



הקשר הקווי וקשר הרדיו משירות הקשר בהגנה ועד 1952

במסגרת: עבודת מורשת

השלמה משולבת, מגמה מבצעית 031

מנחים: אלוף (מיל') שלמה ענבר

אל"ם (מיל') יעקב בעל-שם

אל"ם (מיל') מיכאל נגל

מפק"ץ: סגן הדר סיידוף

מגישים: הצוער נאור יגנה

הצוערת שירי שדה

הצוער רונן זכריה

תאריך הגשה: 30.4.2014





תוכן עניינים:

עמוד

פרק

1-3	1. פתיחה
4-5	2. קשר ע"י שליח
6-9	3. הקשר החזותי
10-14	4. הקשר הקווי
15-24	5. קשר הרדיו - תחום הת"ג
25-30	6. קשר הרדיו - תחום התג"ם
31	7. רכש וייצור
32-43	8. נספחים
44-45	9. סיכום
46	10. ביבילוגרפיה





פתיחה:

במסגרת השלמה תקשוב מבצעית 031 נדרשנו להכנת עבודת מורשת בנושא: הקשר הקווי וקשר הרדיו משירות הקשר בהגנה ועד 1952.

העבודה תסקור את אמצעי הקשר השונים שהיו בשימוש בשנים אלו. העבודה תחולק ע"פ ההתפתחות הטכנולוגית של האמצעים. העבודה תכלול נתונים טכניים על כל אמצעי ועל אופן השימוש שלהם בשירות הקשר/ בצה"ל.

בנוסף העבודה תדבר על אופן השגת האמצעים לעשות קשר, ברכש או ב"השאלה" ממקומות שונים וכן בייצור עצמי.

הקשר בהגנה החל את פעולתו כבר בימיה הראשונים ומדריכים מקומיים עסקו בהעברת הודעות וסימנים מוסכמים והודעות על-ידי רצים, שליחים (פופסיקים) ומאוחר יותר בשידור סימני-מורס בדגלים ביום ובפנסים בלילה. שיאה של תקופת איתות הראייה היה בתמרון הארצי הראשון בספטמבר 1934, שנפרס מבאר-טוביה בדרום ועד למטולה בצפון.

בשנת 1936 נתבקש המהנדס מישה גורדין לבנות שני משדרי רדיו שיוכלו לקיים קשר אלחוטי ביניהם. מכאן ואילך החל עידן הרדיו בהגנה

באפריל 1937 הוקמה מחלקת קשר ארצית במטה ההגנה. השירות פעל בשני אפיקים ראשיים: איתות ראייה ושאר אמצעי הקשר הליגאליים; קשר רדיו שכל כולו חשאי, ואימון האלחוטאים. במהרה נפתחו קורסים ללימוד מורס-רדיו ומעבדת השירות החלה בייצור משדרים שמקמו ביישובים מרוחקים. קשר הרדיו, חרף חשאינותו, היה האמצעי האמין, המהיר והטוב ביותר. בסוף שנות ה-30 היו לשירות הקשר כ-40 תחנות רדיו במורס וכ-140 אלחוטאים פעילים - הישג מרשים שהושג תוך שנים ספורות. מלה"ע ה-2 הביאה לשיכלול ייצור משדרי הרדיו, הרחבת קורסי אלחוטאים ופריסת תחנות בארץ ובחו"ל, בין השאר באמצעות חיילים יהודיים בצבא הבריטי, שקיימו קשר רדיו לצרכי העפלה בין הארץ ותחנות במדינות ערב - עיראק, סוריה, לבנון ומצרים. אחרי המלחמה הוקם קשר בין-לאומי בין ארץ-ישראל לאיטליה לצרכי ההעפלה והבריחה (יולי 1945) - רשת גדעון. השירות סיפק את הציווד לקול ישראל, תחנת השידור של ההגנה והיה אחראי להפעלתה הטכנית.

בתחילת מלחמת העצמאות היו כ-3,500 איש ואשה מאומנים בנושאי הקשר השונים. בשירות הקשר עצמו היו כ-300 איש. מתקציב של מאות לא"י ב-1937 הגיע השירות לתקציב של רבבות לא"י ערב מלחמת העצמאות; הופעלו כ-150 תחנות רדיו, מהן כ-100 ברשת היישובים הארצית (אבינועם), כ-20 ברשת הפלמ"ח (תמר) וכ-30 ברשת ההעפלה (גדעון). מאז 1936 יוצרו במעבדות השירות כ-500 משדרי רדיו. לצבא שבדרך הקים שירות הקשר מסגרות-קשר ברמה גודית, חטיבתית ועל-עוצבתית.





שירות הקשר בהגנה הניח את היסודות לחיל הקשר בצה"ל, שאי-אפשר כלל לתארו ללא התשתית הענפה של השירות. שני מרכיבים ראשיים חברו יחדיו בשירות להצעתו להצלחה המקצועית לה זכה: מרכיב האלחוטאים והאתתים בהגנה שנתנו לו בסיס רחב ומוצק בקיום קשר אמין ורציף בכל רחבי הארץ, ויוצאי הצבא הבריטי שהעניקו לו ידע וניסיון של קשר צבאי סדיר.

מ
מ
מ

מ ט כ ל
102/5/ו
6 מאי 1948

אגפים
שירותים
שונים

הקמת משרד קשר של המטכל.

- 1) החל מיום א' 9.5.48 - יפעל משרד הקשר של המטכל.
כל הדואר של המטכל יועבר דרך משרד הקשר.
- 2) משרד הקשר יטפל בהעברת דואר בין:
 - א. המטכל ומטות החטיבות.
 - ב. האגפים והשירותים של המטכל.
 - ג. המטכל וגופים חיצוניים
- 3) משרד הקשר הוקם בחדר מס. 16.

קצין המנהלה.



הקשר ע"י שליח:

יוני דואר



יונת הדואר הצבאית המודרנית נוצרה כתוצאה מזיווג של שני זני-יונים בשנת 1830, באנטורפן שבבלגיה. שם נולדה יונת הדואר הידועה כיונת-הדואר הטובה ביותר מבחינת מבנה גופה החזק, כושר התעופה הגדול והממושך שלה, נאמנותה לשובך וחזרתה אליו. יונת הדואר מאומנת ומאולפת מסוגלת לתת שירותים לטוח של 1,000 ק"מ ואף למעלה מזה, במהירות של 70 קמ"ש.

בשנת 1938 הציע אברהם עץ-הדר להשתמש ביוני-דואר עבור ההגנה. למרות שנתקל בספקנות הורשה לו לרכוש יונים להקים יחידה. עץ-הדר רכש יונים בבלגיה והקים שובך בשכונת רחביה בירושלים. בשנת 1939 הקים את מק"י (מחלקת קשר יונים). עץ-הדר השיג את הסכמת השלטון הבריטי לגידול יונים בכך שסיפק להם יונים עבור בסיסיהם בא"י ובמצרים.

ההכשרה ליחידה

ההכשרה לשירות ביחידת יוני הדואר הייתה במסגרת קורס, ואליו גויסו בעיקר חברות בארגון הגנה. המיון לקורס נעשה על פי שני קריטריונים מרכזיים: אהבה לבעלי חיים וסודיות רבה. על הקורס פיקד והדריך צ'רלי לוין. השובך המרכזי הוסתר בגן החיות של תל אביב ולשם הגיעו מסיימי הקורס.

בראשית דרכה, היחידה פעלה בתקופת המנדט הבריטי ונאסר לגדל יוני דואר. על מנת להסוות את העיסוק הסודי, חברות ההגנה ביחידה צוידו בכרטיס חבר של "אגודת חובבי היונים", אותו הציגו במקרה של בדיקת פתע.

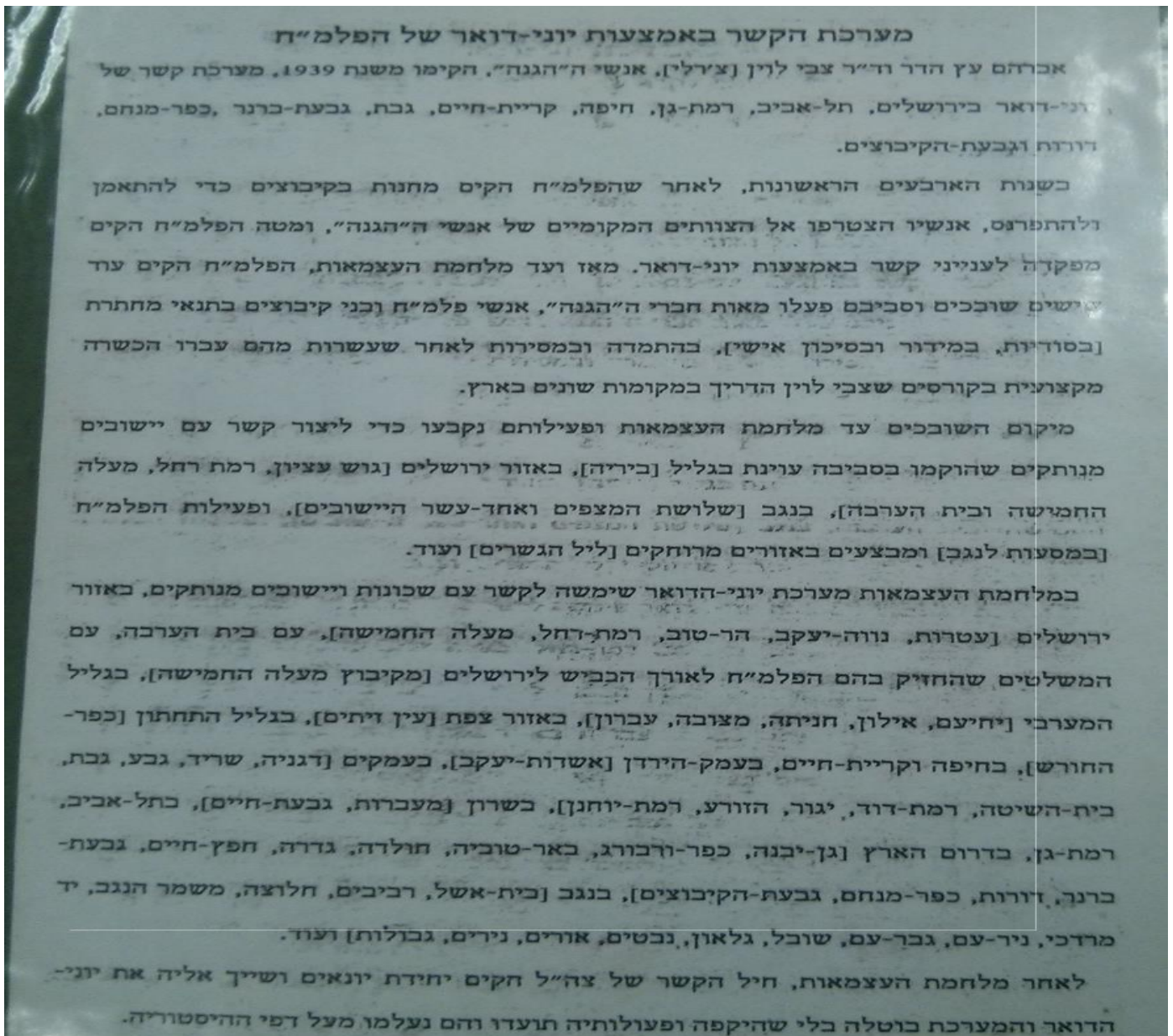
פעילות היחידה

היונים פעלו במגוון רחב של פעולות דוגמת יצירת קשר עם אוניות מעפילים שהתקרבו לחוף (כאשר נדרשה דממת אלחוט) וכן לפעולות שונות ביבשה. לדוגמא בליל הגשרים צוידו החוליות ביונים, והשתמשו בהן להעברת ידיעות מיישובים במצור.



