

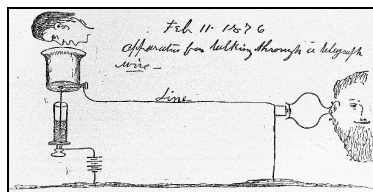
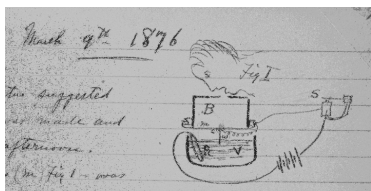
תולדות הטלפון

אברהם אמיר 4X4FW

עורך ובעל האתר: www.telecom-milestones.com

תקופת הטלגרף הקווי החלה באמצע המאה התשע עשרה. משלוח אותות דיבור על קווי הטלגרף, הייתה משאת נפשם של ממצייאם בשנות השבעים של המאה התשע עשרה.

ב-1876, הגישו שני ממצייאם בקשה לפטנט עבור המצאת הטלפון. אלישע גריי Elisha Gray היה הראשון שתכנן את "המסדר הנוזלי". זו הייתה ממברנה הצמודה לאלקטרודה השקועה בצנצנת עם תמיסת חומצה. המקלט היה בנוי ממברנה צמודה לאלקטרומגנט. אלכסנדר גראהם בל הגיש בקשה לפטנט עבור "מסדר נוזלי" דומה באותו יום שאלישע גריי הגיש את בקשתו – 14 בפברואר 1876. קיים ויכוח היסטורי לגבי הסיבה לכך שהפטנט לטלפון ניתן לאלכסנדר גראהם בל ולא לאלישע גריי. המסר ההיסטורי "מר ווטסון בוא לכאן ברצוני לראותך", היה הפעם הראשונה שקול אנושי הועבר בקו חשמלי.



הסקיצה הראשונה של אלישע גריי (11.2.1876) קטע מדף ביומנו של אלכסנדר גראהם בל (9.3.1876)

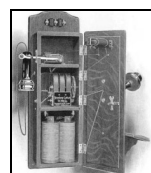
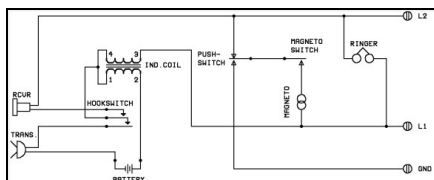
המסדר הנוזלי לא היה מעשי ולא ניתן היה ליישום. שלשה אנשים נפרדים חיפשו אמצעי יותר משופר להעברת קול על קווי טלגרף. דייוד יוז (אנגליה), אמיל ברלינר ותומס אדיסון (ארה"ב) מצאו כל אחד לחוד את הפתרון, עם גרגירי פחם הלחוצים ע"י ממברנה. יוז הציג את הרעיון לראשונה והעניק אותו לציבור מבלי לרשום זכויות פטנט. יוז היה הראשון שטבע את המושג "מיקרופון" להמצאתו. ברלינר ואדיסון הגישו כל אחד לחוד בקשה לפטנט, אך הפטנט למיקרופון הפחם נרשם על שמו של אדיסון.

הצלחתו של מיקרופון הפחם עלתה על כל המשוער והוא המשיך להיות בשימוש בטלפונים במשך תקופה שנמשכה מאה שנים. עם פיתוחם של טלפונים אלקטרוניים ודיגיטליים בשנים 80-1970, הוחלף מיקרופון הפחם במיקרופון מגנטי ולאחר מכן במיקרופון הקיבולי (ELECTRET) שנמצא בשימוש עד היום.

התקנת קווי טלגרף החלה ב-1846. הניסיון שהצטבר לאורך השנים בהפעלה של רשתות טלגרף, אפשרה את פריסתן של רשתות טלפון לאורך אותם נתיבים ועל אותם העמודים.

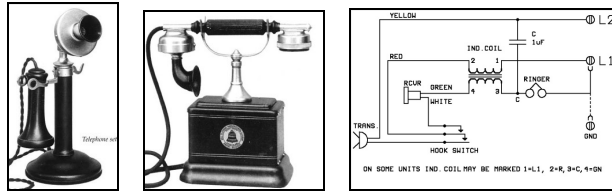
סוגי מכשירי הטלפון

הסוג הנפוץ ביותר בתחילת תקופת הטלפון, היה "טלפון מגנטו". הוא כולל מחולל ידני המפיק מתח חילופי של 70-100 וולט, בתדר 17-20 הרץ המשמש להפעלת פעמון בטלפון הרחוק. יתרונו של טלפון המגנטו מתבטא בפשטותו ויכולתו לשלוח אות צלצול למרחקים ארוכים. מיקרופון הפחם ניזון מסוללה מקומית המותקנת בטלפון.



