



Magazine

**IRAN**

# **SHEMATIC**

**15nd vol. 1 BAHMAN 1387**

مجله دیجیتال ایران شماتیک  
برآیندی از ترجمان و نگارش جامعه علمی کشور  
گزیده ای از مدارات ، شماتیک ، بلوک دیاگرام دستگاهها ، تجهیزات ، فرایندها و طرحهای ابداعی

مطالب این شماره :

تولید اوزون در طبیعت

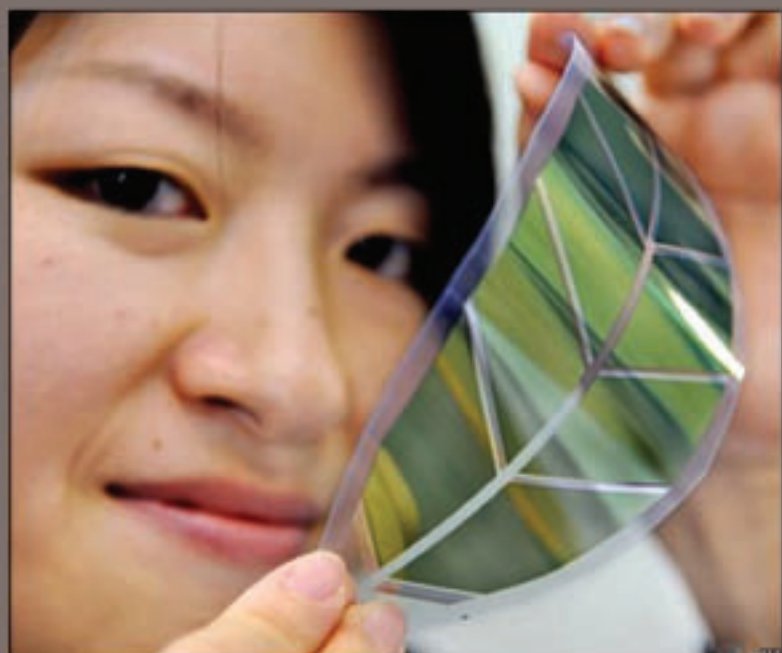
اثرات تداخلی تصاویر تلویزیونی

سلول فورشیدی ارگانیک

ضربان صوتی

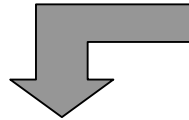
برق گرفتگی

کوی افطار قطوط فشار قوی

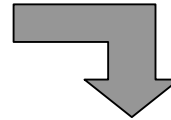


## در طبیعت اوزون ( OZONE ) چگونه تولید می شود ؟

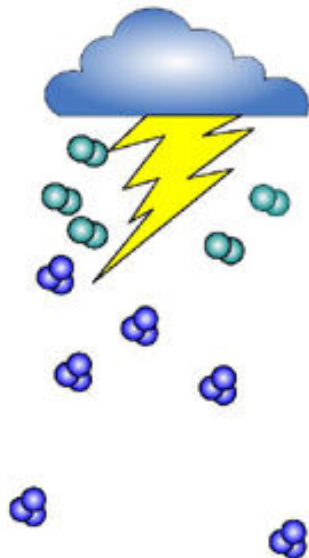
### راههای ایجاد اوزون



هر کدام از پدیده های مذکور ، توان کافی برای شکستن مولکول های اکسیژن را دارند



#### صاعقه ( تخلیه الکتریکی کرونا )



از اکسیژن نزدیک به زمین در حضور کرونا ، اوزون تشکیل میشود .

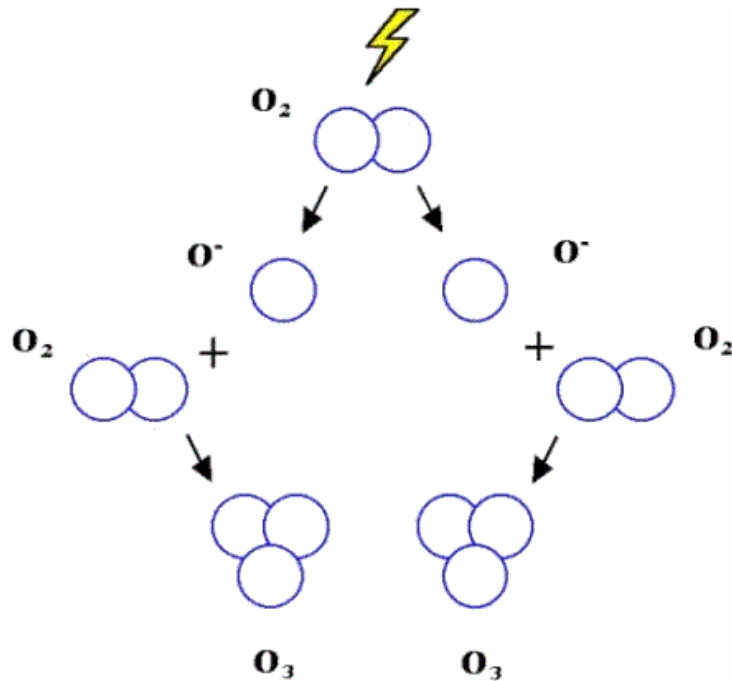
#### امواج ماوراء بنفش



از اکسیژن موجود در اتمسفر در حضور امواج ماوراء بنفش ، اوزون تشکیل می شود .

### فرمولاسیون ایجاد اوزون در اثر تخلیه کرونا

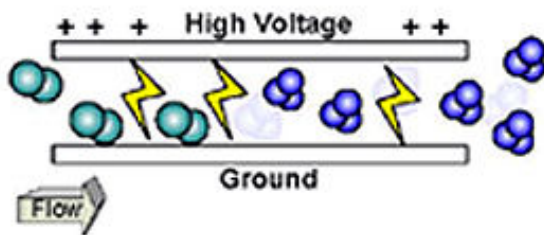
یک تخلیه الکتریکی مانند صاعقه ، مولکولهای دوتایی اکسیژن را به دو قسمت تقسیم می کند . این اتمهای ناپایدار اکسیژن با مولکولهای اکسیژن دوتایی دیگر جمع شده و تشکیل  $O_3$  یا اوزون را می دهند . از آنجایی که در هر ثانیه بیش از یکصد بار ، صاعقه به کره زمین اصابت می کند ، مادر طبیعت با این روش مولکولهای اوزون را نو سازی میکند .



تولید کننده های اوزون ، چگونه عمل می کنند ؟

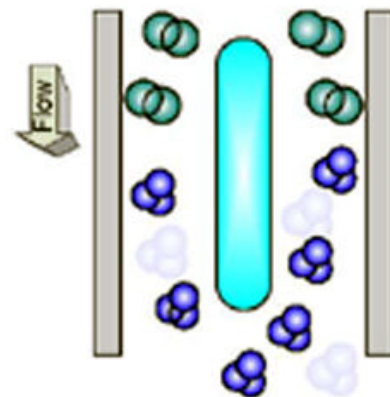
این اعمال در ابعاد کوچکتر مراحل فوق صورت می پذیرند .