המעבר מן ההגנה לצה"ל

בצה"ל בשנותיו הראשונות של צה"ל השימוש ביונים הפך מקובל וחיוני, ונבנו שובכים ניידים שהיו קשורים ליחידות צה"ל. עם זאת, ככל שהתקדמה ההתפתחות הטכנולוגית, חיל הקשר התקדם בידע ובמכשור חדיש, ויחידת יוני הדואר נדחקה הצידה החל משנת 1954. היחידה הלכה וקטנה עד שנסגרה סופית בשנת 1957. לימים הוקמה אנדרטה ליונה האלמונית בבה"ד 7.



מתוך מוזיאון הפלמ"ח



הקשר החזותי:



איתות

משואת איתות היא מדורה גדולה אשר מבעירים על ראש הר או נקודה הנראית למרחוק על-מנת להעביר ידיעות או לאותות על סכנה. בעבר שימשו משואות איתות להעברת מסרים מהירה. כמו כן השתמשו במשואות לסימון מקומות מסוכנים לספינות בים, כעין מגדלור. המסרים היו פשוטים, לרוב ניצחון בקרב או בקשת סיוע. כאשר הועברו ידיעות

בלילה הייתה חשיבות לגודל הלהבה, כאשר הועברו ידיעות ביום החשיבות הייתה לכמות העשן, ולעיתים גם לצבעו (על מנת להעביר מסרים שונים) (ראו איתות עשן).

לפני המאה ה-20 הלילות היו חשוכים יותר, האוויר צלול יותר ופחות מבנים הסתירו את ההרים. הדרך הנפוצה ביותר להעברת מסר באמצעות משואות איתות הייתה הכנת רשת אתרי הדלקה על ראשי ההרים שיש ביניהם קו ראייה. בכל אתר עמד צופה, אשר צפה אל ראשי ההרים הנראים לעין ולצידו ערימת עצים מוכנה להדלקה. כאשר ראה הצופה משואה נדלקת על אחד מראשי ההרים, היה מדליק את משואתו וכך היה המסר עובר במהירות. ברשת טובה, עם צופים ומדליקים מיומנים, יכל מסר לעבור תוך כרבע שעה יותר מ-1,000 קילומטר.

המורס

מורס הינו קוד לתקשורת חזותית.

קוד המורס הומצא על ידי סמואל פינלי בריז מורס.

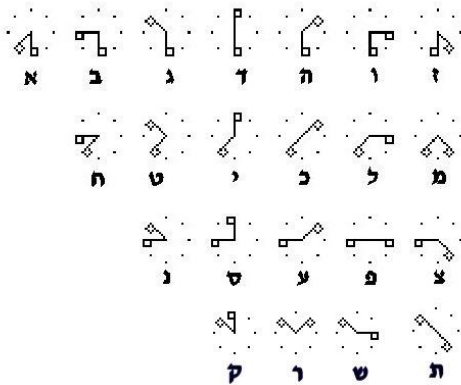
קוד המורס נועד לאפשר לשדר רצף ייחודי לכל אות המורכב משני סימנים בלבד (קו/נקודה, אות ארוך/אות קצר וכו') וכך יש אפשרות לשלוח את כל אותיות האלף בית, מספרים וכן סימנים מיוחדים.

בשנת 1922 המציא זלמן כהן, מראשוני שירות הקשר בהגנה, שיטה לזכירת קידוד המורס של האותיות העבריות.

השימוש ביכולות שיטת המורס נעשה שירות הקשר באמצעי האיתות וגם באמצעי האלחוט הראשונים.



דגלי איתות



עוד שיטה להעברת ידיעות הייתה השימוש בדגלי איתות. בשיטה זו השתמשו בדגלים מיוחדים המייצגים אותיות בשיטת המורס. השימוש בשירות הקשר נעשה באמצעות שיטת סמאפור (שיטה שבה כל הנפה דגלים בצורה מסוימת מייצגת אות). השימוש העיקרי התבצע ב-22 סוגי דגלים, הראשון כחול עם פס אלכסוני לבן והשני לבן עם פס אלכסוני כחול. הדגל הראשון הפך ברבות הימים לדגל המיצג את חיל הקשר.

הטווח האפקטיבי של דגלי האיתות היה טווח הראייה (קילומטרים בודדים). תקופת שימוש: שנות ה-30 וה-40.



פנס איתות - לוקאס

מכשיר תוצרת בריטית.

פנס הלוקאס מורכב מארבעה חלקים עיקריים:

1. פנס
2. חצובה
3. מקור האור (סוללה או שנאי לשימוש בחשמל מהקיר)
4. מפתח מורס (מנוף עזר לשימוש בשפת המורס)

השימוש במכשירי הלוקאס בשירות הקשר נעשה כאמצעי קשר בין יישובים בעיקר בשעות הלילה. הקשר נעשה ע"פ שיטת המורס.

טווח אפקטיבי: ביום – 3 ק"מ, בלילה – 25 ק"מ.

תקופת שימוש: שנות ה-30 וה-40.

הליוגרף



הליוגרף (הליוס - ביוונית : שמש, גראפין ביוונית - כתיבה) הוא מכשיר המשמש ליצירת קשר על ידי הטלת הבזקי אור קצרים של קרני השמש באמצעות מראה.

הבזקי האור נוצרו על ידי שינוי מהיר של זווית המראה שבמכשיר או על ידי הסתרת המראה וגילוייה בעזרת מנוף שהפעיל תריס מכני.

זה מכשיר קשר פשוט, נייד ויעיל ביותר לטווח של עד כ- 100 ק"מ. שפת הקשר הייתה קוד המורס שהתבסס על קווים ונקודות או בהמרה להליוגרף - בהבזקי אור קצרים וארוכים.

המכשיר מכיל מראה הניתנת להזזה (או להסתרה) על ידי מנוף ידני (נוח לפעולה מהירה) וכמו כן כוונת כלשהי המאפשרת כיוון מדויק של אור השמש המוחזר מהמראה אל הנקודה בה נמצא הצופה.

עוצמת אור השמש המוחזר מאפשרת לתקשר באור יום לטווח של עד כ-70 קילומטר בעזרת אנשים מאומנים בשידור וקליטה של אותות מורס.

מכשירי ההליוגרף היו בעיקר ביישובים והיוו תשתית התקשורת העיקרית בין היישובים היהודים בארץ טרום עידן האלחוט.

התקשורת בין היישובים התחלקה לתתי רשתות ע"פ אזור גאוגרפי שהיוו חלק מרשת "גדעון" המרכזית.

תקופת שימוש : שנות 30 ו-40.

למשל ביום השלישי לקרבות ביד מרדכי כאשר לא הייתה אפשרות להטעין את המצברים של מכשיר הקשר האלחוטי, עלו הקשריות למגדל המים וביצעו את התקשורת בעזרת פנס צבאי פשוט עם מטה חטיבת הנגב בניר עם במרחק של כ- 10 ק"מ.

"באותם הימים היה עלינו להעביר את תחנת האיתות מן הבריכה ב"גבעת האהבה" שגובהה כ-20 מטר לסביבה חדשה וגבוהה יותר, הצופה למרחקים...תחנת האיתות על בית מוריסון פעלה 24 שעות ביממה. קשר העין ממנה ואליה התקיים כלילה בעזרת פנסי איתות "לוקאס" צבאיים, וב"הליוגרפים" בשעות היום.



משם קיימנו קשר עם גבעת ברנר(האתת יהודה בורגר), ובאמצעותה לכל יישובי הדרום. עם ראשון לציון, ובאמצעותה עם תל אביב וצפון הארץ. עם קרית עניס, ובאצעותה עם ירושלים. עם חולדה התקשרנו ישירות...וכן עם כפר בילו וטירת השלום וכן עם נס ציונה, שבאמצעותה היה קשר ליישובי סביבתה. לאחר שהוקמה מעלה החמישה, התקיים קשר איתות-ראייה ישיר גם איתה"(קשר אמיץ, מוניה אדם, 'רחובות' עמ' 31)





הקשר הקווי:

טלפוניה

"במשך הימים הבאים תכננתי את הפעולה: נמשוך חוט טלפון תת קרקעי מהמשרד עד לעמוד הטלפון הקרוב ביותר אשר בעברו השני של רחוב יעקב. כאן יעלה החוט מתוך האדמה, "יטפס" ויעלה על העמוד ויתחבר לקו של אחד המנויים היהודים שזהותו תהיה ידועה לנו. וכך, במקביל לקו של אותו מנוי, ובאותו מספר, יפעל גם הטלפון של ועד ההגנה של המושבה, יקבל את הקשר הדרוש באמצעות מרכזיית הטלפונים של דואר ממשלת פלסטינה(א"י)"
(קשר אמיץ, מוניה אדם, 'רחובות', עמ' 29).

השימוש בקשר הקווי בתקופה זו היה מגוון. מצד אחד השתמשו ברשת הטלפונים הארצית כדי להעביר מסרים בין מפקדות, ומן הצד השני היו מכשירי טלפוניה מיובאים/מיוצרים מקומית שאיפשרו קשר בשטח בין מקומות שונים.

טלפון שדה - הם טלפונים ניידים המיועדים לשימוש צבאי, עוצב לעמוד בתנאי שדה. הם יכולים לצרוך מתח מסוללה פנימית, מהמרכזיות או ממקור מתח חיצוני. טלפוני שדה שימשו לראשונה במלחמת העולם הראשונה לכוון את הכוחות. טלפוני שדה נוספו על דגלי האיתות והטלגרפים והיו אמצעי אמין יותר לתקשורת. טלפוני השדה אפשרו קשר בין מפקדים במקום מברקים שנשלחו ע"י קשרים. הטלפון היה מורכב מהרכיבים הבאים:

1. מחולל זרם ידני בו השתמשו כדי לצלצל לצד השני לשם תחילת שיחה.
2. פעמון לקבלת צלצול מהצד הנגדי.
3. שפורפרת – המכילה מיקרופון ואוזניה, לדיבור והאזנה.

שיטה זו הייתה בשימוש בין השנים 1910-1960. מאוחר יותר, החיוג נעשה אלקטרוני והופעל על ידי כפתור פיזי או אוטומטי כמו בטלפונים ביתיים. בצה"ל עדיין משתמשים בטלפוני שדה. טלפוני שדה מופעלים על גבי קווים פיזיים, אזרחיים או צבאיים. אפשר להפעיל טלפוני שדה מנקודה לנקודה(נל"ן) או דרך מרכזייה. משתמשים במגוון סוגים של כבלים, ("כבל תקיפה", למשל w-130 – 8.5 קילו לקילומטר –עם טווח דיבור של 8 ק"מ, כבלים כבדים יותר עם מספר



זוגות). קיים מגוון רחב של ציוד לפריסה (לדוג' ממסוקים, ממנשאי גב, גלגלת על גבי רכב והטמנה בקרקע בעזרת מחרשה מיוחדת).

פאנטום

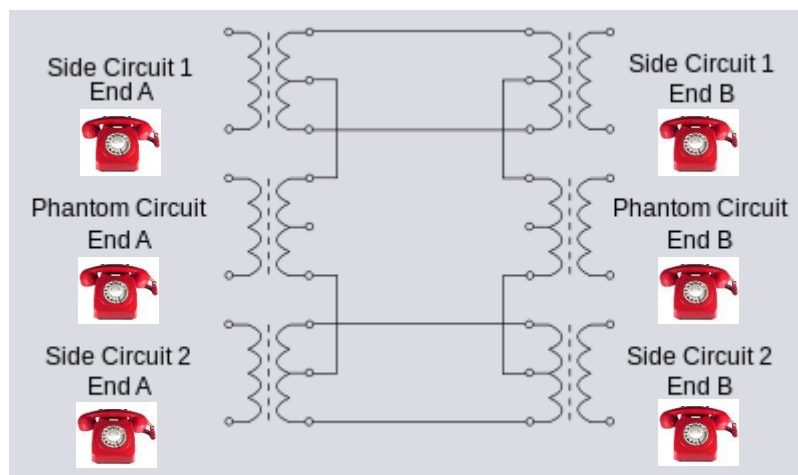
מעגל טלפון מיוחד המבוסס על תיל טלפוני אחד ומעגל אדמה.

