

وَأَعْتَصِمُوا بِاللَّهِ هُوَ مَوْلَاكُمْ فَنِعْمَ الْمَوْلَى وَنِعْمَ النَّصِيرُ ﴿٧٨﴾ (حج)
و به پناه خدا روید او مولای شماست چه نیکو مولایی و چه نیکو یآوری

آشنایی با مفاهیم الکتریک الکترونیک

مهندس یحیی نجفیان

CV

تابستان 1402

مفاهيم الكترونيك

مهندس يحيى نجفیان

قطعات درالکترونیک به 2 دسته زیر تقسیم بندی می شود:

- ▶ قطعات غیر فعال (پسیو) : عملکرد این قطعات بدون نیاز به توان الکتریکی برق صورت می گیرد. طبق شکل اسلاید بعد
- ▶ قطعات فعال (اکتیو): قطعاتی هستند که به جریان الکتریکی برق نیاز دارند.

قطعات الکترونیکی

قطعات الکترونیکی اکتیو

قطعات الکترونیکی پسیو

ACTIVE

Transistor		
Diode		
LED		
Photodiode		
Integrated Circuit		-
Operational Amplifier		
Seven Segment Display		
Battery		

PASSIVE

Resistor		
LDR		
Thermistor		
Capacitor		
Inductor		
Switch		
Variable Resistor		
Transformer		

ولتاژ چیست؟

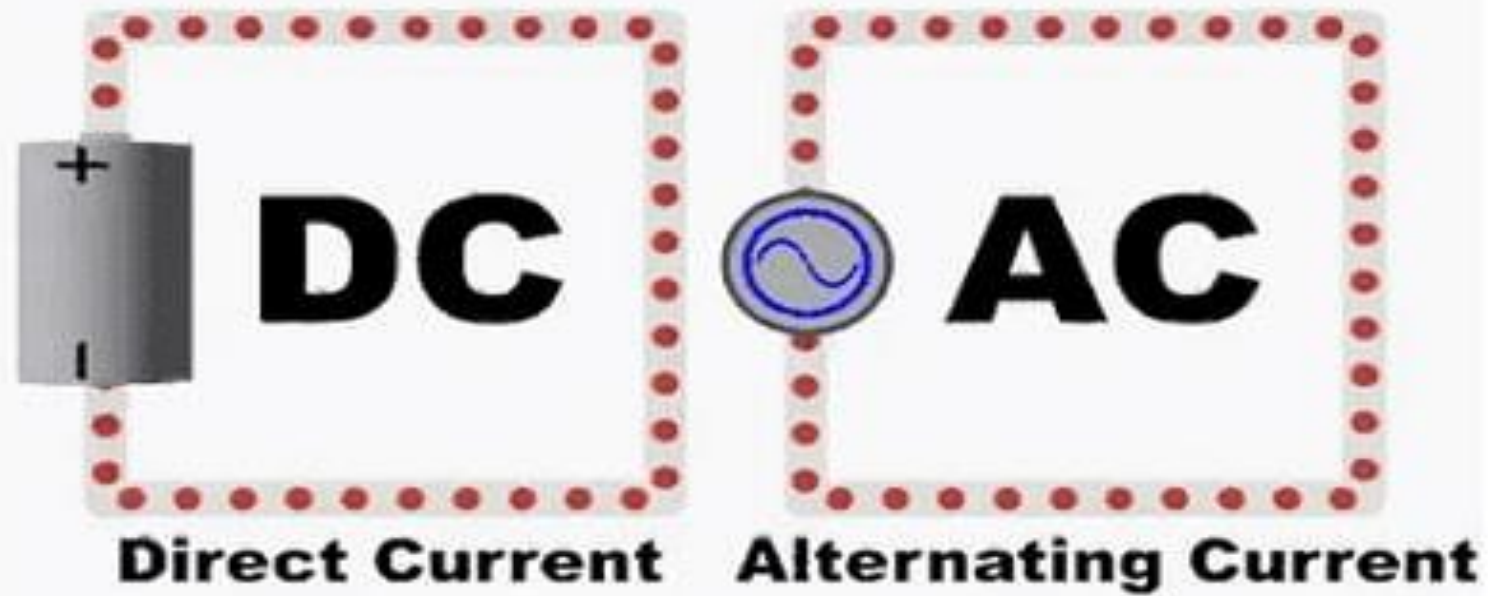
▶ ولتاژ که به اختلاف پتانسیل الکتریکی یا فشار برق هم مشهور است در واقع یک نیرو یا انرژی الکتریکی است که وظیفه آن جابجا کردن بار الکتریکی از یک نقطه به نقطه دیگر است و می توان اینگونه گفت که ولتاژ به زبان ساده، نیرویی است که موجب ایجاد جریان الکتریکی در سیم یا مدار می شود.

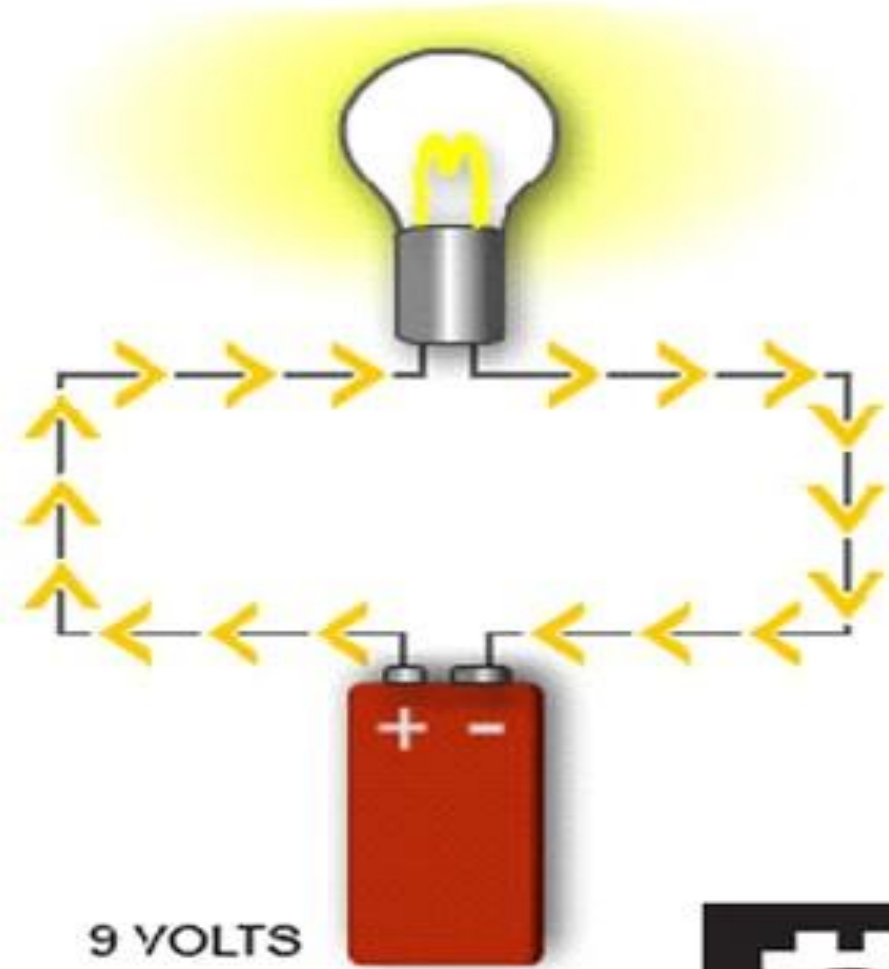
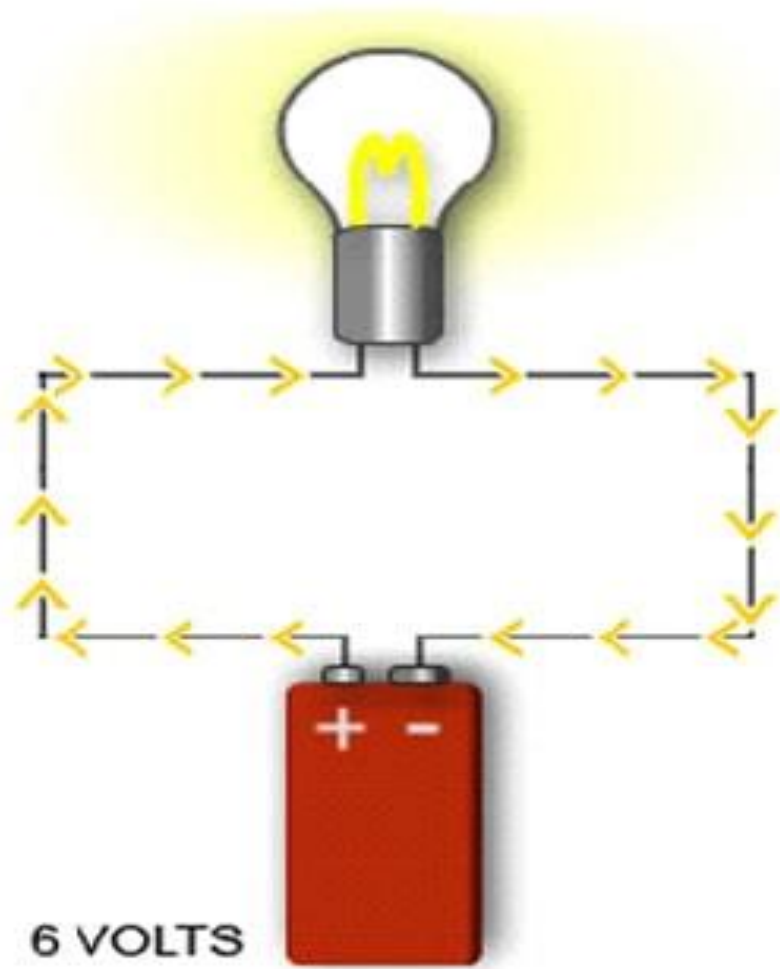
▶ ولتاژ نیروی محرکه‌ای است که منجر به تشکیل جریان الکتریکی در خود مدار می‌گردد. برای یک قطعه نیمه هادی یا هادی با مقاومت الکتریکی معین، هر چه مقدار ولتاژ زیادتر گردد

▶ انواع ولتاژ چیست؟

▶ دسته اول: ولتاژ یک سو شونده و یا - DC دسته دوم: ولتاژ متناوب و یا - AC

▶ اگر بخواهید یک لامپ را روشن کنید بایستی آن را بین قطب های یک باتری که اختلاف پتانسیل بین آنها یک و نیم ولت است، وصل کنید تا این قدرت را داشته باشد که این لامپ کوچک را روشن کند.

