

# אנטנת EH או תשכחו מה שלמדתם עד כה על אנטנות מאת אלי קובו 4X4LH

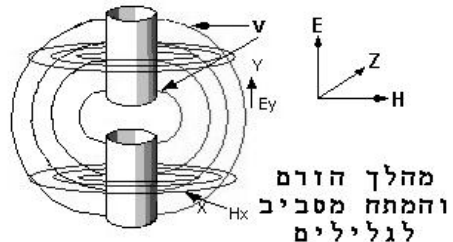
הגיע הזמן להפנות את תשומת לבכם למגמה חדשה ומהפכנית שמתפתחת בשטח האנטנות. לאחר קריאה של עשרות מאמרים, הרגשתי חובה להביא את ההתפתחות החשובה הזאת לידיעתכם בתור קצה חוט. אני מביא בצורה מרוכזת במאמר הן את התאוריה והן דוגמה מעשית של בניית אנטנת ה EH, כך שזה ידרוש מכם ריכוז בקריאה כדי להבין את הגישה החדשה הזאת, שמתארים אותה באין סוף סופרלטיבים כגון מצוין, נפלא, יוצא מהכלל וכו'. ידוע לי שלפחות משה אינגר 4Z1PF התנסה בבניית האנטנה החדשה – ואני מייחל להצלחתו. הדבר מזכיר לי במידה מסוימת את המעבר שלנו בזמנו משידורי AM ל SSB או את המעבר ממנורות לטרנסיסטורים. הותיקים שביננו יזכרו את המאמצים שהשקענו כדי ללמוד, להבין ולהשתלט על מגמות חדישות אלה. נאמר ע"י אחד האנשים העומדים בחזית הנושא, המוזכר בהמשך, שאנחנו רק בתחילת הדרך ויש הרבה מקום לניסיונות ואף לקבלת פטנטים נוספים. כידוע, אנו משרדים את אותותנו בעזרתן של אנטנות "חוט בתהודה". הרעיון נולד במוחו של החוקר (היהודי) היינריך הרץ. הוא הסתמך על מחקרי קודמיו ובעיקר על משוואותיו של Maxwell, פישט אותם והיה הראשון (בשנת 1884) שהצליח להראות בפועל שידור וקליטה בפני האקדמיה ולקבל הכרה ופרסום. התהודה דרושה כדי לאפשר לזרם מקסימלי להתפתח בחוט. זרם זה גורם לשדה מגנטי H והוא זה שיוצר את השדה האלקטרי E. מכון שהראשון יוצר את השני נוצר הפרש זמן ופזה של 90°. שני השדות מצליחים להתאחד רק במרחק  $1/3\lambda$  מהחוט. רק כאן הם מגיעים לתאום פזה, אמפליטודה ויחס פיזי ביניהם ורק אז מתחילה קרינה של הגל האלקטרומגנטי. כאן באה אנטנת ה EH. שני השדות נוצרים ממש בתוכה, בו זמנית, האחד ניצב לשני (90°). מכון שהשדות באינטגרציה מלאה מלכתחילה, ההתנגדות הקרינה Radiation resistance גבוהה יותר מאשר באנטנת חוט. גורם חשוב נוסף הוא הקוטר הגדול יחסית של שני האלמנטים של האנטנה הזאת ובעיקר הקיבול הגדול שביניהם. קיבול גדול זה מאפשר שמוש בסלילים קטנים במערכת צמודה וביחד עם התנגדות הקרינה הגבוהה תורמים ליעילות גבוהה ולרוחב פס גדול יחסית. כל זה במבנה פיזי שגודלו כ 1% של אורך הגל, בהשוואה לאנטנות חוט הקונבנציונליות שהן 50% מאורך הגל. כמוכן היא לא גורמת RFI בגלל שהיא בנויה לגל אחד בלבד וכוללת בתוכה מסנן ומתאם לקואקס כחלק אינטגרלי ממנה.