קבוצת פאנטום מורכבת משלושה מעגלים שנגזרים משני מעגלי ערוץ אחד כדי ליצור מעגל פאנטום. מעגל הפאנטום הוא מעגל שלישי נגזר משני זוגות מסודרים כראוי של כבלים, הנקראים מעגלי צד, עם כל זוג כבלים הם מעגל בעצמו ובאותו זמן פועלת כמוליך של המעגל השלישי. "מעגלי הצד" בתוך מעגלי פאנטום ניתן להצמיד אותם בהתאמה לנפילת המתח ע"י שנאים. רזי המרכז נמצאים בצד השורה של מעגלי הצד.

יש אפשרות לנצל קווי טלפון קיימים, להוספת קו נוסף ללא סלילת קווים נוספים, בעזרת מעגל הפאנטום. ניתן לנצל שני קווי טלפון (פיזיים) המחוברים בשתי קווי טלפון סמוכים, לקבלת מעגל נוסף, ללא פריסת כבלים נוספים בעזרת שנאי איזון.

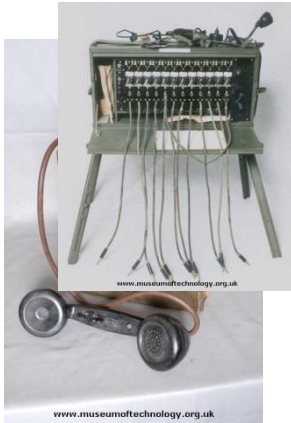
מעגל הפאנטום מגדיל את מספר המעגלים על אותם הכבלים. הבעיה העיקרית בשיטה זו היא אפשרות להיווצרות ערב דיבור.

מעגלי פאנטום איפשרו להעביר יותר שיחות או תוספת טלגרפיה על אותם קווי טלפון.





טל - 8



שם צה"לי : טל - 8.

שם מקורי : EE-8.

יצרן : ארה"ב.

שימוש מקורי : המכשיר פותח במקור לצבא האמריקאי בזמן מלחמת העולם השנייה.

מועד הכנסה לצה"ל : תחילת 1948.

מועד תחילת החלפה : סוף שנות ה-70.

כמות ראשונית שנרכשה (1948) : 1580.

שימוש בצה"ל : קשר בין מפקדות, מערכי עמדות, במשלטים ובקיבוצים.

פריטי המכשיר : גוף המכשיר(עשוי אלומיניום), תיק נשיאה מעור/ברזנט, שפורפרת דיבור.

טווח פעולה : 20-31 ק"מ.

מתח :

1. 2 סוללות בנות 1.5 וולט (מצב LB).

2. זרם שעובר על גבי הכבל מהמרכזייה (מצב CB).

משקל : 4.5 ק"ג.

יכולות תקשורת - יכול לפעול מול טלפון שדה שני, מול מרכזיית שדה ומול מרכזייה אזורית (Central Battery –CB).

מכשיר נייד

בשטח הטלפוניה בשדה פעלו מכשירים ממלחמ"ע
השנייה כגון TL-F, TL-L, טל-8 ועוד (שני הראשונים מתו-
צרת בריטית והאחרון אמריקני (המלווה אותנו עד היום)).

מתוך ארכיון גבי
שריג(הקשר במבצע
נחשון)





מרכזיית טלפונים

שם צה"לי : מרכ' 71/72.

שם מקורי : BD-71/72.

יצרן מקורי : ארה"ב.

שימוש צה"לי ומקורי : המרכזייה איפשרה חסכון באנשים ובציוד, אפשרות לתקשורת בין מינויים, קישור בין מינויים שונים ללא הפרעות בין אחד לשני, חסכון בסלילות קווים ישירים בין כל שני מנויים.

מועד הכנסה לצה"ל : מלחמת העצמאות.

מועד תחילת החלפה : סוף שנות ה70.

כמות ראשונית שנרכשה (1948) : נרכשו 267 לארץ הגיעו 151.

פריטי המכשיר : המרכזייה ארוזה בארגז עץ ומחולקת ל5 חלקים :

1. תא שפורפרות (מיועד לשפורפרת של המרכזייה עצמה).
2. יחידת המרכזן (מכילה נוריות, מפסקים ושקעי שפורפרות נוספים).
3. יחידות מנויים (היחידה האחראית על ניתוב השיחה ומכילה מפסק "צלצל-דבר", כבל ניתוב השיחה ותריס המחווה על שיחה נכנסת ממנוי).
4. תא גנרטור.
5. תא חיבורים (מיועד לחיבור יחידות הקצה למרכזייה).

משקל : מרכזייה 71 - 24 ק"ג. מרכ 72 - 34 ק"ג.

מתח : 6 סוללות בנות 1.5 וולט.

- מרכזייה 71 כוללת עד 6 מנויים אופציונליים וריכוזה את הטלפונייה הפלוגתית.
 - מרכזייה 72 כוללת עד 12 מנויים אופציונליים וריכוזה את הטלפונייה הגדודית.
- מכשיר ניח.

במחנה חט' גבעתי בבילו היתה מרכזת טלפונית ואליה חוברו שני קוי טלפון שנשללו בכבל-שדה :

- קו אחד מהמפקדה של "נחשון", בנען.
- קו שני מצומת בילו (רחובות-גדרה-עקרון) שם הי-

תה נקודת פיקוח-היסעים, לשיירות העולות לירושלים.





מתוך ארכיון גבי
שריג(הקשר במבצע
נחשון)

קשר הרדיו - תחום הת"ג:

השלמה מבצעית 031





הפער:

"לאחר פרוץ מאורעות 1936, וביחוד כאשר אלו גברו במשך הזמן, הגיעה התקשורת של ה"הגנה" באמצעות איתות ראייה לשיא ביצועיה, אבל גם נתגלו מגבלותיה האופרטיביות. התברר כי עם כל הישגיה והתפתחותה של התקשורת באיתות ראייה, אין היא עונה בכל לדרישותיו ולצרכיו המתפשטים של הארגון בתחום זה. במזג אוויר ערפילי או גשום נמנע קשר עין תקין, והעברת המברק משתבשת. כמו כן יכלו האנגלים או הערבים לאתר את מיקומה של תחנת האיתות, ולעמוד על תוכן המברקים. משום כך נמנעו מלהעביר באיתות מידע סודי, ועל אחת כמה סודי ביותר...חיפשו קברניטי הארגון (ההגנה)...אחר אלמנט קשר נוסף, בטוח ויעיל יותר...מפקדים בכירים במקומות שונים בארץ פנו, בהשראתו ל מרכז ה"הגנה" ומפקד הקשר, אל חברי שורה...ועודדום להתמסר לרעיון "הקשר האלחוטי" (קשר אמיץ, מוניה אדם, 'עידן האלחוט בהגנה', עמ' 75).

הפתרון:

"באמצע חודש מאי 1937 יכולתי כבר להודיע לח'צקו, כי הצלחתי לבנות משדר קטן נייד ולהפעילו באורח תקין...כשנוכח חצ'קו שהמשדר אמנם פועל, התמלא התרגשות רבה וגלויה וביקשני לא לגלות ולא לדבר על כך עם איש, כדי שהדבר לא יקבל, חלילה, פרסום" (קשר אמיץ, מוניה אדם, 'האלחוט – גישושים ראשונים, עמ' 41).

אנשי ההגנה התחילו בבניית משדרים שונים במחתרת. אחד המקומות ש"אירח" את הניסויים הללו הייתה סוכנות רדיו "פילקו" בבעלות סמואל לובין.

טווח אפקטיבי של קשר הרדיו: מורס – 150 ק"מ, דיבור – 25 ק"מ.





"מזוודה"

שם צה"לי ומקורי : מ"ק 8/מקמ"ש

מזוודה/TFR.

יצרן מקורי : טכנאי רדיו - ההגנה.

שימוש צה"לי ומקורי : מיועד לרשת קשר
ארצית מוסוות מהבריטים שמחולקת
לאזורים.

מועד הכנסה לצה"ל : בימיי ההגנה החל מ- 1937 ועד הקמת צה"ל.

מועד תחילת החלפה : תחילת מלחמת השחרור ע"י מ"ק - 19.

כמות ראשונית שנרכשה : כ - 200 מכשירים.

פריטי המכשיר : מקמ"ש שמוחבא בתוך מזוודה, אוזניות, מפתח מורס.

תחום התדרים : 3-6 מגה הרץ.

סוג שידור : מורס.

סוג אפנון : AM.

ברירת תדר : בעל מתנד ECO עם 12 נק' תדר.

מספר ערוצים : 12 ערוצים.

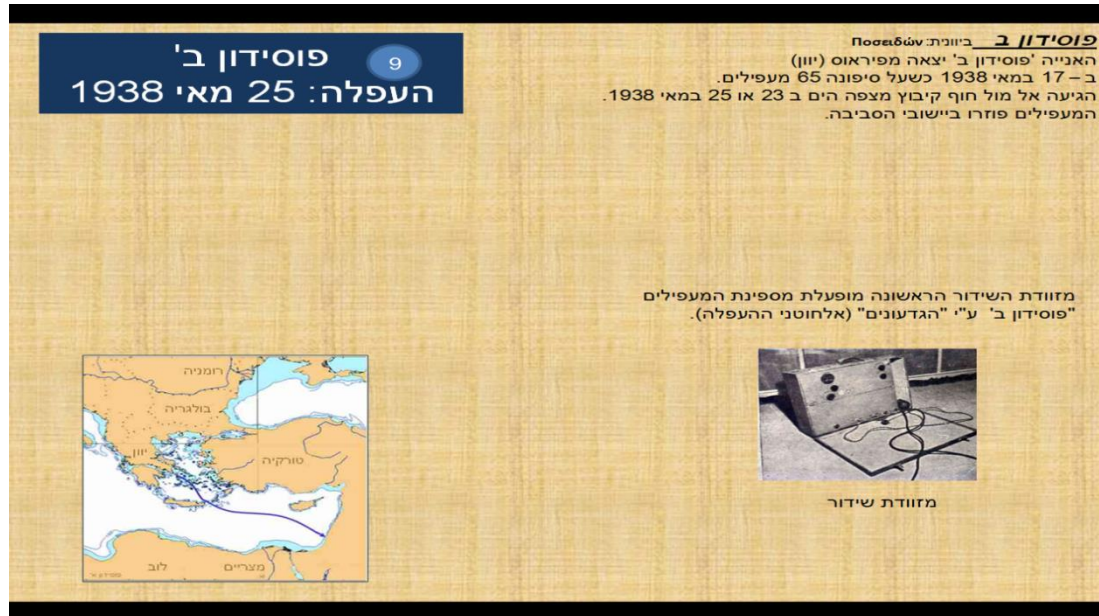
הספק שידור : 7 וואט.

מתח : רשת החשמל או ממצבר 6 וולט.

השפורפרת הסופית מוציאה 13-18 וואט.

מכשיר נייד, מתנייד בין מקומות.

- מ"ק מזוודה מתייחס לסדרת מכשירים (מ"ק 8 עד מ"ק 18) שכולם היו באותה תצורת מזוודה אך שונים במעט במפרטם הטכני.
- הייחודיות של מ"ק 18 לעומת קודמיו הוא היכולת לשדר גם במורס וגם בדיבור. תחום התדרים שלו גדל ל 3-7 מגה הרץ, הספק השידור ל 10 וואט ובנוסף הוא היה המכשיר הראשון שאיפשר לאלחוטן שמיעה עצמית במורס.