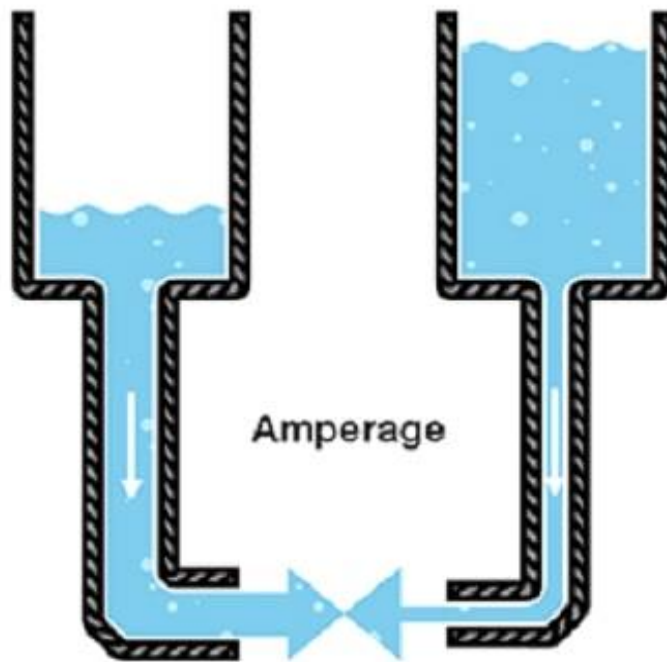




Y.N1402

جریان چیست؟

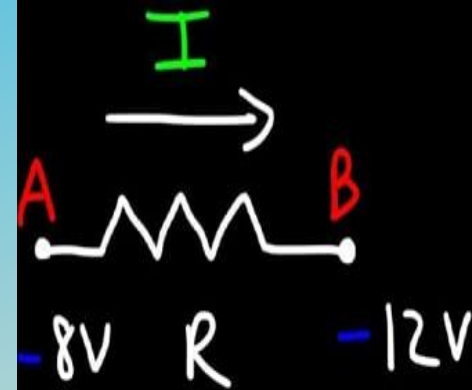
جریان الکتریکی یعنی سرعت عبور بار الکتریکی در مدت زمان معین که واحد اندازه گیری آن آمپر است



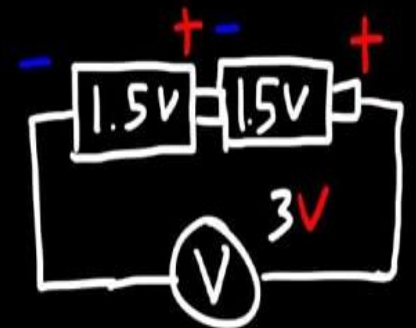
Y.N1402

Equal

What Is Voltage?



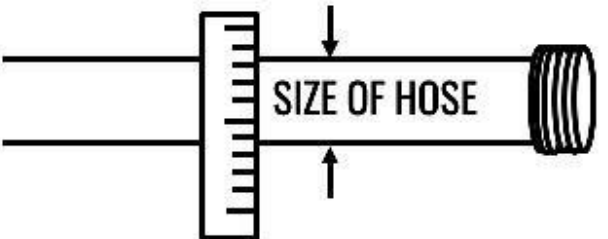
$$1\text{V} = 1\text{J/C}$$



$$1\text{kV} = 1000\text{V}$$

ولتاژ اختلاف بار بین دو نقطه است.
جریان برابر با سرعت بار الکتریکی جاری شده است.
مقاومت الکتریکی یک تمایل مادی برای مقاومت در برابر جریان بار
(جریان) است.

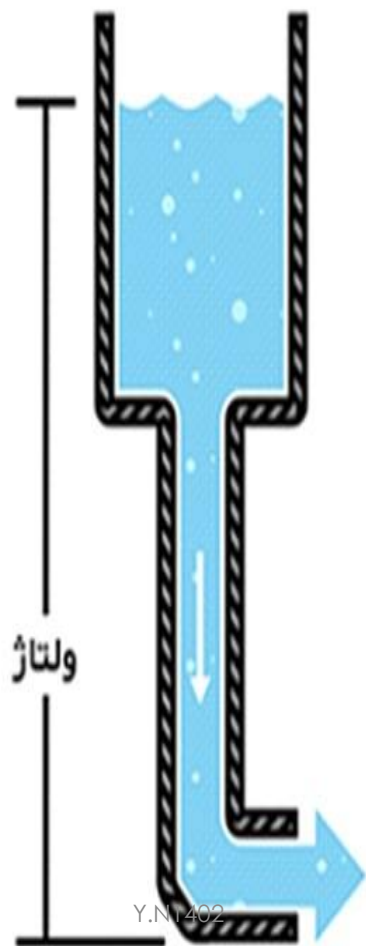
Voltage Volts (V) 

Current Amps (A or I) 

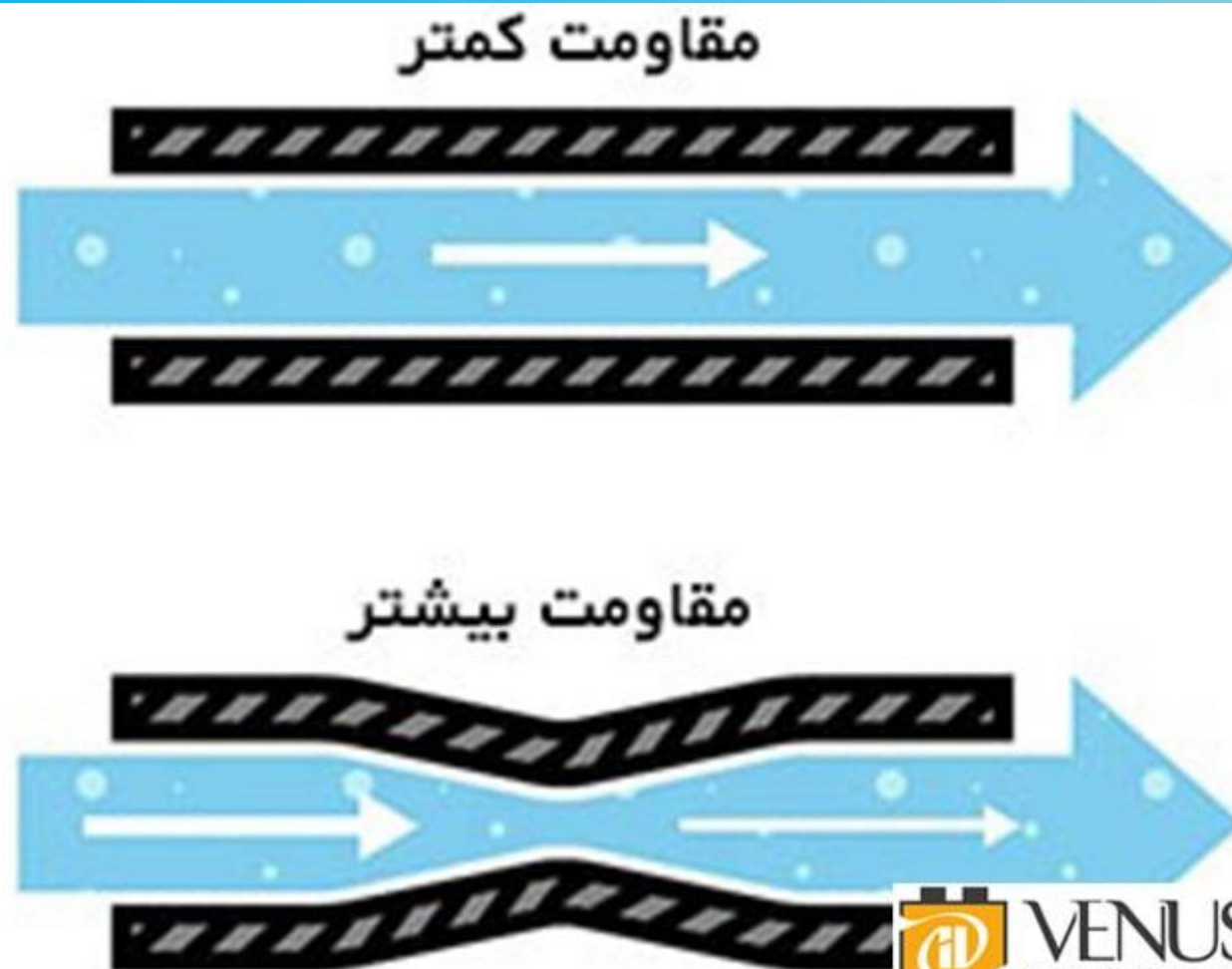
ولتاژ و جریان به زبان ساده (آموزش کامل)

Y.N1402  irenx.ir  irenx  irenx.ir

برای توصیف ولتاژ، جریان و مقاومت، مخزن آب یک مثال مشترک است. در این مثال، بار با مقدار آب، ولتاژ با فشار آب و جریان با جریان آب نشان داده می شود. بنابراین برای این مثال به یاد داشته باشید:



