

قسمت اول:

سازمان  
آتش نشانی و  
خدمات ایمنی تهران



نقش

ارتباطات و مخابرات

در

آتش نشانی



گردآورنده و تهیه کننده:

حسن صادقی - ایستگاه ۷۴

## پیشگفتار:

مطالبی را که مطالعه می فرمایید توسط اینجانب حسن صادقی حاصل ۱۰ سال تلاش و تجربه علمی و عملی در ستاد فرماندهی و مخابرات ( الکترونیک ) می باشد که آنها را جمع آوری و بدین صورت در اختیار شما قرار داده ام. امید است با مطالعه ی آن به تجربه و آگاهی شما افزوده شده و دعای خیر شما بدرقه ی راه اینجانب باشد.

با تشکر

حسن صادقی - بهمن ۱۳۸۵



## فهرست:

۴.....	مقدمه.....
۵.....	اختراع تلگراف.....
۶.....	تلگراف در ایران.....
۷.....	تاریخچه ی تلفن.....
۸.....	نحوه ی ساخت.....

### ارتباط توسط با سیم (تلفن)

۱۰.....	مراکز مخابراتی.....
۱۲.....	انواع خط تلفن.....
۱۵.....	شبکه های خطی.....
۱۵.....	فیبر نوری.....
۱۶.....	شبکه فیبر نوری.....
۱۷.....	روش اتصالات در کابل های مخابراتی.....
۱۸.....	انواع دستگاه تلفن.....
۱۹.....	تعمیرات انواع دستگاه های تلفن.....
۲۰.....	ارتباط تلفنی با آتش نشانی.....
۲۰.....	نحوه ی تماس شهروندان با ۱۲۵.....
۲۱.....	ارتباط سریع ایستگاهها با مرکز فرماندهی آتش نشانی و برعکس در زمان گذشته.....
۲۱.....	مرکز مخابرات ایستگاههای آتش نشانی.....

### ارتباط بی سیم

۲۴.....	فرکانسهای بی سیم.....
۲۴.....	مختصری از امواج رادیویی و تقسیم بندی باندها و فرکانس ها.....
۲۵.....	سیاست های طیف الکترومغناطیسی.....
۲۶.....	باندهای رادیویی.....
۲۷.....	ارتباط با انواع بی سیم.....
۲۷.....	انواع بی سیم از نظر کارکرد.....
۲۸.....	شبکه های رادیویی ارگانها و سازمانها.....
۲۹.....	محدودیت های شبکه های رادیویی معمولی.....
۲۹.....	ایجاد شبکه های رادیویی.....
۳۰.....	تکرار کننده.....
۳۱.....	فرکانس مورد نیاز برای راه اندازی شبکه.....

۳۱	اجزاء مهم بی سیم.....
۳۳	انواع کانالها در آتش نشانی.....
۳۴	تاریخچه ی استفاده از بی سیم در آتش نشانی.....
۳۷	انواع بی سیم در آتش نشانی.....
۳۷	بی سیم دستی.....
۳۸	کانال ۱.....
۳۹	از کار افتادن تکرار کننده.....
۴۰	کسب اطلاع از آماده به کار بودن تکرار کننده.....
۴۰	کانال ۲.....
۴۱	انتخاب کانال و شناخت منطقه.....
۴۴	نکاتی که به هنگام استفاده ی بهینه از بی سیم باید رعایت شود.....
۴۵	بی سیم خودرویی.....
۴۷	بی سیم مرکزی (ثابت).....
۴۸	نگهداری باتری بی سیم مرکزی.....
۴۹	عوامل مؤثر در برد بی سیم.....
۵۰	تداخل.....
۵۱	فهرست منابع.....

## مقدمه:

عصر حاضر را باید تلفیقی از ارتباطات دانست، عصری که بشر در آن بیش از گذشته خود را نیازمند داشتن اطلاعات و برقراری ارتباط برای کسب اطلاعات مورد نیاز می‌داند. امروزه با در اختیار داشتن فن آوری اطلاعاتی و ارتباطی مختلف و پیشرفته، امکان برقراری سریع اطلاعات بیش از پیش میسر گردیده است.

انسانها از اولین لحظات زندگی در حال تلاش و تکاپو هستند، دلایل مختلفی برای این تلاش وجود دارد، عده ای در جستجوی نان و عده ای در صدد کسب نام و عده ای مجموعه ای از خواسته ها را می‌طلبند. نقطه مشترک تمام این تلاش ها نیاز به ارتباط است و یکی از وسایل ارتباطی که امروزه در جامعه ی بشری جای باز کرده است و مورد استفاده قرار می‌گیرد، ارتباط مخابراتی است که ارتباط با آن سریع، آسان و با کمترین هزینه انجام می‌شود.

هنگامی که ما تاریخ انسان را از آغاز تا کنون مرور می‌کنیم، به این نکته مهم و اساسی پی می‌بریم که ارتباطات در زندگی انسان و بخصوص انسان کنونی تا چه اندازه سهم داشته است. بشر در تمامی قرون و اعصار سعی داشته، از راه فرستادن علائم و نور در شبها و دود در روزها و اشخاص دیگر ارتباط برقرار کند. ۶۰۰ سال قبل از میلاد مسیح، ایرانیان می‌توانستند در مدتی کمتر از دو روز، خبری را به مسافت بیشتر از ۴۰۰ کیلومتر انتقال دهند. روش ایرانیان در این مورد بسیار جالب توجه بوده است. در این روش افراد با فاصله‌های مختلف از یکدیگر مستقر می‌شدند و با فریاد پیغام را می‌رساندند.

و قرن بعد، روش مزبور در ایران و روم تکامل یافت، زیرا در این دوره مأموران از نوعی تلگراف بصری استفاده می‌کردند. آنها مشعلها را حرکت می‌دادند و نوع حرکت مشعلها معرف حروف خاصی بود. یونانیها طریقه مزبور را به یک روش علمی و ریاضی تبدیل کردند، که اصول کار آن شبیه جدول ضرب بود، روی برجها و باروهای مخابراتی که مخصوص این کار بنا شده بودند ده سوراخ تعبیه شده بود که پنج تایی آنها در سمت راست برج بصورت عمودی و پنج سوراخ دیگر در حالت افقی و در بالای برج قرار داشتند و هر یک دریچه‌ای داشتند که قابل باز و بسته شدن بودند و در پشت هر دریچه مشعلی روشن قرار داشت.

مأموران دارای کاغذی بودند که حروف الفبا را در پنج ردیف پنج تایی روی آنها می‌نوشتند و درست همانند جدول ضرب از آن استفاده می‌کردند. مثلاً فرض کنید که مأمور مربوطه سه سوراخ افقی و سه سوراخ عمودی را روشن می‌کرد. مأمور دیگر فوراً متوجه می‌شد که حرف (N) مخابره شده است. پس از آن روشهای متفاوتی ارائه گردید، اما هیچ یک کار آیی چندانی نداشتند.

## اختراع تلگراف

در سال ۱۷۷۴ شخصی ایتالیایی دستگاه تلگرافی را اختراع کرد که به تعداد حروف الفبا سیم داشت و با جریان برق ضعیفی که به آن متصل شده بود، اخبار به محل‌های نزدیک فرستاده می‌شد. اما این روش فقط



مخصوص مسافت‌های کوتاه بود. این مشکل نیز با ارائه الکترومغناطیس حل شد. سپس در آلمان و توسط فیزیکدان معروف (کارل اشتنهایل) نوعی تلگراف اختراع شد که فقط یک سیم داشت و زمین را به جای سیم دوم که ناقل خبر بود، مورد استفاده قرار می‌داد.

این امر بجای استفاده از پیل الکتریکی از ماشین مدار الکتریسیته استفاده کرد و در هر دو طرف جریان الکتریکی را بوجود آورد. این دستگاه نیز به تدریج تکامل یافت. تا آن زمان تلگراف فقط در خشکی مورد استفاده بود. اولین خط تلگرافی که در سال ۱۸۶۶ بین انگلستان و آمریکای شمالی برقرار شد، از کارهای عجیب آدمی به شمار می‌رفت. سیمی به طول ۵۰۰۰ کیلومتر باید از کف اقیانوس می‌گذشت و دو قاره را به هم وصل می‌کرد.

برای این منظور روکش‌های خاصی نیز طراحی گردیدند که در مقابل شدیدترین نیروها مقاومت می‌کردند. به هر حال سال‌های متمادی، افراد بسیاری برای تحقق یافتن این آرزوی بشر تلاش کردند در حالی که



ماهواره‌ها و شیوه‌های جدید اطلاع رسانی روز به روز از اهمیت تلگراف می‌کاهند! پس شاید عجیب نباشد اگر حدس بزنیم که در آینده‌ای نه چندان دور اثری از ماهواره‌ها نیز نبینیم!

تلگرام به عنوان سر آغاز دوران رشد و شکوفایی سرمایه داری شناخته شده است. از طریق تلگرام اخبار و اطلاعات اقتصادی و سیاسی و همچنین پیام‌های فوری نظامی رد و بدل می‌شد و به این ترتیب تلگرام نقشی اساسی در توسعه اقتصادی و اجتماعی نیمه دوم قرن نوزدهم ایفا کرد. هنگامی که ساموئل مورس در سال ۱۸۴۳ (۱۲۲۲ خورشیدی) این اختراع را به نام خود ثبت کرد هرگز تصور نمی‌کرد ابعاد این اختراع با سرعتی باور نکردنی گسترش یابد. سرعت تلگراف که از سال ۱۸۴۴ آغاز به کار کرد ظرف چند سال از چند روز به تنها چند دقیقه رسید.

اختراع مورس و گسترش کابل‌های تلگرام در آمریکا و سپس در سراسر جهان به رشد آن کمک کرد و به این ترتیب بهای ارسال تلگرام که در ابتدا بسیار گران بود به سرعت پائین آمد و در سال ۱۸۶۸ به حدود



یک دلار و چهار سنت رسید که هنوز هم گران محسوب می‌شد. اما این قیمت به زودی توسط وسترن یونیون که سالیانه نزدیک به شصت میلیون تلگرام ارسال می‌کرد شکسته شد و بطور متوسط به حدود سی سنت رسید.

وسترن یونیون رکورد خود را در سال ۱۹۲۹ با ارسال ۲۰۰ میلیون تلگرام شکست و دوران تازه‌ای از رونق تجارت تلگرام آغاز شد. با این حال بسیاری بخاطر می‌آورند که در این دوران دریافت تلگرام به معنای دریافت یک خبر بد بوده است. تلگرام همچنین در حرفه روزنامه نگاری نیز به سرعت نقشی اساسی یافت. یکی از نخستین بهره‌برداران تلگرام، گزارش جنگ کوبا و اسپانیا در سال ۱۸۹۷ بود. شاید از همین رو است که در قرن نوزدهم بسیاری از روزنامه‌ها نظیر ساندی تلگراف، تلگرام و دیلی تلگرام نام خود را از تلگراف که مترادف با سرعت در انتشار اخبار بود گرفته بودند.

## تلگراف در ایران



چهارده سال طول کشید تا تلگراف به ایران راه یابد. گفته می‌شود اولین خط تلگراف بین کاخهای سلطنتی کشیده شد. اما اولین خط رسمی تلگراف در سال ۱۲۳۶ شمسی، بین تهران و چمن سلطانیه (نزدیک زنجان) نصب و راه اندازی شد و دو سال بعد به سمت زنجان و تبریز و جلفا امتداد یافت و به شبکه تلگراف روسیه پیوست و روز به روز توسعه یافت. ایران در ۱۲۴۸ خورشیدی، به عضویت اتحادیه بین‌المللی تلگراف که بعدها به اتحادیه بین‌المللی ارتباطات راه دور تغییر نام یافت، درآمد.

در حالی که تلگراف چهارده سال طول کشید که به ایران برسد، هر چه به پایان قرن بیستم نزدیک می‌شویم شتاب همه گیر شدن پدیده‌های ارتباطی در ایران سرعت

بیشتری یافت به گونه‌ای که همه گیر شدن تلفن همراه در ایران تنها دو سال پس از رواج آن در غرب آغاز شد. نخستین تلگرافخانه در تهران نزدیک به صد و پنجاه سال پیش و مدتی پس از آغاز به کار ادارات پست موسوم به چاپارخانه در دوران ناصرالدین شاه، گشایش یافت، اما گفته می‌شود که با اقبال چندانی از سوی مردم روبرو نبود. زیرا مردم باور نمی‌کردند که تنها از طریق یک سیم بشود پیامهای خود را به شهر دیگری برسانند.

نخستین آزمایش تلگراف در ایران بوسیله ملکم خان به عمل آمد و او با دستگاهی که خود از اروپا آورده بود برای جلب نظر ناصرالدین شاه که در آن زمان ۲۱ ساله یا ۲۲ ساله بود بین مدرسه دارالفنون و قصر شاهی یعنی قصر گلستان مخابره تلگرافی به عمل آورد، که البته این سرگرمی ای بیش نبود.

## آغازگر ارتباطات مدرن

در سال ۱۸۶۵، به دعوت ناپلئون سوم، نمایندگان بیست کشور جهان در پاریس اجتماع کردند و اولین قرارداد بین المللی ارتباطی به نام اتحادیه بین المللی تلگراف را تصویب کردند و در همان سال، نخستین آیین نامه بین المللی تلگراف را نیز به تصویب رساندند که بعداً به اتحادیه بین المللی ارتباطات راه دور **ITU** تغییر نام داد. در تحولی دیگر، سال ۱۸۷۱، هنگام محاصره پاریس تلگراف نوری توسط "ژول لیسازو" اختراع شد. همچنین در سال ۱۸۹۹، تقویت کننده تلگراف زیر دریایی توسط مهندس انگلیسی، "سیدنی براون" اختراع شد. سال ۱۹۳۲، خدمات تلکس توسط پست انگلستان عرضه شد.

در ضمن اصطلاح مخابرات (**tele communication**) در این سال بوجود آمد و اتحادیه بین المللی تلگراف به اتحادیه بین المللی مخابرات تبدیل شد. در سال ۱۹۳۸ "آلفرد ویل" خطوط تلگراف خط و نقطه را به عنوان حروفی خاص برای تلگراف ابداع کرد. از نیمه دوم قرن گذشته اما به تدریج از جذابیت تلگرام کاسته شد و رقبایی چون ارتباطات ماهواره‌ای و تلفن و سرانجام در قرن بیست و یکم تلفنهای همراه دارای قابلیت ارسال پیامهای کوتاه و عکسبرداری و فیلمبرداری و انتقال فوری آن از راه رسیدند و تلگرام را همچون سایر پدیده‌های رسانه‌ای قرن گذشته نظیر تلویزیونهای سیاه و سفید که به فراموشی سپرده شده اند.

