל רכישת קיט קטן

זוול של מגבר אות ה) IF תלוי מכשיר) שאותו תשתלו במקמ"ש, לדוגמא ה- Kenwood TS570 : <https://www.tspeletronica.com/en/2019/05/29/interfaccia-sdr-per-ts-570dg/> ואפילו ל IC7300 הנפוץ - למרות שהוא כבר מכשיר SDR : https://www.youtube.com/watch?v=G2v2oh_xFmg

2. שימוש ב-SDR כמקלט עצמאי המתפקד במקביל למקמ"ש - לקליטה בלבד. בשיטה זו אין שום צורך בביצוע שינויים כל שהם בציוד הקיים, אלא בתוספת של מתג אנטנה שממותג ע"י ה-PTT של המקמ"ש למיתוג האנטנה בין שידור - ישירות למקמ"ש, ובין קליטה אנטנה מתחברת ל-SDR.

למי מאתנו המשתמש באנטנה שונה לקליטה ולשידור עדיין יש צורך בממתג אנטנה מבוקר PTT לצורך הגנה על ה-SDR בזמן שידור (חיבור ה-SDR לאדמה). ישנם בשוק מכשירים מוכנים מוכללים כמקלטים שלמים STAND ALONE עם ביצועים לא פחות טובים משל מקלטי הציוד שלנו, (אין צורך במחשב, נוח לטלטול וכולל מסך) ומגיעים עם ממשקים למקמ"שים קיימים.

דוגמא לאחד כזה הוא ה-QUANTUM SDR שיש לו ממשק מוכן ל-G90 CAT-90 RS232 for Elecraft, Kenwood-ול Yaesu FT-891-





כך שהתפעול יכול להיעשות מהמקמ"ש או מהמסך - ע"י מגע, מאד נוח!,
יש לו גם אפשרות פענוח FT8 בעצמו מקלט רגיש עם פילטרים איכותיים ועוד פיצ'רים נהדרים,
אבל זה כבר נושא לכתבה ספציפית מורחבת יותר.

<https://quantumsdr.com/>

<https://www.facebook.com/groups/quantumsdr>

<https://www.youtube.com/watch?v=q7SgMDAocnE>

ולנסיינים חובבי ה Raspberry PI שביננו, ישנו גם פרויקט קוד פתוח בשם, Radioberry המכיל
PI שאליו מחובר, SDR והכל באריזה אחת, ניתן לבנות לבד או לקנות גרסה "מלוכנסת" שלו
מוכנה לשימוש כולל מסך.

ניתן לפתח את המוצר עד למקמ"ש שלם! TX+RX

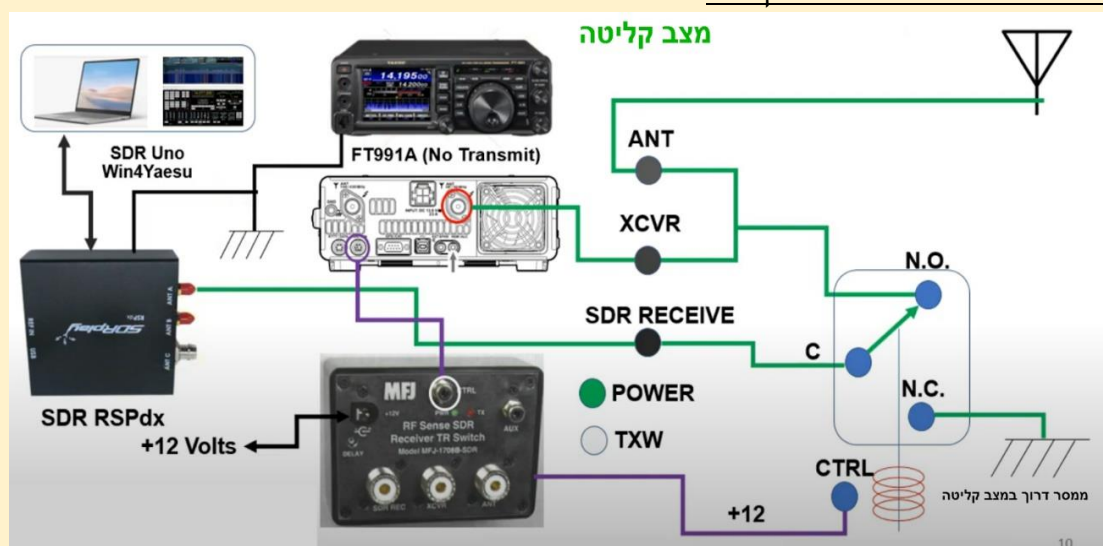
<https://github.com/pa3gsb/Radioberry-2.x>

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

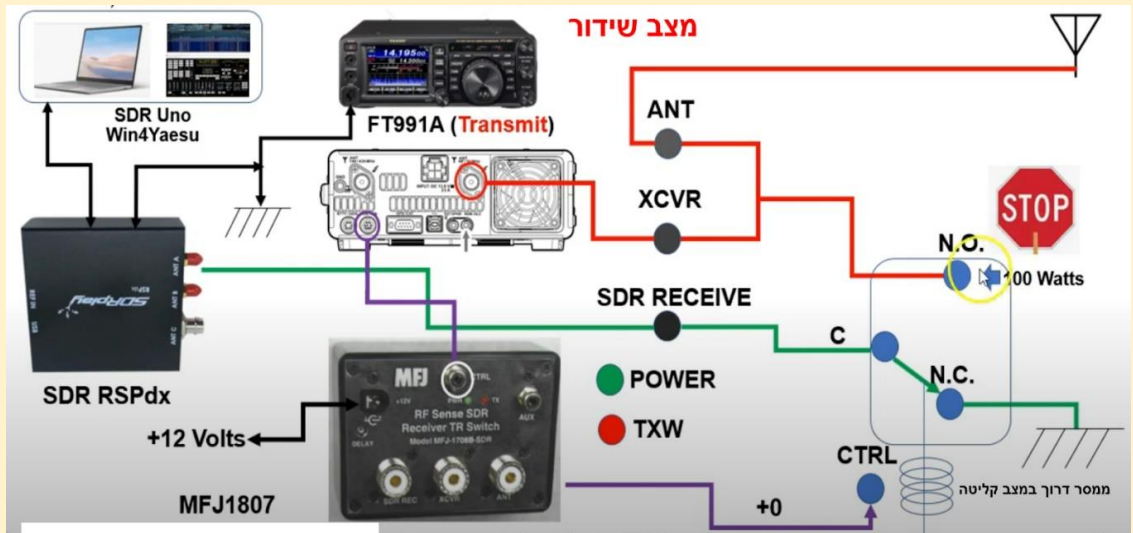
<https://www.facebook.com/groups/714714516376881/>



ועכשיו - חיבורים- שרטוט עקרוני:



כמו שרואים בשרטוט במצב קליטה האנטנה מחוברת למקמ"ש ול-SDR דרך הממתג אנטנה לצורך קליטה, ממסר הממתג בזמן קליטה דרוך בכדי למנוע אפשרות תקלה, כשמתח נופל באופן בלתי מבוקר - הממסר משתחרר, מפריד את האנטנה ומקצר לאדמה את חיבור האנטנה של ה-SDR כדי למנוע מעבר הספק שידור ל-SDR (דבר שיבשל אותו למצב (Well done).