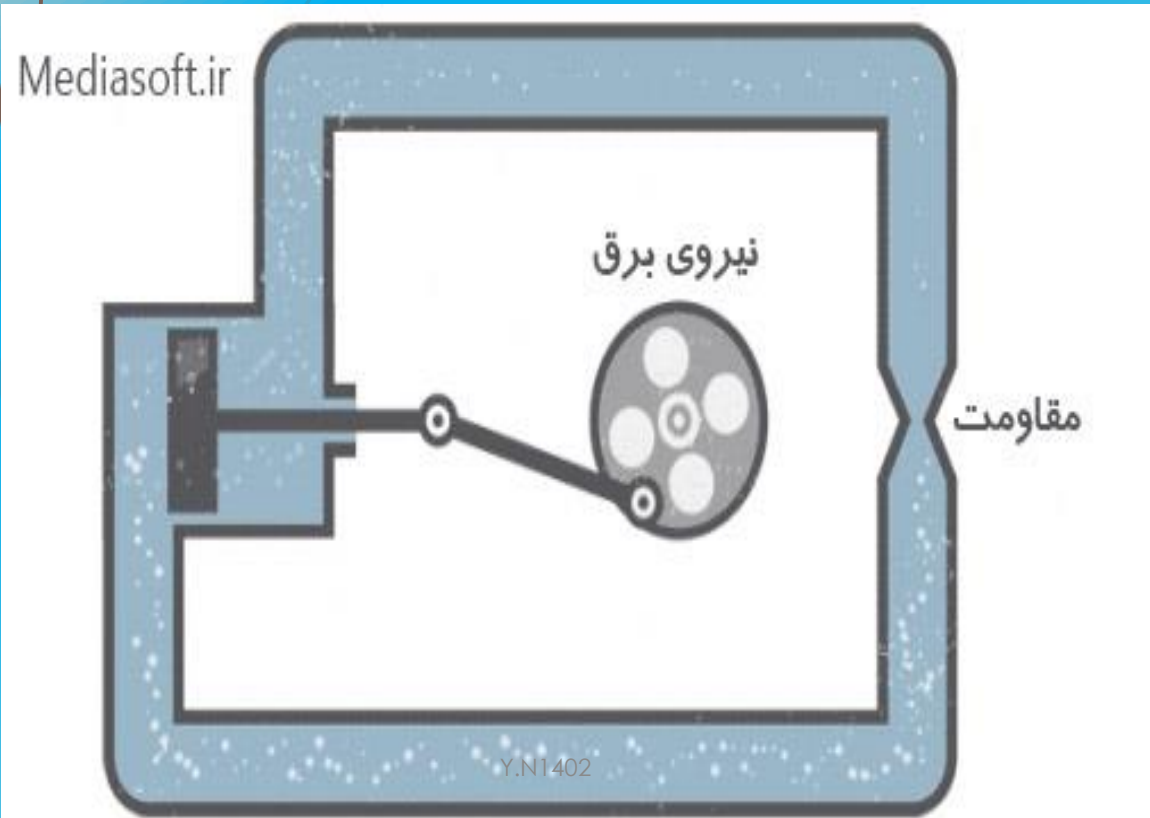
Y.N. 402



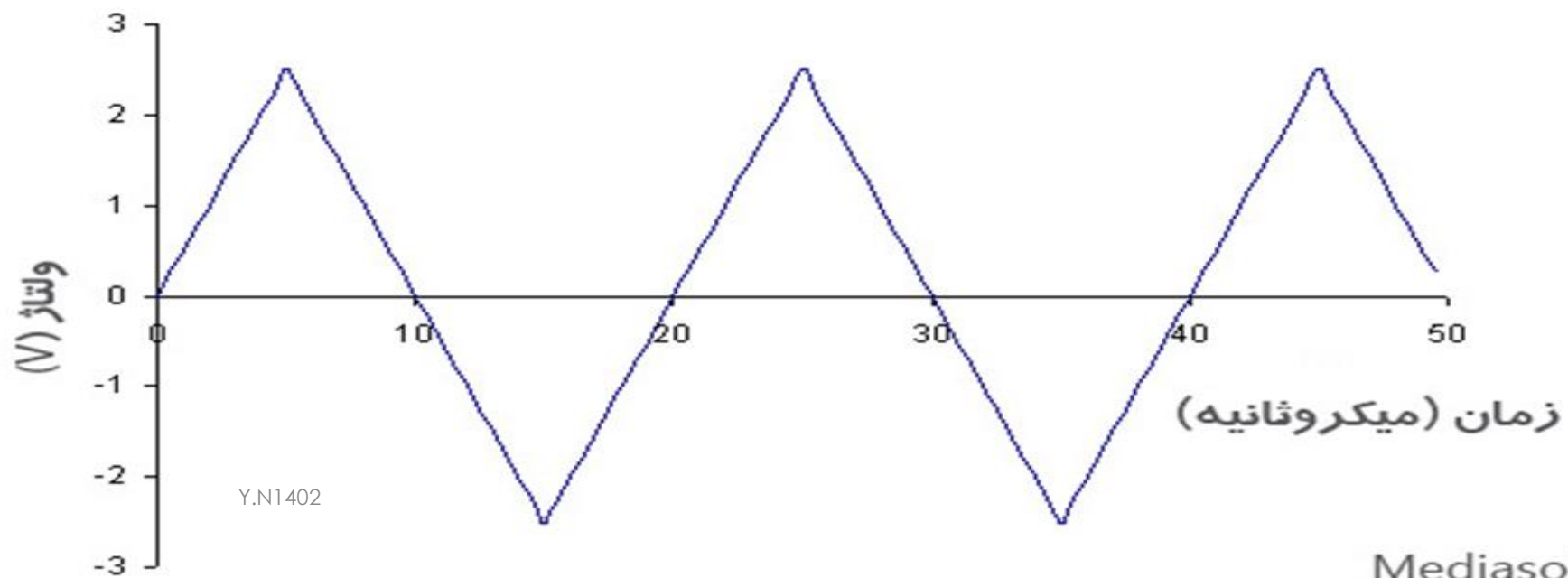
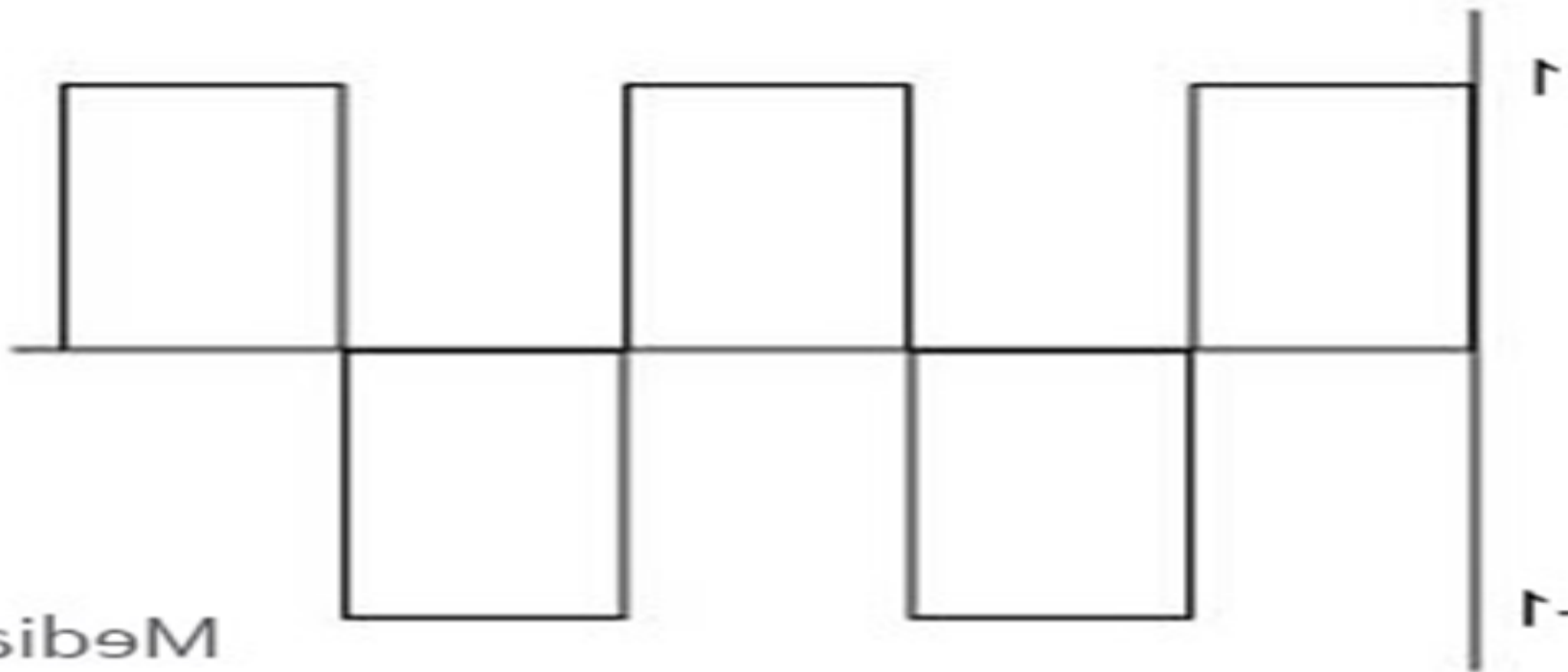


ولتاژ AC

جریان متناوب به معنی شار بار الکتریکی ای است که به طور تناوبی جهت عوض می‌کند. در نتیجه، سطح ولتاژ نیز همراه جریان برعکس می‌شود. AC برای تامین برق خانه‌ها، ساختمان‌ها، دفاتر و غیره استفاده می‌شود.