אופיין הקרינה Radiation pattern נקבע ע"י היחס בין הקוטר לאורך הגלילים. יחס מומלץ מ 7mHz ומעלה הוא 1:3 ולגלים הארוכים יותר 1:6. קוטר הגלילים משפיע על רוחב הפס, כלומר קוטר גדול נותן רוחב פס גדול.



**The Dipole**

איור 2: הדיפול הרציאני



**מהלך הזרם  
והמתח מסביב  
לגלילים**

איור 1: מתח על פני הגלילים מאלץ הופעת זרם חזק על פניהם

לפני 120 שנה הפיזיקאי ומתמטיקאי מייסד תורת הווקטורים John Henry Poynting, חקר גם את נושא התפשטות הגלים והגיע למסקנה שדרכו של הרץ אינה האפשרות היחידה לשידור גלים. 120 שנה מאוחר יותר הפרופסור הסקוטי Maurice Hatley בעל רשיון החובבים GM3HAT, עשה ניסיונות והוכיח שניתן לשלב ולרכז את שני השדות במבנה קטן של 1-2 מטר ובכל זאת להגיע למרחקים. כתנאים גרועים כאשר הגל נשמע מת עם אנטנה רגילה, החליפו לאנטנה הניסיונית מטיפוס EH ומדי בצעו מספר קשרים. ניסיונות לתקשורת נעשו באותה צורה למעמקי הים ובמכרות ואנטנת ה EH שידרה וקלטה בהצלחה! עוזרו של הפרופסור היה סטודנט מצרי צעיר בשם Fathi Kabbari שבינתיים הפך גם לפרופסור והקים אנטנות מהסוג החדש לתחנת רדיו ב Tanta שבמצרים! נאמר על ההתפתחות הזאת שהיא הפריצה החשובה ביותר בשטח הזה ב 120 השנים האחרונות.

המשך הפיתוח נעשה ע"י המתמטיקאי הרוסי Vladimir Korobejnikov שהרחיב את ארבע משוואותיו הרלוונטיות להתפשטות גלים של James Clerk Maxwell שהתפרסמו בשנת 1861. חובר הרדיו Ted Hart W5QJR שעזר לולדמייר, הפך לגורו ו"המסביר הבינלאומי" של הנושא. טד הרט עצמו הביא להפרדה מוחלטת בין השדות המאפשרת שימוש כפול בספקטרום הקיים, כלומר אלה המשדרים על שדה האלקטרי לא שומעים את אלה המשדרים על השדה המגנטי ולהפך, אפילו ששתי התחנות נמצאות על אותו תדר! בכך מקטינים את QRM. בנוסף לכל זה המציא אנטנה מאותה המשפחה, שמשדרת על ציר ה Z ועל אלה קיבל כבר כמה פטנטים.

האנטנות החדישות האלה פועלות ע"י שליטה על שני השדות וחיבורם המיידים באנטנה עצמה. אין הדבר דומה לאנטנה קצרה שמוסיפים לה סליל העמסה כדי להגיע לתהודה, שברוב טובו סופג את רוב האנרגיה של המשדר שלנו. לדוגמה, ניסיון לשדר על 40 מטר ממכונת, עם אנטנה בעלת סליל העמסה גדול באמצע, תגיע בקושי ליעילות של ~6%. לעומתה אנטנת EH יכולה להגיע ל 96%. היא לא צריכה להיות ארוכה כדי שהגל "יישב עליה יפה". מספיק שני גלילים קצרים ורחבים שמוזנים בפזה של 90° כדי לגרום להם לשדר:

א. במרוכז מאד

ב. בזווית גובה 0 כלפי האופק

ג. ביג"ע 1:1.