تخلیه الکتریکی کرونا



اکسیژن تحت فشار ، از بین صفحات ولتاژ بالا که شبیه سازی شده کرونا هستند ، عبور می کند . مولکولهای اکسیژن شکسته شده و مولکولهای اوزون را می سازند .

امواج ماوراء بنفش



با تابیدن امواج ماوراء بنفش ، توسط لامپ UV ، اکسیژن به اوزون تبدیل می گردد .

### مزایای روش امواج ماوراء بنفش :

- ساختمان ساده .
- ارزان تر بودن نسبت به تخلیه الکتریکی کرونا .
- رطوبت بسیار کم در آن تاثیرگذار است .
- در مقایسه با تخلیه الکتریکی کرونا ، مواد دیگری تولید نمی شوند .

### مزایای روش تخلیه الکتریکی کرونا :

- ایجاد اوزون با تراکم بالا .
- برای تجهیزات آبی بهترند .
- Fast organic ( odor) removal .
- سلول های کرونا بدون نیاز به نگهداری می توانند تا یکسال باقی بمانند .

رضا نادری

## اثرات تداخلی و مخرب بر روی تصاویر تلویزیونی



عوامل متعددی در دریافت نامناسب تصاویر تلویزیونی آنالوگ موثرند که هر یک ، به نوبه خود ، تغییراتی در تصویر ایجاد می نماید . هرچند بصورت قطعی نمی توان این اثرات را آنالیز و توصیف کرد اما بطور تقریبی می توان به علت آنها پی برد . در زیر تصاویری آورده شده که نمونه هایی از اصلی ترین عوامل تداخلی به حساب می آیند . همه ما در طی تنظیم یا دریافت شبکه های تلویزیونی با چنین مواردی برخورد داشته ایم . این تداخل ها در مناطق مختلف وجود دارند اما نوع آنها متفاوت هستند . بعنوان مثال در مناطق کوهستانی یا شهر های بزرگ که آپارتمانهای مرتفع در آن وجود دارند ، پدیده در یافت از دو مسیر ، مشکل ساز است . اما در مناطق مسطح ، پدیده های دریافت شبکه های هم کانال یا کانال مجاور تشدید می گردند . به هر حال درک صحیح از نوع تداخل و اطلاع کافی از کانال های قابل دریافت در مسیر های متفاوت ، ما را در تنظیم هر چه بهتر تصاویر تلویزیونی یاری می کند . در برخی موارد حصول مطلوب تصاویر تمام شبکه ها امکانپذیر نمی باشد که راه حل نهایی ، استفاده از ماهواره برای دریافت این شبکه هاست یا اینکه منتظر راه اندازی فرستنده های تلویزیونی دیجیتال ، بصورت گسترده در سطح کشور باشیم که دریافت این تصاویر با گیرنده های آنالوگ موجود مستلزم تجهیزات خاصی است که متعاقباً درخصوص آن مطالبی ارائه خواهد گردید .



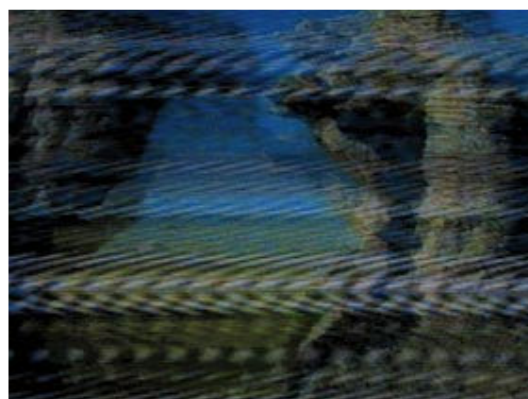
اثر منابع الکتریکی همچون دیمرها ، ترموستاتها ، لامپهای نئون، فلورسنت و تجهیزات حرارتی و برودتی



تصویر طبیعی و سالم



اثر مجاورت با کامپیوترها



اثر صنعتی، شهرکهای صنعتی یا اغتشاشات حرارتی



اثر ضعیف بودن سیگنال دریافتی



اثر مجاورت ایستگاه رادیو اف ام



اثر دریافت همزمان دو سیگنال متفاوت



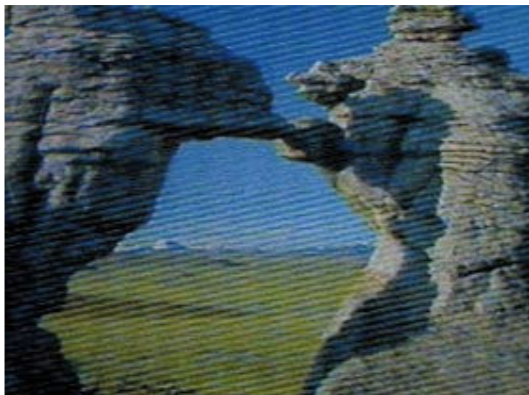
تصویر سایه دار در اثر رسیدن سیگنال از دو مسیر



اثر دریافت دو سیگنال همسان همزمان



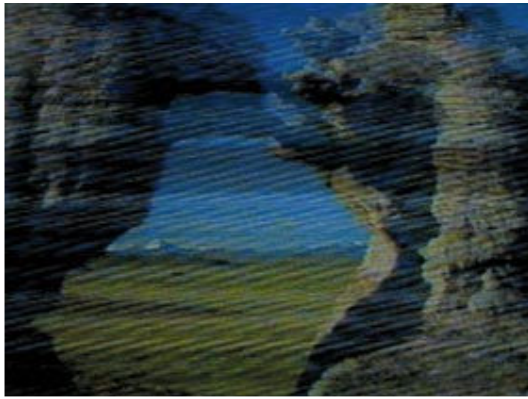
اثر مجاورت خطوط الکتریکی



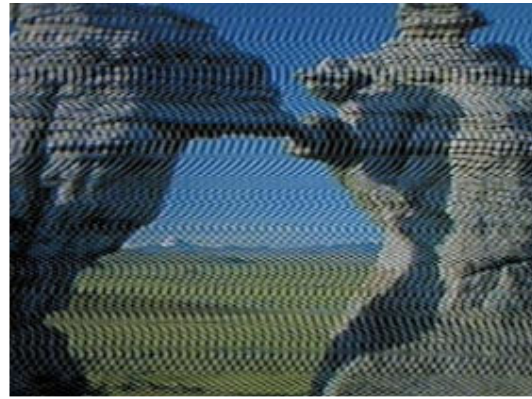
اثر تداخل با کانالهای تلویزیون کابلی



اثر مجاورت با موتورهای الکتریکی



اثر اشکال در تقویت کننده آنتن مرکزی

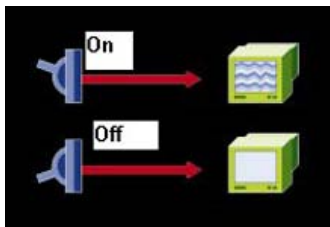


اثر تداخلی کانال های مجاور



اثر مجاورت فرستنده رادیویی بیسیم

هر عمل کلید زنی یا هر قطع و وصل جریان الکتریکی در اطراف خود یک میدان الکترومغناطیسی ایجاد مینماید که