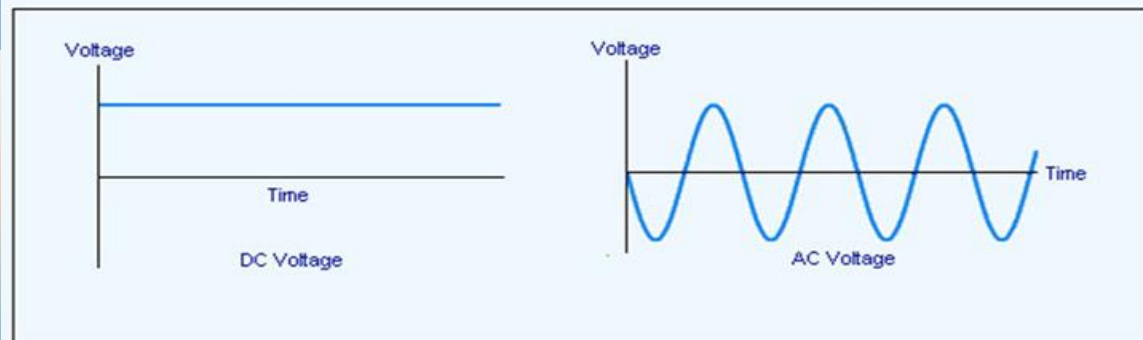


در شاخه‌های مختلف فیزیک و در پدیده‌های مرتبط با انتقال، "شار" در تعریفی کلی و خلاصه به معنای جا به جایی یک حجم از کمیتی جابه‌جا شونده مانند آب، شار الکتریکی و یا جریان الکتریکی از یک سطح خاص در واحد زمان است. AC توسط دستگاهی که متناوب ساز نامیده می‌شود، قابل تولید است. این دستگاه یک ژنراتور الکتریکی مخصوص است که برای تولید جریان متناوب طراحی شده است.



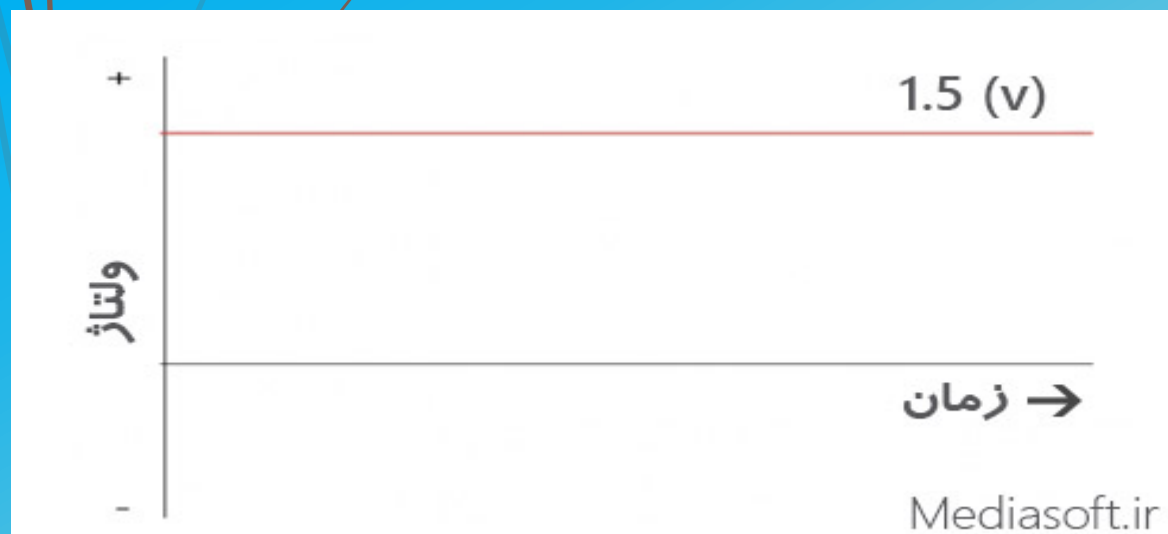
Y.N1402

ولتاژ DC



Mediasoft.ir

جریان مستقیم یعنی عبور یک طرفه بار الکتریکی. این جریان از منابعی مثل باتری، منابع تغذیه، سلول‌های خورشیدی، ترموکوپل یا دینام تولید می‌شود. جریان مستقیم می‌تواند در رساناها، مثل سیم، انتقال یابد، اما می‌تواند در عایق‌ها، نیمه رساناها یا خلا نیز به شکل اشعه یونی یا الکترونی، عبور کند. جریان مستقیم (DC) را می‌توان به چند طریق تولید کرد: یک ژنراتور AC مجهز به دستگاهی به نام "برگردان" می‌تواند جریان مستقیم تولید کند تبدیل AC به DC در دستگاهی به نام "یک-سوساز" باتری‌ها توسط واکنشی شیمیایی داخل خود باتری، DC تولید می‌کنند مجدداً در تشبیه آب، DC شبیه مخزن آبی است که لوله‌ای در انتها دارد.



وسایل اندازه گیری

اهم متر چیست:

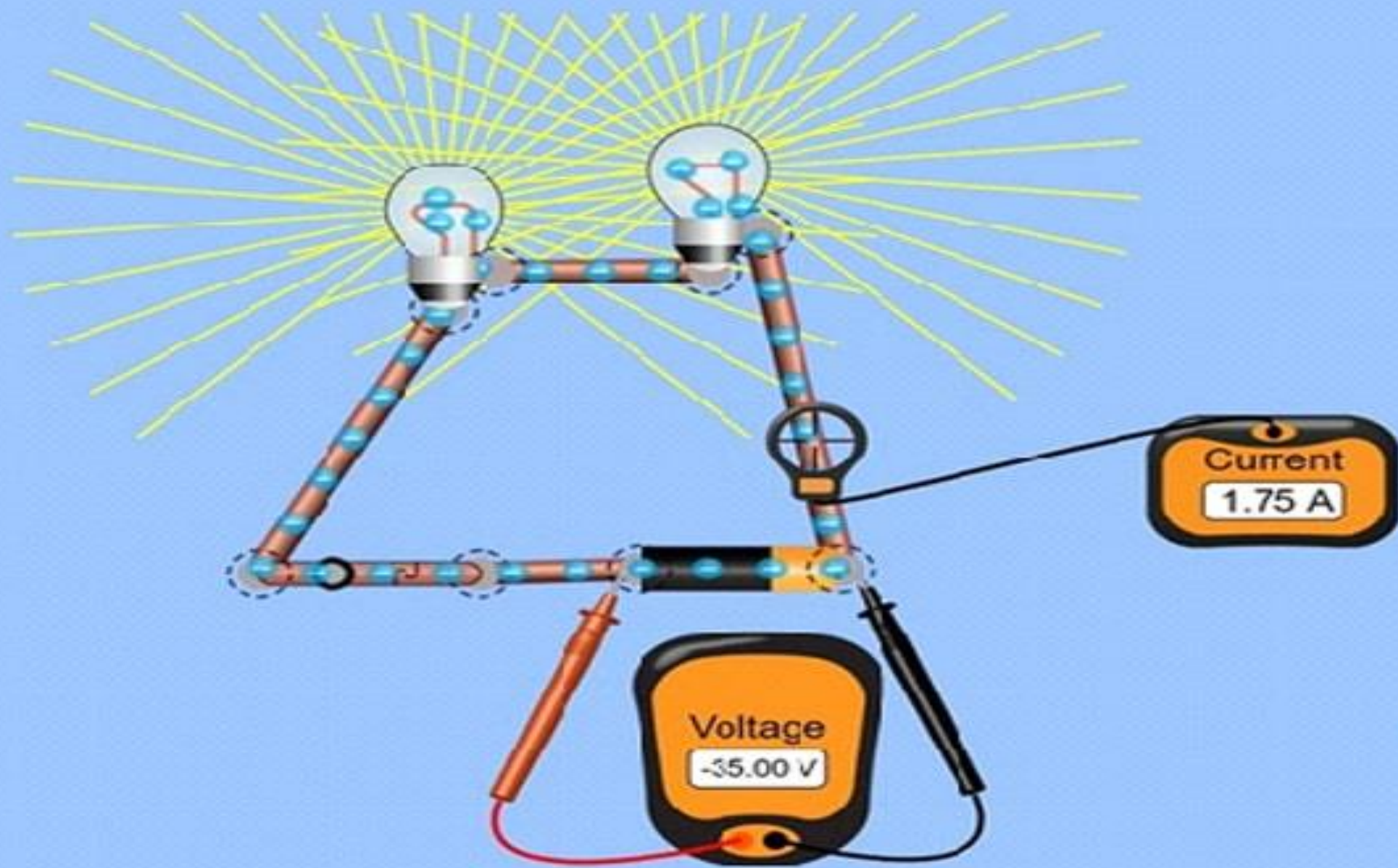
وسیله ای برای اندازه گیری دقیق پارامترهای مدارها و تجهیزات الکترونیکی که جز محصولات اندازه گیری و ابزار دقیق به شمار می رود. به دلیل اهمیت بالای مولتی متر معمولا مهندسان الکترونیک همیشه آنرا به همراه دارند.

یکی دیگر از نام های اهم متر، آوومتر می باشد که در واقع وظیفه اصلی آن اندازه گیری مقاومت، مقدار ولتاژ متناوب، مقدار ولتاژ مستقیم و مقدار جریان است.