במצב שידור האנטנה מחוברת ישירות למקמ"ש בלבד וכניסת ה-SDR מוגנת מההספק. הערה חשובה! : מתג האנטנה חייב להיות באיכות טובה! , עם הפסדים נמוכים, (Insertion loss), בידוד טוב בין הכניסות (Isolation), עם טריגר PTT בכבל למקמ"ש, הממתגים שעובדים ללא כבל פיזי (RF-Sensing) המשנים מצב ע"י חישת הספק שידור בקו מומלצים פחות, שכן זמן התגובה של העברת המיתוג עשוי בכל זאת לשלוח לזמן קצר הספק שידור ל-SDR !. מומלץ לצפות ב: https://www.youtube.com/watch?v=_TEgRoLsSoc - בחירת מתג ב 4:30 בנוסף - במידה ויש ניחות של המתג המהווה ירידה משמעותית ברמת האות הנקלט, אפשר להוסיף בין האנטנה לחיבור ה-SDR מגבר RF קטן (יש כאילו במעט \$), שיפצה על הניחות. אז כמו שאתם מבינים (מקווה...) השימוש ב-SDR כחלק בלתי נפרד של התחנה יכול לשדרג לכם את חווית ה-DX בהצלחה!

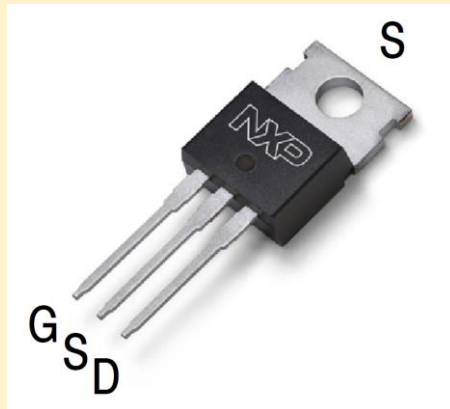


מגבר לינארי 100 ואט עם טרנזיסטור בודד?

דניאל רוזן, 4X1SK

טרנזיסטור בודד?

האם ניתן לבנות מגבר לינארי בהספק מוצא של 100 ואט עם טרנזיסטור בודד? התשובה היא: כן! הדבר נעשה באמצעות טרנזיסטור הספק MRF101 תוצרת NXP – טרנזיסטור תופעת שדה מסוג LDMOS 'קשוח' במארז TO-220, שקל להרכיבו על מפרז חום, המסוגל להוציא הספק של כ-120 ואט בתחום תדרי התייג (מי 6 עד 160 מטר), לא רגיש לייג'ע גבוה (הוא לא נפגע גם בייג'ע 1:65), יש לו ביצועים טרמיים טובים (התנגדות טרמית של 1.1°C/W), ומחירו כ-27 דולר – בהחלט סביר, בהתחשב בכך שמחיר שפופרת ריק 6146 הוא 59 דולר¹.



טרנזיסטור MRF101A

רכשתי מחברת HobbyPCB בארה"ב ערכה לבנייה עצמית (Kit) של מגבר לינארי 100 ואט לתדרי החובבים 160 עד 6 מטר, עם מתאם אנטנה פנימי, המכונה Hardrock 50+, המיועד לשימוש עם משדרים מקלטים בהספק נמוך (QRP).

המגבר מבוסס על טרנזיסטור MRF101A המופעל במתח של 50 וולט, אותו אני יוצר באמצעות ממיר מתח מפחית – מגבה (Back-Boost Converter), הממיר מתח ישר מ-12 וולט ל-48 וולט, בזרם עד 6 אמפר. בניית המגבר איננה מורכבת (המשימה 'הקשה' היא ליפוף טורואידים המשמשים במסנני המגבר, שחשוב ללפפם היטב, כשהתיל מתוח והליפופים פרוסים בפסיעות שוות על פני הטורואיד)². הוראות ההרכבה ברורות. התוצאה – מרשימה.

המגבר תוכנן בידי ג'ים ווטץ' (Jim Veatch), WA2EJ, וזכה בפרס התכנון המצטיין של חברת NXP בשנת 2019. המגבר מבוסס על המעגל המתואר באיור מס' 1. את הממתח (Bias) של טרנזיסטור

¹ נפנה תשומת לב לטרנזיסטור דומה. MRF300, במארז TO-247, המסוגל להוציא הספק ת"ר מעל 300 ואט.