בנושא "אנטנות מרעישות" הקולטות רעשים של מכונות, קוי חשמל וברקים, מסביר טד הרט שרעשים אלה כוללים רק שדה E או שדה H שנקלטים ע"י אנטנת חוט, לעומת אנטנת EH שתקלוט רק אותות שמקרינים כהלכה את שני השדות. רק אלה יהפכו לאנרגיה המוזנת למקלט. על נושא הפרעות והרמוניות – RFI - הוא מרגיע – מכון שהקרינה נוצרת באנטנה עצמה ולא במרחק ממנה – far field - ומכוון שהיא בנויה ומכוונת לגל אחד בלבד, היא אינה מסוגלת לשדר הרמוניות והפרעות. בגובה של 0.1λ מעל פני האדמה, מקבלים תוצאות דומות לאנטנה אנכית של 1\4λ בעלת 120 רדיאלים! בגובה של 1\2λ מתקבל אצל הדי אקס שבח משוקלל של 3dB יותר מאשר מדייפול.

כמה תנאים הנובעים מהפיתוח המתמטי והפיזיקלי:

א) שני השדות E H חייבים להגיע לאנטנה ביחד.

ב) הם חייבים להיות ניצבים זה לזה (90°).

ג) לשני השדות חייבת להיות עקמימות - Curvature זהה.

ד) כדי שתתקיים קרינה, היחס בין השדות חייב להיות  $377 \Omega$  שהיא עכבת החלל.

כמה מושגים טכניים:

היעילות הגבוהה של האנטנות האלה, היא כתוצאה של קיבולים גדולים הקיימים בין הגלילים ואז הסלילים יכולים להיות יותר קטנים ולא סופגים אנרגיה שהופכת לחום.

רוחב הפס הוא פונקציה של הקיבול בין הגלילים הרחבים יחסית.

היחס בין השדה החשמלי ב E Volts/meter לבין השדה המגנטי ב H Ampere turns בחלל הוא גודל קבוע והינו  $377 \Omega$  שזאת העכבת של החלל.

התנגדות הקרינה של אנטנת EH היא  $R_{\text{radiation}} = 2 \pi \times 377 = 2369 \Omega$

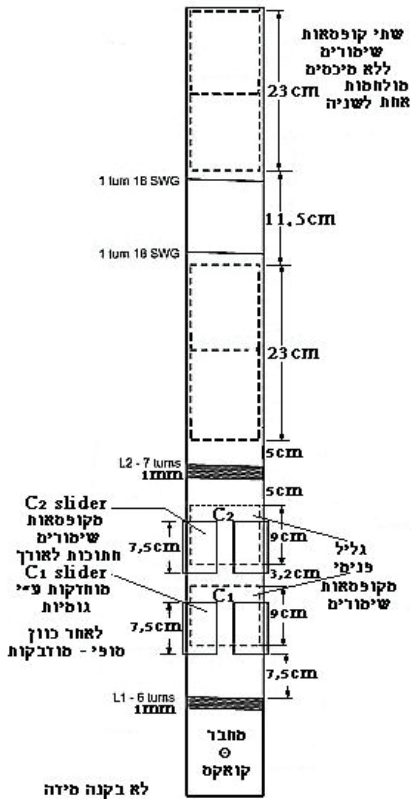
אורך כל גליל הוא:  $L_{\text{cylinder}} = \pi \times \text{diameter}$

גודל קבלי הסלילים (אם משתמשים בהם)  $\text{Coil capacitors} = (100 \times \sqrt{2 \times \pi}) / \text{kHz}$

רוחב פס השידור הוא שתי הנקודות בגרף, מעל ומתחת לתדירות המתוכננת בה מגיע SWR ל 2:1.

האנטנות ל 20 או 40 מטר נראות כמו צינור בזוקה. החובר הנודע Lloyd Butler VK5BR שכנראה רצה להוכיח שאפשר לבנות את כל הגשפט הזה במינימום כסף, כיאה לחובבים, עשה שימוש בצינור ביוב וקופסאות שימורים, שמוכנסות לתוך הצינור ומולחמות אחת לשנייה-ללא מכסים. הן מצופות בדיל כדי להמות למרכיבים אל ברזליים non ferrous והקטין בכך את ההתנגדות האוהמית שלהם. אזור 3. הן מחוזקות מבחוץ ע"י ברגי פח שמשמשים גם לחיבור החשמלי. אפשרות אחרת היא השימוש מבחוץ ב Aluminum foil (נייר כסף כפי העם) או בפח דק של נחושת או פלייז בעל התנגדות עוד יותר קטנה ושניתן גם להלחמה. יש מי שהשתמש בצינור נירוסטא של מרזבים וערובות, שמגדיל קצת את ההפסדים בגלל ההתנגדות הסגולית הגבוהה יותר. אלה שקרובים לחקלאות יכולים לשים יד על צינור השקיה קל, מאלומיניום דק בקוטר 8-10 ס"מ. אני אישית מעדיף פח פלייז שלא מתכסה בתחמוצת הנחושת הירוקה (Patina).