"האזינו לאניית המעפילים. אניית "ההגנה" היהודית מתקרבת לחופי ארץ ישראל. על הסיפון נמצאים יותר מ-4,500 מעפילים...אל ועדת האו"ם: אדונים נכבדים! אנו פונים אליכם בבקשה לעלות על סיפון אונייתנו ולקבל עדות חיה מפליטים. ראו במו עיניכם את אנייתנו, את סבלנו, את יגיענו, כדי להגיע למולדתינו.

השידור נמשך עשרים דקות...לשידור הזה היה אפקט כפול. חשתי שכל העם בארץ נמצא איתנו על האניה, מזדהה איתנו לחלוטין, ובאותה מידה חשתי שאני מכניס את האניה לכל בית בישראל. פתחו את הרמקולים במלוא קולם והנאום והשירים מן האניה הזהדו ברחובות הערים והכפרים שלנו בארץ. חזרנו על השידור הזה שלוש פעמים, כי מן הארץ הבריכו לי, "תמשיכו, תמשיכו, קולטים אתכם מצוין, כל העם איתכם"

(עדוּתו של אלחוטאי אניית "אקסודוס" עזריאל ענב, מתוך גשר בים - הפל-ים בהעפלה, 1947).



מ"ק 19

שם צה"לי: מ"ק 190 - נייח/191 מוסע.

שם מקורי: 19-SET .

יצרן מקורי: בריטי/קנדי.

שימוש בצה"ל: שימש מרמת גדוד ומעלה וע"ג רק"ם.

שימוש מקורי: מכשיר צבאי בריטי שיוצר במלחמת העולם השנייה.

מועד הכנסה לצה"ל: במלחמת העצמאות.

מועד תחילת החלפה: ברק"ם הוחלף ב1949 ע"י מ"ק 508/608. שאר המכשירים הוחלפו בשנת 1956 ע"י מ"ק 109.

כמות ראשונית שנרכשה (1948): נרכשו 804, כמות שהגיעה בפועל 500. המכשירים נרכשו מתוך עודפי ציוד אמריקאיים שיועדו לשימוש הצבא הרוסי (במסגרת 'החכר והשאל') ולכן הכיתוב ע"ג המכשיר הינו בשפה הרוסית.

פריטי המכשיר: המכשיר מחולק ל3 יחידות הפועלות בפני עצמן. מכשיר א (A SET): משדר-מקלט לטווח ארוך (שימוש בין משוריינים לבסיס). מכשיר ב (B SET): משדר-מקלט לטווח קצר (בין משוריינים). מכשיר קשר פנימי (I.C): קשר פנים במשוריין. בנוסף המכשיר כלל ספק כוח ביחידה נפרדת.

תחום התדרים: 2-8 מגה הרץ (מתחלק לשני תחומים, 2-4.5 ו4.5-8).

סוג שידור: דיבור ומורס (בשתי אופציות, עם אפנון ובלי אפנון - CW).

סוג אפנון: AM.

ברירת תדר: תדר רציף (תדר בר שינוי).

מספר ערוצים: ניתן לקבוע מכנית 2 תדרים (preset).

הספק שידור: 12 וואט, 30 וואט עם מגבר.



משקל : 45 ק"ג.

טווח אפקטיבי: מכשיר א – 16 ק"מ לדיבור, 25 ק"מ למורס. מכשיר ב – בדיבור
בלבד, 1.5 ק"מ.

מתח: 12 וולט.

- מ"ק 190 הוא מ"ק ניח ומ"ק 191 מוסע, ההבדל היה בהוספת מתאם
האנטנה (וואריומטר) למ"ק 191.

מרשימת רשתות הרדיו המשוחררות. ניתן לקבל מושג
כיצד היתה צריכה תקשורת הרדיו לפעול במבצע זה. יש
להדגיש שהמרשמים משוחררים ובנויים לפי היגיון שירות-
הקשר מימי תש"ח. נקל לקבוע לאחר מעשה, שאילו היו
הרשתות אמנם פועלות כך – לא היו בעיות קשר רדיו
במתקפה, אך אין בידינו עדות מקצועית חותכת. (אם יימצא
בין קוראינו משתתף בפועל באחד מכוחות מבצע "דני",
שיוכל לשפוך אור על הדברים הסתומים, מראש נתונה לו
תודת המערכת והמחבר).

הספקות רבים גם לאור אי-דיוקים בתיאורים המעטים
שישנם. למשל, התיאור של מג"ד 33 כיצד תקף אותנו גדוד
הטנקים 82 – סביר הרי להניח, שברשת המבצעים של
חטיבה שמונה (ראה ציור 2) היו שני המג"דים ושיחת-
מפקדים היתה צריכה להפסיק את האש על כוחותינו. ייתכן
וכך גם היה, אך דא עקא שהמקור מספר, שרק אחרי התקשרות
בין חטיבת "אלכסנדרוני" לחטיבה שמונה הופסקה האש.

שיחורנו את רשתות הרדיו הגדודיות של החי"ר והשריון
על סמך תקני ציוד הקשר וכוח האדם. אין בכך ערובה
שאמנם כך זה פעל. למשל, בגדוד הפשיטה 89 התקלקל
מכשיר הקשר ב"נמר הנוראי" ומ' דיין מספר, שאחרי שאי-
אפשר היה לתקנו הוא הוחלף במכשיר אחר מהגדוד. היה
זה בודאי מק-19 מהרזרבה הגדודית שהוכנס למשורין.
אי-קיום קשר רדיו בצורה החריפה ביותר מוצג בספר
"יפתח – אחוזת הסופה", בו מספר ירוחם כהן על מח"ט
"יפתח", שניסה לקרוא לשוא לחטיבה שמונה כל אותו בוקר
של ה-11 ביולי. חוסר קשר הרדיו מוסבר ברשימה כתקלה
חמורה ש"יפתח" הכניסה להתקפה שתי פלוגות של גדוד
אחד, בתיאום גדודי וללא סיוע טנקים וזאת בניגוד לתכנית
המקורית של המבצע. מאידך גיסא מסופר, שמח"ט "יפתח"
הסכים להכניס את שני הגדודים לעיר לוד, בסיוע גדוד
הפשיטה 89 תוך גיצול ההלם שנוצר אצל הערבים בעיר.

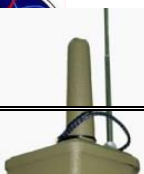
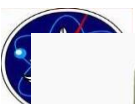
מתוך ארכיון גבי
שריג





★ ברמת החטיבה, שזה עתה אורגנה במחלקת "ההגנה" פעלה רשת מבצעית בתג"מ במכשירי-קשר-20, ורשת דיבור נוספה בת"ג, במכשירי-קשר-19, שהיו מכשירי מלחמ"ע השנייה בתחום 2—12 מה"צ. המכשיר הופיע במספר הגדרות, כגון מכשיר-קשר-190 — בתחנות נייחות וללא בסיס; מכשיר-קשר-191 — נייד על-גבי רכב. דגם זה חובר לרכב על בסיס באמצעות ברגים ויש שהופיע כשהוא מוחזק על-גבי לוח-עץ אשר הונח בג'יפ, ונקשר למושב או לדופן פנימית. בהקשר למכשיר זה זכורה אמרתו של רב-אלוף חיים לסקוב: "The Good Old 19 Set" וכונתו למכשיר-הקשר-19 וזחזק והאמין.

מתוך ארכיון גבי
שריג





שם צה"לי : מ"ק 536.

שם מקורי : Handie Talkie/SCR 536/BC-611.

יצרן מקורי : מוטורולה, ארה"ב.

שימוש בצה"ל : שימש לקשר ברשת הפלוגתית, לדיבור בטווחי שידור קצרים.

שימוש מקורי : קשר פלוגתי.

מועד הכנסה לצה"ל : החליף את המ"ק 21 בשנת 1948.

מועד תחילת החלפה : מ"ק 6 החליף את מ"ק 536 בשנת 1956 (מבצע קדש).

כמות ראשונית שנרכשה (1948) : 580, בפועל הגיעו לארץ 445.

פריטי המכשיר : מקמ"ש בלבד(כולל בתוכו אוזניה ומיקרופון).

תחום התדרים : 3.5-6 מגה הרץ.

סוג שידור : דיבור.

ברירת תדר : נעשית ע"י זוג גבישים+שני סלילי כיוון.

מספר ערוצים : ערוץ יחיד.

הספק שידור : 20 מילי וואט.

משקל : 3 ק"ג.

טווח אפקטיבי : 2 ק"מ.

מתח : סוללה אחודה המספקת מתח 1.5 וולט לחימום שפופרות הריק (Vacuum

Tube) ו - 103.5 וולט לאנודות של השפופרות.

המכשיר נישא ומוחזק ביד.





"הודעה על תחילת הקשר הייתה נשלחת בעזרת שתי מנורות מהבהבות מעל מגדל הפעמון בשנלר או מכיוון ההר. במשוריינ, שהעלה והוריד את ה'עובדים' והשוטרים, היה מכשיר קשר סודי (מ"ק - 536) מותקן בתוך בלוק עץ, שהוסווה כחלק ממערכת הבריה של דלת הנהג. תורן הדגל בראש המשוריינ היה האנטנה, אחד הנוסעים שישב במשוריינ היה הקשר. כשהמשוריינ חנה בשנלר היו מפרקים את המכשיר ומובילים אותו לבדיקה במעבדה כשהוא מוסתר בנרתיק של כינור."
(מתוך הספר "קשרים לך ירושלים, 'הפעולות הראשונות', עמ' 80, מאת יעקב בעל-שם)

"המיק' והאוזנייה היו דינמיים (משתמשים באותן שפורפרות לשידור וקליטה). כשהיינו מתקנים את המכשיר הייתי מחליף בין האוזנייה והמיק' והאנטנה הייתה הפוכה והיו חושבים שאני עובד עליהם." (עדותו של אל"ם (מיל') מיכאל נגל)



מ"ק 21

השלמה מבצעית 031

22

"היה צנוע וחזק, ממושמע ונבון, היה זהיר ונועז וגם בחוריק יהיו כמוך"



שם צה"לי : מ"ק- 21.

שם מקורי : NAB.

יצרן מקורי : ארה"ב.

שימוש בצה"ל : מכשיר נישא ברמת מחלקה ברשת הפלוגתית.

שימוש מקורי : שימש את חיל הנחתים האמריקאי (מרינס). תפקידו היה לקשר בין מחלקות לכוחות מוצנחים קטנים.

מועד הכנסה לצה"ל : בזמן מלחמת העצמאות (בעזרת תרומות).

מועד תחילת החלפה : המכשיר יצא משימוש בסוף 1949.

כמות ראשונית שנרכשה (1948) : 850.

פריטי המכשיר : מקמ"ש, סוללה יבשה, אנטנה טלסקופית(7 חלקים מתקפלים).

תחום התדרים : 2.3-4.5 מגה הרץ.

סוג שידור : דיבור.

סוג אפנון : AM.

ברירת תדר : ע"י גביש.

מספר ערוצים : ערוץ יחיד, מבוקר גביש.

הספק שידור : 200 מיליוואט.

משקל : 8 ק"ג.

טווח אפקטיבי : 1.5 ק"מ.

מכשיר נישא (על החזה).

גות חיל-הרגלים והנכב"ד (נשק כבד ב"הגנה" — ג.ש.) היו פלוגות שהיו ברשותן גם מכשירי רדיו פלוגתיים, כגון מכשיר-קשר 21, שהינו חד-תדרי ונישא על הגב או על החזה. טוח





מתוך ארכיון גבי
שריג (הקשר במבצע
נחשון)

"לקראת ההתקפה השנייה הפלמ"ח פנה אל מפקדת חטיבת עציוני וביקש שישאלו שוב מכשירים לקשר-פנים בין הכוחות התוקפים. למחלקת הקשר החטיבתית הגיעו באותה עת, כאמור מספר מכשירי MAB, שכונו בשם מ"ק – 21 ואת אלה ביקשו לשאול.