## تاریخچه تلفن

الکساندر گراهام بل "متولد سال ۱۸۴۷ (م) در ادینبورگ، پسر یک معلم اسکاتلندی بود که تحصیلات خود در دانشگاه ادینبورگ، لندن و آلمان به پایان رساند و در سال ۱۸۷۱ به کانادا و سپس آمریکا سفر کرد. او در دانشگاه بوستون آمریکا به عنوان استاد "فلسفه اصوات" مشغول به کار شد و روش و اصول علمی پدر را در آشنا کردن اشخاص کر و لال با اصوات دنبال کرد تا توانست در سال ۱۸۷۶ دستگاه تلفن را اختراع کند. از دیگر اختراعات او می‌توان دستگاه رادیوفون یا فونون دستگاهی که امواج صدا را توسط نور منعکس می‌سازد) در سال ۱۸۸۰ و دستگاه گرامافون در سال ۱۸۸۷، نام برد. وی در ۲ اوت ۱۹۲۲ در گذشت.



## پیدایش ارتباطات و سیر تحولی و رشد تلفن

تلفن سیمیاوی که طرحش را ادیسون ریخت تلفن بلوری نیکولسون و تلفن نیم هادی باکند اشاتور بوسیله رالک و جونون تلفن حرارتی و ... ولی هیچ کدام اختراع قابل ملاحظه‌ای نبود. سرانجام تلفن بل اختراع شد و به ثبت رسید. بعدها تلفن به سرعت رایج و در سال ۱۳۰۴ وارد ایران شد. در سال ۱۸۸۰ از ترکیب فرستنده کربنی و گوشی بل تلفن ساخته شد، در سال ۱۸۹۵ تلفن رومیزی ساخت گردید. با رشد تجارت و گسترش ارتباطات در سال ۱۹۰۵ تلفن شمعدانی به بازار آمد، با پیشرفت پلاستیک و اختراع فرستنده‌های پیشرفته در سال ۱۹۲۹ تلفنهای مدرن به بازار عرضه شدند و روز به روز توسعه و گسترش آنها می‌بینیم.

### مکانیزم کلی

مکانیزم کلی تلفنهای کم بیش یکسان است و آن هم ساخت دستگاهی است که هماهنگ با صوت تغییر کرده و تغییرات فشار هوا را به تغییرات جریان الکتریکی تبدیل کند و برعکس در نقطه دور تغییرات جریان الکتریکی را به فشار هوا برگرداند که برای ساخت چنین سیستمی اطلاعات کافی در مورد صوت و الکتریسته و مغناطیس لازم است.

### ساختار کلی

قطعات دستگاه تلفن عبارتند از: فرستنده (میکروفون) - گیرنده (گوشی) - یک وسیله خبری (زنگ جریان متناوب) - قلاب گوشی - ترانسفورماتور - خازن

### ساختار تلفن ساده و اولیه

با یک فرستنده و یک گیرنده و یک باتری و چند قطعه سیم می‌شود تلفن ساده‌ای ساخت .

### نحوه ساخت

گیرنده و فرستنده را با دو سیم به هم وصل کنید. یکی از این سیمها را قطع کرده و یک باتری ۴.۵ ولتی به دو سر آن وصل کنید. باتری جریانی را در مدار ایجاد می‌کند، که از میان فرستنده و گیرنده عبور می‌کند. وقتی کسی در فرستنده صحبت می‌کند مقاومت الکتریکی آن هماهنگ با صوت تغییر کرده و این امر باعث تغییر جریان الکتریکی در داخل مدار می‌شود و گیرنده بر اساس این تغییرات جریان صحبت گوینده را مجدداً برقرار می‌کند .

ارتباط

توسط

باسیم ( تلفن )

# ارتباط در آتش نشانی به دو صورت انجام می پذیرد:

## با سیم و بی سیم

### ارتباط با سیم ( تلفن ثابت )

ارتباط با سیم به ارتباطی گفته می شود که دو نفر با یکدیگر توسط دستگا ههای ارتباطی پیام گفتاری و شنیداری و یا تصویری را به صورت دو طرفه ارسال و دریافت کنند. مانند تلفن، تلگراف، فکس، اینترنت و ...

### مراکز مخابراتی

جهت ارتباط تلفنی بین مردم، مراکز مخابرات ایجاد می شود که در این مراکز به وسیله ی دستگاههای پیشرفته ی PCM (دیجیتال) سرویسهای خود را به وسیله ی سیم از مرکز تا منازل یا ادارات ارسال می کند و این مراکز دارای چندین قسمت می باشند و عبارتند از:  
سالن دستگاه، - سالن MDF - اتاق تغذیه و باتری خانه - اتاق کابل، - قسمت اداری

### سالن دستگاه ( مرکز سوئیچ):

در این قسمت دستگاههای ده هزار شماره ای دیجیتال وجود دارد که این دستگاهها با ایجاد بوق (بوخت) و امکان شماره گیری و ارسال زنگ و تأمین شماره برای مشترک، ارتباط را فراهم می کنند. و در هر مرکز بنا به نیاز محدوده ی خود چندین دستگاه ده هزار شماره ای در آن نصب می شود(از ۱۰ الی ۶۰ هزار) که این سالن ها به لحاظ جلوگیری از ورود گرد و غبار به سالن و گرمای حاصله از دستگاه ها نسبت به هوای آزاد کاملاً ایزوله و دارای درجه هوای مخصوص و خنک و یکسان در تمام فصول می باشند.

### سالن MDF:

در این سالن شماره های ایجاد شده در سالن دستگاه از طریق سیم و کابل به یک طرف ترمینال ها بسته می شود و طرف دیگر این ترمینال ها از طریق کابل ها و سیم های مسی به حوضچه های مخابراتی هدایت و از آنجا به کافوها و از کافوها به پست و از پست توسط سیم روکار به مشترک وصل می شود.

**حوضچه:** به محل هایی گفته می شود که در زیر زمین واقع در معابر ایجاد شده و محل اتصالات و سر بندی کابلها می باشد.



**کافو:** جعبه های بزرگی است که در محله ها نصب می شود و با ورود حداکثر تا یک هزار شماره در آن به یک طرف ترمینال و از طرف دیگر ترمینال به پست ها منتقل می شود. سیم های ورودی به کافو را مرکزی و سیم های خروجی از آن را آبنه می گویند. تصویر رو به رو یک کافو را نشان می دهد.



**پست:** جعبه های پلاستیکی یا فلزی کوچکی است که بر روی دیوارها نصب می شود و در داخل آن از ۱۰ الی ۵۰ زوج خط تلفن می باشد. این جعبه در ارتفاع ۱/۸۰ متر نصب می شود. شکل مقابل یک جعبه ی پست را نشان می دهد. سیم های ورودی به پست را آبنه و سیم های خروجی از آن را مشترک می گویند. در تصویر مقابل یک پست را مشاهده می کنید که از آن سیم ها خارج و به مشترک وصل می شود.

## اتاق تغذیه یا باطری

در این قسمت تعداد زیادی باتری بزرگ مخصوص وجود دارد که توسط شارژرهای بزرگ با برق شهر شارژ شده و به هنگام قطع برق تا ساعتها برق سیستم را تأمین می کند و در صورت لزوم ژنراتور هم راه اندازی شده و اقدام به شارژ باطری ها و تأمین برق می کند.

## اتاق کابل

قسمتی از مرکز تلفن می باشد که تمامی کابلهای ورودی و خروجی به آنجا وارد و خارج می شود، و از آنجا وارد حوضچه های جلو مراکز شده و این کابلها نوری و یا سیمی می باشند که کابلهای سیمی از ۲۰۰ الی ۲۴۰۰ زوج هستند. کابلهای زوج بالا دارای مواد عایقی می باشند که برای حفاظت از آنها توسط پیک هوادار تست می شوند و کمپرسور های تأمین کننده ی هوا در اتاق کابل مراکز می باشد.

## قسمت اداری

در این قسمت پرونده های مخصوص کابلها و ورود و خروج آنها و شماره سیم و کافو و پست مشترک و امور مشترکین موجود می باشد.

### ارتباط با سیم به چهار صورت انجام می شود

- ۱- سیم هادی و جریان الکتریکی
- ۲- فیبر نوری و انتقال نور ( جریان نوری )
- ۳- آنالوگ : در این سیستم جریان الکتریکی مشابه سیگنال صوتی است.
- ۴- دیجیتال: در سیستم دیجیتال سیگنال صوتی در دوره هایی از زمان نمونه برداری شده و سپس به رقم تبدیل می شود و رقم توسط فرستنده ارسال می شود و گیرنده مجدداً سیگنال دریافتی را به سیگنال صوتی آنالوگ تبدیل و توسط گوشی شنیده می شود.

### انواع خط تلفن

سرویسهای مخابراتی ( خط تلفن ) به دو صورت به مشترک متصل می شود.

- ۱- خطهای معمولی ( آنالوگ )
- ۲- خطهای دیجیتالی (P.C.M) (RU)

### ۱- خطهای معمولی

این خطها با استفاده از یک زوج سیم مسی از مرکز تا محل مشترک وصل می شود و مشترک از آن استفاده می کند.

در این نوع خطها سیستم مدار صحبت به خوبی قابل استفاده و صدا رسا و برای وصل به شبکه ی اینترنت بسیار مطلوب است و با سرعت بالا کار می کند.

### خطهای دیجیتالی PCM

در صنعت مخابرات و در برهه ای از زمان، حجم تعداد مشترکین تلفن ثابت موجود در شبکه، زیاد نبود، به همین دلیل در هر شهری یک مرکز را نصب می کردند و برای سرویس دهی به مسافت های طولانی از کابل های مسی با ضخامت زیاد استفاده می کردند که در اوایل سیم هایی با ضخامت ۱ یا ۰/۹ به کار می رفتند. به مرور زمان با افزایش تعداد مشترکین و به دلیل قوی نبودن صنعت میکروالکترونیک، سوئیچ ها نمی توانستند به طور آنی حجیم شوند، به همین دلیل به روش توزیع شده کار می کردند. یعنی فاصله ها را کم و تعداد مراکز برای دستیابی را زیاد کردند. به موازات افزایش تعداد مراکز و حجیم تر شدن شبکه، عملاً ضخامت کابل های مسی را کاهش دادند.

در اینجا شایان ذکر است که بیشترین سرمایه‌گذاری داخل مخابرات بخش سوئیچ آن نیست، بلکه مربوط به شبکه کابلی آن می‌باشد. به طور کلی می‌توان گفت که شبکه دسترسی به سرمایه‌گذاری کامل‌تری را می‌طلبد. به همین دلیل با افزایش تعداد مشترکین، توسعه مداوم شبکه کابلی نیاز به سرمایه‌گذاری زیادی داشت و در عین حال مشکلات زیادی را از قبیل حفاری‌های متعدد در زمین برای کار گذاشتن کابل‌های مسی جدید به همراه داشت. مشکلاتی که توسعه شبکه کابل به همراه داشت باعث شد که از روش حفاری و خواباندن کابل‌های مسی استفاده نکنند، و در صدی از توسعه تعداد مشترکین در شبکه و حجیم کردن شبکه را بدون استفاده از کابل‌های مسی جدید، انجام دهند.

بینش فنی این قضیه از اینجا شروع شد که دو خط آنالوگ را روی یک سیم ارسال کنند و هر مشترک را به جای این که با ۶۴ کیلو بایت کدینگ کنند با ۳۲ کیلو بایت انجام دهند. یعنی با همان کدینگ توانستند ۴ مشترک را روی یک زوج سیم توسعه دهند.

اولین پایه‌گذار کدینگ کردن پالس‌ها به این کار - یعنی افزایش بهره‌وری خط به منظور افزایش تعداد مشترکین در شبکه بدون توسعه شبکه گفته می‌شود.

تکنولوژی **Pairgain** اشتباه‌ها در ایران با عنوان **PCM** شناخته شده است **PCM**. که مخفف کلمه **Pulse Code Modulation** مدولاسیون پالس‌های گذشته، است.

از آنجا که تغییر در ساختار تکنولوژی هر سیستمی در ابتدا به صنعت نظامی دنیا برمی‌گردد، به همین دلیل اولین مصرف‌کننده **pcm** در دنیا، پنتاگون بود که در حدود سال‌های ۹۵ به بعد، با فراهم کردن صنعت بالاتری برای خود، تکنولوژی **pcm** را به شبکه **civil** منتقل کرد. پس از لوسنت، کمپانی **pcm** امریکا بود که این سیستم را از حال آکادمیک خارج کرد و به حالت کاربردی و مصرف برد.

یکی دیگر از عواملی که باعث شد تا کشورهای اروپایی و آمریکایی در صنعت ارتباطات خود به تکنولوژی **pcm** روی بیاورند، شکاف زمانی بین دنیای الکترونیک و دنیای مصرف در دهه بین ۸۰-۹۰ بود. در این فاصله توانستند ۲۰ الی ۳۰ درصد از حجم شبکه خود را توسط تکنولوژی **pcm** افزایش دهند تا این که این شکاف توسط تکنولوژی‌های مدرن سوئیچ و پیشرفته‌ای صنعت میکروالکترونیک پر شود.

## مزایا و معایب تکنولوژی PCM

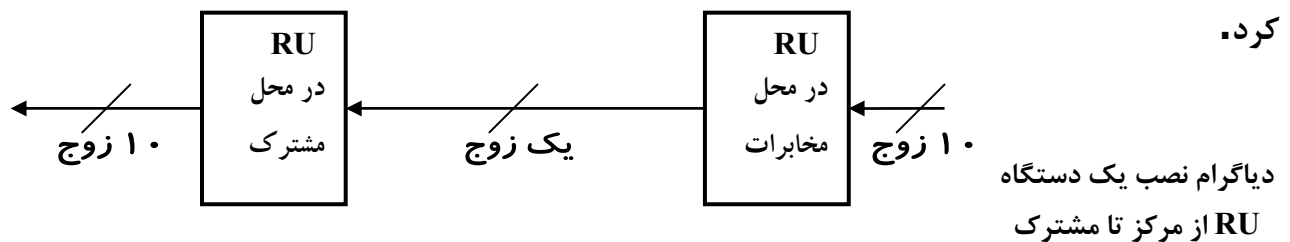
سیستم **pcm** یک مدار الکتریکی است که ظرفیت یک سیم مسی را معادل با ۴، ۸، ۱۶ و ۳۰ سیم مسی می‌کند. به همین دلیل برخی از مردم اشتباهاً فکر می‌کنند که با نصب **pcm** دیگر نیازی به خرید تلفن ندارند. تصور آنها این است که یک خط آنها تبدیل به ۴، ۸، ۱۶ و ۳۰ خط می‌شود. در صورتی که خط ارتباطی به شماره تلفن ندارد. با این کار فقط بهره خط سیم مسی، بالا برده می‌شود. هر چند که با نصب



**pcm** و توازن چند شماره تلفن مجزا را با یک کابل سرویس داد ولی این سیستم هرگز کارکرد کابل مسی را نخواهد داشت چرا که دیگر به ازای هر مشترک یک زوج سیم وجود ندارد. به همین دلیل استفاده از **pcm** مشکلات و محدودیت‌هایی را خواهد داشت.