הכנת הסכני של אנטנת EH עם כל הסרכיבים



איור 3: אנטנת EH ל 20 מטר לפי VK5BR

סוגי הצינור הפלסטי - אדום או אפור. ישנם הבדלי ייצור החומר בארצות השונות שגורמים להתחממות בשידור. כדאי לבדוק במיקרוגל חתיכה קטנה ולהשוות ביניהן, זאת שלא מתחממת (אינה בולעת קרינה) - טובה למטרנו! אם מצאת צינור פלסטי שיוכל להכנס לתוך הראשון השתמש בו להגבהה. השג לך גם מכסה מתאים לצינור העליון שישמור כנגד גשם ורטיבות. את החלקים החיצוניים ניתן לכסות בלכה לאחר גמר כל הכוונים. יש שמכניסים את כל האנטנה לתוך צינור פלסטי יותר רחב - להגנה ממרעין בישין ושינויים בפרמטרים.

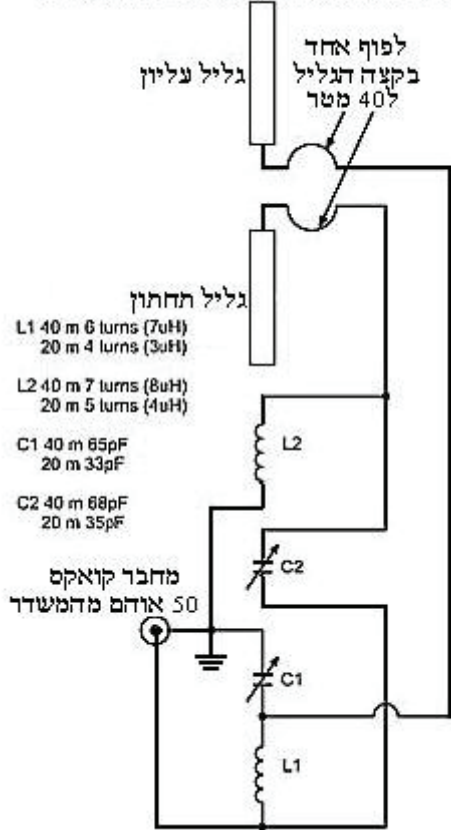
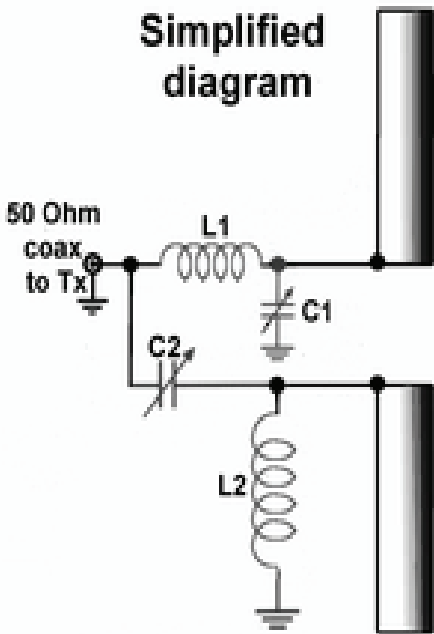
אנחנו לא נשתמש בקופסאות שימורים אלה באחד החומרים לע"ל. חתוך שתי חתיכות פח דק למידה הדרושה, עטוף את הצינור הפלסטי והדבק בדבק. המרווח בין שני הגלילים שנוצרו צריך להיות זהה לקוטר הגלילים. חוטי הסלילים בקוטר של לפחות 2 מ"מ, מצופי אמיל. חוט האדמה קרוב לדופן הפנימית של הגליל התחתון והשני במקביל אליו באמצע הצינור. קירבה זאת מדמה קו של 450Ω. לוויד משתמש במערכת L כפולה עם שני סלילים ושני קבלים. איורים 4,5. הפחיות הפנימיות והחיצוניות עשויות גם משימורים. הפחיות החיצוניות הן החלק המשתנה של הקבלים C1 C2 ותפוסות בהתחלה בעזרת גומיות, לאחר הזזה קלה מעלה מטה - שמאד קריטית - כל מילימטר מזיז כ 100kHz עד הקיבול הדרוש, מדביקים אותם בדבק חם. הצינור הפלסטי משמש כמבודד דיאלקטרי לקבלים. איורים 3. כבל הקואקס חייב להיות מתחת לאנטנה בעזרת מחבר קואקסאלי זויתי, כדי שלא יספוג קרינה.