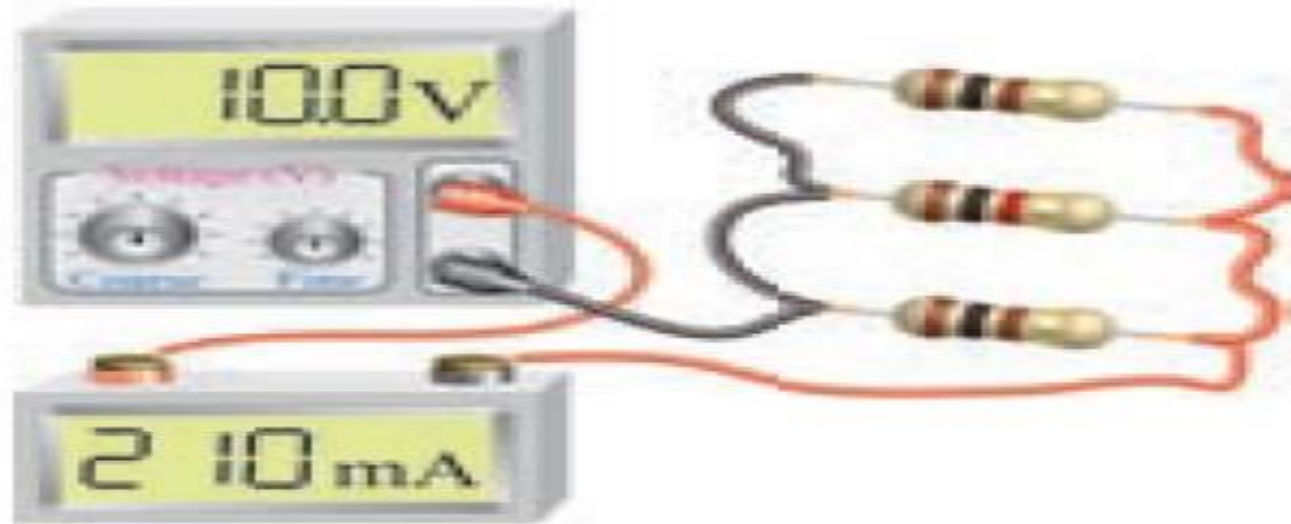
دستگاهی است الکترونیکی که جهت اندازه گیری مشخصات و پارامترهای الکتریکی بکار میرود و بر دونوع کلی میباشد:

۱- آنالوگ (عقربه ای) ۲- دیجیتالی کارکرد در نوع دوم با توجه به اینکه اکثر عملیات سنجش و تغییر رنج بصورت اتوماتیک میباشد





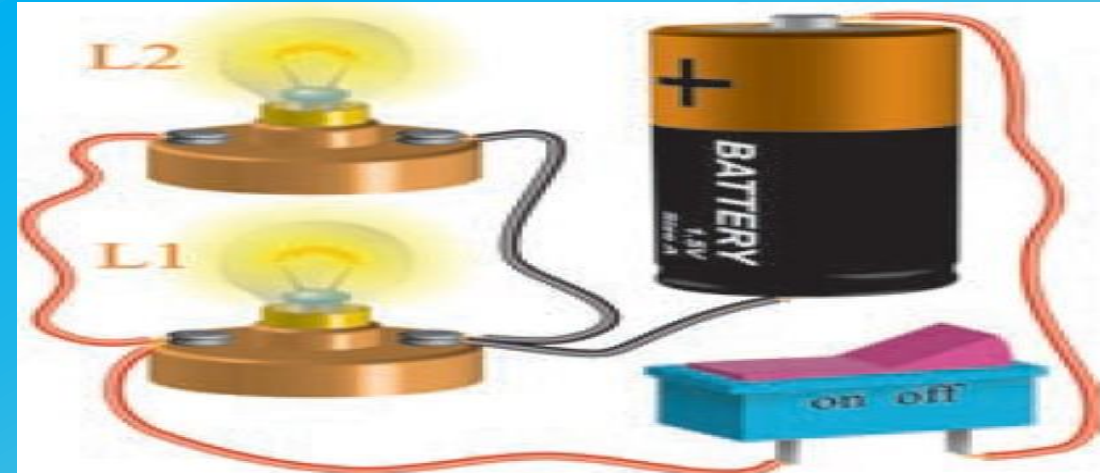
Y.N1402



شکل ۱۲-۱ مدار سری



شکل ۲۳-۱ چند پیل سری



شکل ۱۳-۱ دو لامپ موازی



شکل ۷-۱ عبور جریان الکتریکی از مدار



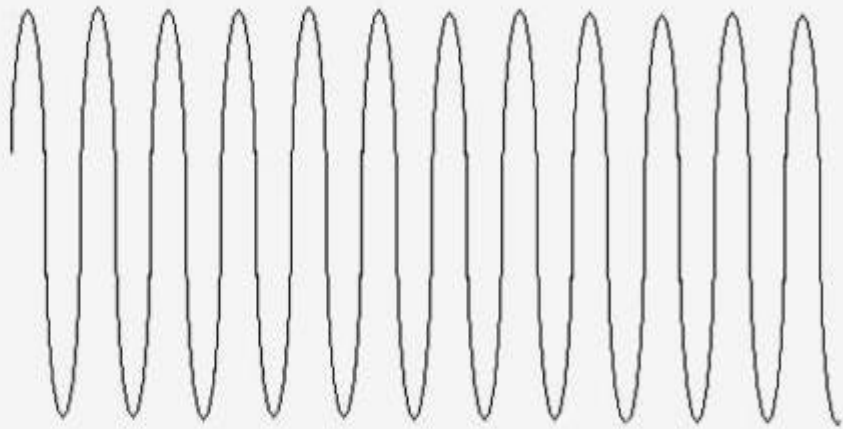
شکل ۱۱-۱ دو لامپ سری

فرکانس در قرآن

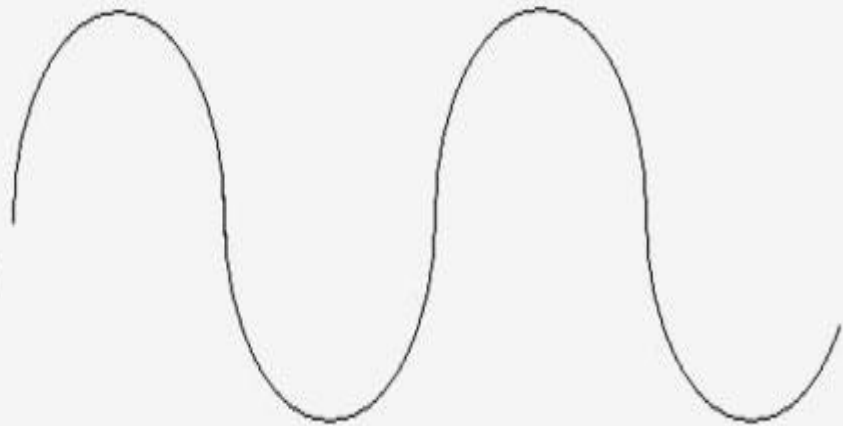
- اشاره ظریف قرآن به طول موج امواج صوتی و نوری
- در جهان هستی دو نوع موج عمده وجود دارند که انسان با آنها سر کار دارد، یکی امواج نور هستند که منجر به بینایی هستند و دومی امواج صوتی هستند که منجر به ایجاد شنوایی می شوند، نکته جالب در باره این دو نوع موج این است که هر دو ثابت نیستند و دارای افت و خیز هستند، در نتیجه این افت و خیز در طول موج است که منجر به پیدا شدن رنگ ها و یا امواج فرابنفش و فروسرخ و مادون قرمز می شود، در حالت موج صوتی نیز به این صورت است که افت و خیز در طول موج میزان صوت را تعیین می کند که بعضی از صداها برای گوش بشری قابل شنیدن نیستند.
- خداوند در آیه ۲۲ **سوره روم** به یک نکته عجیب اشاره کرده است:
- یکی از آیات (قدرت) او خلقت آسمانها و زمین است و یکی دیگر اختلاف زبانها و رنگهای شما آدمیان، که در این امور نیز ادله‌ای (از صنع و حکمت حق) برای دانشمندان عالم آشکار است.
- شاید در یک نگاه اولیه معنی آیه بسیار ساده به نظر بیاید ولی همانطور که مشاهده می کنید خداوند هم رنگ و هم واژه زبان که صدا را رهبری می کند را در کنار هم آورده است. که هر دوی اینها همانطور که در بالا اشاره شد دارای طول موج هستند که افت و خیز و یا به تعبیر قرآن اختلاف آنها منجر به دیده شدن یا شنیده شدن می شود. در ادامه نیز به دانشمندان اشاره شده است که علمی بودن این آیه را بیشتر تایید می کند.