سیستم‌های **pcm** از هر دو دستگاه تشکیل شده‌اند که یکی در مرکز و دیگری در خانه مشترک، نصب می‌شوند. در این سیستم به علت این که به بیش از یک مشترک سرویس‌دهی شود **feed** تغذیه خط بالا رفته، در نتیجه ولتاژ جریان بیشتری از کابل مسی عبور می‌کند و مس به دلیل کم بودن ضخامتش، نمی‌تواند آن را تحمل کند. در نتیجه محدودیتی که در استفاده از **pcm** وجود دارد این است که هرگز نمی‌توان افزایش تعداد مشترکین در شبکه را به طور صددرصد با این سیستم انجام داد.

یکی از مشکلاتی که در سیستم **pcm** وجود دارد این است که یکبار اطلاعات، دقیقاً در درگاه خروجی خانه مشترک از آنالوگ به دیجیتال تبدیل و رودی سیم منتقل می‌شود. در مرکز نیز از دیجیتال به آنالوگ تبدیل و به سوئیچ منتقل می‌شود. در داخل سوئیچ همه آنالوگ‌ها به دیجیتال تبدیل می‌شود. در این فرایند یک دور کامل از دیجیتال به دیجیتال و دوباره به آنالوگ و دیجیتال خواهیم داشت که این دور باعث ایجاد نویز در صدا می‌شود که به طور طبیعی نمی‌توان آن را معادل یک خط سیم مسی فرض نمود حتی در صورت نصب بهترین نوع از انواع **pcm** ها، باز هم می‌توان مانند یک سیم مسی از آن دیتا دریافت کرد.



در تصویر رو به رو مشاهده می‌کنید که یک دستگاه RU در یک ساختمان ۸ واحدی نصب شده و یک سیم تک زوجی به ورودی دستگاه وصل و تعداد ۸ خط از این دستگاه خارج شده و به ترمینال ساختمان وصل گردیده است.

همان گونه که گفته شد با استفاده از یک زوج سیم و نصب چنین دستگاهی در هزینه ی کابل کشی و زمان آن صرفه جویی شده است.



در تصویر روبه رو تعداد ۳ دستگاه RU برای سه ساختمان ۸ واحدی در کنار یکدیگر نصب شده و ۲۴ خط برای آنها توسط سه زوج سیم دایر گردیده است.

## شبکه‌های خطی

اینگونه شبکه‌ها ابتدایی‌ترین شکل شبکه‌های مخابراتی هستند که عموماً برای ایجاد شبکه‌های مخابراتی در مناطق ویژه روستایی و مناطق دور افتاده که ارتباطات محدود و کیفیت کم مورد نظر است استفاده می‌شوند. در پیاده‌سازی این نوع شبکه‌های مخابراتی از دکل‌های چوبی، فلزی و یا بتونی و کابل‌های مخابراتی و نگهدارنده‌های آن و سایر تجهیزات جانبی استفاده می‌شود.

یکی از مواد تشکیل‌دهنده کابل‌ها مس است که قیمت آن گران می‌باشد، لذا از مصرف کابل در این نوع شبکه‌ها از جنبه صرف هزینه‌های اقتصادی ایجاد محدودیت می‌نماید. از طرف دیگر، شبکه‌های خطی نیاز به محیط انتقال مناسب اعم از خطوط دو سیمه، چهار سیمه و کابل‌های کواکسیال دارند. این نوع خطوط انتقال باید همچون یک لوله عمل کنند، بدین معنی که هر آنچه به آنها وارد می‌شود بدون کوچکترین تغییری از آنها خارج می‌گردد، اما در فواصل طولانی، شبکه‌های خطی متأثر از شرایط بد آب و هوایی و همچنین به دلیل داشتن خواص ذاتی، متأثر از نویز و تداخل می‌شوند، که موجب تضعیف و انحراف در سیگنال مورد نظر می‌گردد.

برای اجتناب از این موارد و به منظور کنترل و یا رفع چنین پدیده‌های ناخواسته‌ای، در مسیر شبکه‌های مخابراتی از تکرار کننده‌ها استفاده می‌شود که استفاده از آنها از جهاتی موجب بهبود در عدم تأثیرپذیری از عوامل خارجی می‌گردد و از سوی دیگر سبب کاهش نسبت سیگنال به نویز و صرف هزینه‌های اقتصادی می‌شود، که در نهایت مقبولیت ارتباط از طرف مشترکان را باعث می‌شود. با توجه به موارد فوق، شبکه‌های خطی در تأمین ارتباطات به تنهایی و در توسعه و تکمیل سایر شبکه‌های ارتباطی به صورت تلفیقی استفاده می‌شوند.

## فیبر نوری

بعد از اختراع لیزر در سال ۱۹۶۰ میلادی، فکر بکارگیری فیبر نوری برای انتقال اطلاعات شکل گرفت. خبر ساخت فیبر نوری در سال ۱۹۶۶ همزمان در انگلیس و فرانسه با نقضی برابر، (ضعیف بودن) اعلام شد که عملاً در انتقال اطلاعات مخابراتی قابل استفاده نبود. تا اینکه در سال ۱۹۷۶ با کوشش فراوان محققین، تلفات فیبر نوری تولیدی شدیداً کاهش پیدا کرد و به مقداری رسید که قابل مقایسه با سیم‌های کواکسیال مورد استفاده می‌شد.

یکی دیگر از محاسن سیستم دیجیتال استفاده از فیبر نوری می‌باشد که در مخابرات ایران از آن برای ارتباط بین مراکز استفاده می‌کنند، و از هر رشته فیبر نوری حدوداً ۳۰۰۰۰ کانال عبور می‌کند.

در ایران در اوایل دهه ۶۰ فعالیت‌های تحقیقاتی در زمینه فیبر نوری در مرکز تحقیقات منجر به تأسیس مجتمع تولید فیبر نوری در پونک تهران گردید و عملاً در سال ۱۳۷۲ تولید فیبر نوری با ظرفیت

۵۰۰۰۰ کیلومتر در سال در ایران آغاز شد. فعالیت استفاده از کابلهای نوری در دیگر شهرهای بزرگ ایران شروع شد، تا در آینده ی نزدیک از طریق یک شبکه ی ملی مخابرات نوری به هم متصل شوند. فیبر نوری یک موج بر استوانه ای از جنس شیشه (یا پلاستیک) که دو ناحیه مغزی و غلاف با ضریب شکست متفاوت و دو لایه پوششی اولیه و ثانویه پلاستیکی تشکیل شده است. در ارتباط فیبر نوری از جریان نوری استفاده می شود و از هر زوج آن حداقل ۱۹۲۰ مکالمه صورت می گیرد (به صورت رفت و برگشت). اما در کشورهای پیشرفته مانند ژاپن از یک زوج تا ۶ هزار شماره استفاده می شود.



## شبکه‌های فیبر نوری

یکی دیگر از انواع شبکه‌های خطی، شبکه‌های فیبر نوری می‌باشد که به دلیل سهولت در نصب و نگهداری، برای ایجاد شبکه‌های ارتباطی بسیار سودمند و مفید هستند؛ البته به دلیل هزینه‌های بسیار بالای نصب و راه اندازی اولیه، امکان فراگیر شدن آن در مدت زمان کوتاه برای کلیه مشترکان دهکده جهانی ارتباطات مقدور نیست. با این وجود، برخی از کشورها با آینده نگری، سرمایه گذاری در زمینه طرح و پیاده سازی شبکه‌های فیبر نوری را در دستور کار خود قرار داده‌اند. کمترین میزان تضعیف، تأثیر پذیری از شرایط محیط خارجی، نویز و تلفات بر واحد طول و همچنین گستردگی در کارایی، شبکه‌های فیبر نوری را قابل اعتماد کرده است، بطوری که در آینده نزدیک استفاده همه جانبه از این نوع شبکه‌ها را شاهد خواهیم بود.



**محاسن فیبر نوری:** افت کم، صرفه ی اقتصادی، حجم کم، حمل آسان، ایزولاسیون، عایق نسبت به امواج یا جریان خارجی از جمله محاسن فیبر نوری هستند.

**معایب کابل مسی:** حساسیت نسبت به آب و رطوبت که باعث ایجاد پارازیت و یا قطع ارتباط می شود، افت ولتاژ در خطهایی که از مرکز دور هستند، عدم صرفه ی اقتصادی به لحاظ مسی بودن آن، حجم زیاد و حمل سخت آن از معایب کابل می باشد.

## روش اتصالات در کابل‌های مخابراتی

در کابل‌های مخابراتی و اتصال دو کابل به یکدیگر، از روش رنگ بندی سیم های داخل کابل استفاده می شود. کابل‌های مسی در مخابرات در سایز های مختلف موجود می باشد که آنها را به صورت زوج شناسایی می کنند که از ۲ زوج الی ۱۲۰۰ زوج هستند.

مثلاً در یک کابل دو زوجی تعداد ۴ سیم وجود دارد که سیم های داخل آن توسط رنگها شناسایی می شوند که زوج اول سفید و آبی و زوج دوم سفید- نارنجی بوده و هر زوج سیم معروف به A-B هستند . در سیستم رنگ بندی یک کابل ۵ زوجی ترتیب شناسایی هر زوج رنگ سفید مشترک و رنگهای بعدی معرف شماره سیم می باشد که به شرح زیر می باشد:

زوج اول: سفید-آبی

زوج دوم: سفید- نارنجی

زوج سوم: سفید- سبز

زوج چهارم: سفید- قهوه ای

زوج پنجم: سفید- طوسی

در شناسایی رنگ سیمهای داخل یک کابل بدین صورت می باشد که در یک کابل ۲۵ زوجی، سیمها به ۵ دسته ی ۵ تایی تقسیم شده اند که در ۵ زوج اول رنگ سفید مشترک و رنگهای آبی، نارنجی، سبز، قهوه ای، طوسی، رنگهای بعدی می باشند.

در ۵ زوج دوم رنگ قرمز مشترک و رنگهای آبی، نارنجی، سبز، قهوه ای، طوسی، رنگهای بعدی می باشند.

در ۵ زوج سوم رنگ مشکی مشترک و رنگهای آبی، نارنجی، سبز، قهوه ای، طوسی رنگهای بعدی می باشند.

در ۵ زوج چهارم رنگ زرد مشترک و رنگهای آبی، نارنجی، سبز، قهوه ای، طوسی، رنگهای بعدی می باشند.

در ۵ زوج پنجم رنگ بنفش مشترک و رنگهای آبی، نارنجی، سبز، قهوه ای، طوسی رنگهای بعدی می باشند.

**مثال:** در یک کابل ۱۰ زوجی که وارد یک خانه می شود و تعداد ۱۰ خط یا کمتر در آن دایر می باشد، شما راه شناسایی سیم ها به صورت زیر می باشد:

خط ششم: قرمز - آبی

خط اول: سفید- آبی

خط هفتم: قرمز - نارنجی

خط دوم: سفید- نارنجی

خط هشتم: قرمز - سبز

خط سوم: سفید- سبز

خط نهم: قرمز - قهوه ای

خط چهارم: سفید- قهوه ای

خط دهم: قرمز - طوسی

خط پنجم: سفید- طوسی

در کابل‌های بزرگتر به دور هر زوج ۲۵ تایی یک نخ سفید- آبی به دور آن پیچیده می شود که نخ پیچیده شده به دور آن معرف ۲۵ تایی اول و نخ دوم سفید-نارنجی معرف ۲۵ تایی دوم الی آخر می باشد.

## انواع دستگاه تلفن

دو نوع دستگاه تلفن از نظر سیستم کارکرد، در بازار موجود می باشد:

۱. آنالوگ
۲. دیجیتال

### دستگاه تلفن آنالوگ:

این دستگاه توسط جریان الکتریکی کار می کند و شماره گیری آن به صورت پالس و دو نوع چرخشی و دگمه فشاری (بوشباتون) که در نوع چرخشی تعداد پالس ها توسط پلاتینهای موجود در آن ایجاد شده و با گرفتن هر شماره، مثلاً ۱ یک بار و ۲ دو بار و ۹، تعداد ۹ بار پلاتین آن به یکدیگر ضربه زده و عدد ۹ ارسال می شود و بقیه ی شماره ها به همین ترتیب ارسال می شوند. در نوع دگمه فشاری با فشردن بر هر دگمه، شماره ی مورد نظر و تعداد پالسها نیز از طریق آی-سی انتخاب شده و ارسال می گردد.

ولتاژ خط در سیستم آنالوگ در حالت صحبت و شماره گیری در حدود ۴۸ ولت DC می باشد و در موقع ارسال زنگ با ولتاژی به مقدار ۹۰ ولت AC به روی خط باعث تحریک زنگ شده و با برداشتن گوشی این ولتاژ قطع می گردد و در حالتی که گوشی بر روی تلفن است ولتاژ خط ۴۸ ولت DC می باشد.

### دستگاه تلفن دیجیتال:

در این نوع دستگاه ها امکانات بیشتر تعبیه شده که کاملاً به صورت الکترونیک بوده که اجزاء آن شامل:

- ۱- حافظه، ۲- سیم کالر آی دی، ۳- صفحه نمایش شماره ها، ۴- شماره گیری به صورت تن (سریع)، ۵- مدار صحبت، ۶- منشی یک طرفه و دو طرفه، ۷- انواع زنگهای متنوع، ۸- ضبط مکالمات بر روی آی سی تا حدود ۲۰ دقیقه، ۹- انواع مختلف و متنوع این دستگاهها کاملاً به صورت الکترونیک بوده و آی سی ها کارهای اصلی مدار را تشکیل می دهند.

## تعمیرات انواع دستگاههای تلفن

### تلفن های آنالوگ:

بیشترین قسمت این نوع تلفن که دچار نقص می شود از ناحیه ی بند گوشی و کپسول دهنی می باشد و در صورت ضربه خوردن مدار چاپی آن دچار شکستگی و کاملاً از کار می افتد و مورد دیگر برق خوردگی می باشد که اگر به برق بخورند، قسمت‌های زیر دچار صدمه شده و از کار می افتند:

- ۱- کپسول دهنی
- ۲- بوبین و قسمتی از مدار صحبت و مقاومت آنها
- ۳- اگر شماره گیر به صورت شا سی فشاری باشد، آی سی و ترانزیستور آن می سوزد که با تعویض آنها مجدداً راه اندازی می شود.

### تلفنهای دیجیتال:

خرابی عمده ی این دستگاه کشیده شدن بند گوشی و ضربه و افتادن آن از بلندی و تماس دستگاه با آب می باشد و اگر این دستگاهها به برق بخورند، قسمت‌های زیر از کار افتاده و باید تعویض گردند:

- ۱- مدار سویچ و قطعات آن
- ۲- مدار صحبت و آی- سی آن
- ۳- مدار شماره گیری و آی- سی آن
- ۳- مدار زنگ و آی- سی آن
- ۴- صفحه نمایش و آی دی کالر
- ۵- سوکت و سیم خط
- ۶- واریستور (ضد برق)

که در این تلفن ها اگر پس از برق خوردگی با وجود باطری در دستگاه، صفحه نمایش شماره گیری را نشان بدهد، دستگاه قابل تعمیر می باشد و در غیر این صورت قابل تعمیر نیست. این دستگاهها به هنگام رعد و برق هم دچار سوختگی می شوند و از کار می افتند و صلاح است به هنگام رعد و برق تلفن های دیجیتالی را از مدار جدا کرده و پس از خاتمه مجدداً وصل نمایید.