در طی این عمل نویز سفید ایجاد می گردد . نویز سفید عبارتست از طیفی که در

آن تمامی فرکانسها وجود دارند . برای درک این خاصیت میتوانید آزمایشی را

بدینصورت ترتیب دهید . یک دستگاه رادیو را روشن کرده و کلیدی را در

مجاورت آن روشن یا خاموش کنید . صدای ضربه ای از رادیو شنیده می شود . حال رادیو را روی فرکانسهای دیگر

تنظیم کنید و عمل کلید زنی را تکرار کنید . خواهید دید که در تمام فرکانسها این صدای ضربه که بصورت نویز

فرکانسی است وجود دارد و شنیده می شود .

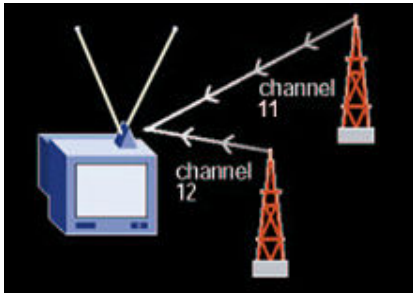
## اثر کلید زنی

در اصل در اثر هر ضربه در بعد زمان ، در بعد فرکانس نویز سفید ایجاد می گردد . یعنی اگر از تابع ضربه فوریه گرفته

شود ، تابع نویز سفید حاصل می شود .



## اثر تداخلی کانال های مجاور

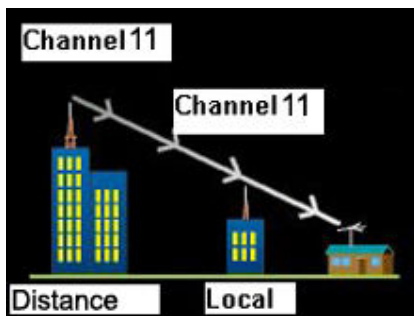


بر اساس استاندارد های بین المللی باید بین کانالها در باند VHF حداقل دوکانال و در باند UHF حداقل سه کانال فاصله باشد تا اثرات تداخلی بین کانالها به حداقل رسیده و کانالهای مجاور تاثیری بر روی هم نداشته باشند . بعنوان مثال در باند VHF اگر کانال ۵ جود دارد ، باید کانال بعدی

۷ انتخاب شود و در باند UHF اگر کانال ۲۱ انتخاب شده باشد ، کانال بعدی ۲۴ خواهد بود . یعنی دوکانال خالی فاصله بین کانال ها در باند UHF .

البته در نظر داشته باشید که این فاصله ها برای مدولاسیون نوع VSB است ( استاندارد جهانی انتشار امواج تلویزیونی ) که اگر از مدولاسیون DSB استفاده شود ، این فاصله کانالی باید افزایش یابد .

## اثر دریافت همزمان دو سیگنال



در اثر دریافت سیگنال از دو مسیر توسط آنتن ، بدلیل اختلاف فاز این سیگنال ها ( بدلیل مسافت طی شده توسط هر کدام از سیگنالها ) تداخلی ایجاد می گردد . این در صورتی است که هر دو سیگنال از یک منبع منتشر شده باشند . اگر منابع انتشار سیگنال ها متفاوت باشند ، علیرغم برابر بودن

مسافت طی شده توسط سیگنالها ، بدلیل هم فاز نبودن منابع انتشار ، اختلاف فاز خواهیم داشت . بدترین حالت ، حالتی است که منابع انتشار امواج در یک مسیر و در امتداد هم قرار بگیرند که حتی با استفاده از آنتن های جهتی نمی توان مشکل را مرتفع کرد .

## اثر دریافت سیگنال از دو مسیر



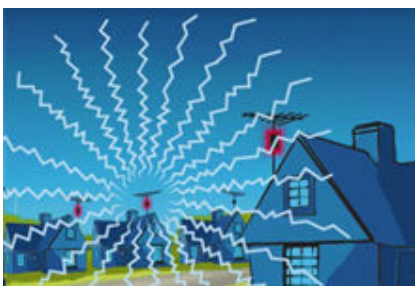
سیگنالها در اثر برخورد به ساختمانها و نقاط نوک تیز متفرق شده و در جهات مختلف منتشر می شوند. این عمل باعث ایجاد تداخل در آنتن های مجاور می شود که بصورت تصاویر سایه دار ظاهر می شود. استفاده از آنتن های جهتی، تنها روش کاهش اثرات این نوع تداخل است. یعنی هرچه گین آنتن بیشتر باشد بدین معنی است که میزان دریافت سیگنال در جلوی آنتن به عقب آن بیشتر است و این آنتن از جهات دیگر، دریافتی بسیار کمی دارد. در نتیجه این نوع تداخل به حداقل می رسد.

### تشعش سیگنال تلویزیون کابلی



در صورت آسیب دیدن کابل های انتقال تصاویر تلویزیونهای کابلی ( تلویزیون های کابلی در ایران فعلاً کاربرد ندارند ) امواج از این نقاط آسیب دیده انتشار یافته و در دریافت سیگنال آنتن های مجاور ایجاد اشکال مینمایند. در سیستم های آنتن مرکزی می توان این موارد را در اتصال ضعیف و ناصحیح رابط ها به کابل ها و قطعی شیلد کابل ها مشاهده کرد.