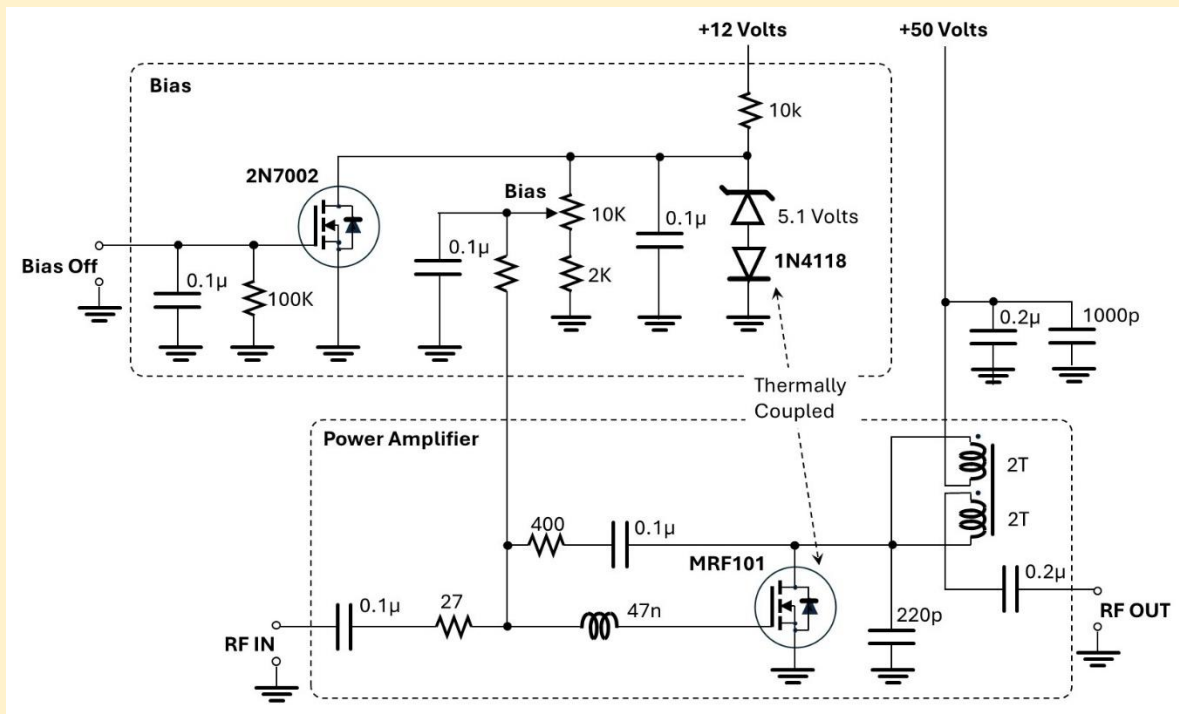
² ראו: Jack Purdum. PhD, W8TEE, Solutions for Winding Toroids, QST, February 20-25, pp. 38-40.

ההספק מכוונים באמצעות נגד משתנה, ומעגל הממתח צמוד טרמית לטרנזיסטור ההספק, כדי לקזז שינויי טמפרטורה.

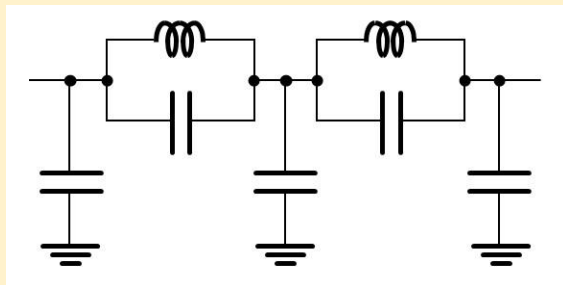
במוצא המגבר מורכב מסנן מעביר נמוכים. בשונה ממגברי הספק המבוססים מעגל דחסף, בהם ההרמוניות הזוגיות ברמה נמוכה, במגבר זה המסנן חייב להנחית את ההרמוניות הזוגיות. המסנן במוצא המגבר הוא מסנן מעביר נמוכים מדרגה חמישית (מסנן Cauer, המכונה גם מסנן אליפט),³ המאופיין בקיטעון חד ועמוק, פי כמה בהשוואה למסננים 'פשוטים' מדרגה שלישית או רביעית. מעגל המסנן מתואר באיור מס' 2. בעזרת ממסרים ממתגים בין 7 מסננים (160 מטר, 80 מטר, 60 מטר, 30/40 מטר, 17/20 מטר, 10/12/15 מטר, 6 מטר). מסנן זה רגיש מאוד לערכי הרכיבים.

בקר זעיר (microcontroller) מדגם PIC18 תוצרת Microchip, עם תצוגת LCD צבעונית קטנה (1.54 אינץ' – 240 על 240 פיקסלים), מספק פונקציות הגנה על הטרנזיסטור הסופי מפני יג"ע גבוה והספק יתר, שולט על מתאם האנטנה וכולל פונקציות מדידה ובקרה. המישק למשתמש פשוט ויעיל. מנגנון COR (Carrier Operated Relay) למיתוג אוטומטי בין קליטה לשידור (וחזרה לקליטה), על בסיס חישת תדר ת"ר במבוא המגבר, פועל היטב, מודד את תדר השידור ומתאים אוטומטית את המסנן הנדרש, כך שלא נדרשים כבלי בקרה בין המקמ"ש למגבר, וניתן להסתפק בכבל קואקסיאלי בודד.

מתאם האנטנה הפנימי מותקן על כרטיס נפרד, מתכוון אוטומטית, ובנוי על משנק טורי (0 עד 6.5 מיקרוהנרי, ב-128 צעדים) וקבל מקבילי (0 עד 1,300 פיקרפרד, ב-128 צעדים), כאשר הקבל ממותג אוטומטית למבוא או למוצא.



איור מס' 1 : מרשם חשמלי עקרוני של דרגת המגבר



איור מס' 2: מרשם חשמלי עקרוני של מסנן מעביר נמוכים מזרחה חמישית (מסנן Cauer, המכונה גם מסנן אליפטי)

במוצא המגבר שבעה מסננים, לתחומים של 6, 10-12, 15, 17-20, 30-40, 60, 80 ו-160 מטר. מיתוג המסננים נעשה באמצעות ממסרים.

זיווד המגבר

המגבר בנוי על מעגל מודפס, המורכב מצדו האחורי של מפזר החום, כאשר הטרנזיסטור MRF101A מהודק בבורג למפזר החום. מפזר החום הוא 'פסיבי', ללא מאוורר, עם צלעות גדולות. זה החלק היקר ביותר במגבר...

במגבר ארבעה כרטיסים: המגבר עצמו (עם ספקי כוח, מסננים מעבירי נמוכים וממסרים למיתוג המסננים), מתאם אנטנה, מילואה קידמית (עם הבקר, לתפעול המגבר ולהגנות מפני שידור בהספק יתר או ביג"ע גבוה) ומילואה אחורית (לחיבורים השונים).



המגבר



מילואה קדמית

שידור בהספק מלא על 20 מטר



מגבר פתוח

מגבר ההספק מורכב
על מפזר חום.