## تلفن های بی سیم:

در حال حاضر انواع تلفن های بی سیم در بازار یافت می شود که این دستگا هها با فرکانس های متعدد کار می کنند و سیستم جدید آن دارای کانال های متعدد و دیجیتال و صفحه نمایش شماره تماس گیرنده می باشد و قسمت دستی آن دارای باتری است که توسط شارژر مخصوص به خود ، شارژ شده و آماده به کار می گردد و با قطع برق سیستم ارتباط آن کاملاً از کار می افتد. نوع نا مرغوب این دستگاه باعث ایجاد تداخل با خطوط دیگر و استفاده دیگران از خط شما می شود که هزینه ی سرسام آوری را در پی دارد و زنگهای متعدد که با شما کاری ندارند (زنگها مزاحم ) به تعداد زیاد در روز شنیده می شود. نوع مرغوب آن دارای محافظ فرکانسی بوده و هیچ گونه تداخل و زنگهای بی مورد ندارد و هزینه آن هم عادی می باشد.

## ارتباط تلفنی با آتش نشانی

در گذشته مردم به علت کمبود امکانات ارتباطی برای تماس با آتش نشانی و اعلام وقوع حریق و یا حادثه می بایست شخص با طی نمودن مسافتی به صورت پیاده و یا با اسب و گاری و یا موتور، خودرو، خودرا به ایستگاه آتش نشانی رسانیده و خبر وقوع حریق و یا حادثه ای را به اطلاع آنها برساند و درخواست کمک بنماید. که این امر موجب اتلاف وقت و گسترش حریق و حادثه و در خطر قرار گرفتن جان مردم می شد.

جهت کمک رسانی و جلوگیری از موارد فوق، با ایجاد و گسترش شهر ها و ایجاد مراکز مخابراتی شرکت مخابرات، در هر شهر و محله با در نظر گرفتن شماره تلفن امدادی با سه رقم مثلاً در تهران شماره ی ۱۲۵ جهت ارتباط سریع و آسان با آتش نشانی و تعداد این خطوط بسته به وسعت شهر و مخابرات تا ۹۰ خط ایجاد شده و آنها را به مرکز فرماندهی آتش نشانی متصل می کنند.

در مرکز آتش نشانی خطها را به چند دسته تقسیم می کنند و هر دسته را یک اپراتور پاسخگو می باشد. با تماس شخص از طریق شماره ی ۱۲۵ با مرکز آتش نشانی، اپراتور آدرس محل وقوع حریق را به اپراتور بی سیم اطلاع داده و اپراتور بی سیم از طریق ارتباط بی سیمی نزدیک ترین ایستگاه آتش نشانی را از مطلع می کند و در این لحظه، زنگ حریق آنها را به صدا در آمده و نیرو به محل اعزام و تا رسیدن به محل از طریق بی سیم با اپراتور بی سیم در تماس می باشد و

در همان حال اپراتور دیگر با شخص تماس گیرنده از طریق شماره ی تلفنی که قبلاً از ایشان دریافت کرده بود، ارتباط برقرار کرده و موقعیت حریق و یا گسترش آن را سؤال می کند و سپس تمامی موارد مورد نیاز نیروی اعزام شونده را از طریق بی سیم به اطلاع آنها می رساند. در حال حاضر کلیه ی مراحل تماس با ۱۲۵ از جمله زمان تماس، صدای مکالمه به صورت دو طرفه و صدای نیروی اعزام شونده توسط دستگاههای مجهز ضبط می شود و تا در صورت لزوم توسط مسئول مربوطه با مرور بر آنها نحوه ی برخورد اپراتور با مردم را بررسی می نمایند.

## نحوه تماس شهروندان با تلفن ۱۲۵

وقتی که شخصی جهت درخواست کمک با تلفن ۱۲۵ تماس می گیرد موظف است ضمن خونسردی کامل آدرس و نوع حادثه و محل وقوع آن که در کدام منطقه و یا درکجای خیابان یا اتوبان، شرق به غرب و بلعکس، یا شمال به جنوب و بلعکس و نوع صدمه ی جانی و گسترش حریق را اطلاع داده و در مقابل سؤالی که اپراتور ۱۲۵ از ایشان می کند پاسخ داده و اطلاعات دقیق را در اختیار اپراتور قرار بدهد.

کسانی که در محل حریق و یا حادثه حضور دارند و شاهد ماجرا می باشند، بهترین کمک کننده به آن وضعیت می باشند و می توانند ضمن تماس با ۱۲۵ و دادن اطلاعات کامل، درخواست نوع کمک از آتش نشانی را بکنند که این امر سریع تر انجام می شود و با اولین تماس نیرو به محل اعزام شده و با تماس های بعدی دیگران اپراتور اطلاعات بیشتری را جمع آوری می کند.

## ارتباط سریع ایستگاهها با مرکز فرماندهی آتش نشانی و برعکس در زمان گذشته

در زمان گذشته جهت ارتباط سریع ستاد فرماندهی آتش نشانی با مرکز ایستگاهها و بلعکس خطوط تلفنی خصوصی وجود داشت که مرکز آن در ستاد فرماندهی قرار داشته و از طریق سیم توسط مراکز مخابراتی به ایستگاه مورد نظر وصل می شد؛ یعنی اینکه مرکز مخابرات یک زوج سیم را از ستاد فرماندهی از طریق مراکز تلفنی و گذشتن از چندین مرکز دیگر به ایستگاه مورد نظر وصل می کنند. به این خطوط، خطهای خصوصی گفته می شد. بوق و شماره ی این خطها در مرکز ستاد ایجاد شده و مخابرات نقش ارتباط دهنده ی بین ستاد و ایستگاهها عمل کرده و در بعضی موارد به علت مسافت زیاد تا ایستگاه مورد نظر عمل تقویت خط را هم انجام می داد. در معنا خطوط داخلی ستاد فرماندهی به ایستگاهها وصل می شد و شماره های آن هم از ۳۰۱ برای

ایستگاه ۱ و ۳۰۲ برای ایستگاه ۲ و الی آخر بود. در آتش نشانی به این تلفن ها ، تلفن داخلی می گفتند.

این خطوط در زمانی که خطهای تلفن شهری برای بعضی ایستگاهها محدود بود بسیار مؤثر و کاربردی بوده است. پس از گذشت زمان و با گسترش مراکز تلفنی و فراوانی خطوط تلفن شهری و بالا بودن هزینه ی اجاره ی آن، این خطهای داخلی جمع آوری گردیده و جای خود را به تلفن های شهری داده اند.

## مرکز مخابرات ایستگاههای آتش نشانی

در حال حاضر هر ایستگاه یک اتاق ارتباطات (تلفنخانه ) در نزدیکترین محل به درب ورودی است و در آن یک دستگاه بی سیم مرکزی و تعدادی خطوط تلفن شهری دایر می باشد و اپراتور یا نگهبان وقت به صورت شبانه روزی در این محل پاسخگوی بی سیم و تلفن ها حضور دارد، که به صورت شیفتی مشغول به کار هستند و اگر مردم تلفن ایستگاه نزدیک به محل خود را در حافظه داشته باشند، می توانند از این طریق اعلام وقوع حریق و حادثه و درخواست کمک بکنند که اپراتور با انجام پرسش و پاسخ از تماس گیرنده با به صدا در آوردن زنگ حریق به صورت

دستی نیرو را از وقوع وضعیت اضطراری مطلع کرده و آنها را به محل اعزام می کند.

در مواردی دیگر، اگر شخصی با مراجعه به ایستگاه در خواست کمک بکند، اپراتور که محل استقرار آن در نزدیکترین به درب ورودی است، با پرسش و پاسخ از شخص در مورد نوع حریق و حادثه با به صدا در آوردن زنگ حریق به صورت دستی نیرو را از



وقوع وضعیت اضطراری مطلع کرده و آنها را به محل اعزام می کند.

# ارتباط با بی سیم

## فرکانسهای بی سیم

### مختصری از امواج رادیویی و تقسیم بندی باندها و فرکانسها

امروزه و در عصر پیشرفت تکنولوژی، کاربرد و استفاده از طیفهای فرکانسی و امواج رادیویی در حال گسترش روزافزون است. مهم‌ترین مزیت این فناوری کاهش حجم اتصالات و وسایل رابط همچون سیم‌ها و کابل‌ها هستند که در نتیجه موجب کاهش چشم‌گیر هزینه‌ها می‌گردند. به طوری که روابط بدون سیم جایگزین مطمئن آنها می‌شوند

ارتباطات به وسیله امواج رادیویی، بر پایه قوانین فیزیک و انرژی امواج الکترومغناطیسی استوار است. بدین منظور برخی مفاهیم اولیه مربوط به این موضوع را به اجمال از نظر می‌گذرانیم.

\* همه ما تاکنون عباراتی نظیر UHF, VHF, AM, FM و ... را شنیده‌ایم. فضای اطراف ما آکنده از امواج رادیویی است که در تمام جهات در حال انتشار و عبور و مرور می‌باشند. اصولاً یک موج رادیویی یک موج الکترومغناطیسی می‌باشد که معمولاً توسط آنتن منتشر می‌گردد. امواج رادیویی دارای فرکانس‌های مختلفی هستند، که بر حسب کاربری مطابق با استانداردهایی تقسیم‌بندی شده‌اند. در آمریکا [FCC کمیته ملی ارتباطات](#) مسئولیت مدیریت و تصمیم‌گیری در مورد تخصیص طیف‌های فرکانسی و صدور مجوز و یا تعیین استانداردها را برعهده دارد.

امواج رادیویی در هوا با سرعتی نزدیک به سرعت نور انتقال می‌یابند. این امر یکی از مهم‌ترین مزایای این فناوری می‌باشد که نقش بسزایی در تسریع ارتباط به عهده دارد.

واحد اندازه‌گیری فرکانس رادیویی hertz "هرتز" یا "سیکل بر ثانیه" است و برای فرکانس‌های بزرگ‌تر، جهت خواندن و نوشتن از عباراتی مانند "کیلوهرتز"، "MHz"، "مگا هرتز" و ... استفاده می‌شود. در جدول تقسیم بندی فرکانس‌ها بر حسب واحد آمده است.

امواج رادیویی دارای فرکانس‌ها و باندهای مختلفی هستند، به وسیله یک گیرنده مخصوص رادیویی شما می‌توانید، امواج مربوط به همان گیرنده را دریافت نمایید. برای مثال زمانی که شما مشغول گوش دادن به یک ایستگاه رادیویی هستید، گوینده فرکانس ۹۱.۵ MHz و باند FM را

اعلام می‌کند. رادیوی FM شما تنها می‌تواند گستره فرکانسی تخصیص یافته مربوط به خود را دریافت نماید.

Wavelength یا طول موج یک سیگنال الکترومغناطیسی با فرکانس یا بسامد آن رابطه معکوس دارد، بدین معنی که بالاترین فرکانس کوتاه ترین طول موج را دارا می‌باشد. در کل سیگنال‌های با طول موج‌های بلند تر مسافت بیشتری را می‌پیمایند و از قابلیت نفوذ بهتری در میان اجسام در برابر سیگنال‌های دارای طول موج کوتاه برخوردارند.

در زیر بخشی از کاربردهای این امواج با ذکر محدوده فرکانسی آمده است:

رادیوهای AM از ۵۳۵ کیلو هرتز تا ۱,۷MHz

رادیوهای موج کوتاه: ۵۰۹ MHz تا ۲۶,۱ MHz

رادیوهای باند شهری: ۲۶,۹۶ MHz تا ۲۷,۴۱ MHz

رادیوهای FM از ۸۸ تا ۱۰۸MHz

و برخی تقسیمات جزئی تر عبارتند از:

سیستم‌های دزدگیر، دربازکن بدون سیم پارکینگ و ... : در حدود ۴۰MHz

تلفن‌های بدون سیم متداول: در حدود 40 MHz الی ۵۰MHz

هواپیماهای مدل کنترلی: در حدود ۷۲MHz

ماشین‌های اسباب‌بازی رادیو کنترلی: در حدود ۷۵MHz

گردنبند ردیابی حیوانات: ۲۱۵MHz الی ۲۲۰MHz

تلفن‌های سلولی (مانند موبایل): ۸۲۴MHz الی ۸۴۹MHz

تلفن‌های جدید بدون سیم: در حدود ۹۰۰MHz

سیستم‌های موقعیت‌یاب ماهواره‌ای: ۱,۲۲۷MHz الی ۱,۵۷۷MHz

## سیاست های طیف الکترو مغناطیسی

برای جلوگیری از هرج و مرج در ارتباط رادیویی توافق های ملی و بین المللی وجود دارد که مشخص می کند چه کسی از چه فرکانسهایی استفاده کند و فرکانس مورد نظر را جهت استفاده کنندگان بی سیم از جمله آتش نشانی، پلیس، اورژانس، رادیو ها، تلویزیون ها، تلفن های همراه، کشتیرانی و ناو بری و... فرکانس خاصی را روی باند خاص، اختصاص می دهند و در ایران تخصیص فرکانس ها به استفاده کنندگان زیر نظر سازمان تنظیم مقررات و ارتباط رادیویی انجام می شود و این اداره وابسته به وزارت ارتباطات می باشد.

## باندهای رادیویی

باند فرکانس نظیر تمام منابع و مواهب دیگر محدود می باشد و موانع زیادی برای گرفتن حتی یک فرکانس به یک گروه ارتباطی وجود دارد.

طیف و باند فرکانس های رادیویی



VLF = 3 —————> 30 KHz

LF = 30 —————> 300 KHz

MF = 300 —————> 3000 KHz

HF = 3 —————> 30 MHz      فرکانس برون شهری

VHF = 30 —————> 300 MHz      فرکانس درون شهری

UHF = 300 —————> 3000MHz      فرکانس محدوده ای

امواج رادیویی که توسط آنتن گیرنده دریافت می شود ممکن است به چند طریق انتشار پیدا کرده باشد.





**فرکانس یا باند LF و MF:** امواج آنها زمینی پخش و منتشر می شود و برد آن کم است و تلفات انرژی آن قدر زیاد می شود که برد امواج زمینی حداکثر به ۲۶ کیلومتر محدود می شود.

**فرکانس یا باند HF:** امواج این باند از جو عبور نمی کند و بر اثر برخورد با جو مجدداً به زمین منعکس شده و به این لحاظ به آن انتشار غیر مستقیم و به این باند فرکانس برون شهری می گویند.

در این باند معمولاً از امواج آسمانی استفاده می شود و برد امواج آسمانی تا ۲۱۰۰ کیلومتر از فرستنده قابل استفاده است.

این امواج پس از برخورد به طبقات یونیسفر (یکی از طبقات تشکیل دهنده ی بالای سطح زمین) برمی گردد و میزان رفت و برگشت آن بستگی به فرکانس امواج، زاویه، شب و روز و فصل سال دارد در این باند توسط دو بی سیم دستی مخصوص با توان ۲ وات بدون تکرار کننده و به طور مستقیم از

تهران با بندر عباس یا هر نقطه ی دیگر می توان تماس گرفت در شکل مقابل بی سیم نوع HF را مشاهده می کنید که آنتن آنها بلندتر از آنتن بی سیم های VHF می باشد.