מפקדת חטיבת עציוני החליטה לסייע לפלמ"ח, אך בתנאי שהמכשירים יושאלו יחד עם קשרים שיפעילו אותם ולכן צירפו שלושה קשרים, ביניהם אני...כשמכשיר המ"ק – 21 קשור לגופי (המכשיר נקשר לחזה ולא נישא על הגב) נצמדתי אל "רעננה" (אליהו סלע) – מפקד הפעולה וניסיתי לקבל ולהעביר הודעות לכוחות השונים. במהרה הסתבר כי אני מסוגל לקלוט היטב הודעות משני המכשירים האחרים, אך המשדר שלי לא הצליח להעביר...הייתה זו "טבילת האש" של מ"ק – 21 בירושלים ולמדנו שבעתיד עלינו להחזיק על הגוף סוללה רזרבית."

(מתוך הספר "קשרים לך ירושלים, כיבוש קטמון וקרבות מאי 1948, עמ' 109, מאת אל"ם (מילי) יעקב בעל-שם).

קשר הרדיו – תחום התג"ס:

השלמה מבצעית 031





בשנת 1940 הוקצה בארה"ב תחום התדרים של 42-50 מגה הרץ עבור שידורי FM. כעבור כמה שנים, עלתה ההצעה להקצות תדרים נוספים באזור ה-50 מגה הרץ. ההצעה הועלתה ע"י מחלקת ה-FM של הוועדה לתכנון

טכני בנושא רדיו (The Radio Technical Planning Board) אבל לא התקבלה ע"י כלל הוועדה, לצערם של כ-400 אלף בעלים של מקלטי FM. הסיבה להחלטה זו היא עדותו של קנת נורטון, מהנדס אשר טען שפעילות כתמי שמש, המגיעה לשיא כל 11 שנה, תגרום להפרעות קשות לאות ה-FM. נורטון מעולם לא הסביר מדוע אותות

טלויזיה, המשודרים באותם תדרים לא ישובשו ע"י התופעה. המלצת הוועדה לתכנון טכני לוועדת התקשורת הפדרלית הייתה להעביר את שידורי ה-FM לתחום 100 מגה הרץ הקבלה ותדרי ה-FM הועברו לתחום ה-88-106 מגה הרץ ביוני 1945.





מ"ק 20 (מ"ק 300)

שם צה"לי: מ"ק 20 (החל מה 1 במרץ 1950 נקרא מ"ק 300).

שם מקורי: Walkie talkie/SCR-300.

יצרן מקורי: מוטורולה, ארה"ב.

שימוש בצה"ל: שימש את צה"ל מרמת פלוגה ומעלה, בזמן מלחמת העצמאות היה המכשיר הנישא היחידי בתג"ם.

שימוש מקורי: קשר רדיו למרחקים קצרים.

מועד הכנסה לצה"ל: מלחמת העצמאות.

מועד תחילת החלפה: סוף 1956 ע"י סדרת ה PRC (8,9,10).

כמות ראשונית שנרכשה (1948): נרכשו 755, בפועל הגיעו 125.

פריטי המכשיר: מקמ"ש, סוללה יבשה.

תחום התדרים: 40-48 מגה הרץ (הפרש בין תדרים 200 קילוסייקל, 40 תדרים לבחירה).

סוג שידור: דיבור.

סוג אפנון: FM (הצבאי הראשון).

ברירת תדר: ע"י גלגל תדרים וסקלה.

מספר ערוצים: 40.

הספק שידור: 500 מיליוואט.

משקל: 17 ק"ג.

טווח אפקטיבי: 5 ק"מ.

מתח: סוללה יבשה (כוללת שלושה מתחים - 4.5, 90, 60 וולט).

מכשיר נישא.





- לאחר מלחמת העצמאות בוצעה התאמה של המכשיר לטנקים ולגדודי חת"ם מתנייעים והוכנס ספק כוח המוזן ממצברי הרכב במקום הסוללה ונקרא מ"ק 301, שהיה מכשיר מוסע.

★ ברמת הגדוד נהוגה היתה לרוב רשת רדיו אחת בדיבור (להלן א"ד) בתג"מ ובאמצעות מכשירי רדיו נישאים מכשירי קשר 20 (לעיתים מוכרים כמכשירי קשר 300) רב-תדרים. ברשת הגדודית הופיעו בדרך-כלל הגורמים הבאים: מג"ד, פלוגות חיל-הרגלים והנכב"ד (נשק כבד ב"הגנה" — ג.ש).

לפי מיטב זכרוננו של יצחק, היו לרשותו שלוש רשתות רדיו ועורקי-רדיו כדלקמן:

- רשת אופרטיבית בת"ג.
- רשת מנהלתית בת"ג.
- רשת "אבינועים" (שהיתה קיימת כבר מקודם).
- עורק רדיו בת"ג בין נען לת"א (למטכ"ל). ה-עורק שימש במקום קשר טלפוני שלא היה בידינו אלא פעל ברשת הדואר המנדטורי, שהיתה מאוישת ע"י הערבים, והיתה בלתי-אמינה בהיותה מבוססת ברובה על קוים עליינים.

בנוסף לכך הוחזקו בנען מכשירי-קשר 20 פתוחים על רשתות המבצעים הגדודיות, לשם האזנה לכוחותינו; כך, למשל, זכור ליצחק ששידור הנסיגה של הפלמ"ח מן הקסטל, נקלט במטה "נחשון" ישירות. היה זה ב-8 לאפריל לקראת השעה 1400, כאשר מ"פ הפלמ"ח נחוס אריאלי הגיע למרומי ההר עם פלוגתו מגדוד "הפורצים", כדי לסייע להדיפת ההסתערות הערבית על המשלט. היו במקום בס"ה 70 חיילי חי"ש ופלמ"ח עם 6 מקלעים. בהתייעצות עם מפקד המקום, ולאור התקפתם של הערבים מכל הצדדים, הוחלט על נסיגה, כאשר החי"ש ייסוג מהמקום בחיפוי הפלמ"ח. בשעה 1345 נשלחה הודעה לקרית-ענבים במכשיר-קשר 20: "המצב חמור. הערבים בתוך הכפר, במרחק של 60 מטר מאתנו!" לאחר הודעה זו הושמד מכשיר-הקשר והחלה הנסיגה.

יצחק ורצמן מספר שבמטה "נחשון" בנען שמעו את הודעתו של אריאלי. הדבר סביר מאחר שההודעה שודרה מראש הקסטל בתג"מ, וכך נקלטה בנען, הנמצאת בשפלה.

מתוך ארכיון גבי שריג(הקשר במבצע נחשון)



מ"ק 508/608

שם צה"לי: מ"ק-508.

השלמה מבצעית 031





שם מקורי: SCR 508/608.

יצרן מקורי: western electric (אמריקאי).

שימוש בצה"ל: מכשיר מוסע על גבי רק"ם בשריון.

שימוש מקורי: מכשיר מוסע על גבי רק"ם.

מועד הכנסה לצה"ל: במהלך מלחמת העצמאות.

מועד תחילת החלפה: 1967 הוחלף ע"י סדרת GRC.

כמות ראשונית שנרכשה (1948): מ"ק 508 - נרכשו 29, בפעל הגיעו 18. מ"ק 608 - נרכשו 52, בפועל הגיעו 45.

פריטי המכשיר: מקמ"ש, מ.ח. 604 עם מקלט, מ.ח. 603 על גבי מקבע מ.ט. 237 ואנטנת שוט (אחת). א.ג. 48 לטנק גור ושני מקלטים לטנק ממ"מ ומעלה.

תחום התדרים: מ"ק - 508 : 20-27.9 מגה הרץ. מ"ק - 608 : 27-38.9 מגה הרץ.

סוג שידור: דיבור.

סוג אפנון: PM (Phase Modulation) אפנון מופע.

ברירת ערוץ: במשדר: ברירה בין עשרה ערוצים מבוקרי גביש. במקלט: ברירה בן עשרה ערוצים שנקבעו מכנית מראש (Preset).

מספר ערוצים: 10 ערוצים (קבועים מראש).

הספק שידור: כ 30 וואט.

רגישות קליטה: 1 מיקרו וולט.

משקל: 90 ק"ג.

מתח: 12/24 וולט.

מכשיר מוסע.





"לאחר מכן, תפקדתי ביחידת ג'יפים של גד' 67, בה נתקלנו לראשונה במכשירי

את"ד (FM) ניידים (לא נישאים), שנלקחו זמנית כשלל מיחידת או"מ. בתקופה

מאוחרת יותר הכרנו מכשיר זה כמ"ק - 508." (מתוך הספר "קשרים לך ירושלים,

'אחרית דבר - המשך הדרך', עמ' 145, מאת אל"ם (מיל') יעקב בעל-שם)



מ"ק 510/610

שם צה"לי: מ"ק 510/610.

שם מקורי: SCR 510/610.

השלמה מבצעת 031

29

"היה צנוע וחזק, ממושמע ונבון, היה זהיר ונועז וגם בחוריק יהיו





יצרן מקורי : אמריקאי.

שימוש בצה"ל : מכשיר מוסע לחטיבות השריון.

שימוש מקורי : קשר בין משוריינים.

מועד הכנסה לצה"ל : 1950.

מועד תחילת החלפה : 1956.

כמות ראשונית שנרכשה (1948) : מ"ק 510 - נרכשו 82. מ"ק 610 - נרכשו 213.

פריטי המכשיר : מקמ"ש בלבד.

תחום התדרים : 20-27.9 מגה הרץ.

סוג שידור : דיבור .

סוג אפנון : FM.

ברירת תדר : ע"י מתג, שני מצבים.

מספר ערוצים : 2 ערוצים, מבוקרי גביש (מתוך 40 ערוצים אפשריים).

הספק שידור : 1 וואט.

משקל : 30 ק"ג.

טווח אפקטיבי : כ - 10 ק"מ.

מתח : 6/12 וולט.

מכשיר מוסע.

הרכש והייצור :

בראשית דרכה של מדינת ישראל לא היה תחום הקשר מבוסס ותושביה היו במציאות של מלחמה מתמדת. היה עליהם למצוא פתרונות מהירים ויעילים לבעיות הקשר השונות ולפעמים נדרש השימוש בציוד מיוחד והפעלתו תחת תנאים לא





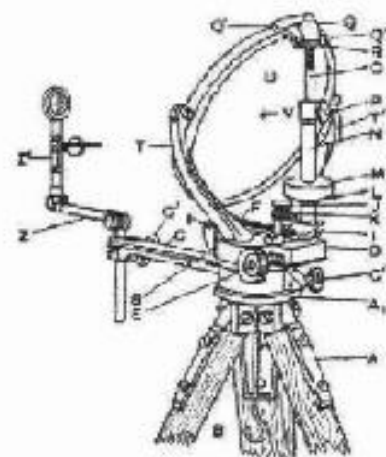
שגרתיים. עם סיום מלחמת העולם השנייה, ממשלת בריטניה חידשה את מדיניות הספר הלבן ובין היתר הגזרות שנגזרו, נאסרה פעילות של שידורים ברדיו. נאסר גם הסחר במשדרים וחלקיהם ולחנויות הותרה מכירת חלקי מקלטים בלבד. ההגנה, שהתנגדה לתוכנית הממשלה הבריטית, ירדה למחתרת והוחלט על בניית מכשירי קשר, משדרים בעיקר, במחתרת. העברת הציוד ממקום למקום התבצעה ע"י אוטובוסים ציבוריים ומאחר והמשטרה הבריטית ערכה חיפושים בחפצי הנוסעים היה צריך להסתיר את המכשירים והכלים בדימוי של מזוודה רגילה. פריט המצביע על הימצאו של מקמ"ש הינו האנטנה לכן בגלל הצורך להצטמצם לגודל מזוודה ולהסתיר את האנטנה הותאמו מעגלי האנטנה לסור אנטנת ריש (ר') והוחלט על שימוש בהספקים נמוכים ותדרים גבוהים (ת"ג). באותה תקופה הייתה עדיפות לשימוש במורס. השיקולים היו עוצמת שידור גבוהה יחסית המופקת מהמכשיר (פי 2 לעומת השימוש בדיבור) ונוחות הקליטה של אותות המורס, גם בתנאי קשר קשים חלק מהמשדרים נבנו/הוסלקו בתוך מקלטי רדיו ביתיים ובאופן כזה שגם אם הבריטים היו פותחים את המכשירים לא היה ניתן לזהות כי מובנה בתוכם משדר. מקמ"שים מסוג זה- מ"ק- 14 - צבר.