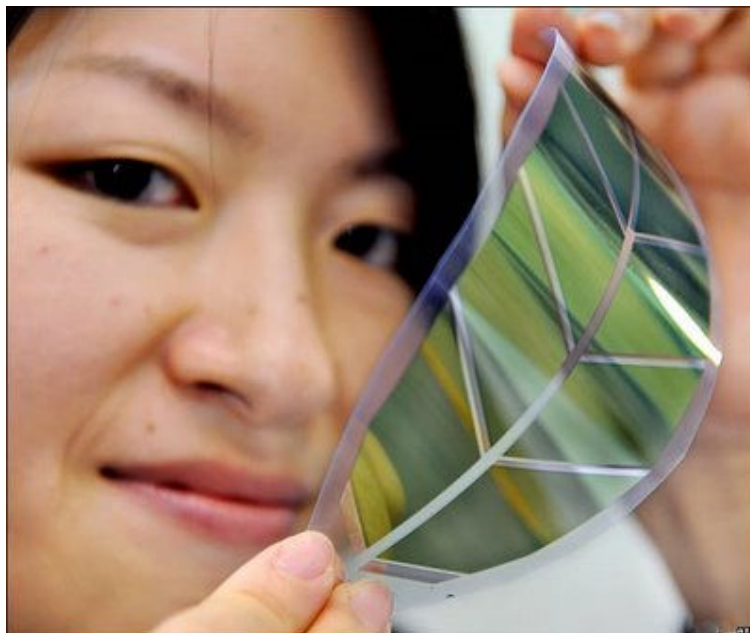
### اثر اشکال در تقویت کننده آنتن مرکزی



این اشکالیست که در اثر وجود اشکال در سیستم آنتن یک مجتمع بوجود می آید. بدین صورت که عدم تطبیق آنتن و تقویت کننده، باعث برگشت سیگنال به سمت آنتن شده که در نتیجه تشعش این سیگنال باعث تداخل در منطقه می گردد. عبارتی سیستم آنتن بجای دریافت سیگنال ها، باعث انتشار امواج میگردد.

رضا نادری

## سلول خورشیدی ارگانیک



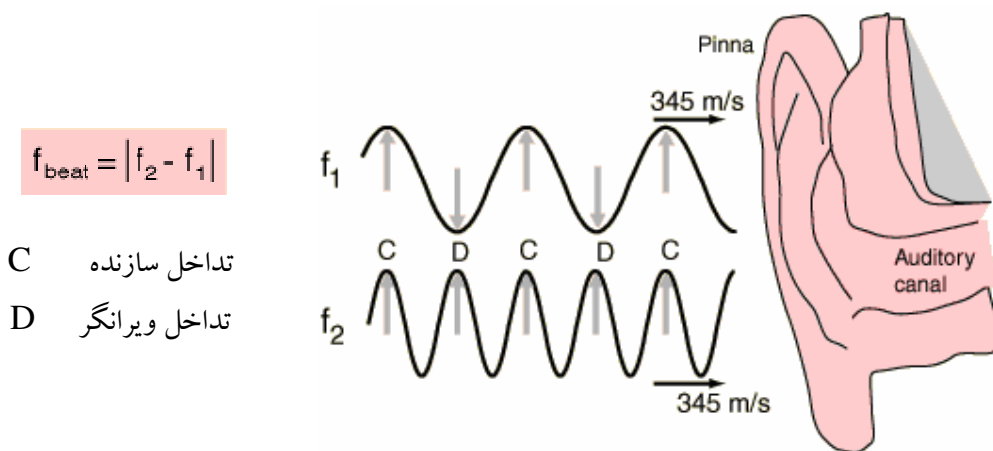
ایده ای جالب برای سلول های خورشیدی ارگانیک که به شکل برگ درخت ، به رنگ سبز ، با انعطاف پذیری بسیار بالا ، بصورت ماژول هایی متصل شونده در محل ساقه تولید شده است . این طرح توسط شرکت های علوم و تکنولوژی پیشرفته ژاپن ( AIST ) ، گروه تولیدی Tokki و صنایع میتسوبیشی ، برای اولین بار در نمایشگاه محیط زیست در Kobe ، واقع در غرب ژاپن در ۲۵ ماه می ۲۰۰۸ ارائه شده است .

ژاپن اصرار بر این دارد که کشورهای ثروتمند باید ابتکار عمل را در مقابل گرم شدن کره زمین ، به دست گرفته و با تمهیداتی ، تا سال ۲۰۵۰ انتشار گازهای گلخانه ای را بیش از ۵۰ درصد کاهش دهند .

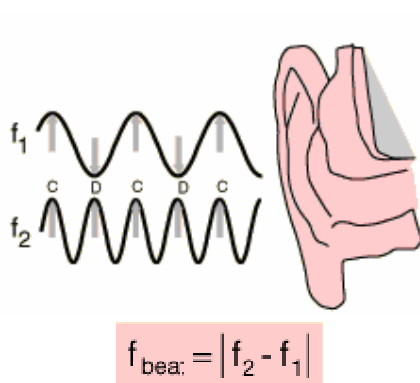
رضا نادری

## ضربان صوتی

وقتی که دو موج صوتی با فرکانسهای متفاوت به سمت گوش شما حرکت می کنند، تناوب در تداخل های سازنده و ویرانگر باعث ایجاد صوتی می گردد که به تناوب زیاد و کم می شود. این حالت را ضربان می نامند. مقدار فرکانس این ضربان برابر است با قدر مطلق اختلاف مقادیر فرکانس های دو موج.



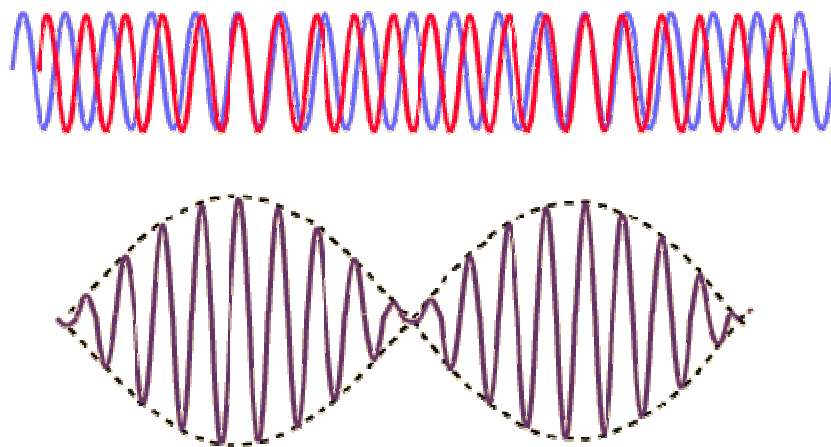
## کاربردهای ضربان



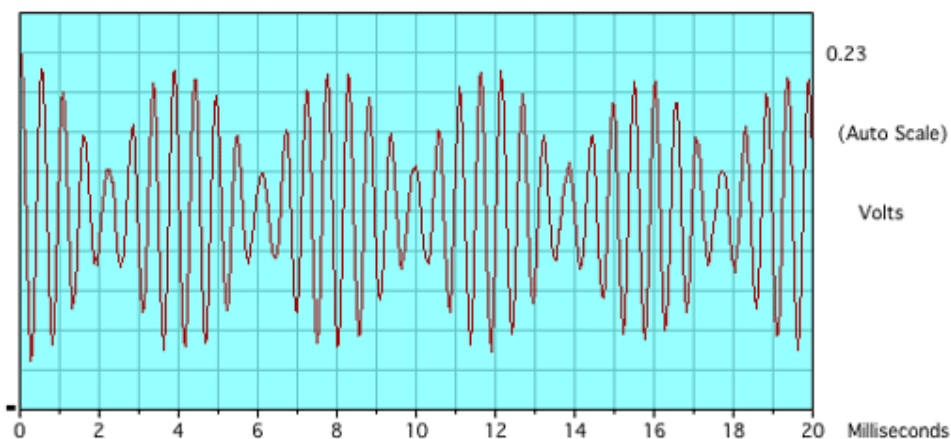
تعداد ضربانها در یک ثانیه برابر است با اختلاف فرکانس های دو موج

## منحنی تولید ضربان

ضربان بعلت تداخل دو موج در یک نقطه از فضا ایجاد می گردد . منحنی زیر ، تغییرات دامنه دو موج سینوسی و نحوه تاثیر آنها بر یکدیگر در یک بازه زمانی نمایش داده شده است . بر اساس شکل زیر ، دامنه موج حاصله بصورت تناوبی افزایش و کاهش می یابد .