**فرکانس یا باند VHF:** امواج این باند به صورت افقی در یک خط مستقیم انتشار می یابد و برد آن حدود ۱۷۵ کیلومتر می باشد و از این باند در بی سیم های آتش نشانی، اورژانس، برق و نیروهای امدادی و کانال های تلویزیونی و رادیو FM استفاده می شود، این امواج مانند اشعه ی نوری به صورت خطی مستقیم منتشر و در صورت برخورد با مانع شکسته و از بین می رود. به این باند فرکانس درون شهری می گویند و بی سیم های آتش نشانی بر روی این باند کار می کنند.

**فرکانس یا باند UHF:** در باند UHF که در فضا منتشر می شود، آنتن فرستنده، سیگنالها را مستقیماً به طرف گیرنده منتشر می سازد و سیگنال UHF دارای خمیدگی کمی می باشد و در نتیجه این سیگنالها در فواصل دور موازی با سطح زمین منتشر شده و به همین دلیل دریافت امواج UHF کمتر می باشد. امواج UHF مانند اشعه ی نوری به صورت خطی و مستقیم منتشر نمی شود و با رسیدن به موانع از بین می رود.

## ارتباط با انواع بی سیم

امروزه با گسترش علم و لزوم برقراری ارتباط با یکدیگر، بشر بیشتر نیازمند آن است که ارتباط با یکدیگر سریع و آسان و با کمترین هزینه انجام شود لذا این عمل توسط دستگاههای مختلف، شامل: بی سیمها، موبایل، رادیو، تلویزیون و تلفن ماهواره ای انجام می شود.

در ارتباط جدید فاصله و زمان کاهش یافته و هر کس به راحتی می تواند در ظرف چند ثانیه صدا، تصویر یا نامه ای را از طریق وسایل موجود به دورترین نقاط دنیا ارسال کند و یا دو نفر در حالا گفتگو در دورترین فاصله علاوه بر گفتگو، تصویر یکدیگر را هم ببینند و یادستگاهی را از راه دور کنترل نمایند.

مانند: دستگاههای کنترل از راه دور بازکننده های درب پارکینگ، ماشینهای کنترلی، غلاده ردیابی حیوانات وحشی و دزد گیر های خودرو از جمله بی سیم ها می باشند. که هر کدام به صورت دیجیتال و آنالوگ وجود دارد.

### انواع بی سیمها از نظر کارکرد

بی سیم ها از نظر کارکرد به پنج دسته تقسیم می شوند:

ساده، - دوگانه، - ترانکینگ، - موبایل، - ماهواره ای

**بی سیم ساده:** به بی سیمی گفته می شود که در حالت عادی به صورت گیرنده باشد و در صورت لزوم با فشار دادن دکمه ی (پوش) به حالت فرستنده در بیاید. مانند: بی سیمهای آتش نشانی

**بی سیمهای دوگانه:** به بی سیمهایی گفته می شود که گیرنده و فرستنده ی آن همزمان با هم کار بکنند مانند: تلفن های بی سیم که در موقع کار کردن هم می شنویم و هم صحبت می کنیم.

**بی سیمهای ترانکینگ:** بی سیم هایی هستند که فقط با مرکز مربوطه کار می کنند و عملکرد آن شبیه تلفن همراه می باشد و مکالمه در آن کاملاً محرمانه است و جهت ارتباط با یکدیگر توسط شماره که بر روی دستگاههای بی سیم دستی آن می باشد استفاده می شود.

**موبایل:** بی سیمی است که به وسیله ی B.S.T های نصب شده بر روی دکل های موجود در سطح شهر و اتصال آنها با فیبر نوری به مرکز ارتباط سیار با یکدیگر ارتباط برقرار می کنند که با شماره گیری و ارسال زنگ دستگاه دیگری به کار می افتد و تماس دو طرفه حاصل می شود.

**تلفن ماهواره ای:** یکی از بی سیم ها تلفن ماهواره ای می باشد که کار آن مشابه دستگاه موبایل است و سلولهای آن به روی ماهواره نصب و از کشورهای خارجی تغذیه می شوند و با گرفتن شماره و ارسال زنگ، تلفن دیگری به کار می افتد و از طریق امواج ماهواره ای ارتباط دو طرفه انجام می شود.



در تصویر مقابل تلفن ماهواره ای ثریا مشاهده می شود که در حال حاضر با افتتاح ایستگاه ۷۴ در سال ۸۴ به عنوان اولین ایستگاه آتش نشانی تهران که به علت داشتن حوادث در جاده های کوهستانی امامزاده داوود با همت و تلاش مسئولین دلسوز سازمان به آن مجهز شده است.

## شبکه های رادیویی ارگانها و سازمانها :

این شبکه ها امروزه در حال افزایش است. باند فرکانسی هر روز بیشتر از روز قبل اشغال می شود. و با توجه محدود بودن باند فرکانسی باید هر سازمان حداکثر استفاده ی ممکن را از فرکانس رادیویی خود بنماید و نیازهای ارتباطی را با حداکثر راندمان برآورده کند.

## محدودیت های شبکه ی رادیویی معمولی

۱- امکان طبقه بندی مسئولین از نظر اولویت داشتن در ارسال پیام را ندارد.  
۲- در صورت اشغال بودن کانالها کسانی که تمایل به ارسال پیام دارند مرتباً کانالها را تا هنگام آزاد شدن زیر نظر داشته باشند و بدین ترتیب وقت زیادی از نیازمندان ( تماس گیرنده ) هدر می رود.

عدم وجود یک مدیریت ترافیکی برای کل شبکه

۳- امکان ثبت نمودن مشخصات پیام های ردوبدل شده وجود ندارد ( نظیر کد پیام دهندگان و گیرندگان، زمان وقوع و خاتمه ی پیام و نوع پیام ) در نتیجه آثار صحیحی از ترافیک ارتباط روزانه در دسترس نیست.

۴- شبکه های رادیویی مرسوم فقط امکان ارتباط صوتی را دارا می باشد و ارائه سرویسهای ارتباطی جدید نظیر دیتا را ندارد.

۵- عدم وجود امنیت در مکالمات

۶- عدم امکان مدیریت سلسله مراتبی متناسب با رده ی تشکیلاتی سازمان در امور ارتباطات

۷- شنود مکالمات توسط کلیه ی اجزاء و هم شنوایی دیگر ایستگاهها و کسانی که دارای بی سیم هستند.

## ایجاد شبکه های رادیویی

معمولاً در یک شبکه ی ارتباط رادیویی سه نوع بی سیم به کار می رود که شامل: دستی، سیار یا خودرویی، ثابت که به عنوان مرکزی یا تکرار کننده می باشد.

بسته به میزان پیچیدگی تکنیک به کار رفته در ساختمان بی سیم تعداد و فرکانس در دسترسی این بی سیم ها می توانند به صورت سیمپلیکس، هاف دوپلکس به کار روند.

**حالت سیمپلکس:** در این حالت فرکانس ارسال و دریافت کانال رادیویی تخصیص داده شده، یکسان می باشد.

$$F_T = F_R$$

فرکانس گیرنده = فرکانس فرستنده

**حالت هاف دوپلکس:** در این حالت فرکانس ارسال و دریافت کانال رادیویی تخصیص داده شده متفاوت می باشد.

$$F_T \neq F_R$$

به منظور گسترش محدوده ی ارتباطی مشترکین با یکدیگر ( دستی به دستی، سیار به سیار، سیار به دستی ) از سیستم تکرار کننده استفاده می شود. در این سیستم تمام بی سیم های دستی، سیار، ثابت در یک کانال رادیویی به صورت هاف دوپلکس تنظیم می شوند و بی سیم تکرار کننده در عکس فرکانس ارسال و دریافت آنها عمل می نماید.

باند فرکانس نظیر تمام منابع و مواهب دیگر، محدود می باشد و موانع زیادی برای گرفتن حتی یک فرکانس به یک گروه ارتباطی وجود دارد.

در برخی نواحی که بر اثر وجود موانع مرتفع، برد رادیویی بین ایستگاهها و مشترکان کاهش می یابد، ایستگاههای "تکرار کننده" جهت افزایش فضای پوششی این رادیوها تعبیه می گردد.

## تکرار کننده (ریپتر)

دستگاهی است به صورت بی سیم با مشخصات فرکانسی عکس بی سیم های دیگر که به جهت تقویت ارتباط صوتی نصب و راه اندازی می شود و معمولاً برای گسترش پوشش محدوده آنتن آن را به صورت مجزا یکی برای گیرنده و یکی برای فرستنده با استفاده از دستگاه مجزا کننده و یا یک آنتن برای هر دو حالت انتخاب و تا حد امکان در ارتفاع بالا مشرف به محدوده مورد نظر نصب می نمایند.

این دستگاه امواج در حد میلی وات که توسط بی سیم های دستی ارسال می شود را دریافت و در همان لحظه با تبدیل فرکانس و تقویت امواج صوتی با قدرت ۳۰ الی ۴۰ وات به طرف مرکز یا هر گیرنده ی دیگر ارسال می کند.

اگر این دستگاه به علی از کار بیفتد، امکان مکالمه با بی سیمهای دستی سلب شده و فقط بی سیمهای خودرویی و مرکزی که دارای قدرت حداکثر ۲۵ وات و آنتن بلند هستند، می توانند به طور مستقیم با گیرنده ی دیگر ارتباط برقرار کنند.

نحوه ی کارکرد تکرار کننده به دو صورت می باشد:  
۱- تبدیل فرکانس، ۲- تقویت امواج صوتی



در شکل مقابل یک تکرار کننده را مشاهده می کنید که قسمت بالا گیرنده و قسمت پایین فرستنده می باشد و یک میکروفون جهت تماس اضطراری و تست آن بر روی دستگاه نصب شده است.

## فرکانس مورد نیاز برای راه اندازی یک شبکه

جهت راه اندازی یک شبکه ی رادیویی امدادی نیاز به دو فرکانس متفاوت می باشد که اگر بخواهیم به صورت ارتباط مستقیم (سیمپلکس) یک فرکانس برای گیرنده (RX) و فرستنده (TX) در نظر گرفته می شود و فرکانس دوم برای حالت ارتباط غیرمستقیم به کار می رود. مثال: اگر برای راه اندازی این شبکه فرکانس ۱۲۲ را برای فرستنده و فرکانس ۱۲۴ را برای گیرنده در نظر بگیریم برای ارتباط مستقیم یا کانال ۲ فرکانس فرستنده ۱۲۲ و گیرنده هم ۱۲۲ می باشد.

$$RX=122 \quad , \quad TX= 122$$

اگر بخواهیم شبکه ای به صورت هاف دوپلکس همراه با تکرار کننده را راه اندازی بکنیم فرکانس ۱۲۴ در این سیستم برای گیرنده در نظر گرفته و فرکانس ۱۲۲ را برای فرستنده به کار گرفته می گیرند.

$$RX= 124 \quad , \quad TX= 122$$

همانطور که گفته شد کار تکرار کننده تغییر فرکانس و تقویت آن می باشد پس در این صورت فرکانس گیرنده و فرستنده ی آن عکس بی سیم ها در نظر گرفته می شود.

$$RX=122 \quad , \quad TX=124$$

## اجزا مهم بی سیم

اجزاء مهم بی سیم عبارتند از: آنتن ، - گیرنده ، - فرستنده، - منبع تغذیه و در بازار انواع مختلف و در اندازه های گوناگون وجود دارند.

### آنتن:

آنتن میله ی فلزی است که بخش مهم و جدایی ناپذیر در مدارات گیرنده و فرستنده می باشد و نحوه ی کار یک آنتن در حالت گیرنده، عکس عمل فرستندگی آن می باشد و همیشه جهت را ندمان بهتر، باید بهترین نوع متناسب با فرکانس انتخاب شود.



یکی از اجزاء مهم بی سیمها آنتن می باشد که این آنتنها دارای فرکانسهای مختلف بوده و برای هر فرکانس آنتن مخصوص خود را نصب می کنند و برای بهره وری بیشتر و استفاده ی مطلوب باید به طور عمودی نصب گردد و به شکلهای مورب و یا افقی کارآیی خوبی ندارد.

## انواع آنتن بی سیم :

آنتنها دارای انواع مختلف و به نسبت کارآیی ان انتخاب می شوند و انواع آن عبارتند از: ۱- میله ای (تمام جهت یا های گن) ، ۲- میله ای دایپل دار جهت دار ، ۳- میله ای سوزنی و ۴- آنتن بی سیم دستی ( فتری) می باشند.

**آنتن میله ای :** این آنتن ها دارای طول حدود ۶ متر با قدرت فرستندگی و گیرندگی بالا و آن را بر روی دکل ها و ارتفاعات نصب می کنند و بیشتر برای آنتن های مرکزی و ریپیر ها استفاده می گردد.

**آنتن میله ای دایپل دار ( جهت دار ):** این نوع آنتن ها را که طول آنها حدود ۶ متر است در مناطق به صورتی نصب می کنند که بخواهند در جهتی خاص فرستنده و یا گیرنده داشته باشند .  
**آنتن سوزنی:** آنتنی است که طول آن از یک الی ۱۵۰ سانتیمتر می باشد و آن را بر روی خودرو ها و مکانهای دیگر نصب می کنند.

**آنتن بی سیم دستی:** آنتن های بی سیم دستی از نوع فتری های فلکس با روکش پلاستیکی می باشد و طول آن بنا به نوع بی سیم، بر روی آنها تعبیه شده و برای استفاده از این نوع بی سیم باید آنتن از بدن فاصله داشته باشد و با فشار دست آن را کج نکنیم و یا در جایی قرار ندهیم که باعث کج شدن آنتن بشود چراکه از راندمان کار آن کاسته می شود.

**۲- گیرنده:** بی سیم ها در شرایط عادی در حال گیرنده می باشند.

**۳- فرستنده:** فرستنده ی بی سیم ها زمانی به کار می افتد که ما نیاز به تماس داشته باشیم. در این موقع باید شاسی مخصوص تماس را فشار داده که در این حالت دستگاه از حالت گیرنده به فرستنده تبدیل شده و پیام خود را از طریق میکروفون ارسال می کنیم و برای شنیدن پیام مجدداً شاسی را رها می کنیم.

به شاسی تماس دکمه ی پوش گفته می شود.

بی سیمها تماماً دارای فرکانس مشخصی می باشند و کانال تعبیه شده به روی آنها مخصوص همان دستگاه می باشد. یعنی اینکه بی سیم های آتش نشانی با بی سیم های هیچ ارگانی هم خوانی ندارد.

**۴- منبع تغذیه:** یکی از اجزای مهم در بی سیم ها جهت ارسال پیام و راه اندازی، منبع تغذیه می باشد که تمامی آنها بسته به نوعشان، هر کدام نیاز به تغذیه ی خاص خود را دارد و در زمان فرستندگی بی سیم بیشترین جریان را مصرف می کند؛ که شرح کامل آن در تعریف انواع بی سیم ذکر شده است.