איורים 4,5 מראה את המערכת שמשמשת לתאום העכבות מ 2369Ω ל 50Ω ולהונת הדייפולים בהפרש פזה של 90°. ישנה אינטראקציה מסוימת בין הקיבולים הנסתרים לבין גודל ומיקום הסלילים ולוויד מודה שזה מקשה להגיע לתוצאות - ומצריך סבלנות וזמן.

לכוון האנטנה נחוצים דיפ מטר, מד יג"ע, המשדר שלך ומד עוצמת שדה. העמד את האנטנה בחדר, יותר גבוה מהמשדר כדי שלא יחטוף קרינה. את מד היג"ע חבר ישר לאנטנה ולמשדר עם חתיכת קואקס באורך 1~ מטר, דרך מחבר ישר זויתי כדי שהקואקס יהיה מתחת לאנטנה.

כוון את המשדר למצב AM או CW ויציאה של 1~ וואט, או השתמש בסינגל גנרטור. כך תוכל למצוא בקלות את הסטייה מהתדירות הרצויה, תוך הסתכלות במד עוצמת השדה. הצב את מד עוצמת השדה מול המרווח בין הגלילים במרחק קטן של חצי מטר ודאג לא לעקם את המחט - hi. אם ברשותך דיפ מטר ניתן לבצע את הכוון הגס בעזרתו. ודא שהסלילים מכוונים קרוב לתדירות המתוכננת (14,200). כוון המומלץ ע"י ג'ון הוא לקצר את הסליל העליון L2 בחוט קצר, לכוון את C1 לקרינה מקסימלית. סלק את הקצר וכוון את C2 לקרינה מקסימלית. אם התברר ש C1 קטן מדי ו C2 גדול מדי עלול לקרות מצב שלא תהיה קרינה בכלל. כאן תצטרך להוריד או להוסיף ליפופים בהתאם, לשני הסלילים כאשר L2 נשאר עם יותר ליפופים מאשר L1. חזור על הכוון הנ"ל. במצב הנכון יתקבל גם יג"ע מינימלי. זכור שקיימים מדי יג"ע שאינם מגיבים על עוצמה קטנה מ 10 וואט. בדוק את רוחב הפס עד לנקודות יג"ע של 1:2 כ-150 kHz מכל צד. כמוכן יש לקחת בחשבון שהעלאת האנטנה לגובה תוריד במקצת את התדירות המתוכננת. בעלותך על האויר מומלץ הטריק לקבל קודם את הריפורט, נניח S9+ ורק אחר כך לספר על סוג האנטנה.