فرکانس

امواج رادیویی فرکانس بالا

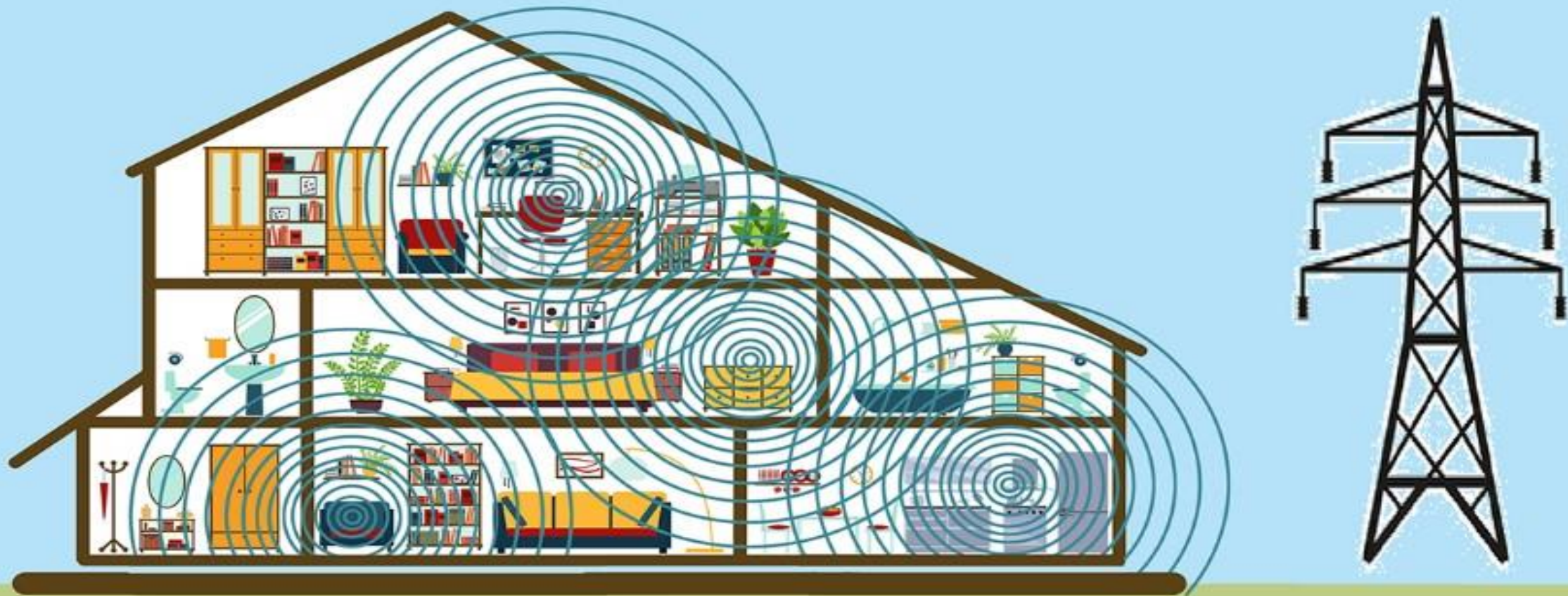


امواج رادیویی فرکانس پایین

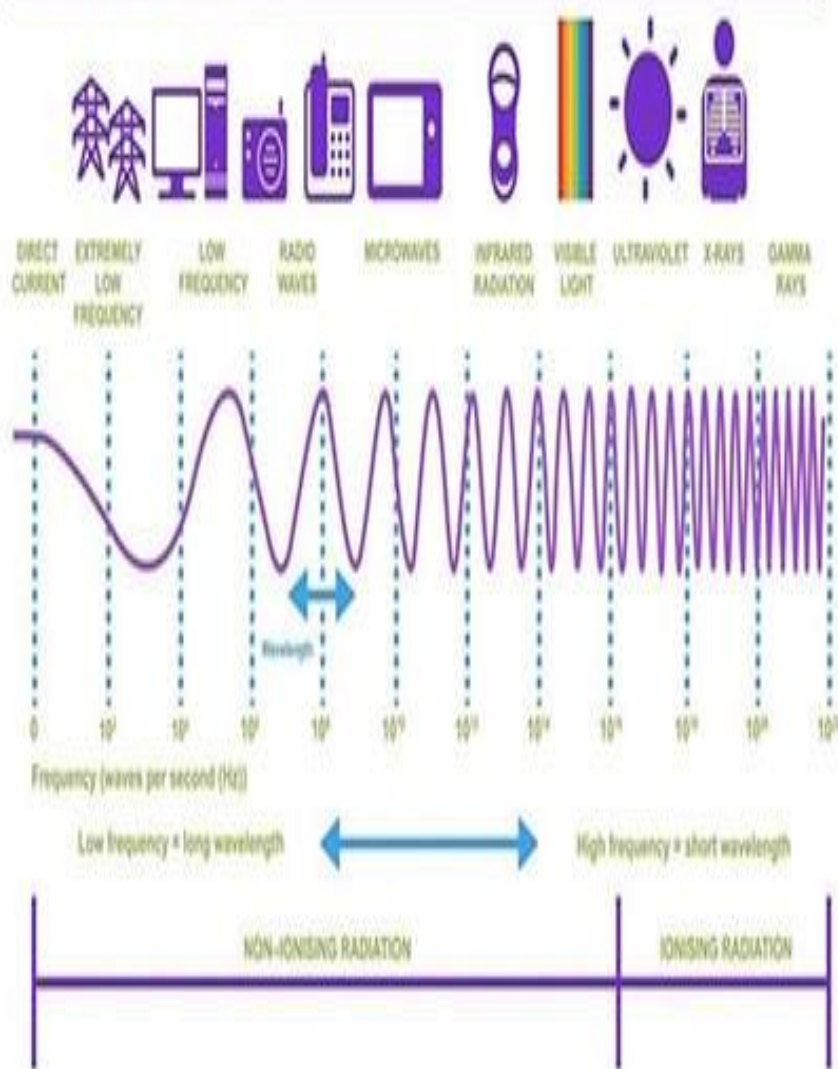


Y.N1402

تعریف فرکانس به این صورت است که چه تعداد امواج الکترومغناطیسی در هر ثانیه از یک نقطه مرجع عبور می کنند. این امر با شمارش پیک هر موج اندازه گیری می شود که با واحد هرتز یا چرخه در ثانیه نشان داده می شود. طول موج ها می توانند کوچکتر از اندازه ی یک اتم باشند و یا حتی بزرگتر قطر سیاره زمین، طول موج فاصله ای است که بین دو پیک بلند در یک موج می باشد ، از این فاصله به عنوان یک دوره یاد می شود .



Electromagnetic spectrum

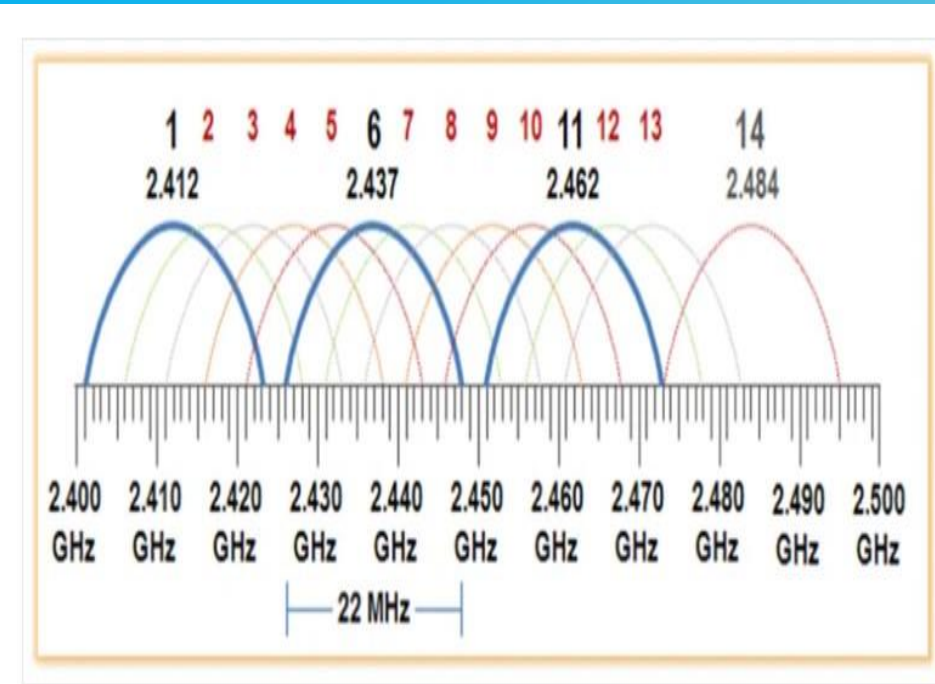
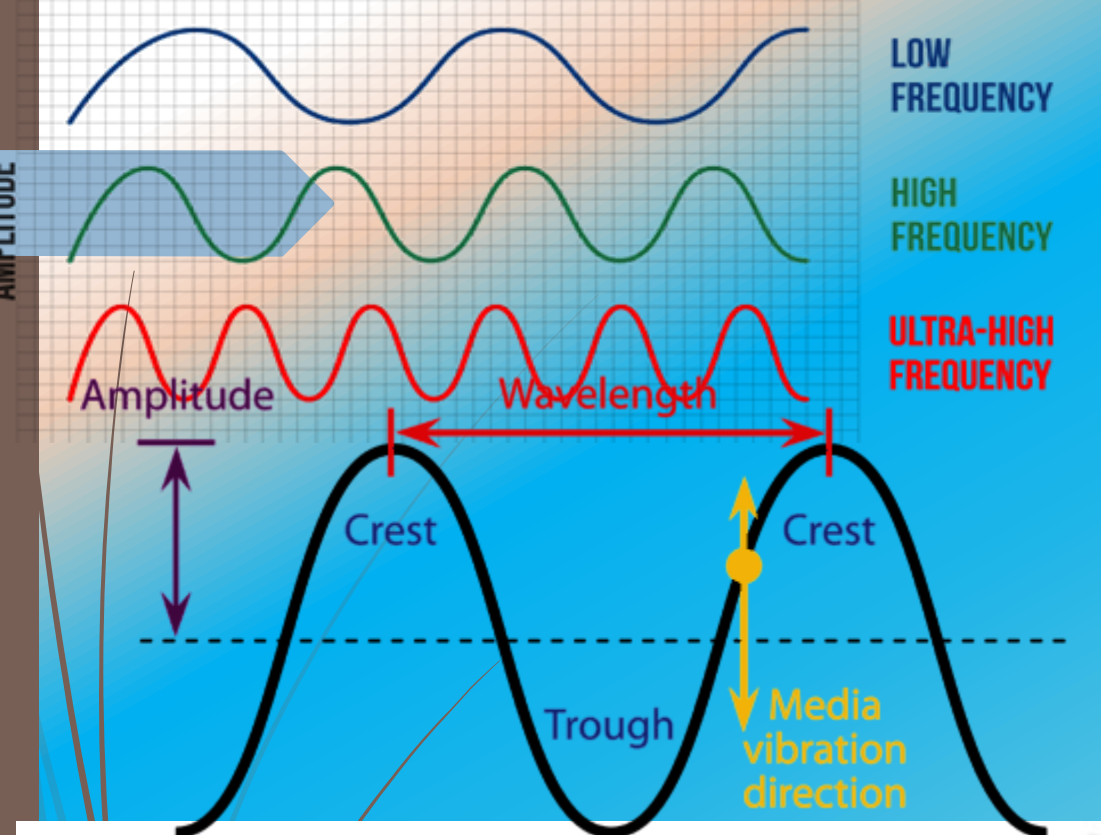