## انواع کانال ها در آتش نشانی

**کانال ۱:** این کانال با تکرار کننده کار می کند و بی سیم ها نمی توانند به طور مستقیم به روی این کانال صدای یکدیگر را دریافت کنند بلکه باید اول صدای فرستنده به تکرار کننده برسد و تکرار کننده با تبدیل فرکانس و تقویت صدا آن را برای گیرنده های دیگر که بر روی کانال ۱ هستند بفرستد تا قابل دریافت باشند.

همانطور که گفته شد شبکه ی رادیویی سازمان دارای تعدادی کانال می باشد که این کانالها به صورت ۱ و ۲ برنامه ریزی شده اند که کانال ۱ دارای ارتباط با تکرار کننده می باشد و کانال ۲ ارتباط مستقیم آنتن به آنتن دارد.

کانال ۱ موقعی می توانند مورد استفاده قرار بگیرند که اولاً تکرار کننده سالم و روشن باشد و ثانیاً امواج ارسالی از بی سیم ها به تکرار کننده برسد.

- اگر کسی با کانال ۱ پیام ارسال کند و پیام ارسالی به تکرار کننده برسد، کلیه ی گیرنده هایی که بر روی کانال ۱ و ۲ قرار دارند، پیام ارسالی را دریافت می کنند ولی اگر کسی رو کانال ۲ پیام ارسال کند فقط گیرنده هایی که در نزدیکی او هستند و بر روی کانال ۱ یا ۲ قرار دارند، پیام را دریافت می کنند.

- دو بی سیم هر چقدر هم که قوی باشند به روی کانال ۱ بدون تکرار کننده اگر کنار یکدیگر باشند، ارتباط برقرار نمی شود زیرا که صدا ابتدا باید به تکرار کننده برسد بعد به بی سیم کنار خود.

- در کانال ۲ این امکان وجود دارد که هر بی سیم در نزدیکی یکدیگر، بسته به قدرت و فاصله ی فرستنده، با هم ارتباط برقرار می کنند.

به هنگام حضور در محل حریق یا حادثه اگر خواستید با بی سیم دستی خود با یکی از خودروها یا افراد دیگر ارتباط برقرار کنید بی سیم را بر روی کانال ۲ قرار داده و با آنها صحبت کنید.

## تاریخچه ی استفاده از بی سیم در سازمان آتش نشانی تهران

در سال ۱۳۴۳ سازمان آتش نشانی با ۵ ایستگاه ۴۱۲ آتش نشان و ۵۸ خودرو و ۳ نردبان ۱۸ و ۳۶ متری اولین سری بی سیم را خریداری کرد. از زمانی که آتش نشانی دارای بی سیم و ارتباط رادیویی شد، تعدادی بی سیم مرکزی، خودرویی و دستی با مارک موتورولا خریداری شد که بی سیم های مرکزی همگی به صورت لامپی و اندازه بزرگ بوده، بی سیم های خودرویی هم در اندازه ی بزرگ بوده که دستگاه گیرنده و فرستنده در زیر صندلی نصب شده و بقیه ی آن (ریموت) در جلو خودرو نصب می شده و همگی دارای یک کانال بودند. و در ایستگاهها فقط خودرو های پیشرو دارای بی سیم بودند و مسئول ارتباط آن زمان، آقای آهی بودند.

در این مدل قدرت دستگاهها بالا بوده و از ۴۵ تا ۶۰ وات خروجی داشتند و با نصب آنتن بر روی دکل های بلند، بی سیم های مرکز ایستگاهها و ستاد فرماندهی ( آن زمان در حسن آباد) و تا زمانی که در برد یکدیگر بودند با هم ارتباط داشتند.

در سال ۱۳۶۰ با گسترش شهر تهران و زیاد شدن تعداد ایستگاههای آتش نشانی با خرید بی سیم های خودرویی و مرکزی بامارک موتورولا ((MCX100)) و تعدادی بی سیم دستی ((MT700)) که در آن زمان در نوع خود از بهترین ها بودند، خریداری گردید.

با ورود این دستگاهها تحولی بزرگ در سیستم ارتباطی سازمان به وجود آمد؛ به طوری که بر روی تمامی خودرو ها بی سیم نصب شد؛ از جمله پیشرو، پسرو، لوله کشی، جرثقیل، لودر، تانکر و ... و در تمامی مراکز هم از این نوع نصب گردید.

این دستگاه بسیار کوچکتر از گذشته و اندازه متناسب و تمامی قسمت های ریموت و گیرنده و فرستنده بر روی هم قرار داشته و دارای سه کانال و دکمه ای جهت تغییر کانال ۱،۲،۳ می باشد.

با وجود این امکانات، یک دستگاه تکرار کننده برای تقویت گیرنده و فرستنده ی بی سیم ها در کوههای سایت کرج نصب شد و مشکل کلی ارتباطی خودرو ها آتش نشانی حل گردید. زمانی که تکرار کننده سالم و روشن بود بی سیم ها بر روی کانال ۱ و غیر از آن کانال ۲ بودند و یک کانال خصوصی وجود داشت که به کانال ۳ معروف بود

در سال ۱۳۷۳ با گسترش ایستگاهها و شهر تهران مشکلات کمبود بی سیم و ارتباط به وجود آمد و پس از آن با خرید بی سیم های دیجیتال GM900 با امکانات جدید از جمله امکان دسترسی به ۱۰ کانال و کوچکتر بودن آن، بلند گوی سر خود، کانال اسکن ( شنیدن تمامی کانالها ) ، امکان برنامه ریزی کامپیوتری به طور دلخواه و تنظیم برنامه های آن و تعدادی بی سیم دستی با نام GP300 که خیلی کوچکتر از دستی های قبلی بود، با امکانات ذکر شده ی بالا وارد سازمان شده و بر روی خودرو ها نصب و راه اندازی شد و در این زمان یک تکرار کننده ی جدید و یک کانال جدید به نام کانال ۵ راه اندازی گردید و محدوده ای از شهر تهران که امکان گیرندگی در حالت ۱ را نداشتند را تحت پوشش قرار می داد که تکرار کننده ی آن در کوههای جماران نصب و راه اندازی شده است.

از سال ۷۳ به بعد زنگ های حریق ایستگاهها تحت کنترل ستاد فرماندهی در آمده و با ساخت دستگاههای جانبی توسط واحد الکترونیک و نصب آن بر روی بی سیم های مرکزی با زدن کد ایستگاه زنگ ایستگاه به صورت اتوماتیک به صدا در آمده و نیرو فوراً به حرکت در می آیند.

این کار باعث جلوگیری از تلف شدن زمان، هنگام اعزام شد که هم اکنون هم دایر می باشد. هر ایستگاه دارای کد مرکزی مثل ۳۷۴ می باشد که در زمان ارسال زنگ ، شخص اپراتور با وارد کردن کد ۸۴۳۷۴ که ۸۴ کد زنگ و ۳۷۴ شماره ی ایستگاه می باشد و زدن شاسی اینتر زنگ ایستگاه به صدا در آمده و پس از دریافت سیگنال زنگ ، توسط بی سیم مرکزی ایستگاه آن دستگاه به طور اتوماتیک یک سیگنال برای ستاد می فرستد. بدین معنی که زنگ را دریافت کردم و ستاد متوجه به صدا در آمدن زنگ حریق ایستگاه می گردد.

در گذشته به دلیل نبودن این دستگاه جانبی و زنگ اتوماتیک ، ستاد فرماندهی، ایستگاه مورد نظر را پیچ می کرده که گاهی اوقات شخص داخل تلفنخانه به دلیل استفاده از تلفن، ولوم بی سیم را کم کرده که بنا بر این صدای فرماندهی را دریافت نمی کرد؛ تلفن هم اشغال بود؛ بنا بر این فرماندهی مجبور بود از ایستگاههای مجاور نیرو اعزام کند که باعث ایجاد وقفه برای رسیدن به محل حریق می شد.

ولی با نصب چنین دستگاهی، حتی اگر ولوم بی سیم در کمترین حالت ممکن هم قرار بگیرد، باز هم زنگ اتوماتیک به صدا در خواهد آمد.

در حال حاضر بی سیم هایی که در سازمان جهت خودرو و مرکزی مورد استفاده قرار می گیرند به ترتیب ورود به سازمان عبارتند از:  
 ۱- MCX100 ، ۲- GM900 ، ۳- GM399 ، ۴- GM360  
 و بی سیم های دستی GP300 و GP340 می باشند.



MCX-100



GM-900



GM-399



GM- 360

GP-340



## انواع بی سیم در آتش نشانی

بی سیم ها در آتش نشانی سه نوع می باشند: دستی، سیار یا خودرویی، ثابت یا

### مرکزی

به دلیل استفاده ی زیاد از بی سیم دستی توسط مسؤلین در مأموریتها و حریق و حادثه بیشترین اطلاعات و نحوه ی کارکرد بی سیم در این قسمت توضیح داده می شود.

### بی سیم دستی



این دستگاه در اندازه های مختلف و پرتابل است که تمامی قسمتهای مهم در یک بی سیم شامل آنتن، فرستنده، گیرنده و تغذیه به صورت یکجا در آن تعبیه شده و قدرت فرستندگی آن ۲ الی ۵ وات می باشد. این دستگاه به طور مستقیم، بدون تکرار کننده تا ۵ کیلومتر برد داشته و در حالت غیر مستقیم ( با تکرار کننده)، برد آن بستگی به قدرت ریپیتر دارد.

قسمتهای تشکیل دهنده ی آن عبارتند از:

- ۱- آنتن،
- ۲- دکمه ی کلید ولوم،
- ۳- دکمه ی تماس یا پوش ،
- ۴- دکمه ی کانال ،
- ۵- دکمه ی اسکن ،
- ۶- دکمه های نرم افزاری ،
- ۷- بلند گو ،
- ۸- میکروفون ،
- ۹- باتری

### آنتن بی سیم دستی:

آنتن نقش مهم در ارسال و دریافت پیام در این دستگاه دارد و اگر به هر دلیلی شکل آن تغییر پیدا کند قدرت ارسال و دریافت آن به شدت کاهش می یابد و هر آنتن با فرکانس مخصوص به خود کار می کند و اگر فرکانس تغییر پیدا می کند، آنتن دستگاه هم باید تعویض شود. به هنگام استفاده ی بهینه از بی سیم دستی و داشتن گیرندگی و فرستندگی با کیفیت بالا باید آنتن و بی سیم به حالت عمودی قرار گیرد .

جهت استفاده از بی سیم دستی در خودرو آنتن آن باید خارج از سقف فلزی قرار داشته و در صورت لزوم از خودرو پیاده و سپس ارتباط برقرار کرد.

برای جلوگیری از تشعشع الکترو مغناطیس از طریق آنتن بی سیم و اثرات سوء آن بر بدن لازم است آنتن دستگاه حداقل ۳ سانتی متر از بدن فاصله داشته باشد.

### **دکمه ی کلید ولوم :**

این دکمه برای روشن و خاموش کردن و هم چنین کنترل حجم صدای بی سیم استفاده می شود.

### **دکمه ی تماس یا پوش :**

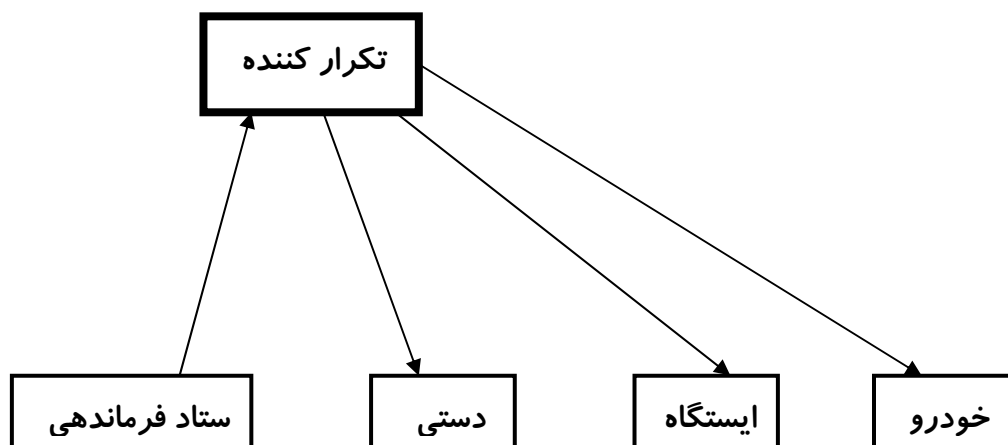
این دکمه در سمت چپ بی سیم قرار دارد و جهت تماس و ارسال پیام با انگشت دست راست آن را فشار داده و نگه می داریم و پس از اتمام پیام آن را رها کرده و منتظر شنیدن جواب می مانیم.

### **دکمه ی کانال:**

این دکمه جهت تغییر کانالهای مختلف استفاده می شود و تعداد کانالهای بی سیم ۱۶ می باشد؛ که ۱۲ کانال آن فعال است. اگر روی کانالهای ۱۳ تا ۱۶ قرار بگیریم بی سیم با پخش صدای ویژه اعلام می کند که شما بر روی کانال غیرقابل استفاده قرار گرفته اید.

### **کانال ۱:**

این کانال با تکرار کننده کار می کند و در این حالت بی سیم ها نمیتوانند مستقیماً صدای یکدیگر را دریافت کنند زیرا که باید صدای امواج آنها به تکرار کننده برسد و تکرار کننده با عمل تبدیل و تقویت آن را به گونه ای انجام دهد که برای بی سیم های دستی دیگر که بر روی کانال ۱ قرار دارند و قابل دریافت باشد .



(( نمودار حالت فرستندگی پیام ستاد به گیرنده ها و تکرار کننده ))



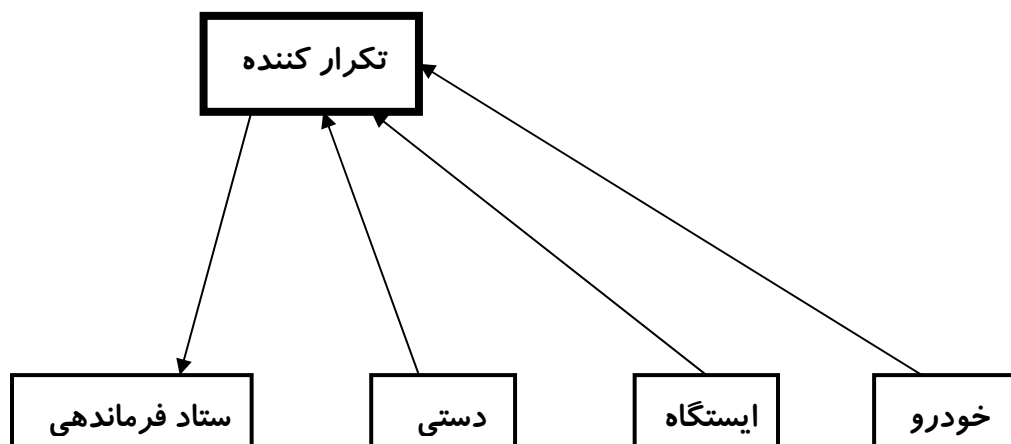
در شکل بالا تماس ستاد فرماندهی با بی سیم ها از طریق تکرار کننده می باشد که بی سیم ستاد فرماندهی پیام می فرستد و تکرار کننده، پیام را با تغییر فرکانس و تقویت به سمت گیرنده ها می فرستد و گیرنده ها هم که بر روی کانال ۱ هستند آن را دریافت می کنند.