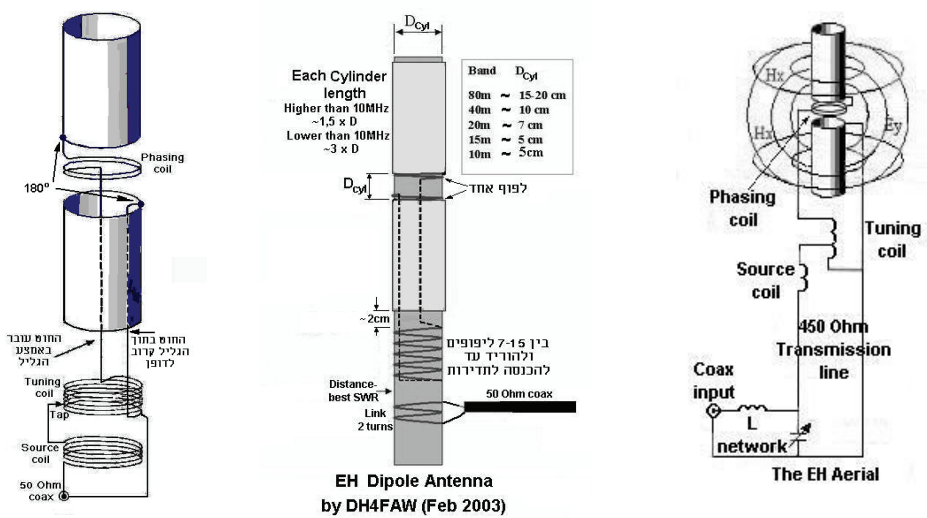
**דיאגרמה חשמלית של אנטנת EH**



איור 5: סכמה פשוטה של מרכיבי האנטנה

איור 4: חיבורי המרכיבים ומקומם הפיזי לאורך הצינור

קיימות מספר קונפיגורציות להזנת הגלילים כגון: מתאם L+L (פעמיים סליל+קבל) כמו המתוארת לעי"ל באיור 5 מתאם L+T-איור 6- משולבים אחד בשני, כלומר Source coil + L network..(איור 6) מערכת מתקדמת עוד יותר מנצלת את הקיבולים הקיימים בלאו הכי בין הצינורות והסלילים. ראה איורים 7,8. הכוון הגס של מערכת "סטאר" נעשה ע"י הורדה של חצי ליפוף כל פעם (קצת קשה) כדי להביאה קרוב לתדירות. המלצת בעלי הניסיון - ללפף לפחות ליפוף נוסף מהכתוב ולגלות כי יותר קל להוריד ליפופים מאשר להוסיף. לכוון עדין יש להזיז ולמתוח את המרווח בין אחד הליפופים הקיצוניים לזה שלידו. כוון ליג"ע מינימלי באיור 7 נעשה ע"י הזזה של הסליל התחתון - ה Link מעלה מטה.



איור 6: הכניסה מהמשדר מכוונת איור 7: אין קבלים - רק קיבולים הקיימים ממילא איור 8: Star של טד ע"י סליל וקבל המיועדים לכך. ה Source coil הוא חלק מהמתאם

כאן עלי להביא המלצה של המומחים ולהזהיר את הבונה והמשתמש העתידי, שצפיפות השטף למטר מרובע בקירבת האנטנה הוא גדול ויש לבצע את הנסיונות הסופיים והעליה לאויר עם כל ה 100 ואט, כשהאנטנה רחוקה ממך לפחות 5-10 מטר ואם יש קיר חוצץ - עוד יותר טוב לבריאות.