Y.N1402

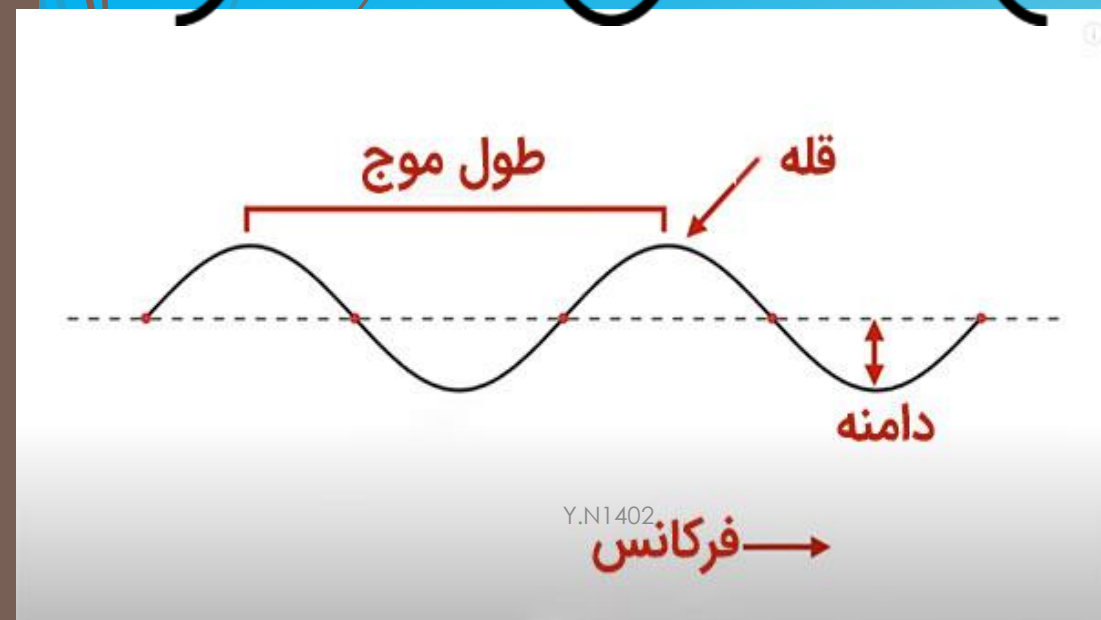
اگر شما توانستید در طول 1 ثانیه تعداد ده مرتبه دست هایتان را به هم بزنید، در این هنگام فرکانس شما ده هرتز خواهد بود. امواج رادیویی به طور کلی دارای 3 ویژگی می باشند:

فرکانس
طول موج
قدرت

امواج رادیویی دارای نوساناتی می باشند که به این معنی است که مکرراً در حال افزایش بوده و به نقطه ارتعاش و همچنین نوسان خواهند رسید، که اصطلاحاً به آن پیک گویند و در مرتبه بعدی به حداقل و پایین ترین حد خود می رسند که در اصطلاح فیزیکی به آن فید و یا کاهش فرکانس می گویند.

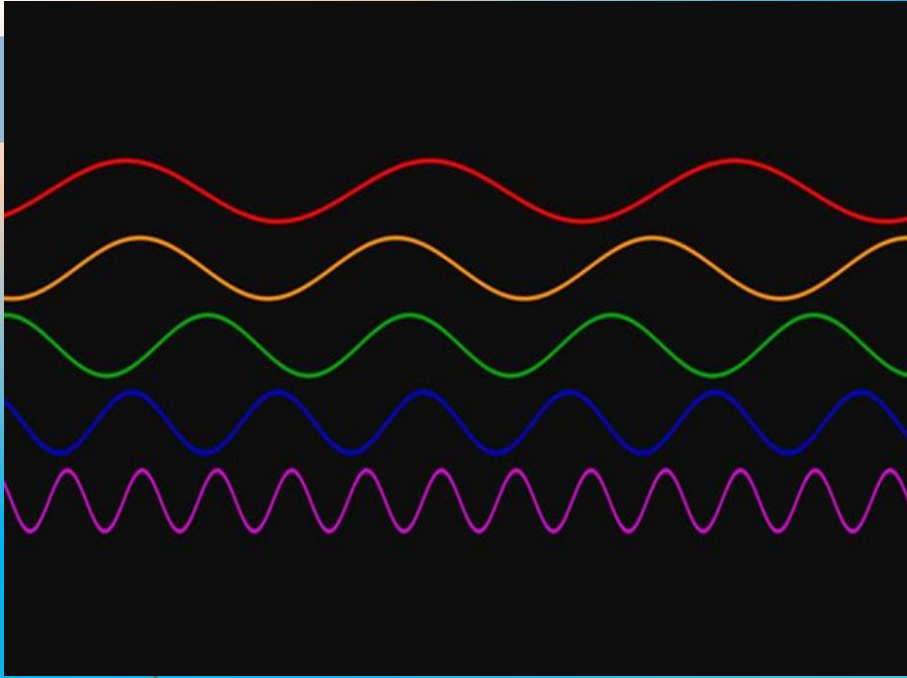


شکل (6): کانال بندی سیگنال های Wi-Fi در محدوده فرکانسی 2.4GHz



شکل (16): قرارگیری آنتن واسط بین فرستنده و گیرنده اصلی (انتشار غیر مستقیم)

انواع طیف فرکانسی



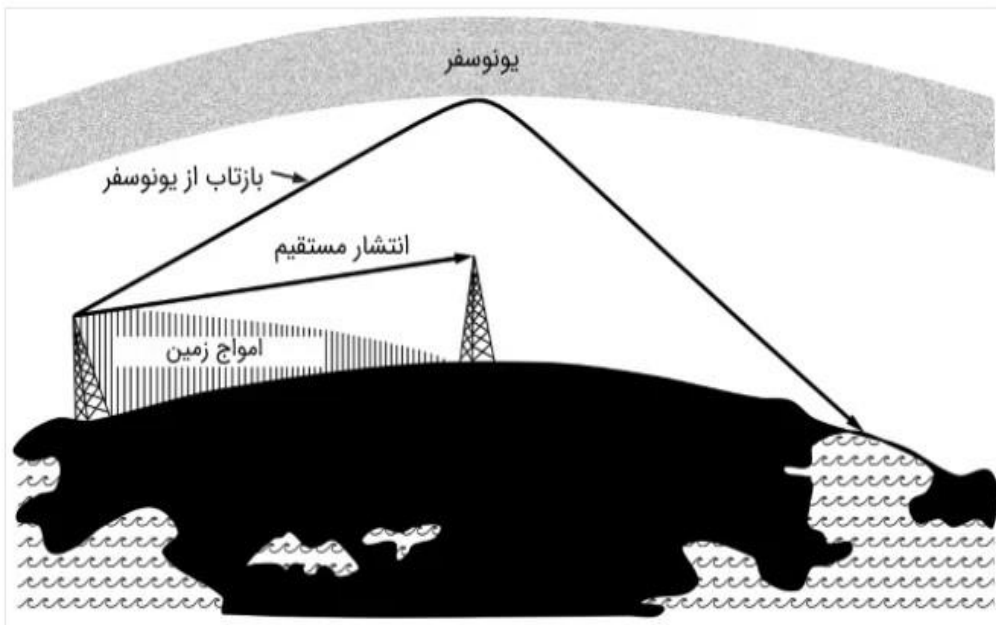
طیف های مختلف باند به امواج رادیویی AM و FM، سیگنال های تلفن، سیگنال های وای فای و موارد دیگر این امکان را می دهد تا فضای مشابه را به اشتراک بگذارند زیرا آن ها در محدوده های فرکانس خاصی طبقه بندی می شوند. برخی از باند های فرکانس خاص که ممکن است از آن ها آگاه باشید عبارتند از:

ای ال اف یا فرکانس بسیار پایین با فرکانس ۳ تا ۳۰ هرتز و طول موج ۱۰^۵ تا ۱۰^۴ کیلومتر

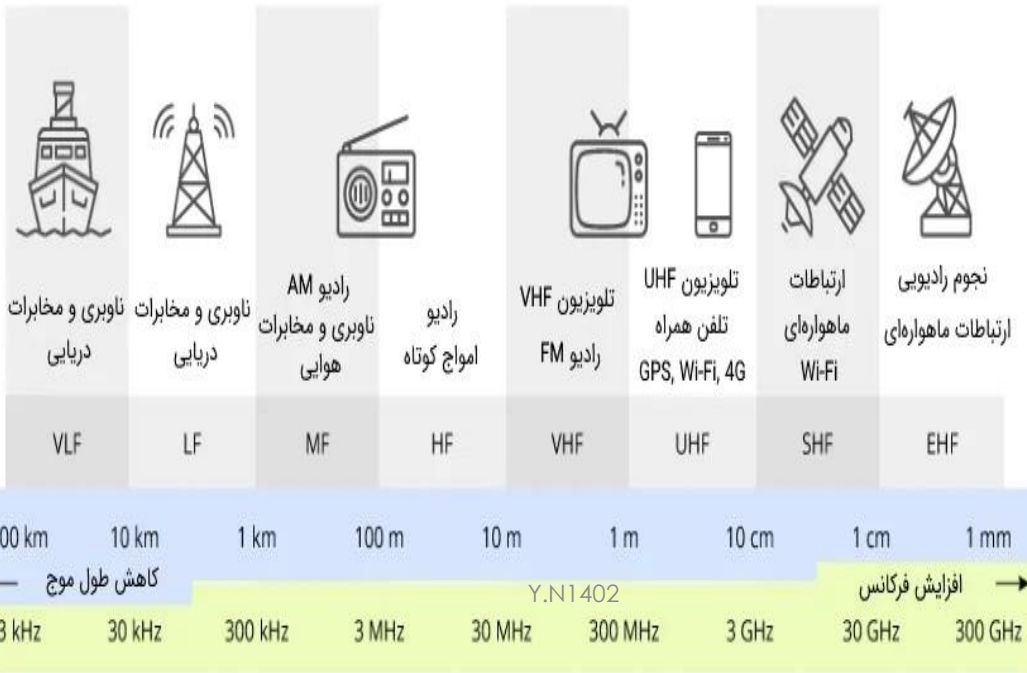
و VHF یا فرکانس بسیار بالا با فرکانس ۳۰ تا ۳۰۰ مگا هرتز و طول موج ۱ تا ۱۰ متر