נספחים:

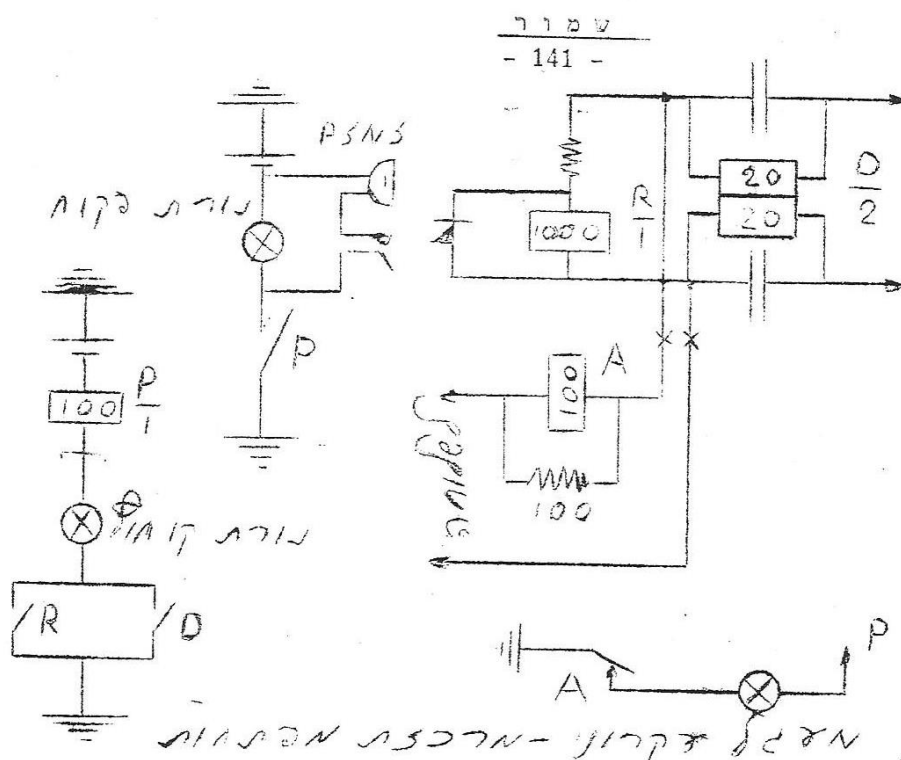
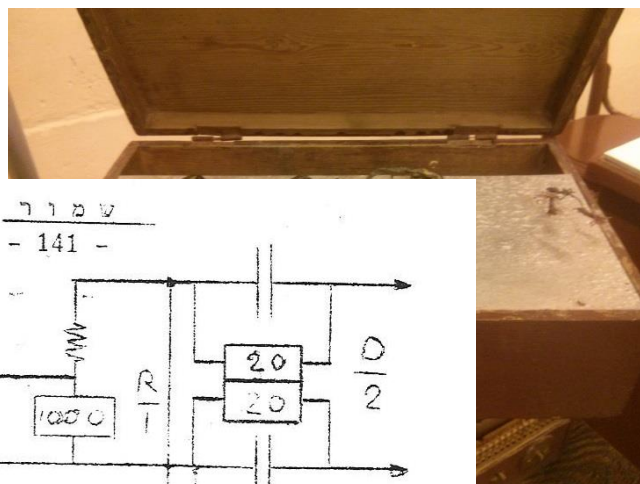
תמונות מכשירים:

איתות - הליוגרף





מקמ"ש מזוודה

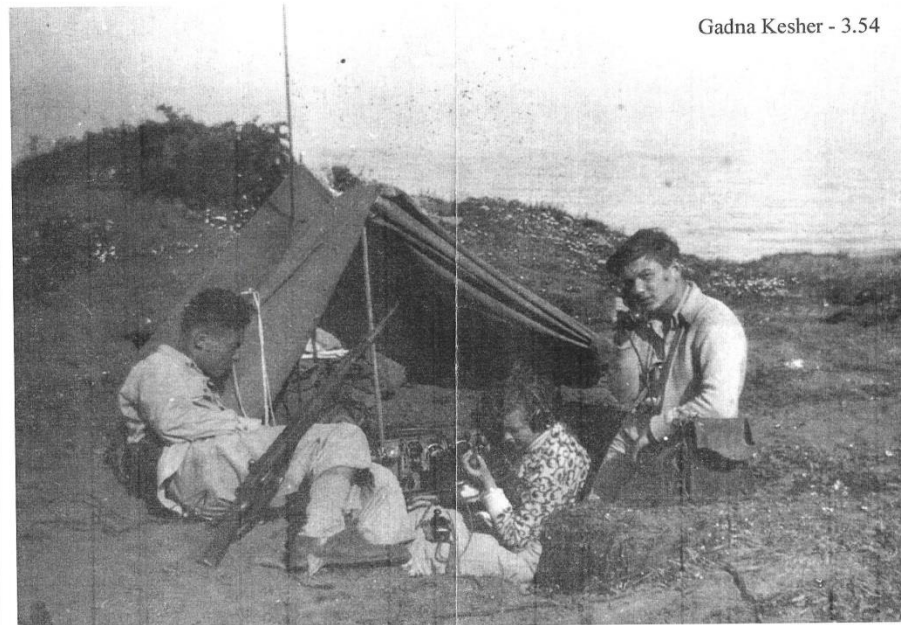


"היה צנוע וחזק, ממושמע ונבון, היה זהיר ונועז וגם בחוריד יהיו כמוך ואיתם ננצח" (יצחק שדה)





מ"ק 19



מ"ק 21



ד ואיתם ננצח" (יצחק שדה)





מ"ק 508

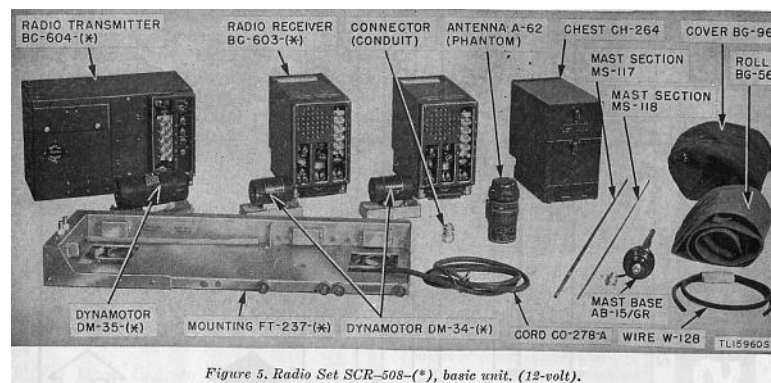
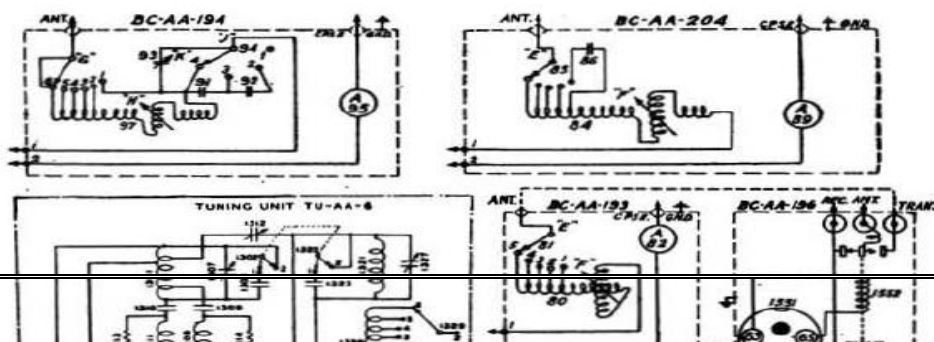


Figure 5. Radio Set SCR-508-(*), basic unit. (12-volt).

סכמות טכניות:

מ"ק 19



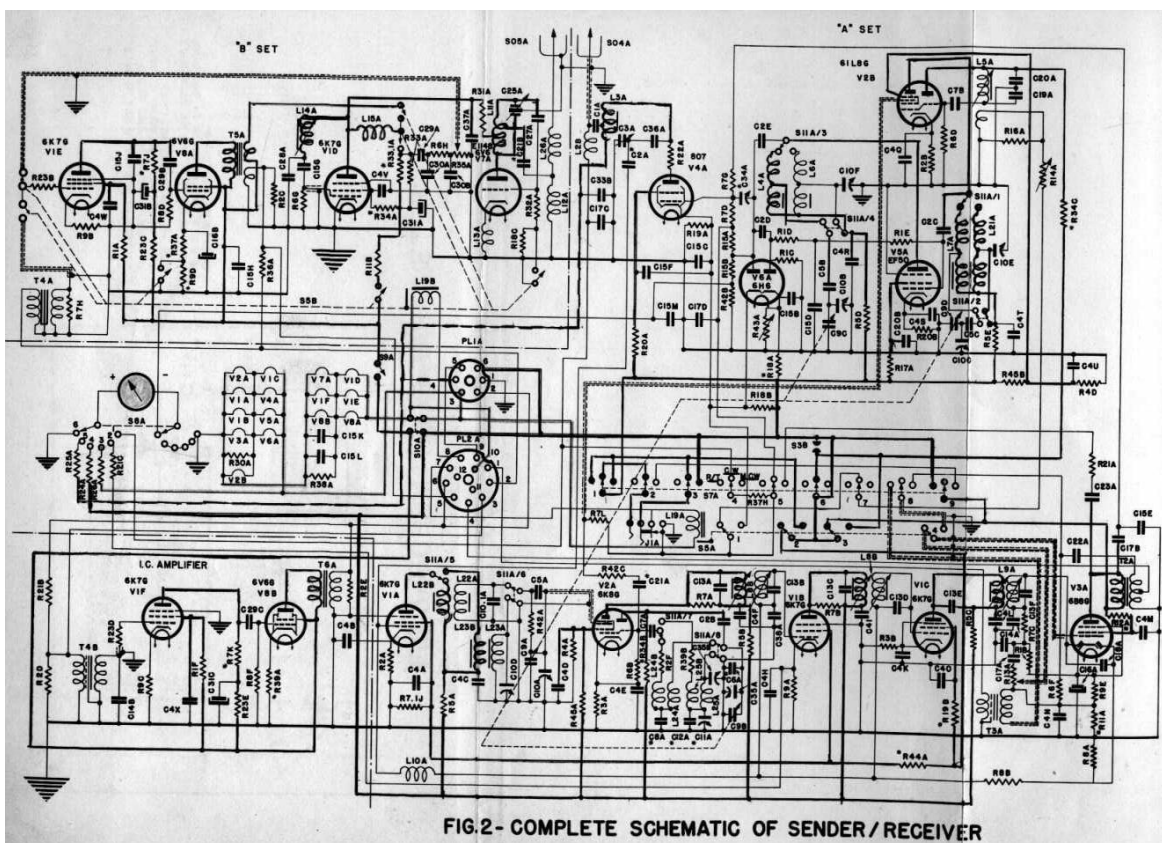
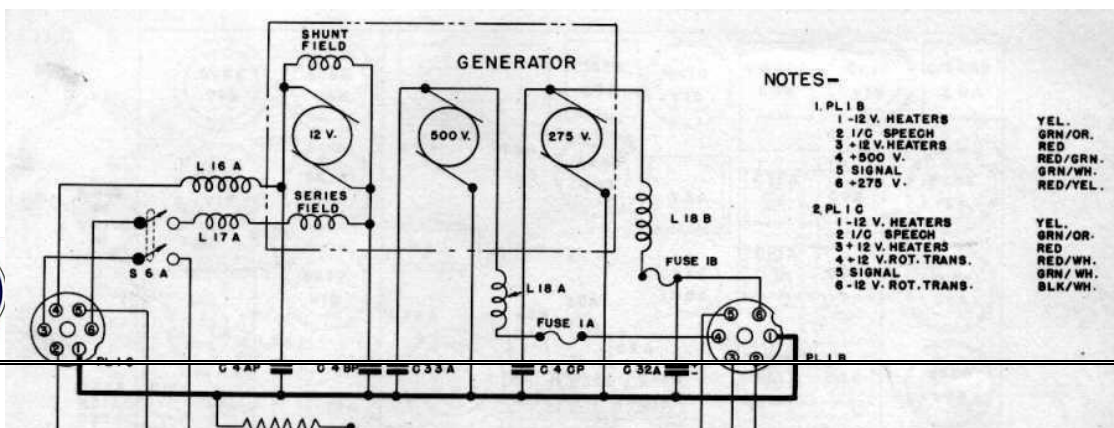