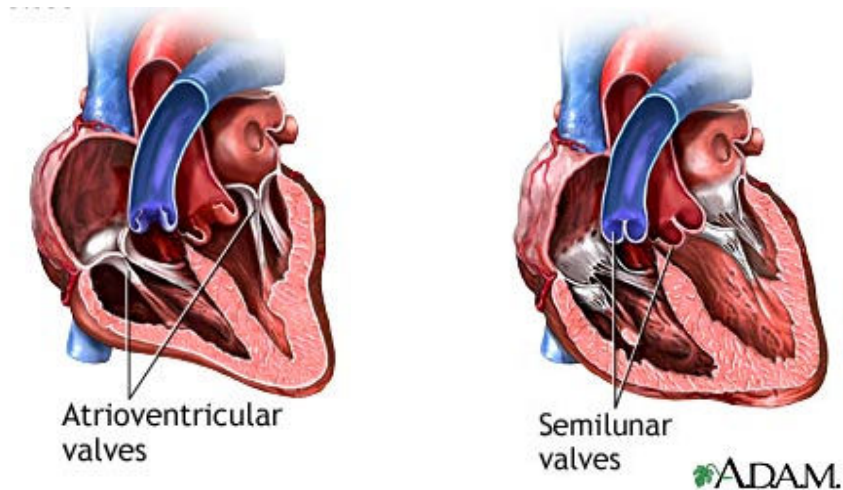
تصویر زیر نمودار ضربان تولیدی از آژیر پلیس لندن نمایش داده شده است . این صوت توسط دو عدد بوق کوچک ایجاد می گردد .



## ضربان قلب

وقتی به صدای ضربان قلب ، با گوشی طبی گوش دهیم دو صدای مجزا در ضربان قلب شنیده می شود . معمولاً این صدا بصورت lup-dup است که این صدا بعلت بسته شدن دریچه های قلب است .

اولین صدای قلب ، Lub وقتی شنیده می شود که دریچه های مابین دهلیز و بطن یا atrioventricular بسته می شوند .	دومین صدای قلب ، dub وقتی شنیده می شود که دریچه های هلالی یا semilunar بسته می شوند .
--	---



این صدا بعلت تفاوت فرکانس در باز و بسته شدن دریچه هاست که ایجاد ضربان می کند . صدای غیر طبیعی قلب ، murmurs نامیده می شود .

رضا نادری

## برق گرفتگی

علل برق گرفتگی چند دسته است:

۱- وجود ولتاژ ۲۲۰ تا ۴۴۰ ولت در خانه یا دفتر کار.

۲- وجود ولتاژهای قوی تر در کارگاه.

۳- برخورد با صاعقه در بیابان ها یا اماکنی که ولتاژ آن به مگا ولت می رسد.

شدت برق گرفتگی بستگی دارد به :

۱- مقاومت پوست بدن (این مقاومت در مردها ۳ کیلو اهم و در زنها کمتر است )

۲- رطوبت پوست بدن (مقاومت پوست بدن در صورت مرطوب بودن پوست کاهش می یابد .)

۳- عبور جریان برق از بدن در صورتی که جریان برق از بین دو دست و یا از بین یکی از دست ها و پای چپ بگذرد و

به علت قرار گرفتن قلب در مسیر جریان بیمار آسیب بیشتری خواهد دید.

۴- ولتاژ برق (از نظر ایمنی ولتاژهای پایین تر از ۳۲ ولت بی خطر و بیشتر از ۵۰ ولت خطرناک است).



علامت های برق گرفتگی :

۱- انقباض ماهیچه ها : برق گرفته ممکن است در اثر انقباض ماهیچه های دست سیم برق را محکم گرفته و آن را رها

نکند و یا بر عکس انقباض عضلات باعث پرتاب شدن او شود.

۲- قطع تنفس : در اثر فلج شدن مرکز تنفس در بصل النخاع

۳- لرزش بطنی قلب : برق گرفتگی موجب تند شدن ضربان قلب میشود یعنی ضربان قلب در دقیقه به جای ۸۰ به ۳۰۰ الی ۶۰۰ بار میرسد .

۴- سوختگی : در محل ورود و خروج جریان برق سوختگی ایجاد میشود .

### خطر برق گرفتگی :

به دو صورت به وقوع می پیوندد : ۱- تماس مستقیم ۲- تماس غیر مستقیم

**تماس مستقیم:** هنگامی که سیستم کاملا سالم است و انسان به سهو یا بر اثر بی توجهی و بی مبالاتی با هادی برق دار در یک نقطه تماس حاصل کند ، به این گونه برق گرفتگی تماس مستقیم گویند .

**تماس غیر مستقیم:** هنگامی که در اثر خراب شدن عایق بندی یا هر علت دیگر، یک هادی برق دار با سطوح فلزی در دسترس مربوط به سیستم با بدنه هادی مانند ، بدنه موتور ، تابلوی برق یا دستگاه دیگری تماس حاصل کند و در عین حال انسان با همان سطح فلزی در تماس باشد . به این گونه برق گرفتگی ، تماس غیر مستقیم گویند .

### برق گرفتگی انسان بدین گونه ایجاد میشود :

۱- تماس بدن با هر دو سیم فاز ونول.

۲- تماس یک فاز و یک نقطه از دستگاه با بدن.

۳- تماس بدن با دستگاهی که جریان فاز به آن متصل است.

قطع کننده های دیفرانسیلی راه حل جدید این موضوع است . در ماده ی ۳۶ از قانون ۱۴ نوامبر ۱۹۶۲ فرانسه آمده است که : ( وسایل قطع کننده باید بتوانند هنگامی که بین فاز و بدنه دستگاه اتصالی پیش میآید ، قبل از آن که بدنه وسایل به پتانسیل ۲۴ ولت مثبت به زمین در محلهای خیلی هادی و ۵۰ ولت در سایر حالات برسد ، جریان برق را فوراً قطع کند و این شرایط در خصوصیات رله ی دیفرانسیلی نهفته است .)