در این کانال اگر دو بی سیم دستی در فاصله ی یک متری از هم قرار بگیرند نمی توانند به طور مستقیم با هم ارتباط برقرار کنند .

در این کانال اگر شخصی بر روی کانال ۱ پیام بفرستد و امواج آن به تکرار کننده برسد و تقویت هم بشود کلیه کسانی که در شهر و محدوده آن قرار دارند و بی سیم آن بر روی کانال ۱ و ۲ قرار داشته باشد صدای او را دریافت میکنند .

ولی برعکس آن ، اگر کسی بر روی کانال ۲ صحبت کند فقط کسانی صدای او را دریافت میکنند که در نزدیکی او بوده و بر روی کانال ۱ یا ۲ قرار دارند . در این حالت کار کردن تکرار کننده و رسیدن امواج مطرح نمی باشد. (نزدیک بودن به یکدیگر و روی کانال ۲ قرار داشتن) ارتباط روی کانال ۱ بدون تکرار کننده امکان پذیر نمی باشد .

انتخاب کانال ۱ یا ۲ در آتش نشانی تهران برنامه ریزی شده و ممکن است در شهر های دیگر انتخاب کانالها به گونه ای دیگر باشد هر طور که باشد انجام کار یکسان می باشد.



((نمودار تماس یکی از بی سیم ها با ستاد و تکرار کننده))

این شکل نمودار تماس گیرنده ها با ستاد فرماندهی از طریق کانال ۱ را نشان می دهد.

## از کار افتادن تکرار کننده

هرگاه ستاد فرماندهی اعلام می کند تمامی خودرو ها و مراکز ایستگاهها گیرنده های خود را روی کانال ۲ قرار بدهند، مفهوم آن این است که دستگاه تکرار کننده دچار قطع برق و یا نقص فنی

شده و از کار افتاده است و از این لحظه ارتباط باید به طور مستقیم ( آنتن به آنتن ) صورت بگیرد.

در این حالت مشکلات زیر به وجود می آید:

۱- تمامی ارتباط بی سیم های دستی از شعاع ۵۰۰ متری با ستاد قطع می شود و فقط در حالت گیرندگی صدای بعضی از فرستنده های نزدیک به خود را دریافت می کنند.

۲- بی سیم های دستی از راه دور قادر به فرستادن پیام به ستاد را نداشته و جهت ارتباط می توانند به روی کانال ۲ با یکی از ایستگاهها یا خودرو های در حال مأموریت ارتباط برقرار کنند.

۳- بی سیم خودروها به دلیل داشتن قدرت فرستندگی بالا و آنتن بلند بیرون از خودرو، بر روی کانالهای زوج می توانند از فاصله ی ۲۰ کیلومتری بدون مانع با ستاد ارتباط برقرار کنند.

۴- موانع موجود مثل کوهها، تپه ها ، ساختمانهای بلند و منطقه های پست و هموار در سیستم فرستندگی اختلال ایجاد می کند و باید طوری قرار بگیرند که در جهت آنتن ستاد باشند.

۵- بی سیم های مرکزی به دلیل وجود دکل و آنتن ثابت ۶ متری و قوی کمتر دچار اختلال ارتباطی می شوند، مگر ایستگاههایی که در پشت تپه و در دید آنتن ستاد نباشند مانند ایستگاه ۳۳ ، ۷۴ و ...

۶- به هنگام تعویض شیفت، مسئولان قبلی باید قطع تکرار کننده و قرار داشتن بی سیم به روی کانال زوج را به اطلاع شیفت جدید برساند و در دفتر ثبت نماید.

## کسب اطلاع از آماده به کار بودن تکرار کننده

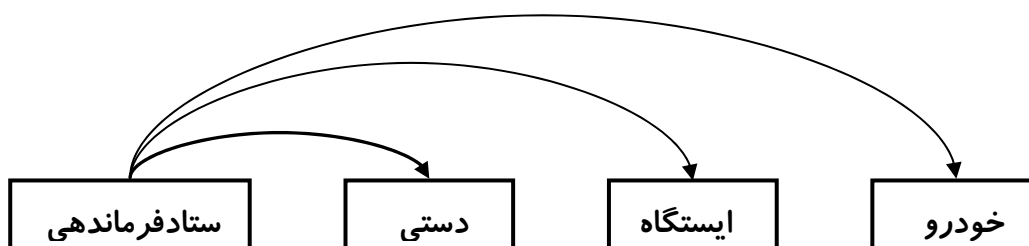
برای اینکه مطلع شویم دستگاه تکرار کننده کار می کند و یا در برد آن قرار داریم انجام کارهای زیر ضروری است:

۱- شاسی فرستنده را بر روی کانال ۱ فشار می دهیم و بعد آن را رها می کنیم.

۲- صدای فشه ی کوتاه از گیرنده شنیده می شود که این صدا نشان دهنده ی این است که اولاً در برد آنتن تکرار کننده هستیم و ثانیاً تکرار کننده روشن و سالم است. مثلاً در صفحه ی نمایش موبایل ها، فاصله آن را آنتن فرستنده و گیرنده نشان می دهد و تعداد خانه های پر شده نشانه ی آن است که در چه فاصله ای قرار داریم.

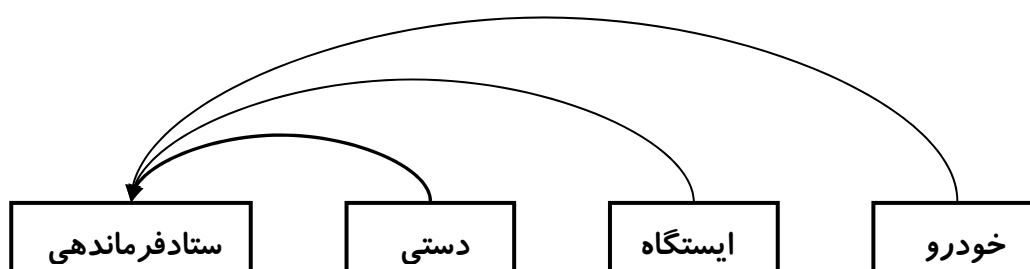
## کانال ۲:

در این حالت فرکانس فرستنده و گیرنده هر دو یکسان می باشند و ارتباط به صورت مستقیم و بدون نیاز به تکرار کننده انجام می شود. برد مؤثر در این حالت بستگی به نوع بی سیم دارد که در بی سیم های دستی حدود شعاع یک کیلومتر می باشد.



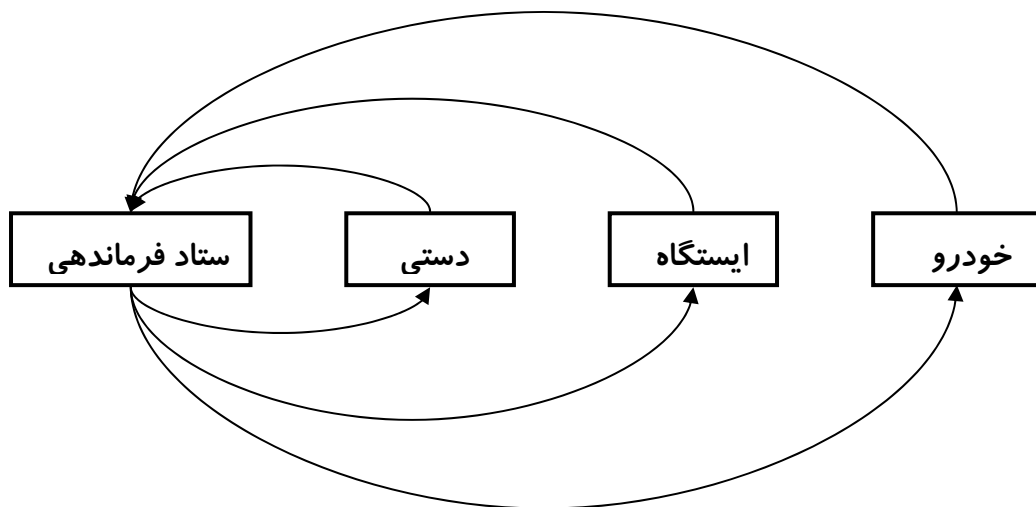
(( نمودار تماس ستاد با بی سیم های گیرنده بدون تکرار کننده ))

در این شکل نمودار تماس ستاد با گیرنده ها روی کانال ۲ بدون تکرار کننده را نشان می دهد.



(( نمودار تماس گیرنده ها با ستاد ))

در این شکل بالا ، تماس بی سیم ها با ستاد بر روی کانال ۲ بدون تکرار کننده را نشان می دهد



(( نمودار تماس گیرنده ها با ستاد و با لعکس ))

در شکل بالا، تماس پی در پی گیرنده ها با ستاد و بلعکس ، بدون دخالت تکرار کننده مشاهده می شود؛ که فرکانس فرستنده و گیرنده در تماس بی سیم ها ( ستاد ، خودرو، مرکزی و دستی ها) در حالت ۲ یکسان می باشند.

### انتخاب کانال و شناخت منطقه

چون در نظر است در آینده بی سیم ها در آتش نشانی تهران به صورت منطقه ای استفاده شود، جهت استفاده ی بهینه رعایت موارد زیر مهم و ضروری می باشد:

- در مأموریتها وقتی که از محدوده ی خود خارج می شوید، جهت ارسال پیام دقت کنید در چه محدوده و منطقه ای قرار دارید و بی سیم ها در آن منطقه بر روی چه کانالی قرار دارند.
- پس از شناخت منطقه و انتخاب کانال، پیام خود را ارسال کنید و اگر کانال مخصوص منطقه را نمی دانید، قبل از حرکت از فرماندهی کانال مخصوص آن منطقه را دریافت کنید.

### دکمه ی اسکن (scan) :

با فشردن این دکمه که در کنار دکمه ی کانال تعبیه شده برای چند لحظه و رها کردن آن چراغ LED موجود در کنار آنتن به رنگ سبز تبدیل شده و به حالت چشمک زن در می آید. در این حالت بی سیم بنا به تعریفی که بر روی آن می شود کانالهای مورد نظر در سازمان را مرتباً بررسی و مرور می کند، اگر در کانالهای یاد شده مکالمه ای انجام شود بر روی همان کانال متوقف شده و آن را پخش می کند و پس از پایان مکالمه مجدداً به حالت اولیه بر می گردد و کانالها را مرور می کند.

برای خارج شدن از این حالت دکمه ی مورد نظر را برای یک لحظه فشار می دهیم و بی سیم به حالت اول بر می گردد.

### **دکمه های نرم افزاری :**

در کنار بی سیم GP300 ، سمت راست آن سه دکمه قرار دارد که این دکمه ها به صورت نرم افزاری قابل برنامه ریزی هستند و به دلیل عدم نیاز هیچ تعریفی برای آنها نشده و قابل استفاده نمی باشند و در مدل GP340 این دکمه ها وجود ندارد و در قسمت سمت راست آن یک قسمت با روکش پلاستیکی قرار دارد که به هنگام برنامه ریزی نرم افزاری روکش آن را جدا کرده و در پایان آن را در جای خود قرار می دهیم.

### **دکمه ی پارازیت گیر:**

دکمه پارازیت گیر که در بالای شاسی تماس قرار دارد با فشار دادن و نگه داشتن آن به مدت یک ثانیه صدای پارازیت یا فشه از بی سیم پخش می شود، در این حالت می توانیم با چرخاندن ولوم صدا حجم صدای بی سیم را در اندازه دلخواه تنظیم میکنیم و با فشردن مجدد بر روی آن صدای پارازیت قطع می شود.

### **بلندگو :**

بلندگو در جلو بی سیم قرار دارد و صدای تولید شده در آن توسط بلندگو پخش میشود . این قسمت از مهم ترین قسمت بی سیم است که نیاز به نگهداری خاص دارد و با وجود شیارهایی در روی آن امکان نفوذ آب به داخل بی سیم وجود دارد و باید دقت کنیم قطرات آب به داخل آن نفوذ نکند و با دست خیس و یا کاملاً مرطوب این قسمت بی سیم را لمس نکنیم و در صورت قرار گرفتن در هوای بارانی از رسیدن آب به بی سیم جدا جلوگیری شود لذا این دستگاه ضد آب نمی باشد و تمامی قسمت‌های آن دچار صدمه می شود .

### **میکروفون:**

این قسمت وظیفه تبدیل امواج صوتی به امواج الکتریکی را به عهده دارد و برای ارسال صدا با کیفیت مطلوب لازم است فاصله میکروفون تا دهان ۳ الی ۵ سانتی متر باشد و از چسباندن آن به

دهان خودداری شود. از مکالمه در هوای طوفانی و وجود باد به دلیل نا مفهوم شدن صدای ارسال خودداری شود و در صورت لزوم باید در محلی قرار گیرد که جریان باد نباشد. به لحاظ وجود سوراخهایی بر روی میکروفون از رسیدن آب به این قسمت باید محافظت شود که این امر باعث از کار افتادن صدای ارسالی می شود.

### تغذیه:

بی سیم های دستی توسط باتری به ولتاژ ۷/۵ ولت کار می کند که این باتری ها قابل شارژ و حدود دو سال کارآیی دارند و آنها را می توان به وسیله ی شارژر مخصوص به خود شارژ کرد. باتری این نوع بی سیم ها از نوع نیکل کادمیوم و قابل شارژ می باشند.



بی سیم ها در حالت گیرنده به ولتاژ کمی نیاز دارند ولی در حالت فرستندگی ولتاژ بیشتری مصرف می کنند. در بی سیم های دستی که با باتری قابل شارژ کار می کنند، اگر دارای شارژ کامل باشند حدود ۱۲ الی ۲۰ ساعت در حالت گیرندگی و ۱۲ الی ۳ ساعت در حالت فرستندگی قابل استفاده می باشند.

در شکل پایه ی شارژر مخصوص این نوع بی سیم مشاهده می شود و در مدل های مختلف متفاوت می باشد.

پس

**تذکره ۱:** در مکان هایی که امکان شارژ باتری بی سیم دستی وجود ندارد سعی کنیم کمتر صحبت کرده و بیشتر شنونده باشیم تا گیرنده ی ما کارآیی بیشتری داشته باشد.

**تذکره ۲:** پس از استفاده از بی سیم دستی مجدداً آن را در محل شارژ خود قرار می دهیم تا همیشه دارای شارژ کامل و آماده به کار باشد تا به هنگام استفاده ضروری دچار از کار افتادن بی سیم خود نشویم.