הבאתי לכם כאן על קצה המזלג את המהפכה המתרחשת ממש בימים אלה בעולם. יש ויכוח חם והרבה מהנדסים, בעלי מקצוע וחובבים מתקשים מאד לקבל את התינוק החדש לאחר הרגלים של עשרות שנים. הנושא נשאר כשדה בור במשך מאה שנים בגלל המתמטיקה הקשה, בגלל הקושי של ההסבר הפיזיקלי הכרוך והבניה הפיזית, שלא מיד נותנת תוצאות. הדבר בהחלט בתחילת דרכו ומזכיר את הדרך הארוכה (10 שנים) של הטרנזיסטור עד ליישומו הנרחב בחיינו. עדיין אין אפילו שמות מוסכמים לאלמנטים השונים שבתוך האנטנה. אך מאידך ידוע גם שתחנות Broadcast עוברות לשדר איתה, במקום תרנים גבוהים של מאות מטרים. אני בטוח שהקוראים צמאים לחידושים ורוצים לקחת חלק במרוץ. חובבי הרדיו ידועים כחוד החנית במיוחד בשטח הזה. אשמח אם חברים ינסו את הדבר החדש הזה וילמדו מאלה שהצליחו. אחת ההתפתחויות שאני צופה בעתיד הקרוב תהיה למשל, המצאת אלמנט רפלקטורי לאנטנת EH שירכז את הקרינה לכוון אחד (ויהפוך את הממציא למיליונר). לגבי המאמר עצמו: כמעט מאחורי כל שורה כאן, עומד מאמר באינטרנט: למדתי את הנושא תוך קריאה רבה בחומר שחדש גם בשבילי. חומר זה משנה את צורתו יום יום ע"י עדכונים ומאמרים מכל העולם ובכל השפות. אני עצמי מתכוונן לבנות בקרוב את האנטנה הזאת ולהתנסות בקטגוריה החדשה הזאת.

תודתי נתונה לחברי דב ורדי 4X1KP שהוא מומחה גדול גם לתוכנת Word. בזכות הוראותיו, נפתרה תוך דקות בעיה בתוכנה שהעסיקה אותי מספר ימים. תודה אחרונה חביבה לאשתי מיכל שעזרה בהגייה של התחביר והכתיבה.

Reference:

Ted Hart W5QJR Patent holder etc.

Lloyd Butler VK5BR The

Mathias Beese DH4FAW

Stefano Macerini IK5XCT EH Factory

Stefano Galasti IK5IIR

Roberto Buiatti IW3HZX EH Star

John Caldwell ZL1CLG



## ייסורי אנטנת ה - EH

מספר שנים אני מחפש אנטנה לגלים הנמוכים. אנטנה, שממציאה בעל מעוף ודרך חשיבה שונה מהמקובל, אנטנה שאוכל למצוא בה פריצת דרך בתכנון ובעיקר בגודלה הפיזי. וכול זאת למה? כדי שאוכל להתגבר על בעיות מקום, שכה חסר לי.

שלחתי את בקשתי על גבי מיילים ושיחות אינספור עם חברי בתקווה שביום מהימים אמצאנה. לפני כשלוש שנים הגיע לאוזני שם הקסם "אנטנת EH". בהתלהבות אין קץ פניתי למקורות השונים וראיתי כי טוב. השקעתי ימים ולילות כדי ללמוד את התיאוריה הנפלאה שאחרי הרעיון הגאוני הזה. לאחר שהתברר לי שמספר חברות מייצרות את האנטנה ועוד יותר חובבים בעולם בנו אותה, וממש ממש מרוצים ממנה, אז ורק אז החלטתי להתחיל במלאכה. למען החברות והעניין שבבניה פניתי למספר חברים שיצטרפו לפרויקט המעניין. באותה תקופה קיבלתי תגובה חיובית מחובב אחד בלבד שהרעיון קסם לו. שנינו התחלנו לאסוף את החומרים הדרושים לבנייה, אך למעשה רק אני רצתי קדימה והאנטנה הגיעה למצב של כוונון ובדיקות.

האנטנה שבניתי יועדה לתחום ה- 7 מגה-הרץ. השקעתי בה את מיטב החומרים ואת שעות השינה שלי, וכול זאת כדי לשפר את טיב שידורי בתחום זה.

בגמר הבנייה הובלה האנטנה בכבוד מלכים אל הגג, למקום בה יערכו הפילוסים האחרונים לפני הצבתה במיקומה הסופי. שלא תהיה דעתכם קלה עליכם, אנטנה זו אינה דורשת לכוונה מד יחס גלים עומדים ואנטנה אנלייזר, אלא מד עוצמת שדה שממוקם במיקום הנכון ולתדר הנכון.