מתאם האנטנה
מורכב על המכסה
התחתון



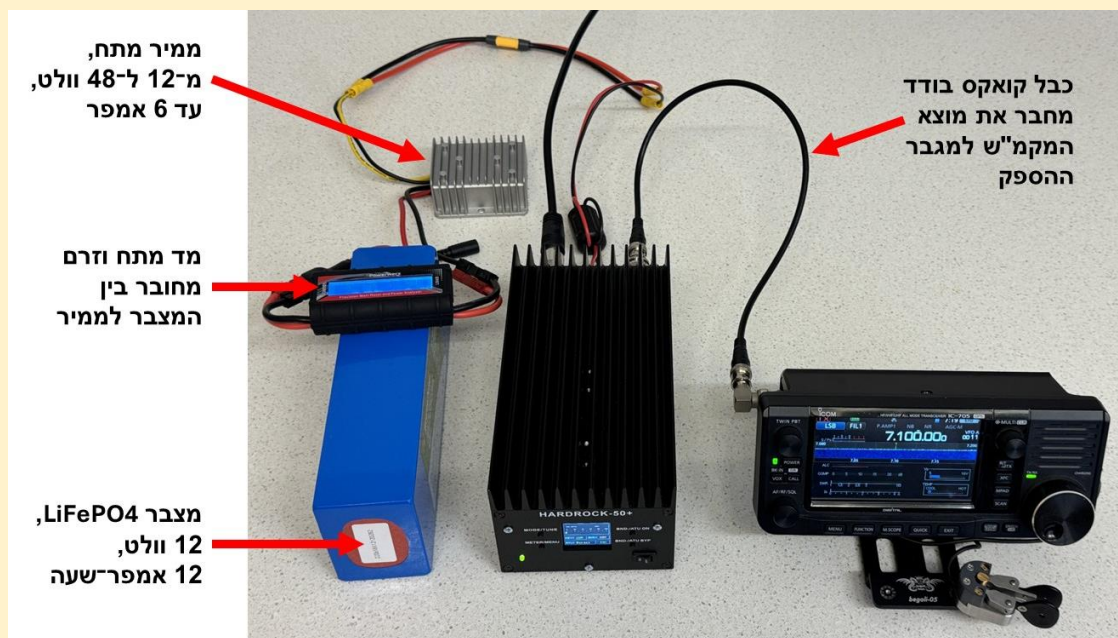
מגבר ההספק, מורכב על מפזר חום

במרכז משמאל רואים נגד משתנה (כחול) לכיוון הממתח ; מתחתיו שנאי המוצא ומשמאלו חור עגול,
בו נמצא הבורג המהדק את טרנזיסטור ההספק למפזר החום.



מתאם אנטנה

מתאם האנטנה מורכב על המכסה התחתון



ממיר מתח,
מ-12 ל-48 וולט,
עד 6 אמפר

מד מתח זורם
מחובר בין
המצבר לממיר

מצבר LiFePO4,
12 וולט,
12 אמפר-שעה

כבל קואקס בודד
מחבר את מוצא
המקמ"ש למגבר
ההספק

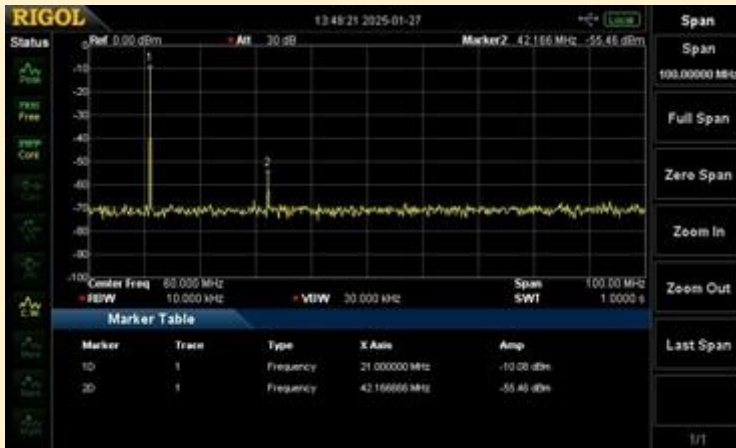
תחנת חובבים ניידת: מקמ"ש, מגבר הספק, ממיר מתח ומצבר

ביצועי המגבר

המגבר מוציא הספק של 90 עד 100 ואט, בנצילות של כ-50 עד 60 אחוזים. הספק העירור הנדרש הוא בין 3 ל-4 ואט. ניחות ההרמוניות עומד בדרישות (מעל 43 ד"ב). למגבר לינאריות גבוהה – ניחות עיוותי אפנון הדדי (IMD) הוא מעל 25 ד"ב.⁴

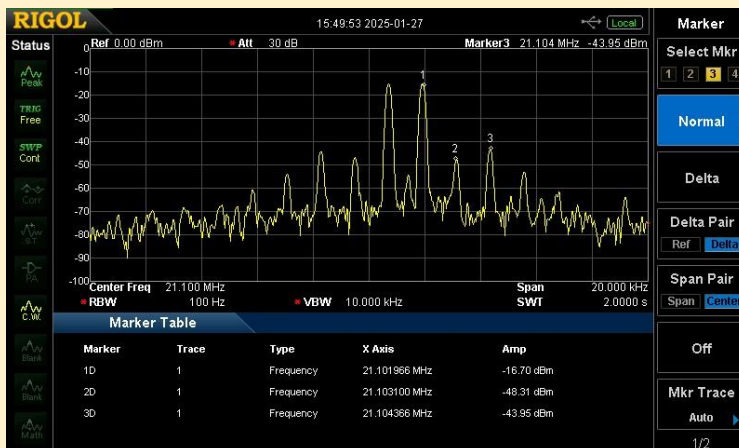
⁴ להתעמקות במדידות ביצועי מגברים, ראו: דניאל רוזן, **מדידת ביצועים ספקטריים של מגבר הספק במשדר ת"ג של חובבי רדיו**, 4X Bulletin, גליון מס' 22, דצמבר 2021, עמ' 18–22.

להמחשה מוצגות תוצאות מדידות בתחום 15 מטר :



ניחות שידורי שווא
בהספק מוצא (Spurious)
מירבי (100 ואט), בתחום
15 מטר

ההרמוניה השנייה מונחת
 45.4 ד"ב, שאר ההרמוניות
 מתחת רמת הסף (כ-60
 ד"ב).



ניחות עיוותי אפנון הדדי
בהספק מוצא מירבי (IMD)
100 ואט הספק מעטפת
שיאי) בתחום 15 מטר

תוצר סדר שני מונחת 37.6
 ד"ב. תוצר סדר חמישי
 מונחת 33.2 ד"ב.



כיצד חוקים מיושנים מעכבים אותנו?