### علت برق گرفتگی:



ضربان قلب انسان با توجه به سن فرق میکند. این ضربان بین ۷۰ تا ۱۰۵ بار در دقیقه است. ضربان، یا به بیان دیگر فرکانس برق شهری در هر ثانیه ۵۰ بار و در هر دقیقه ۳۰۰۰ بار است.

وقتی شخصی با برق تماس پیدا میکند، یا در اصطلاح برق او را میگیرد، بدن انسان میخواهد تعداد ضربان قلب خود را با فرکانس برق شهر یکسان کند و قلب شروع به افزایش ضربان میکند؛ اما چون قادر نیست در هر ثانیه ۳۰۰۰ بار پیش داشته باشد، از این رو در همان لحظات نخستین، با افزایش ضربان، شدت جریان خون را زیاد و با افزایش آن، قلب و شریان ها پاره میشود و دریچه های قلب به سبب پارگی از کار می افتد و متوقف میشود و مرگ عارض میگردد.

### تقسیم بندی تاسیسات الکتریکی از نظر ولتاژ:

۱- ولتاژهای خیلی ضعیف: تا ۵۰ ولت در جریان مستقیم، تا مقدار موثر ۲۴ ولت بین هادی و زمین در جریان متناوب تا ۲۴ ولت بین فازهایی که دارای جریان سه فاز بوده و سیم نول آن به زمین متصل باشد.

۲- ولتاژهای ضعیف: ۵۰ تا ۶۰۰ ولت در جریان مستقیم، ۲۴ تا ۲۵۰ ولت بین فاز و زمین در جریان متناوب ۴۲ تا ۴۳۳ ولت بین فازها اگر جریان سه فاز باشد. با توجه به عوامل مختلف مانند: مقاومت زمین در محل - مقاومت بدن شخص - رطوبت زمین و...

۳- ولتاژهای قوی: ۶۰۰ تا ۶۰۰۰ ولت در جریان مستقیم، ۲۵۰ تا ۳۳۰۰۰ ولت بین هادیها و زمین در جریان متناوب، ۴۳۳ تا ۵۷۰۰۰ ولت بین فازها در جریان سه فاز.

۴- ولتاژهای خیلی قوی: ولتاژهای بیش از ۶۰۰۰ ولت در جریان مستقیم و بیش از ۳۳۰۰۰ ولت بین هادیها و زمین در جریان متناوب و بیش از ۵۷۰۰۰ ولت بین فازها در جریان سه فاز در ردیف ولتاژهای خیلی قوی قرار دارند.

\* عایق بندی قسمت های برق دار، ایجاد حصار و موانع

برق مصرفی شهری ما ۲۲۰ ولت می باشد که این مقدار برای نابودی فرد کافی است. ما روزانه با وسایل برقی بسیاری سرو کار داریم و از آنها به صورت درست یا نادرست استفاده می کنیم که باید به ایمنی جانی خود در برخورد با این وسایل توجه کنیم.

به طور کلی لوازم برقی، سیم های رابط ، کلیدها ، پریزها و ...، در محل تولید به صورت کاملا ایمنی از نظر عایقی ساخته میشوند و بسته به مورد مصرفی از نظر عایقی با هم متفاوتند . عایق ها انواع گوناگون دارند که بسته به مورد استفاده در سیم ها با نام های گوناگون شناخته می شوند.

ولی با وجود عایق های پیش ساخته نیز باید به موارد ایمنی توجه کرد مثلا نمونه بارز آن سیم کشی ساختمان هاست که از داخل لوله های پلاستیکی و داخل دیوار کار گذاشته میشوند که در حله اول ایمنی بعد زیبایی کار را بالا میبرد . سیم ها در قسمت اتصال به وسایل، منبع ، کلید و ... لخت هستند که برای اتصال آن به پیچ می توانیم از کابل شو یا سوکت های مخصوص استفاده کنیم تا در صد ایمنی نیز بالا رود .

البته این اتصالات زیر روپوش ، درب کلیدها و... قرار میگیرند . حال اگر اتصال ما اتصال سیم به سیم باشد یعنی زیر پیچ و ... قرار نگیرد در این صورت اتصال ما باید عایق کاری شود و عایق مورد استفاده نیز باید از همان مواد عایقی باشد که روی هادی قرار دارد .

به منظور نوار پیچی محل اتصالات معمولا از چسب های لاستیکی استفاده میشود که این کار باید با نرمی و کشش توام باشد تا هوایی بین لایه ها باقی نماند و بهتر است برای این کار از وسط کار شروع شود .

### اتصالات در صنعت :

تابلوهای برق موارد استفاده زیادی دارد . تابلو برقهای شبکه های الکتریکی موجودند که از بیش از صد قسمت مانند کنتاکتور ، رله ها و ... تشکیل شده اند و با برق شهر و یا برق فشار قوی تغذیه میشوند. در هر صورت سر سیم ها را به صورت پیچی اتصال داده اند . پس با وجود این همه سیم کنار هم باید به عایق بندی آنها نیز توجه شود که با درست قرار دادن آنها زیر پیچ به ایمنی توجه میشود .

برق اصلی در تابلوهای بزرگ به وسیله شمش های مسی تامین میشود یعنی به جای سیم ، شمشهای مسی که هیچگونه عایقی ندارد را در تابلو قرار میدهند .

نحوه عایق بندی این شمش های مسی با سیم فرق می کند یعنی از چسب های لاستیکی نمی توان استفاده کرد. این شمش ها را به طور کامل رنگ آمیزی (عایق رنگی ) و نقاط اتصال دو شمش را از رنگ پاک و دو شمش را با پیچ به یکدیگر محکم می کنند.

تابلوها را با وجود ایمنی های کلی که در آن رعایت می شود به صورت کمندی و درب دار می سازند تا قسمت های برق دار به طور کلی از دست رس انسان دور باشد.

در شبکه های برق به دلیل وجود تلفات انرژی در مسیر های طولانی مجبور به استفاده از ترانس هستند. ( طبق قانون توان) تا جریان را کاهش و ولتاژ را افزایش دهند و تلفات را کم کنند. که این ترانس ها یا در اتاقک های برق و یا روی تیر های چراغ برق نصب می شوند.

از اتاقک های برق برای کنترل قسمتی از برق شهر، کوچه و خیابان تعبیه شده اند که درون این اتاقک ها به دلیل وجود تابلو های برق و قسمت های برق دار از کف پوش های توری که به زمین ارت شده اند استفاده می شود تا از برق گرفتگی شخص نسبت به وسایل جلوگیری شود در ضمن این سایت های برق از دست رس افراد معمولی به دور است و حفاظت می شود.