לאחר שהצטיידתי בכל המכשור הנדרש חוברה האנטנה למשרד. זה כוון לתדר הרצוי, ובהתלהבות רבה פניתי לפילוסה בדיוק כפי שכתוב בספרים מפי ממציאה ומכתב ידם של בונים. ההתלהבות התחילה להחליף את מקומה בזיעה קרה שנטפה מכול גופי כאשר הסתבר לי שהיא ממאנת להתכונן. פניתי למקורות ושיננתי את החומר פעם נוספת. בדקתי את עצמי ואת האנטנה, אולי טעיתי בחיבורים? אולי מכשירי המדידה אינם תקינים? אולי...אולי...אולי...

ההתלהבות שכחה במהירות כך שנשארה רק ההחלטה אם לגרוס, להשמיד או לשמור את האנטנה לדורות הבאים. לאחר כבוד הובלה האנטנה למחסן, ונשכחה שם עם שאר הציוד והמכשירים שעבר עליהם הכלח.

נושא האנטנה עלה שוב עם התעניינותו של אלי קובו 4X4LH בנושא. מידע נוסף ומעניין קיבלתי ממיכאל 4X4KF שמצא סימוכין נוספים למסקנותיי לפני כשנתיים. גבי הצטרמר לקריאת החומר וחיוך רחב התפשט על שפתותי. מסתבר שלא הייתי בודד במערכה, היו איתי מספר רב של חובבים, חובבי בנייה, שעברו את מסכת התקוות והאכזבות שעברכם עבר.

פליקס HB9ABX ליקט באתרו (<http://home.datacomm.ch/hb9abx/antenna-eh.htm>) מספר תגובות של חובבי רדיו על אנטנה זו. בין החובבים שבנו ניסו והגיעו למסקנות ניתן למצוא את DL2SSR, DJ2ZS, DJ3JV, HB9EBV, אני מביא כאן מהתגובות היותר מעניינות: WB2WIK.

".... חובב שניסה את האנטנה שמיועדת לתחום ה- 40 מטר מצא שאנטנת ה- CB שלו לתחום ה- 27 מגה-הרץ פועלת יותר טוב, ההבדל היה תהומי ..."

את הקטע הבא אציג מילה במילה כפי שנכתב :

It's not a joke: This mystery is found since about 1990 in the radio world of curious antennas, either as cross-field or EH-Antenna. But there is a tremendous difference between reality and theory, as the theory of this concept is beautiful, beautifully wrong :-)

חובב נוסף מגדיר את האנטנה כ- "an expensive dummy load" . אצלי היא לא פעלה גם כעומס דמי כי יחס הגלים עומדים היה כה גרוע שחששתי לחיי מכשיר הקשר שלי.

הקטע הבא מציע אנטנה למכירה :

I ordered an EH-antenna from WIMO and installed it in a good location. Comparing the antenna against a dipole at the same location, the EH generally gave 5 to 6 S-points less in transmission as well as in reception. After intensive tests I decided to pack the antenna nicely into its box and to offer it for sale ...

קארל DJ4FO כותב על מפגש שהיה לו אם סוכני המכירה האירופאים :

On the HAM RADIO fair in Friedrichshafen this year I saw the motorhome from ARNO, the European manufacturer of this antenna, which is sold by WIMO:

The EH antenna was mounted on the motorhome and I was asking them, for which band the antenna serves. They told me, it's the 40m antenna. Then I told, that my station is just on the side and I would like to make a radio test with their antenna. Now they began to search all type of excuse, that no test could be performed, at no day, at no time ... Interesting, isn't it?

By the way, WIMO specifies a gain of 0 to +2 dB of the EH antenna!

And the user reports I received from my packet survey indicated -10 to -20 dB, or even less.

Question: Are we not told a big joke by them?

לסיכום :

אשמח לשמוע מחובבי בניה בארץ, שמאמר זה גירה את תאבונום והם פינו מספר שעות לבנות ולנסות אנטנה מופלאה זו. אשמח לשמוע גם מחובבים שניסיונם עם ה- EH היה מוצלח יותר. בסופו של דבר אני עדיין ממשיך בחיפושי אחר אנטנה קטנת מימדים ובעלת ביצועים טובים.