מאת ארמנדו רודריגז CR7BMI 5

https://medium.com/@armando_rodrigues

תרגום: שבתי גרצק 4X1CB

לאחרונה השגתי אבן דרך חשובה בכך שעברתי את מבחן רדיו חובבים בדרגה 3, צעד מרגש במסע שלי כחובב רדיו. אני נרגש מההזדמנות להתקשר עם מפעילים אחרים ברחבי העולם ולבחון את הכישורים החדשים שלי. עם זאת, בזמן שאני חוגג את ההישג הזה, אני יכול שלא להרהר באתגרים שמונעים את הצמיחה של קהילת חובבי הרדיו בפורטוגל. במדינתי, אך גם בחלקים רבים אחרים בעולם, תקנות מיושנות מאיימות לחנוק את קהילת חובבי הרדיו ולמנוע מחובבים חדשים להשתלב באופן מלא בתחביב המתגמל הזה. הרשו לי להסביר: דרגות הרישיון של חובבי הרדיו בפורטוגל הן בעצם "רמות" שמגדירות את הספק השידור המכסימלי ואת תחומי התדרים שמותר לחובב להשתמש בהם. בפורטוגל ישנן שלוש רמות כאלה, כאשר דרגה 3 היא הדרגה הבסיסית ודרגה 1 היא הדרגה הגבוהה ביותר, המאפשרת לחובב לשדר בכל תחומי התדרים והעוצמות החוקיים. הבעיה מתחילה במנגנון שמאפשר לחובב לעבור בין הרמות.

תקופת ההמתנה של שנתיים: מכשול משמעותי

אחד ההיבטים המתסכלים ביותר בתקנות חובבי הרדיו של פורטוגל היא הדרישה להמתין שנתיים לאחר מעבר מבחן לדרגה 3, לפני שמותר לגשת למבחן לדרגה 2. תקופת ההמתנה הארוכה הזו מגבילה באופן משמעותי את ההתקדמות וההשתתפות הפעילה של מפעילים חדשים. במהלך תקופה זו, המפעילים אינם מורשים לשדר, מה שמגביל אותם לקליטה בלבד. כן, זה נכון! לא ייאמן! אינך יכול לשדר לאחר קבלת רישיון הרדיו חובבים שלך?! המגבלה הזו לא רק מתסכלת אלא גם מונעת מחובבים חדשים להשתלב באופן מלא בקהילת החובבים. בעידן שבו הטכנולוגיה מתקדמת במהירות, פער של שנתיים הוא פשוט ארוך מדי. חובבים רוצים להשתתף, להתנסות ולתרום, אך הם מעוכבים על ידי מדיניות מיושנת זו!

⁵ ארמנדו רודריגז הוא מהנדס רדיו צעיר וחובב רדיו מפורטוגל. נתקלתי במאמר שלו במגזין Medium, מגזין שעוסק בעיקר בנושאי תוכנה, AI ומסחר אלגוריתמי. המאמר עוסק בבניית אנטנות וכשבדקתי מי המחבר גיליתי שהוא גם חובב רדיו והוא מפרסם מאמרים טכניים בתחום. 'יצרתי קשר עם רודריגז וקבלתי את אישורו לתרגם את מאמריו ולהפיצם בעיתונות החובבים בישראל. המאמר הנוכחי מדבר על בעיה 'ייחודית לחובבים בפורטוגל. בארץ אנו לא מכירים אותה, אבל חשוב להכיר מה קורה בתחום במדינות אחרות, שהרי עם חובבים אלו אנו יוצרים קשרים.



Photo by: Leo Visions on Unsplash

קל לראות כיצד תקופת ההמתנה הזו עשויה להרתיע מפעילי רדיו מתחילים, מה שמוביל לירידה במספר החובבים הפעילים (מה שכבר ברור בשלב זה!). אותם חובבים שמוכנים ללמוד ולשפר את מיומנותיהם כמפעילים, נעולים במצב פסיבי, שבמציאות של ההתקדמות הטכנולוגית המהירה כיום, אינו מתקבל על הדעת.

התרחיש היחיד שבו חובב דרגה 3 יכול לשדר, הוא תחת פיקוח של מפעיל בדרגה גבוהה יותר, או באמצעות תחנה השייכת למועדון או אגודה. איני יכול להדגיש מספיק כמה זה מתסכל מישהו כמוני, שמוכן לתרום לקהילה. בכנות, אין סיבה להצדיק זאת. אני מהנדס RF מוסמך ומורשה, פעיל בתחום. למרות זאת ולמרות שיש לי כיום את כל הידע הנדרש, אני עדיין צריך להמתין שנתיים לפני שאוכל להשתלב באופן מלא בקהילת חובבי הרדיו!

קהילה בדעיכה: זה הזמן לשינוי רגולטורי

קהילת הרדיו חובבים בפורטוגל נמצאת במצב של דעיכה כבר זמן מה. התקנות המיושנות שאוכפת ANACOM (Autoridade Nacional de Comunicações), בעברית: רשות התקשורת הלאומית) תורמות למגמה זו, כפי שהסברתי זה עתה.

עם זאת, הפוטנציאל להתחדשות קיים. טכנולוגיות כמו HamNet, LoRa, AREDN ופרויקטים אחרים, הם המפתח למשיכת הדור הבא של חובבי הטכנולוגיה. חידושים אלה יכולים להכניס חיים חדשים לתחביב חובבות הרדיו ולהפוך אותו לרלוונטי ומרגש יותר מאי פעם. כדי שזה יקרה, אנו זקוקים למסגרת רגולטורית שמעודדת צמיחה ומאפשרת למפעילים חדשים להתנסות ולהתפתח ללא מכשולים מיותרים.

כמהנדס RF צעיר, נתקלתי ברבים בדור שלי שרואים בחובבות רדיו תחביב מיושן, משהו ששייך לעבר. תפיסה זו, רחוקה מאד מהאמת. למעשה, חובבות רדיו רלוונטיות היום יותר מאי פעם, שכן יש לה קשרים עמוקים לטכנולוגיות מתפתחות כמו רשתות רדיו תאיות, רשתות רשת, חישת רדיו, תקשורת ניידת, אינטרנט לווייני, IoT ועוד. חידושים אלה משנים את הנוף ומציעים הזדמנויות להתנסויות, למידה ויישום של תרחישים בעולם האמיתי.