FIG.2- COMPLETE SCHEMATIC OF SENDER / RECEIVER

יחידת ההספק-



NOTES-

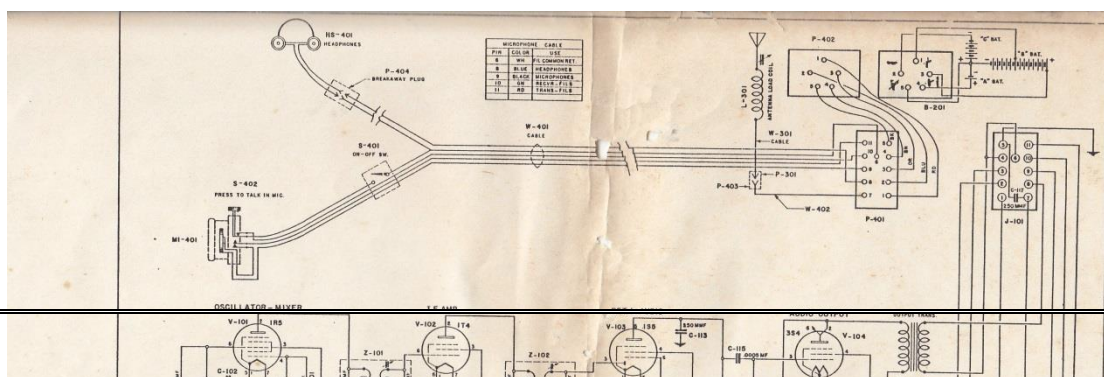
1. PL 1 B
1 -12 V. HEATERS
2 1/C SPEECH
3 +12 V. HEATERS
4 +500 V.
5 SIGNAL
6 +275 V.

YEL.
GRN/OR.
RED
RED/GRN.
GRN/WH.
RED/YEL.

2 PL 1 C
1 - 12 V. HEATERS
2 1/C SPEECH
3 + 12 V. HEATERS
4 + 12 V. ROT. TRANS.
3 SIGNAL
6 - 12 V. ROT. TRANS.

YEL.
GRN/OR.
RED
RED/WH.
GRN/ WH.
BLK/WH.







בית הספר הארצי לתקשוב

ענף מפקדים

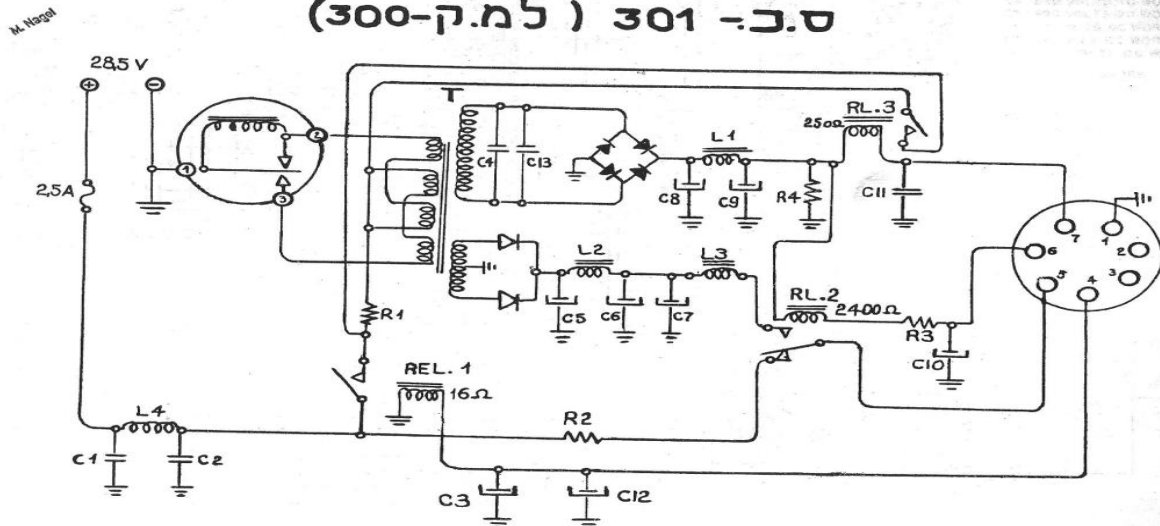
מגמה מבצעית 031

-שמור-



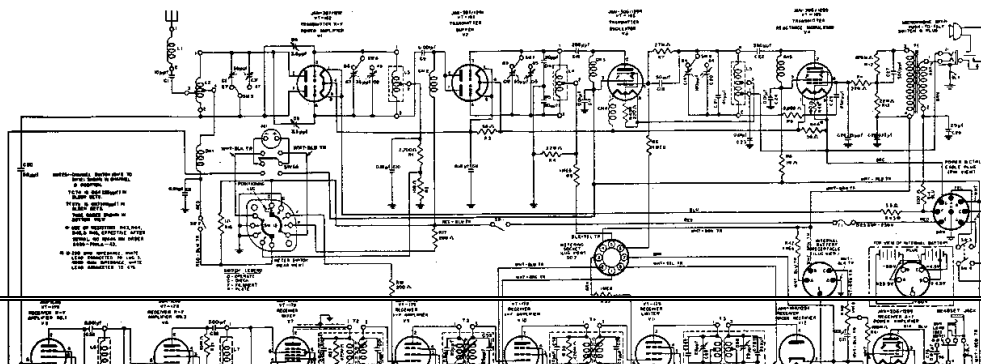
מ"ק 20 (300)

ס.ב.- 301 (ל.מ.ק-300)



מ"ק 510

SCHEMATIC OF BC-659-J



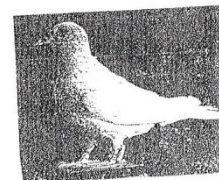
"



מסמכים נוספים:

יונוגרמה

מאת : גוש עציון אל: ממז' ירושלים תאריך: 12 מאי 1948 שעה : 1040	מזג אויר : יפה כיוון הרוח: מערבית תשדורת: ראשונה המקום : משואות יצחק
פרטים : התקפת טנקים כבדה על כל הגוש. המנזר , האוכף , גבעת העץ נכבשו. מוש נפצע ויש הרבה פצועים. שלחו - אוירונים להפציץ	
הורד: משה : 1125	יונה מס'



זמן טיסה: 45 דקות
הנמען: משה היונאי בשובך תל ארזה
של עץ הדר בירושלים

נשלחה יונה שניה - 1045
הודעות מקבילות נשלחו בהליוגרף ורדיו לירושלים.
(* ממז' : מפקד מחוז , שאלתיאל

טוטף (כלי המחזיק את המסמך הנשלח על רגל היונה)

הגורד הסוסף

להצגיה

מקלט טכנת
הירגל

מבמה הסוסף

אוד ואיתם ננצח" (יצחק שדה)





מכשירי קשר הובאו ממקורות שונים. חלקם היו בשטח
בשיירות הראשונות שעלו לירושלים, לגדוד "הפורצים" היו
כ־10 מכשירי קשר-20, ופלוגות "גבעתי" ו"אלכסנדרוני" באו
מצוידות גם־הן במכשירי־רדיו. כל רשתות הרדיו של "נחשון"
פעלו בא"ד בלבד⁽¹⁵⁾ ואף נעשה ניסיון להשתמש בקוד. הקוד
נשתמר בין ניירותיו של דן והוא מציין שאינו בטוח אם הגיע
לשימוש כוחותינו בשטח. ליקטנו משם מספר מלים וכינויים
כדלקמן:



חולדה — שושנה. מרגמה 2 אינטש — תפוח־אדמה.
המלה — צפורה. פגזים עבות מרגמת 2 אינטש — גזר.
דיר־איוב — רינה. הפצצה מן האויר — לפנק.



מתוך ארכיון גבי
שריג(הקשר במבצע
נחשו)

יגאל אלון כותב למפקדים על נושא בטחון הקשר

קשר נמצא ב-1949 חתב מיום 5 בינואר 1949 טכד מעטת מפקדת חטיבת
"אלכסנדרוני" פנייה של מפקד החזית, שהופץ לכל כוחות מבצע "חורב" ובו נאמר:

יחידות האחרונות שוחחו מפקדים רבים באלחוט בשפה גלויה מדי. נאחד מנושלי המצ-
ר. נא לא על ידי יחידה מחטיבת "הנגב" מכשיר אלחוט פתוח, המכוון לאחת מן החזרות
שלו ולידו רשימת כתובות עבריות שהיוו את תוכן השיחות. הבני חוזר ונדרגט שיש
למאזין שיחות אלחוט ככל האפשר ובאין ברירה יש לדבר בזהירות מקסימלית."

יגאל אלון, אלוף
מפקד החזית

מתוך ארכיון גבי
שריג, מבצע חורב

נספח קשר למבצע "חיסול" — חטיבת "אלכסנדרוני"

1. קציני הקשר הגדודיים יתכננו את הקשר בגדודים בהתאם לפקודות המבצע (של הגדודים). התותחנים והמרגמות עצמאיים בכל ענייני הקשר.
2. הקשר בין מטה החטיבה הקרבי (מזרחית לקריית גת, כיום) למטות הגדודיים ומטה החטיבה האחורי (בבית גוברין) יהיה ע"י מק-19. לפי המרשם המצורף (ציור 5).
3. הקשר בין מטה החטיבה הקרבי למטה החזית (דרום) ע"י מק-19, בדיבור.
4. הקשר בין מטה החטיבה האחורי לבין מטה החזית ע"י רשת אלחוט "אבינועם" (מורס).
5. הטענת מצברים תיעשה במרוכז במטה החטיבה הקרבי ועל קציני הקשר הגדודיים להשתמש רק במק-19 אחד. כך שיוכלו לעשות הסדר עם המצברים (להביאם לטעינה ולהחליפם).
6. קשר הדואר יימשך כרגיל ללא שינוי. המכונית עוזבת את בית גוברין כל בוקר בשעה 09:30, ורץ גוסף יעבור במטה הקרבי.
7. קצין קשר גדוד 32 יקבל תחת אחריותו את עובדות המרכזיה במטה (האחורי) בבית גוברין ואת האחריות לקו הטלפון שם.
8. המעבדה החטיבתית תימצא במטה הקרבי החדש.
9. הוראות הקשר נשארות אותן ההוראות (שבתוקף).