#### \* شرایط محیطی جریان ها و ولتاژهای مجاز برای بدن انسان

مقدار جریانی که ممکن است بدون هیچ گونه خطری از بدن انسان عبور کند به ویژگیهای جسمی شخص ، دامنه جریان ، نوع جریان ، مسیر و طول مدت جریان بستگی دارد . شرایط محیطی هم از جمله عواملی است که می تواند در تاثیر جریان برق بر روی بدن انسان موثر باشد و باعث می شود که مقاومت بدن در شرایط مختلف محیطی تغییر کند ، مثلا در جایی که رطوبت زیاد است یا اینکه زمین زیر پای فرد مرطوب است چون که رطوبت خود انتقال دهنده جریان

برق است و ذرات آب میتوانند جریان برق را هدایت کنند باعث کاهش مقاومت بدن می شود و باعث میشود حد اقل ولتاژ و جریان مجاز برای بدن کاهش یابد و در مناطق خشک مقاومت بدن حد اکثر است .

بنابر این در محیط های مرطوب خطر برق گرفتگی و تاثیر جریان و ولتاژ برق برای بدن بیشتر از محیط ها و آب و هوای خشک است . خراش ، زخم و سوختگی می تواند باعث پایین آمدن مقاومت بدن شود . فرد در مقابل جریان یک میلی آمپر واکنش نشان می دهد حتی جریان کم در حد ۱۲ میلی آمپر نیز باعث خواهد شد که عضلات دست منقبض شود . البته آسیب این چنین شوکی (shock) بستگی به : مدت تماس ، وضع جسمی و به خصوص وضع قلبی فرد دارد . به طور کلی جریان ۵۰ میلی آمپر به بالا کشنده است . جریان های کمتر از این هم در صورتی که از مسیر قلب عبور کند خطر ناک هستند هنگامی که فردی به علت عبور جریان برق بی هوش شده باشد حدس زدن مقدار جریانی که باعث این بی هوشی شده است غیر ممکن است در صورتی که تنفس قطع شده باشد باید فوراً تنفس مصنوعی را شروع کرد . حد ولتاژ خطر ناک محاسبه شده است : حداقل مقاومت بدن  $1,3 \text{ K}\Omega$  فرض میشود ، که طبق محاسبات حداقل ولتاژ خطرناک برای بدن زمانی که حداقل جریان خطرناک برای بدن ۵۰ میلی آمپر است از رابطه زیر بدست می آید :

$$V = I \times R = 50 \times 10^{-3} \times 1.3 \times 10^3 = 65 \text{ ولت}$$

بنابراین حداقل ولتاژ تماس خطرناک برای بدن انسان ۶۵ ولت است . از نظر نوع جریان ، جریان متناوب به ویژه فرکانس ۵۰ هرتز از جریان مستقیم خطر ناک تر است .

در جدول زیر عکس العمل فیزیولوژی بدن در مقابل افزایش جریان آمده است:

شدت جریان بر حسب میلی آمپر	جریان متناوب ۵۰-۶۰ هرتز	جریان دائم ( مستقیم )
۰.۶ تا ۱.۵	احساس عبور جریان ، لرزش کم انگشتان	محسوس نیست
۲ تا ۳	لرزش شدید انگشتان دست	محسوس نیست
۸ تا ۱۰	دستها به سختی تکان میخورد ولی می توان آنها را از الکتروود جدا کرد .	درد با خارش ، احساس گرما
۱۱ تا ۱۲	تشنج عضلات تا شانه ها ادامه یافته و درد شدیدی احساس می شود و تماس با الکتروود ها را تا ۱۵ ثانیه می توان تحمل کرد .	احساس گرمای شدید
۱۳ تا ۱۴	رها کردن الکتروودها و تماس با الکتروود ها را تا ۱۵ ثانیه می توان تحمل کرد .	احساس گرمای شدید
۱۵	رها کردن الکتروود غیر ممکن بوده و تعرق دستها به وجود می آید.	احساس گرمای شدید
۲۰ تا ۲۵	دستها ناگهان فلج می شود ، الکتروودها را می توان رها کرد و تنگی نفس بوجود می آید .	احساس گرمای شدید انقباض کم عضلات دست
۵۰ تا ۸۰	بند آمدن تنفس ، لرزش در بطنهای قلب	احساس ازدیاد گرما انقباض عضلات ، تشنج
۹۰ تا ۱۰۰	قطع تنفس که اگر بیش از ۳ ثانیه طول بکشد قلب فلج می شود.	بند آمدن تنفس (خفگی )

با توجه به جدول فوق :

\* در شدت جریان ۰.۶ تا ۱.۵ میلی آمپر، آثار این مقدار جریان در جریان دائم (مستقیم) در بدن احساس نمی شود .  
اما در جریان متناوب با فرکانس ۵۰ تا ۶۰ هرتز احساس عبور جریان و لرزش کم انگشتان دست محسوس است و در شدت جریان ۲ تا ۳ میلی آمپر در جریان مستقیم عبور جریان از بدن محسوس نیست اما در جریان متناوب لرزش شدید انگشتان دست دیده میشود .

\* جریان مستقیم به مراتب خطر کمتری نسبت به جریان متناوب با مقدار مساوی دارد . مثلا در جریان ۵ تا ۷ میلی آمپر در جریان مستقیم در بدن درد با خارش و احساس گرما وجود دارد و در جریان متناوب تشنج دست ها وجود دارد در جریانهای بالاتر از این مقدار هم جریان مستقیم تاثیر کمتری دارد .

\* جریان ۹۰ تا ۱۰۰ میلی آمپر در هر دو جریان مستقیم و متناوب بسیار خطرناک است . به طوری که در جریان مستقیم باعث بند آمدن تنفس و در نهایت خفگی را باعث میشود و در جریان متناوب قطع تنفس که اگر بیش از ۳ ثانیه طول بکشد قلب فلج شده و حرکات بطن های قلب قطع میشود و در نهایت باعث مرگ فرد میشود .

منبع : دنیای حرفه و فن

## گوی اخطار خطوط فشار قوی برق

بر روی کابل های فشار قوی برق که از روی جاده ها و اتوبانها عبور می کنند ، معمولاً گوی هایی به رنگ های سفید ، نارنجی و قرمز را می بینید که بر اساس نیاز تعداد آنها متغیر است . از این گوی ها به Aerial Marker Ball یا Warning Ball یاد می شود . علت اصلی استفاده از این گوی ها بر روی خطوط فشار قوی برق ، اعلام خطر و

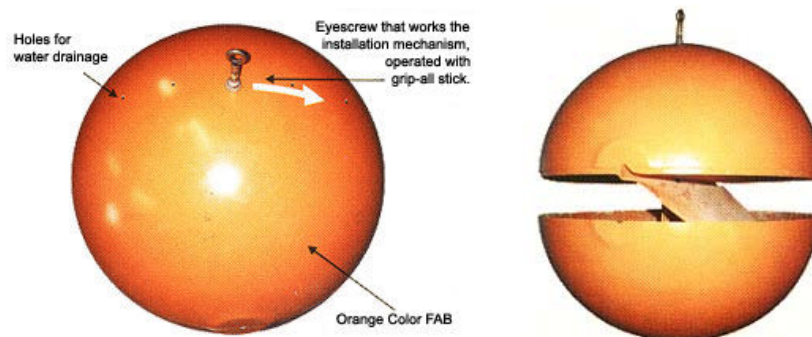


نمایاندن محل عبور این خطوط از روی جاده ها به هلی کوپتر ها ، هواپیما ها ، بالون ها و هرگونه شیء پرنده است که امکان فرود یا حرکت بر روی جاده ها را داشته باشد . به منظور جلوگیری از برخورد اینگونه تجهیزات با خطوط فشار قوی برق ، این گوی ها بخصوص در مسیر های پر تردد هوایی کاربرد می یابند .