הבעיה אינה ברלוונטיות של חובבות רדיו, אלא בתפיסה הנובעת מתקנות מגבילות. המדיניות של ANACOM הופכת את חובבות הרדיו לתחביב בלעדי ואליטיסטי, שאינו נגיש לרבים מהחובבים הצעירים. אם אנו רוצים להחיות את חובבות הרדיו בפורטוגל, עלינו להפוך את התחביב לנגיש ומרתק, להסיר מחסומים ולעודד נגישות.

להתלונן על הבעיה מבלי להציע שינויים רגולטוריים אפשריים יהיה לא חכם מצידי. ראשית כל, כמובן שתקופת ההמתנה של שנתיים צריכה להיות מוסרת לחלוטין, או להצטמצם ל-6 חודשים לכל היותר. גם במקרה הגרוע צריך להיות קיים מנגנון התקדמות מבוסס נקודות שבו מפעילים יכולים לקצר את תקופת ההמתנה שלהם על ידי צבירת נקודות באמצעות פעילויות כמו התנדבות באירועי רדיו, תרומה לפרויקטים טכניים או מעבר מודולי הכשרה נוספים. בנוסף, מבחני הרישוי צריכים לכסות טכנולוגיות מתקדמות הרלוונטיות לרדיו חובבים, כמו רשתות mesh, שילוב IoT ותקשורת חירום. רישיון זמני לאנשי מקצוע כמו מהנדסי RF, יהיה גם הוא מבורך. רישיון זה צריך לוותר על מגבלות כמו תקופת ההמתנה הראשונית, בהתבסס על ניסיון עבודה רלוונטי או כישורים אקדמיים.

DX ON MOUNT EVEREST'S MAGIC LAND

Dov Gavish 4Z4DX

From November 14th to the 24th 2011, I have been on air from the wonderful Nepal Country with a very motivated international group: composed by operators from North America (Mexico), South America (Chile), Europe (Italy, France, Belgium), Middle East (Israel) and South East Asia (Indonesia), is active on all bands from **160m to 10m**.



4Z4OQ, Ziv, 4Z4DX Dov, IZ8CCW Antonio, CE6TBN Marco, XE1L Luis, YB3MM Adhi; ON7RN Eric, IZ2ESV Tony, F1HRE, Henri, F9IE Bernard, I8YGZ Pino, IV3BSY Alberto, IZ2GNQ Marco, IZ3NXC Sergio, F5EOT Michel.

Operators, all Members of **MDXC**, were happy from the strong pile-up on all bands; they were working hard to give everybody a chance to work 9N-land on all frequencies and modes.

During our staying in this real magic land, we had a lot of fun and, overall, I had the unique opportunity to understand, thanks to the local people, the spirituality of Hinduism and Buddhism way of life.

On the other way we were that many dx searchers from all over the world (especially from West and East Coast) had the possibility to contact Nepal for the first time or to had a new band/mode QSO. Thanks to all the friends we met on air!! And Namaste! You can see just some pics taken in our Nepali QTH! by clicking [here](#) .



עדי YB3MM עם דב 4Z4DX







קרינת הרקע הקוסמית

מאיר פיאלקוב, 4X6KG



קרינת הרקע הקוסמית (Cosmic Microwave Background - CMB) היא קרינה שנפלטת בשלבים המוקדמים של היקום ומהווה עדות חזקה למודל המפץ הגדול. היא נחשבת לאחת התגליות המדעיות החשובות ביותר, ומספקת הצצה ליקום בראשית דרכו.

מקור קרינת הרקע וכיצד נוצרה

קרינת הרקע הקוסמית נוצרה כ-380,000 שנה לאחר המפץ הגדול, בשלב שבו היקום היה חם וצפוף מאוד. בתקופה זו החומר היה מיונן והאלקטרונים נעו בחופשיות. פוטונים (חלקיקי אור) התנגשו ללא הפסקה באלקטרונים החופשיים ולא הצליחו לנוע למרחקים גדולים. כאשר היקום התקרר לכ-3,000K מעלות קלווין, האלקטרונים החלו להתחבר לפרוטונים ליצירת אטומי מימן ניטרליים. תהליך זה, המכונה "רקומבינציה", אפשר לפוטונים להשתחרר ולנוע בחופשיות במרחב.

קרינת הרקע היא למעשה **האור הראשון** שהצליח לברוח ולנוע ביקום. מאז התפשטות היקום גרמה למתיחת אורך הגל של הקרינה, (*) והיא הפכה לקרינת מיקרוגל עם טמפרטורה ממוצעת של 2.73K קלווין בלבד, הממלאת את היקום באופן אחיד כמעט לחלוטין. בנוסף, קרינה זו נושאת מידע חשוב על התנודות הקטנות בצפיפות החומר והאנרגיה שמהן התפתחו הגלקסיות, הכוכבים וכל המבנים ביקום.

(*) כשהיקום התקרר ל: 3,000K קלווין האור הנראה הראשון "ברח" והתפשט ביקום מה שגרם להתארכות גלי האור כלומר: אורך גל ארוך יותר משמע ירידה בתדר, מתחום האור לתחום מיקרוגל כך, ששיא עוצמת קרינת הרקע הינה בתחום 160 גיגה הרץ. העוצמה יורדת בעוצמה בעשרות אלפים לתחום UHF/VHF.

השפעת הקרינה על התקשורת בכדור הארץ ובחלל

קרינת הרקע הקוסמית בעלת עוצמה חלשה מאוד ולכן אינה משפיעה משמעותית על מערכות תקשורת בכדור הארץ או בחלל. עם זאת, היא יוצרת רעש רקע קבוע, המורגש במכשירי רדיו רגישים במיוחד. לדוגמה, חלק קטן מרעשי "שלג" בטלוויזיה הישנה נובע מקרינה זו.

הספק קרינת הרקע הקוסמית CMB קטן בסדרי גודל רבים מכל קרינה שמשית, פלנטרית או מכשירים אלקטרוניים בסביבה, אין השפעה ביולוגית, ובפרט שהקרינה מפוזרת ולא ממוקדת.

טמפרטורת האפס המוחלט הינה 0K **מעלות קלווין** שהם -273.16°C מעלות צלסיוס, קרינת הרקע הינה 2.73K קלווין שהם -270.43°C מעלות צלסיוס.

כיצד נמדדת קרינת הרקע

קרינת הרקע הקוסמית נמדדת באמצעות טלסקופים רגישים ותצפיות לווייניות המכוונים לגלי מיקרו. אחד המיזמים המשמעותיים הראשונים למדידתה היה הלוויין COBE (Cosmic Background Explorer), ששוגר בשנת 1989 COBE. הצליח למדוד את ספקטרום הקרינה ואישר שהיא תואמת לקרינת גוף שחור (*) בטמפרטורה של 2.73K מעלות קלווין.