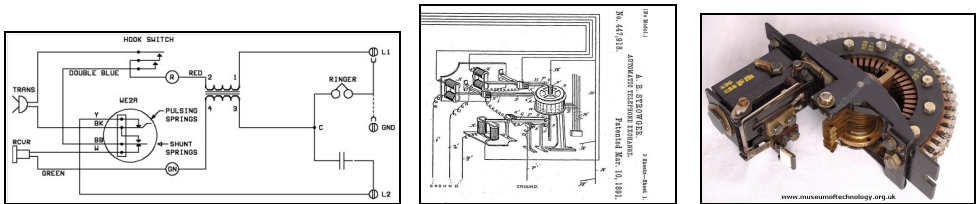
התמונות מראות טלפון מגנטו ומחולל ידני. בתרשים החשמלי, מפסק המגנטו מחבר אותו לקו, עם תחילת סיבוב הידית. מפסק המתלה מחבר את מעגל הדיבור לקו, כששופרת המקלט מורמת.

קווי הטלפון של מנויי טלפון המגנטו, מחוברים ללוח מיתוג מרכזי. אות צלצול המגיע מהמינוי, מפעיל מחוץ ללוח המיתוג המרכזי. בשלב יותר מאוחר, פותחה שיטת טלפון חדשה ומשופרת הנקראת "סוללה משותפת" – COMMON BATTERY SYSTEM, או C.B., בה אין צורך במחולל כדי לאותת ללוח המרכזי. המחולל בלוח המרכזי מזהה קריאה מהמינוי כאשר השפופרת שלו הורמה. סוללת המצברים המשותפת במרכז הטלפון, מספקת דרך קווי הטלפון את ההזנה הדרושה למיקרופון הפחם במכשיר הטלפון של המינוי, לכן אין צורך בסוללה מקומית.



בתמונות מתוארים טלפונים טיפוסיים מסוג C.B. בתרשים החשמלי, מתח הצלצול מהקו מתחבר לפעמון דרך קבל, כדי לבודד את הזרם הישיר מהסוללה המרכזית. כשהשפופרת מורמת, המפסק סוגר מעגל לולאה בקו, הגורם לחיווי בלוח המרכזי.

ההתפתחות הבאה בשטח הטלפוניה, היא "טלפון החיוג האוטומטי" שפותח ב-1889 ע"י אלמון סטרווג'ר Almon Stroeger שקבל עבורו פטנט ב-1891. הרעיון עלה במוחו של סטרווג'ר, כשעובד מרכזייה לא העביר שיחות לעסק שלו. הוא החליט לחפש דרך לנתב שיחות בין המיניוים, ללא צורך בתיווך עובד מרכזייה.



התמונה מראה ברור סיבובי שהיה בשימוש ברוב מרכזות החיוג האוטומטי משנות השלושים. השרטוט במרכז הוא אחד השרטוטים שנכללו בבקשת הפטנט של סטרווג'ר. השרטוט החשמלי הוא של טלפון חוגה טיפוסי. עקרון הפעולה של הבורר הסיבובי במרכזות החיוג האוטומטי, מבוסס על מנוע-צעד שבו מגע הבורר מדגל מקו לקו בכל פעם שנשלח דפק בקו. הדפקים מופקים מדיסקת החוגה בטלפון המינוי.



בתכנון המקורי של טלפון החיוג של סטרווג'ר, חורי האצבע פוזרו בגזרה של 170 מעלות, כפי שמראה התמונה הימנית. אחרי עשרות שנים, פג תוקפו של הפטנט של סטרווג'ר וחברת AT&T הציגה את מערכת החיוג האוטומטי שלה, בה חורי האצבע בחוגת הטלפון פרושה כמעט במלוא העיגול. בתמונה השמאלית נראה אחד מטלפוני החיוג הראשונים של AT&T. מרכזות חיוג אוטומטי הותקנו החל משנות השלושים בערים הגדולות ומאו התפשטו בכל העולם.

ב-1961 הציגה AT&T את מערכת חיוג הצלילים Touch-Tone שפועלת בשיטת DTMF, בה לחיצה על כל אחד ממקשי "החוגה" בטלפון, משגרת לקו זוג צלילים. במרכזות, כל זוג צלילים מופענח כספרה.

		Upper Band			
		1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz	1633 Hz
Lower Band	697 Hz	1	2	3	A
	770 Hz	4	5	6	B
	852 Hz	7	8	9	C
	941 Hz	*	0	#	D

Frequency/Key Matrix for DTMF Key Pads

טבלת החיוג הצלילי המופעלת בטלפונים משנות השבעים ועד ימינו.