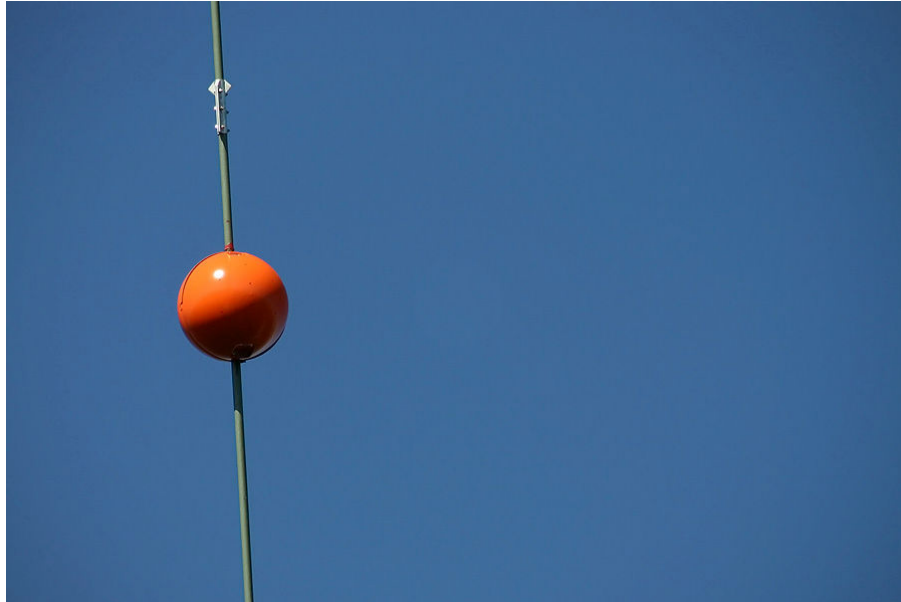
این گوی ها به گونه ای طراحی و ساخته شده اند که به سادگی و بدون اینکه به کابل برق آسیبی وارد شود ، بر روی آن نصب شوند و دید خوبی داشته باشند . وزن کم ، دوام بالا ، مقاومت در برابر اشعه های ماوراء بنفش ( از بین رفتن رنگ ) ، باران ،



حرارت ، الکترولیز ، لرزش های موزون ، دوران و آلودگی و دیگر موقعیت های آب و هوایی از دیگر نکات در طراحی این گوی ها است . برخی از این گوی ها امکان دو تکه شدن برای نصب آسانتر را دارند . همچنین وجود حفره هایی بر روی آن ، تخلیه آب باران و عدم تجمع آب درون آن را تامین می کند . معمولاً این گوی ها بر اساس استاندارد NBR-7276 طراحی و ساخته می شوند .



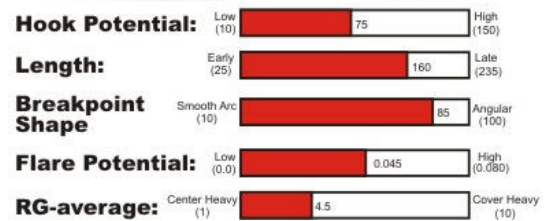
جنس این گوی ها معمولا از فایبرگلس بوده که با رزین پلی استر روکش شده ، سپس با ژل مخصوص پوشیده شده و رنگ می شود . وزن آن معمولا کمتر از ۷ کیلوگرم و قطر آن ۶۰ سانتیمتر است .



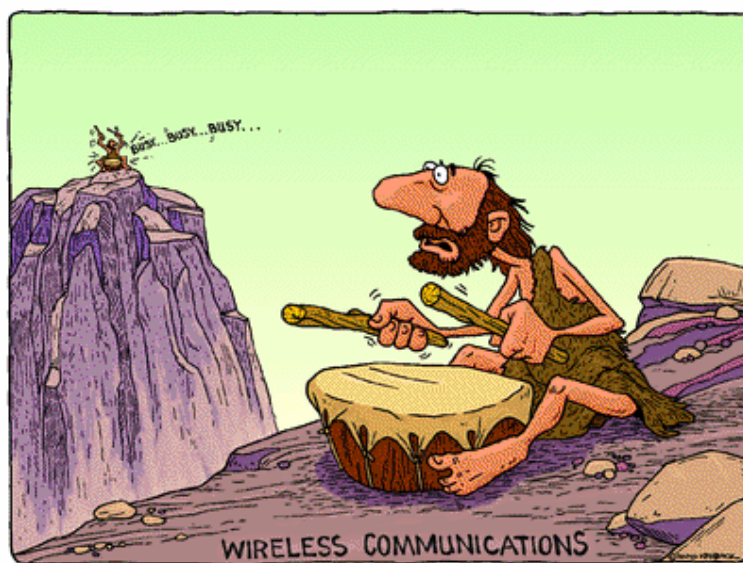
تصویری از گوی اعلام خطر نارنجی رنگ نصب شده بر روی خط برق



نمایی از عبور هواپیما از روی خطوط برق فشار قوی



برخی مشخصات گوی های اعلام خطر خط برق



ارتباطات بیسیم



دوست گرامی جهت پربارتر شدن این مجله و تعامل علمی و آموزشی ، با ارسال مقالات و مطالب خود به فرمت DOC ( نرم افزار word ) ما را یاری فرمائید . در صورت تأیید ، مطالب شما به نام خودتان در نسخه های بعدی مجله قرار داده خواهند شد . همچنین در صورت مفید بودن مطالب ، با معرفی این مجله به دوستان خود زمینه آشنایی بیشتر را فراهم آورید . در صورت ثبت نام در پایگاه مجله ، به آدرس [www.GEHamahang.com/magazine.html](http://www.GEHamahang.com/magazine.html) ، آماده شدن نسخه های آتی این مجله ، از طریق آدرس پست الکترونیکی ، به شما اطلاع رسانی خواهد شد .

موفق باشید

مجله دیجیتالی ایران شماتیک

[magazine@GEHamahang.com](mailto:magazine@GEHamahang.com)