(*) הגדרת גוף שחור

כל גוף ביקום שואף לאזן עצמו מבחינה טרמית עם הסביבה, כל זמן שהגוף פולט או קולט ספקטרום רחב של תדרים

הוא נקרא גוף שחור לדוגמא :

* השמש הינה גוף שחור שפולט אנרגיה בתחום רחב של הספקטרום לכן השמש קרובה להיות גוף שחור אידיאלי.

* גוף האדם פולט אנרגיה בתחום האינפרא אדום אך היות וספקטרום הפלטה הינו צר לכן גוף האדם איננו גוף שחור אידיאלי.

* חוט הלהט במנורה (בדרך כלל עשוי מטונגסטן) מתחמם לטמפרטורה גבוהה מאוד ($2,500-3,000^{\circ}\text{C}$ קלווין), כאשר עובר דרכו זרם חשמלי חוט הלהט מתלהט ויוצר קרינה תרמית, שבחלקה בתחום הנראה (האור שאנו רואים) ובחלקה בתחום האינפרא-אדום. הקרינה הזו דומה לקרינה של גוף שחור, אך לא זהה לה כי:

- החוט אינו סופג ופולט את כל אורכי הגל באופן מושלם.
- הגוף פולט יותר קרינה בתחום הנראה ופחות באינפרא-אדום ביחס לגוף שחור אידיאלי.
- הסברים יותר מפורטים ניתן למצוא ברשת ובחוקי סטפן-בולצמן

מתי ואיך גילו את קרינת הרקע

קרינת הרקע הקוסמית התגלתה במקרה בשנת 1964 על ידי **ארנו פנזיאס ורוברט וילסון**. הם עבדו במעבדות **בל** עם אנטנה ייחודית לתקשורת לוויינית ושמו לב לרעש רקע אחיד מכל הכיוונים. בתחילה, הם חשבו שמדובר בהפרעה טכנית או בזיהום רדיו מקומי, אך ניסיונותיהם להסיר את הרעש נכשלו.

באותה תקופה, קבוצה נפרדת של חוקרים מאוניברסיטת פרינסטון, בראשות **רוברט דיק**, חיפשה עדויות לקרינת הרקע שתמכו במודל המפץ הגדול. **פנזיאס וילסון** הבינו שהרעש שגילו הוא הקרינה שחזו תיאורטית. גילוי זה זיכה אותם בפרס נובל לפיזיקה בשנת 1978.

נוסחת ההמרה לסיפרת רעש (NF) במערכות קליטה

קרינת הרקע יוצרת רעש רקע קבוע במערכות קליטה, הנמדד בדרך כלל ביחידות טמפרטורה (K קלווין) או כ-סיפרת רעש (Noise Figure - NF). נוסחת ההמרה בין טמפרטורת רעש (T) ל-סיפרת רעש היא:

$$\log \left(1 + \frac{T}{290} \right) \times 10 = NF$$

כאשר:

- T היא טמפרטורת הרעש במעלות בקלווין.
- 290K (קלווין) היא טמפרטורת הייחוס המקובלת (17C מעלות צלסיוס), המייצגת את הטמפרטורה התרמית של גוף שחור.

סיפרת רעש (NF) מבטאת את השפעת רעש של מערכת הקליטה על האות הנקלט, ומהווה מדד לביצועים של מערכות קליטה. קרינת הרקע עצמה גורמת לספרת רעש (NF) זניחה יחסית בחיי היום יום. בקליטת אותות חלשים נדרשות מערכות בעלות רעש עצמי ורעש חיצוני נמוך במיוחד כך, שהאות הנקלט יהיה חזק יותר מרמת הרעש בכניסת הדרגה הראשונה במקלט LNA.

אני לא נכנס לשיטות אפנון ושיטות קידוד המאפשרים לשחזר סיגנל שנקלטים מתחת לסף רעש במקלט. אציין שככל שהאות הנקלט חלש יותר, נדרש להוריד את רוחב הסרט של מקור השידור ולהכניס קידוד לאות המשודר.

השלכות מעשיות

במערכות אלקטרוניות מתקדמות כמו מקלטים רדיו-אסטרונומיים, מערכות לוויין וקליטה בחלל, טמפרטורת הרקע הקוסמית מהווה את גבול הביצועים האולטימטיבי של רגישות הקליטה. לכן, בעת תכנון מערכות כאלו, המהנדסים שואפים להקטין רעשים פנימיים במערכת של דרגת ההגברה הראשונה (LNA) כך שהם יהיו קרובים ככל האפשר לחסם התחתון שהוא: 0.041db, כלומר סיפרת הרעש NF הנמוכה ביותר שנוכל לקבל הינה 0.041db, משום שקרינת הרקע קיימת בכל מקום ביקום ואי אפשר להימנע ממנה.

להלן טבלה להמחשת ספרת הרעש NF בהשוואה לטמפרטורה - החישוב מבוסס על נוסחת ההמרה:

טמפרטורה (°C)	טמפרטורה (K)	NF (dB)
(רקע קוסמי) -270.42°C	2.73	0.04
0	273.15	2.88
100	373.15	3.60
200	473.15	4.20
300	573.15	4.73
400	673.15	5.22
500	773.15	5.63
600	873.15	6.04

הערה: ככל שהטמפרטורה עולה, היחס T/290 גדל, ולכן גם ספרת הרעש (NF) עולה. בחישוב לעיל הנחתי מקלט אידיאלי שמושפע רק מהטמפרטורה, במציאות עשויים להיות גורמי רעש נוספים שיגדילו את הערך הכולל כמו הרעש העצמי של הרכיבים האלקטרוניים, טרנזיסטורים ושפופרות.

שסיפרת הרעש NF של מקלטי תקשורת הינה גבוהה בהרבה מהחסם התחתון שנגרם כתוצאה מקרינת הרקע.