**تذکره ۳:** بهترین وضعیت برای کار کردن با بی سیم دستی و ارسال پیام، گرفتن آن با دست راست می باشد.

## نکاتی که به هنگام استفاده ی بهینه از بی سیم باید رعایت شود:

- هنگام ارسال پیام قسمتهای اصلی بی سیم شامل فرستنده و تغذیه و آنتن به کار می افتند در این حالت باعث ایجاد حرارت در دستگاه و بیشترین مصرف جریان باتری می شود و در این حالت استهلاک دستگاه بسیار زیاد است و در حالت گیرندگی هیچ استهلاکی ندارد و کمترین جریان باتری را مصرف می کند.
- به دلیل جلوگیری از استهلاک و طول عمر دستگاه در قسمت ارسال پیام تایمر ارسال را فعال می کنند، بدین معنا که حداکثر زمان ارسال پیام را حدود ۶۰ ثانیه قرار داده و این تایم به صورت نرم افزاری قابل تغییر می باشد.
- به لحاظ وجود تایمر ارسال پیام باید پیام ها کوتاه، گویا و قابل درک و اجرا باشد.
- اگر به تایمر ارسال توجه نکنیم و مدت زمان ارسالی بیش از ۶۰ ثانیه باشد، بی سیم به طور اتوماتیک پیام را قطع کرده و شما بیهوده به ارسال پیام ادامه می دهید و شخص گیرنده هم پیام شما را به طور نیمه شنیده و مجدداً از شما درخواست می کند گزارش خود را تکرار کنید و این امر باعث اشغال شبکه می شود.
- هنگام ارسال پیام، با فشردن بر روی شاسی تماس پس از شنیدن صدای سیگنال بی سیم اقدام به صحبت کنید و در غیر این صورت ابتدا ی پیام شما ارسال نمی شود و برای شنونده نامفهوم می شود و مجبور خواهید شد دوباره پیام خود را ارسال کنید.
- قبل از ارسال پیام با اندکی تأمل، کوتاهترین و گویاترین گزارش را به صورت شمرده در کمترین زمان ارسال کنید و جهت دریافت پیام منتظر بمانید و پاسخ را سریع و بدون فکر ارسال نکنید.
- در کانال سراسری به لحاظ اینکه تمامی گروههای مدیریتی و مأموریتی در حال شنیدن پیامها هستند سعی شود بهترین پیام و گزارش ارسال شود و از ارسال پیامهای غیر ضروری شامل: اعزام به تعمیرگاه، ارسال غذا، احوال پرسی از طرف مقابل و پیامهای مشابه خودداری شود.
- به هیچ وجه شبکه ها را بی مورد اشغال نکنید؛ ممکن است کسی پیام مهمی داشته باشد و نتواند ارسال کند.
- در موقع ارسال پیام به هنگام اشغال بودن شبکه ، منتظر بمانید تا شبکه آزاد شود و بین مکالمه ی دیگران پیام ارسال نکنید.
- برای ارسال پیام های غیر ضروری می توانید از کانالهای خصوصی و یا از طریق تماس تلفنی اقدام کنید.



- جهت کوناه کردن پیام از کد های در نظر گرفته شده است استفاده کنید .
- جهت جلوگیری از سوختن و از بین رفتن قسمت فرستندگی انواع بی سیم هیچ گاه آنتن آن را از دستگاه جدا نکنید و بدون آنتن شاسی تماس را فشار فشار ندهید

## بی سیم خودرویی یا سیار

این بی سیم دارای پایه ی مخصوص جهت نصب در داخل کابین خودرو می باشد و در اندازه و شکل های مختلف می باشد. در جلو آن صفحه کلید و نمایش وجود دارد و مطابق شکل زیر :



### دکمه کلید ولوم :

با فشردن این دکمه دستگاه روشن و با فشار مجدد دستگاه خاموش می شود و با چرخاندن آن جهت عکس عقربه های ساعت حجم صدا زیاد و بر عکس آن حجم صدا کم می شود.

### دکمه کانال :

در این نوع دو دکمه ی فشاری زیر صفحه نمایش وجود دارد که با فشار دادن دکمه ی بالایی کانال ها به ترتیب اضافه شده و با فشار دادن دکمه ی پایینی کانالها به ترتیب کم می شوند.

## **دکمه انتخاب برنامه:**

با فشردن این دکمه وارد برنامه های درون دستگاه شده و پس از انتخاب با فشردن دکمه ی تأیید بی سیم در آن حالت باقی می ماند مثلاً انتخاب حالت Scan و یا کم یا زیاد کردن نور صفحه نمایش.

## **میکروفون و شاسی تماس :**

میکروفون این دستگاه جدا از آن می باشد و شاسی تماس در سمت چپ آن تعبیه شده که با به دست گرفتن آن با دست راست و فشردن به روی شاسی می توان تماس برقرار کرد و پس از آن شاسی را رها کرده و منتظر جواب می مانیم. فاصله ی میکروفون با دهان باید کمتر از سه سانتی متر نباشد و از چسباندن میکروفون به دهان و صحبت کردن با آن خودداری شود.

## **آنتن:**

آنتن این دستگاه جدا از آن و در بالاترین سطح خودرو نصب می شود و سیم آن به داخل هدایت شده و توسط کانکتور به بی سیم متصل می شود.

## **بلند گو:**

در بعضی از این بی سیم ها بلندگو در داخل آن در بعضی در خارج از دستگاه قرار دارد و آنهایی که بلندگوی آنها در داخلشان قرار دارند جهت بهتر شنیدن صدا، می توان از بلندگوی خارجی که به آن نصب می شود استفاده کرد که توسط سیم رابط به بی سیم وصل می شود. قدرت فرستندگی این دستگاه توسط برنامه ی نرم افزاری انتخاب و از ۱۰ الی ۳۰ وات قابل برنامه ریزی است. و برد آن در حالت معمولی حدود ۲۰ کیلومتر می باشد.

## **تغذیه:**

تغذیه ی این بی سیم ها به وسیله ی باطری خودرو و به ولتاژ ۱۲ ولت صورت می گیرد که این باطری توسط دینام شارژ می گردد و خودرو هایی که دارا بی سیم هستند باید باطری های سالم و با شارژ کامل داشته باشند.

این بی سیم ها به آب حساس هستند و از رسیدن آب به تمامی قسمت های آن جلوگیری شود و نگهداری آن همانند بی سیم های دستی می باشد.

### بی سیم مرکزی ( ثابت ):

بی سیم های خودرویی را با برنامه نرم افزاری تبدیل به بی سیم ثابت کرده و مشخصات این بی

سیم همانند بی سیم خودرویی می باشد که توسط پایه ی مخصوص، آن را به صورت ثابت بر روی میز تلفنخانه ی ایستگاهها قرار می دهند. یکی از برنامه ریزی های انجام شده بر روی آن اجرای فرمان زنگ حریق توسط ستاد فرماندهی می باشد و دیگری ارسال سیگنال برگشت که به بی سیم فرماندهی اعلام می کند که من فرمان زنگ را گرفتم و فرماندهی از به صدا در آمدن زنگ ایستگاه اطمینان حاصل می کند.



### میکروفون:

میکروفون بی سیم های ثابت به صورت L بوده و رومیزی می باشد. شاسی تماس در سمت راست، روی آن قرار گرفته که با فشردن به روی این دکمه می توان پیام ارسال کرد و در خاتمه آن را رها کرده و بگوش بود. قدرت فرستندگی این دستگاه را همانند بی سیم خودرویی ۲۰ الی ۳۰ وات برنامه ریزی می کنند.

### آنتن:

آنتن این دستگاه در بیرون از ساختمان بر روی دکل نصب می شود و از طریق کابل مخصوص و کانکتور به دستگاه متصل می شود.

## تغذیه:

بی سیم های ثابت توسط شارژر اتوماتیک مخصوص که به برق متصل می شود و یک باتری ۱۲ ولت خودرویی تغذیه می شود. از باتری جهت مواقع ضروری و هنگام قطع برق استفاده می شود و این دستگاه باید از نوع مرغوب ، با شارژر ملایم و باطری را با ولتاژ ۱۳/۱ به صورت اتوماتیک شارژر کند.

**نگهداری این دستگاه همانند بی سیم های دستی و خودرویی بوده و به آب حساس می باشد و از رسیدن آب به آن جلوگیری شود.**

## نگهداری باتری بی سیم مرکزی

قبل از نصب باتری، اگر به قطب های باتری نگاه کنید مشاهده می شود قطب مثبت درشت تر از قطب منفی است و جهت تهیه ی سر باتری باید یکی را مخصوص قطب مثبت و یکی را مخصوص قطب منفی در نظر بگیرید تا به هنگام باز کردن سر باتری ها از قطبین جهت مثبت و منفی آن عوض نشود و بدین جهت با نوار چسب رنگی می توان سیم های مثبت و منفی را علامت گذاری کنید.

اگر به هنگام باز کردن سر باتری ها قطب های منفی و مثبت جا به جا وصل شود باعث سوختن سریع دستگاه بی سیم و شارژر آن خواهید شد.

جهت استفاده ی مطلوب از باتری ها در قسمت های اضطراری، باید موارد زیر در نظر گرفته شود:

- ۱- اگر به هنگام باز کردن سر باتری ها قطب های منفی و مثبت جا به جا وصل شود باعث سوختن سریع دستگاه بی سیم و شارژر آن خواهید شد. ( قطب های منفی و مثبت) را آغشته به روغن می کنیم.

- ۲- بست باتری ها را از نوع مرغوب انتخاب و آن را محکم به باتری وصل می کنیم.

- ۳- اطمینان از محکم بودن سر باتری ها و محافظت از سولفاته شدن الزامی است.

- ۴- به جهت جلوگیری از سولفاته شدن، سر باتری و قطب های آن را توسط آب جوش تمیز کرده و پس از خشک کردن آنها را به روغن موتور آغشته می کنیم. این کار باعث می شود که بخار اسید ایجاد شده به هنگام شارژر بر روی قطب ها اثر نکند؛ بازدید آن هر دو ماه یک بار باید انجام شود.

- ۵- در بازدید ماهیانه ی آب باتری و در صورت کمبود آن به اندازه ی ۱۰ میلی متر بالای صفحات را از آب مقطر پر می کنیم.
- ۶- محل نصب باتری ها در سیستم اضطراری و UPS در محلی گرم باشد زیرا که عمر باتری در اثر سرمای زیاد کاهش می یابد.
- ۷- بهتر است در این نوع مکانها به دلیل انتشار بوی اسید که به هنگام شارژ و مصرف متصاعد می شود، از باتری خشک استفاده شود.
- ۸- در گذشته جهت جلوگیری از سولفاته شدن سر باتری ها به روی آنها قند گذاشته تا آب شود و یا مقداری گریس به روی آن می گذاشتند. با گذاشتن قند، اتصال سر باتری با قطب های باتری کم شده و از شارژ و بازدهی خوب جلوگیری می کند و کاری نا معقول است. با مالیدن گریس به سر باتری و قطبهای آن اگر کاملاً با انگشت به تمامی قسمت های زیر و روی آن مالیده شود، خوب است ولی اگر آن را فقط به روی سر باتری بمالیم هیچ تأثیری در جلوگیری از سولفاته شدن ندارد، فقط آغشته کردن سر باتری و قطب های آن به روغن و به دلیل چرب شدن کامل آنها با هوا ارتباط نداشته، در نتیجه بخار اسید بر روی آن اثر نمی کند.

### **عوامل مؤثر در برد بی سیم:**

برد یا رنج یک بی سیم به عوامل متعددی بستگی دارد. از جمله موارد مؤثر در برد یک بی سیم به شرح زیر است:

- ۱-باند یا فرکانس؛ یکی از عوامل تأثیر گذار بر روی برد بی سیم باند و فرکانس بی سیم است.
- ۲- توان یا خروجی بی سیم؛ توان خروجی بی سیم معمولاً با واحد وات مورد سنجش قرار می گیرد و با علامت W نمایش داده می شود. توان، یکی از عواملی است که رابطه ی مستقیم با برد بی سیم دارد بدین معنا که تقریباً هرچه توان بی سیم بالاتر باشد، برد آن نیز بیشتر است.
- ۳- محیط مورد استفاده؛ وجود موانع کمتر مطلوب تر است.
- ۴- طول آنتن دستگاه: عامل مهم دیگری در افزایش برد بی سیم به شمار می آید بطوری که با افزایش ارتفاع و تا حدودی طول آنتن دستگاه برد بی سیم نیز افزایش می یابد. باید توجه شود که طول آنتن به معنای درازای میله یا سیم آنتن است در حالیکه منظور از ارتفاع آنتن معمولاً ارتفاع محل نصب آنتن است. برای مثال ممکن است آنتنی به طول یک متر بر روی

پشت بام یک ساختمان دو طبقه و بر فراز دکل آن نصب شود در این حالت طول آنتن برابر یک متر و ارتفاع آن برابر ۸ متری از سطح زمین است.

## تداخل:

از ارسال امواج رادیویی بر روی امواج رادیویی دیگر که تقریباً فرکانسی نزدیک به هم و یا توان خروجی بالاتری دارند و یا هر دو ایجاد می گردد. تداخل ممکن است ناخواسته و یا از روی عمد باشد.

تعداد فرکانس های اختصاص یافته برای آتش نشانی های سراسر کشور به لحاظ کمبود منابع فرکانسی یکسان می باشد و ممکن است فرکانس در شهر های همجوار برای آنها یکسان باشد و شهری که گسترش بیشتری دارد با نصب یک دستگاه ریپیتر در ارتفاعات، توان خروجی زیاد ایجاد تداخل در شبکه ی شهر مجاور می کند و بی سیم های آن شهر کاملاً اشغال می گردد. بدین لحاظ است که نصب هر دستگاه تکرار کننده نیاز به مجوز اداره ی فرکانس را دارد و هر شبکه ی رادیویی آتش نشانی که می خواهد راه اندازی بشود در ابتدا پیش بینی چنین مواردی را می کنند و مجوز لازم را دریافت کرده در این حالت فرکانس شهر مجاور را متفاوت با این شهر در نظر می گیرد. این نوع تداخل از نوع ناخواسته می باشد.

گاهی ممکن است شخصی به هنگام تعمیر و راه اندازی و یا تحقیق به فرکانس های موجود در محدوده ی خود دست یابی پیدا کند و به اصطلاح روی کانال شما بیاید و مکالمه ی شما را مختل کند و بدین گونه با ارسال پیامها مختلف بر روی کانال ارتباطی شما و ایجاد نویز عملاً کانال شما را مشغول کرده و مانع از برقراری ارتباط شما و دیگران می شود، در این حالت شخص مزبور برای شما تداخل عمدی ایجاد کرده است.

گاهی هم تلفنهای بی سیم دستکاری شده و غیر استاندارد باعث اختلال در شبکه ی بی سیم ها می شوند.

- موفق باشید -

حسن صادقی - بهمن ۱۳۸۵

## فهرست منابع:

۱- معاونت فن آوری ارتباطات و اطلاعات آموزشی [www.daneshnameh.roshd.ir](http://www.daneshnameh.roshd.ir)

۲- سازمان تنظیم مقررات و ارتباط رادیویی [www.tra.ir](http://www.tra.ir)

۳- بی سیم [www.bisim.org](http://www.bisim.org)

۴- شبکه ی فن آوری اطلاعات ایران [www.iritn.com](http://www.iritn.com)

و حاصل ۱۰ سال تجربه ی و تحقیق علمی و عملی به دست آمده در واحد الکترونیک سازمان  
آتش نشانی