(—)

ש' ירושלמי

קצין חיל קשר חטיבתי





- 1917 מחתרת "נל" בא"י מפעילה אמצעי קשר אישיים מקשר/שליח ואוניה "מאנאגהס" להעברת מידע מודיעיני מחוף עתלית ופורט סעיד. בשלב מאוחר יותר, יוני דואר.
- 1920 אפריל - במאורעות ב-ס ההגנה העצמית משתמשת באותות דגלים מעל הגגות ובין השכונות על-מנת להודיע על התקפות הערבים.
- 1922 זלמן כהן חיבר א' ב' עיברי למורס ואפשר העברת ידיעות באותות ראה.
- 1925 ההגנה בקורס איטליה - החליטה לאמץ אמצעי קשר באותות ראה.
- 1927 ביוזמת זלמן כהן הועבר קורס הדרכת קשר לנערים.
- 1929 אגוסט - מאורעות תרפ"ט - אין קשר בחוף הקשר היחודי אושר על-ידי רציס.
- 1931 שאול מאירוב אביגור ממנה את צירלי כמפקד שירות הקשר לת"א וישובי הדרום ואת זלמן כהן לצפון הארץ. יעקב פת יוזם להקים בירושלים פלוגת קשר דוגמאת ת"א וחיפה. על אברהם ברמן מוטל לארגן את הפלוגה.
- גדליה דיין פקיד דואר מנדטורי בחיפה הדריך קבוצת נוער במקצוע איתות ראה.
- 1932 בתערוכת המזרח הקרוב שהתקיימה במגרשי גלוקמן (כיום התחנה המרכזית הישנה) הוקמה תחנת שידור באישור השלטונות. התחנה שידרה ב-3 שפות: אנגלית, עברית וערבית.
- 1933 לראשונה בתולדות הישוב, הפעילה ההגנה ערוצי קשר באותות ראה בין ישובי לאורכה ורוחבה של א"י.
- 1934 החל קורס קשר ארצי ראשון של ההגנה בת"א.
- 1935 התנהלו אימונים ארציים באפיקי קשר בין ישובים בעורקים מרכזיים זלמן כהן "שחל" מתמנה למפקד ארצי לשירות הקשר.
- 1936 פרץ "המרד הערבי" - במאורעות תרצ"ו הופעל מבצעית הקשר הארצי באותות ראה, לראשונה בתולדות ההגנה והישוב. בת"א הוקמו 10 תחנות איתות. פלוגת הקשר גויסה על כל יחידותיה, המפקדה הארצית קיבלה ציד שוטף ומידי ממפקדי "ההגנה" בישובית הפזורים בארץ על מצבם הביטחוני.
- סוף השנה - שמחה אבן זוהר התמנה למפקד שירות הקשר של ההגנה.
- לראשונה בארץ הפעילו השלטונות תחנת שידור מקצועית בשם "קול ירושלים", אשר שודרה ב-3 שפות: אנגלית, עברית וערבית.
- 1937 תחילת השנה מקימה ההגנה "שירות קשר כללי בראשותו של ש. אבן זהב. לאחר שהוחלט להכניס אמצעי קשר אלחוטי. כתוצאה מחוסר קשר אמין בין ישובי הארץ הפזורים, הוזמנה ההגנה בחברת "פילקו" בת"א 6 תחנות אלחוט לצרכים מחתרתיים.
- בראשית מרץ מקיים "שירות הקשר הכללי" קורס להסבה מקצועית של אתתים (מאיתות ראה) לאלחוט. משתתפים כ-25 חניכים מכל קצות הארץ. זלמן כהן התפטר מפעילותו בשירות הקשר כמחאה על מינויו של אבן זהב כמפקד השירות. צירלי התמנה כאחראי ארצי על יחידת הקשר הארצית לאותות ראה במקומו של זלמן כהן שהתפטר.
- 1938 בקורס ארצי לקשר ואותות השתתפו למעלה מ-50 איש.
- אוקטובר - קיימות 24 תחנות אלחוט בארץ ובסוף השנה 34 תחנות. מרץ - תחילת התיישבות בשיטת חומה ומגדל (חניטה כדוגמא) לכל התיישבות יש מכשיר קשר.
- 1939 החלה תקופת העפלה הבלתי חוקית בספינות לארץ ישראל ותחילת פעולת הגדעונים. החלה הפעלת יוני דואר להעברת יונגרותות מבצעיות.
- 1940 133 הופעלה תחנה מחתרת לציבור "קול ישראל".
- 1941 הוחל שיתוף הפעולה עם הבריטים. ירחמיאל בלקין מתמנה לראש שירות הקשר.
- מופעלת רשת מורס "תמר" השייכת לפלמ"ח.
- 1942 מופעלת רשת תוכנית ד, ולתוכנית הסורית.
- 1943 מדריכי קשר מתגייסים לצנחנים.
- 1944 מתחדשים שידורי קול ישראל.
- 1945 יאן מתמנה לראש שירות הקשר.

מ"ק	190/191	21	536	300 (20)	508/608	510/610
מ"ח			611	1000	604	620
סוג	מקמ"ש	מקמ"ש	מקמ"ש	מקמ"ש	משדר	מקמ"ש
שמוש	מורס / דבור	דיבור	דיבור	דיבור	דיבור	דיבור
תחום מג"ה	ת"ג 2-8	ת"ג 2.3-4.5	ת"ג 3-6.5	תג"ס 40-48	תג"ס 20.0-27.9 / 27.0-38.9	
ערוצים	-	20	12	41	80 / 120	
קביעת תדר	תב"ש	גביש	גביש	תב"ש	גבישים	גבישים
כוון מראש	2	1	1	1	10	2
ייעוד	כללי	צנחנים	חי"ר	חי"ר	רק"ם	
רשת	חטיבה +	פלוגתית	פלוגתית	גדודית	כל הרשתות	
מתקון	נייח/מוסע	נישא	ידני	נישא	מוסע	
ספק כח	ס"כ	רטט	-	ס"כ לרכב	מנוע דינמו	ס"כ
מקור כח	מצבר 12	מצבר עופרת	בט 37 + בט	בט 70	מצבר 12/24 וולט	
					מצבר 6/12 וולט	





			38	חומצה	וולט	
שוט	שוט	שוט קצר/ארוך	קבועה	נשלפת 1.7 מטר	שוט או ריש	אנטנה
PE-117	מ"ט 237 + מגבר קשי"פ	ספק כח למצבר	-	-	וואריומטר	לרכב
15 (מקמ"ש)	35	17	17.5	2.5	4.5	45
תדר	מופע	תדר	תנופה	תנופה	CW / AM MCW /	סוג אפנון
0.5 וואט	30 וואט	-	0.3 וואט	20 מילי וואט	0.2 וואט	10 וואט
?	-	2 מיקרו וולט	כ- 5 ק"מ	כ- 2 ק"מ	כ- 2 ק"מ	15 ק"מ בגלי קרקע
		2 לרכב פיקוד			סוללה לחרום	הערות
					B Set לא בשמוש	
1948-1956	1948-1967	1948-1956	1948-1956	1947-1949	1947-1956	תקופה
ארה"ב	ארה"ב	ארה"ב	ארה"ב	ארה"ב	ארה"ב	מקור
SCR 510/610	SCR 508/608	SCR 300	SCR 536	MAB Navy	19 Set	כינוי מקורי
TM 11-605 לא נמצא בידי	TM 11-600 May 1947	TM 11-424 26 Feb. 1945	TM 11-235 14 May 1943	חוזה 14439 1 Oct. 1942	Pc 90772c-195 1 Jul. 1642	ספרות
GRC	מ"ק 107-128 (GRC)	מ"ק 8,9,10	מ"ק 6	-	מ"ק 109	הוחלף ע"י

טבלת סיכום:

* נערך ע"י אל"ם (מיל') מיכאל נגל

סיכום:

כתיבת העבודה בנושא מורשת חיל הקשר הגבירה אצלנו את הגאווה החילית והזהות החילית, בעיקר בשלב זה של השירות הצבאי שלנו כצוערי השלמה בחיל התקשוב. קיבלנו מידע רב ומעניין מכתיבת העבודה. במהלך כתיבת העבודה נפגשו הם אנשים רבים, ממקימי חיל בקשר, שהיו לנו גורם ידע מורשתי ומקצועי. עבודה זו היוותה אתגר גדול עבורנו, שכן סוקרת שנים מוקדמות ודורשת מפרט טכני מדויק, דבר המניב סתירות רבות בעדויות וקושי בקבלת תשובות. הסיפורים ששמענו הדגישו עבורנו את חשיבות הקשר הבסיסי ומהות תכונותיו השונות של





הבסיס, בנוסף את השוני והדימיון בין אז לין היום. עבודת המורשת סביב נושא מרכזי עבורנו והוא - ראשוניות. הסיפורים והאנשים השונים איתם דיברנו ועליהם קראנו מהווים עבורנו דוגמא אישית ומוסע להערכה. מספר לא מבוטל של פעמים מצאנו את עצמנו שואלים 'כיצד אנחנו היינו נוהגים במקרים אלו?', 'איך הם עשו זאת?', שכן, מפקדים וקשרים דאז היו חלוצים, אמיצים ונועזים. הראשונים מסוגם, אלו שחרשו את הדרך ובעקבותם ובזכות מעשיהם האמיצים חיל הקשר הוקם וחיל התקשוב נראה כך היום. חלוצותיהם באה לידי ביטוי בתחומים רבים וביניהם - הראשונים שלחמו בצבא מסודר, במלחמה ראשונה, במעבר בין הגנה למדינה, שהשתמשו בקשר רדיו בא"י וכדומה. "אדם שאין לו עבר, ההווה שלו דל ועתידו לוט בערפל" (מדברי יגאל אלון) (מתהליך כתיבת העבודה אנו מבינים בצורה טובה יותר את משמעות הקשר ועל אנו מסתכלים קדימה בצורה ממוקדת יותר, תוך האמונה העצמית שאנו יכולים לגרום לשינוי. עבודה זו ענתה לנו על שאלות רבות בכל התהליך. למדנו על התפתחות הקשר בא"י, המעבר היו מחתרת לצבא מאורגן, הקשיים בדרך, היצירתיות והחדשנות שלא מפסיקה ע"מ לספק את הקשר האמין ביותר. העבודה הדגישה לנו את ההתפתחות הכללית בחיל, שהביאה אותנו לטכנולוגיות המתקדמות של היום והדגישה עבורנו כי למרות הטכנולוגיה המודרנית, קשר הרדיו הבסיסי, ת"ג/ תג"מ, היה ונשאר הקשר החשוב ביותר. מכתבת העבודה הבנו שללא קשר- צה"ל אינו יכול לתפקד. בידי חיל הקשר משימה משמעותית. אנחנו נותרנו סקרנים יותר ממה שהיינו טרם תהליך כתיבת העבודה, משכילים וגאים יותר. אנן מקווים שכל מי שיעיין בעבודה יכול לשאוב ממנה מידע

ומורשת חיל התקשוב. אנו מקווים שעבודה זו תעשיר ותרחיב אופקים לאנשים נוספים.





ביבילוגרפיה:

- ארכיון גבי שריג
- מאמר מאת אל"ם גבי שריג בעתון "קשר ואלקטרוניקה" גליון מס' 77, מרץ 73(מתוך ארכיון גבי שריג)
- מנחי העבודה
- 'קשר אמיץ' מאת מוניה אדם
- ראיון עם לוי ברק





- 'קשרים לך ירושלים' מאת יעקב בעל-שם
- אותות ראיה – הוצאת "לנוטר", חיפה, תרצ"ט 1938
- אימוני קשר- מ"ק 19, מ"ק 536, המרכזיה האמריקאית-1949
- עבודת מורשת על מורס - השלמה טכנולוגית 019
- אתר ויקיפדיה
- ספר פלוגות ההעפלה – הפל-ים