דוגמאות לספרת רעש במערכות תקשורת לפי תחומי תדרים:

- **HF (High Frequency, 3-30 MHz):**
ספרת הרעש נעה בין 8db ל-15 במקלטים סטנדרטיים.
מקלטים מתקדמים יכולים להגיע ל 5-8db.
- **VHF (Very High Frequency, 30-300 MHz):**
ספרת הרעש נעה בין 3db ל-10, תלוי באנטנה ובמערכת הסינון.
- **UHF (Ultra High Frequency, 300 MHz–3 GHz):**
ספרת הרעש הטיפוסית היא 1-6db, כאשר ציוד מתקדם במיוחד (כגון מערכות עם מגבר רעש נמוך (LNA) - יכול להגיע לערכים נמוכים כמו 0.5db ,

גורמים שמשפיעים על ספרת הרעש:

1. **איכות המקלט:** מכשירים מקצועיים מציגים ספרת רעש NF נמוכה יותר.
2. **קדם מגבר:** (Pre-Amplifier) שימוש במגבר רעש נמוך (LNA) יכול לשפר את ספרת הרעש.
3. **מערכת האנטנה:** אנטנה מותאמת היטב יכולה להפחית הפרעות ולשפר את יחס אות-רעש.
4. **יש לזכור שאורך הכבל לאנטנה או במילים אחרות הפסדי המעבר בכבל בתדר הקליטה, מסתכמים לספרת הרעש NF של המקלט ומקלקלים את רגישות המקלט.**
4. **רוחב הפס :** רוחב פס צר יותר מקטין את כמות הרעש הנכנסת לערוץ הקליטה.
5. **פילטרים ומקלטים סלקטיביים עוזרים לצמצם את ההשפעה.**
6. **טלסקופים מתקדמים,** כגון אלו המשמשים בחקר החלל העמוק, מכילים גלאים מקוררים לטמפרטורות נמוכות במיוחד (כמה מעלות קלווין או פחות). קירור זה מפחית רעשים של רכיבים בערוץ הקליטה מה שמאפשר לאותות חלשים לצוף מעל רמת הרעש.

סיכום

קרינת הרקע הקוסמית היא תופעה ייחודית המספקת עדות ישירה למפץ הגדול ולהיסטוריה המוקדמת של היקום. גילויה ומדידתה הביאו להתקדמות אדירה בהבנת היקום. אף שהשפעתה על התקשורת בכדור הארץ ובחלל זניחה, חשיבותה המדעית היא עצומה, והיא ממשיכה לספק מידע על מבנה היקום ועל התנאים ששררו בו בראשית דרכו.

האם קרינת הרקע הקוסמית CMB תעלם :

עם המשך התפשטות היקום, טמפרטורת הקרינה תרד עוד ועוד (הרבה מתחת ל- 2.73K קלווין של ימינו), אך היא לא צפויה להיעלם לחלוטין למעשה, בעתיד האין סופי היא תהיה כה קרה וחלשה עד שיהיה כמעט בלתי אפשרי למדוד אותה בכלים מעשיים, אבל מבחינה עקרונית היא תמשיך להתקיים בצורה כלשהי.

Welcome to the English-language section for February 2025

Tim Scrimshaw 4X1ST

4X License Update

All Israeli amateur licenses expired on December 31st. The Ministry of Communication has sent out payment notices to *all* licensees. Renewal costs 115 NIS for the five-year period. You can pay [online](#) or at the post office, but you do need to have the reference number from the renewal notice (mispar asmakhta), and your license number (mispar manui).

הזנת פרטי בעל הרישיון

שמו לב כל הטדות המסומנים בכוכבית (*) הם שדות חובה

שם מנאי*

מס' מנאי*

מספר אסמכתא*

Ref. number from the renewal notice

סכום לתשלום*

Amount to pay

You may of course continue to operate in the meantime.

IARC Membership for 2025

The “Aguda” rounded out 2024 with approximately 685 members, a record number not seen for many years.

The membership fee for 2025 is now due. A number of changes have been made this year

Foreign residents - 100 USD for three years

Israeli residents - 250 NIS per person per calendar year

Club and family stations - 300 NIS per calendar year for a club station, or family residing at the same address (including partner, and children up to the age of 18)

Youth - 150 NIS per calendar year for a person up to the age of 18

Soldiers in compulsory service ("Hova") - Free (still need to register as a member)

Gold Membership - 1000 NIS for calendar year 2025

Platinum Membership (Life Membership) - 6250 NIS

IARC spokesman Eyal Raskin 4X1RE explains why a strong national membership organization is important, and what IARC actually delivers for its members.

Dear friends,

The future of amateur radio in Israel depends on a large and strong national association.

The strength of any association is measured primarily by the number of members it brings together, and indeed, this is how our credibility is measured by the various bodies with whom we work.

Only a large association with a large number of members will be able to continue to move things forward for our precious hobby.

In 2025, we will continue to promote the hobby and strengthen the amateurs by:

1. Continuing to promote implementation of the legislation that we successfully introduced to ease the requirements for establishing antennas in condo buildings
2. Continuing to work with the Ministry of Communications to find a solution to ease the personal import of communication equipment, as well as maintaining and even extending the frequency bands that are approved for our use.
3. Continuing to develop and strengthen the national repeater network along with promoting emerging communication techniques.
4. Establishing a communications network for emergency activities together with the headquarters of the *hamal'im* emergency centers.

5. Continuing to care for and strengthen the relationship with the individual, the members of the association (investing in field days, trips, sponsoring and organizing joint radio sessions, professional lectures, courses, social events and other surprises on the way).

6. Completion of the establishment of a remote station for use by all members (especially those who have difficulty setting up a home station)

7. A prestigious annual lottery that is upgraded every year

8. Continue to carry out campaigns to market the hobby to potential interested parties

It is time to be part of a strong, “professional” national association.

It is time to join or renew your membership at the following link:
<https://did.li/DT2CN>

IARC Website

You probably noticed that the IARC website iarc.org has undergone a major upgrade in the last few months.

I'm working to increase the amount of English-language content available. You'll find this at the IARC ENGLISH menu on the top line. New articles are always welcome - please contact me at 4x1st@iarc.org

Contest Update

Here is a list of the major contests taking part over the next month.

CQ WW WPX RTTY - 0000Z, Feb 8 to 2359Z, Feb 9
ARRL International DX - CW -0000Z, Feb 15 to 2400Z, Feb 16
REF (France) Contest, SSB- 0600Z, Feb 22 to 1800Z, Feb 23
UBA (Belgium) DX Contest, CW- 1300Z, Feb 22 to 1300Z, Feb 23
ARRL International DX - SSB - 0000Z, Mar 1 to 2400Z, Mar 2, 2025

For a full list of upcoming contests and more details, check out the WA7BNM Contest Calendar at <https://contestcalendar.com/weeklycont.php>

Good luck!