و UHF یا فرکانس فوق العاده بالا با فرکانس ۳۰۰ مگا هرتز تا ۳ گیگا هرتز و طول موج ۱ متر تا ۱۰ سانتی متر

و فقط برای اینکه بدانید، در ایالات متحده مقاماتی مانند کمیسیون ارتباطات فدرال یا FCC یا کمیته ارتباطات الکترونیکی اروپا یا ECC وظیفه اختصاص دامنه فرکانس برای استفاده های خاص را دارند. سیگنال الکترومغناطیسی پس از انتقال مستقیماً به گیرنده منتقل نمی شود اما سیگنال را در چند جهت می تابد.



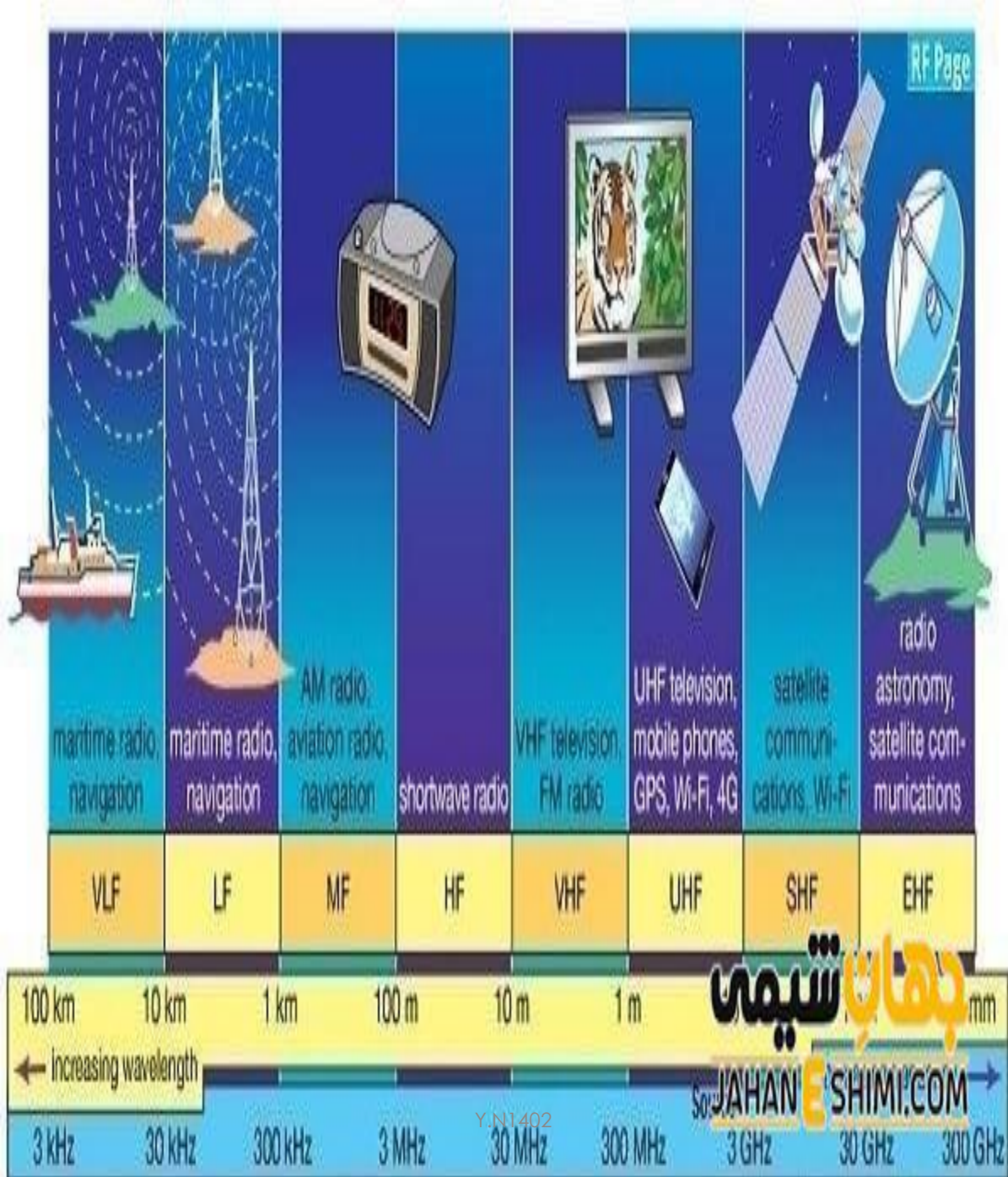
شکل (20): ۳ روش کلی انتشار امواج رادیویی



امواج رادیویی می توانند توسط ساختمان ها منعکس شوند یا روی لبه های تیز خم شوند یا حتی روی اشیا کوچک پراکنده شوند و هنوز هم قابل رسیدن به گیرنده باشند. در طول حرکت، امواج تابانده شده از مسیر های مختلف، ضعیف می شوند و همچنین دچار تاخیر می شوند، آنتن گیرنده تمام امواج را به عنوان یک سیگنال ترکیبی جذب می کند. زمانی که موج بیش از یک مسیر را طی کند، کانال چند مسیره نامیده می شود.

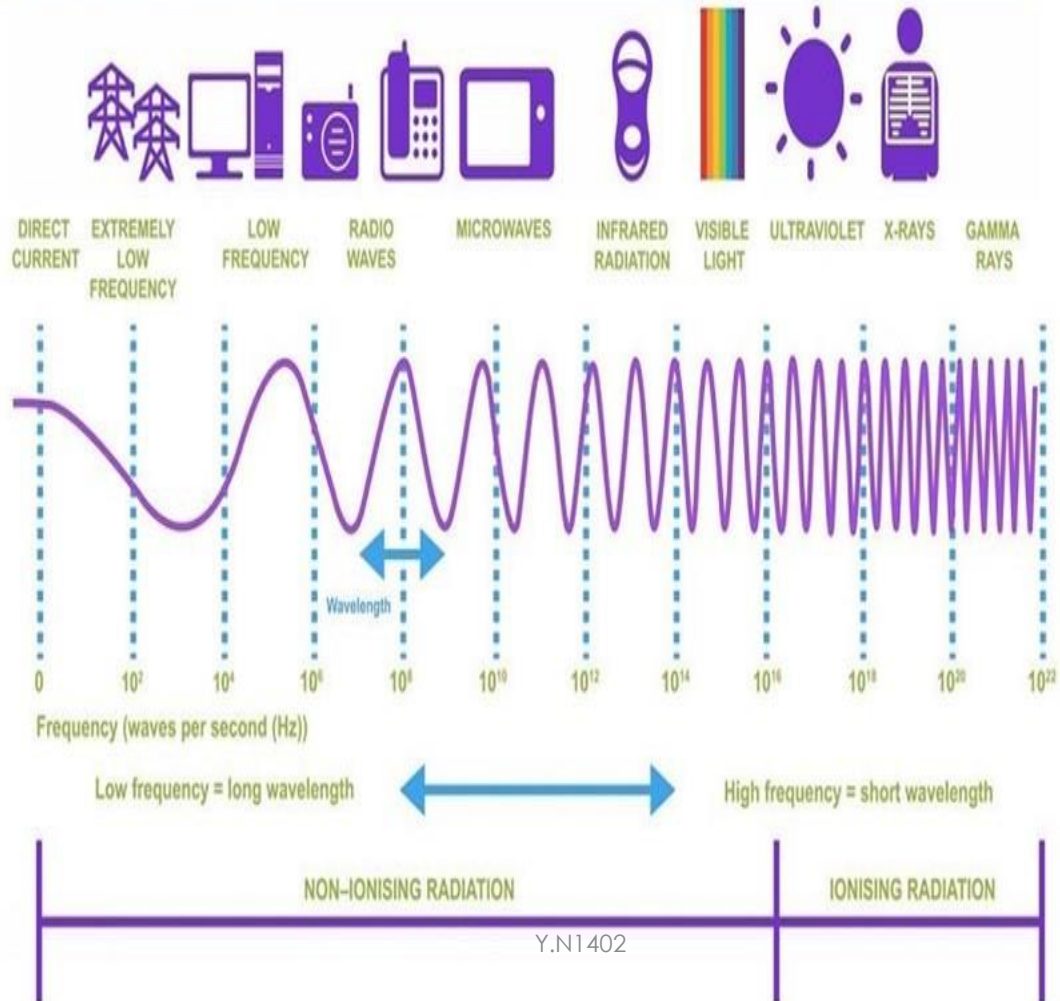
این سیگنال چند مسیر ترکیبی که اکنون منحرف و ترکیب شده، می بایست توسط گیرنده رمز گشایی شود تا داده های تولید شده خوانده شوند. این امر به راحتی محقق نمی شود، زیرا سیگنال دریافت شده شامل اختلال های بسیاری می باشد. بنابراین برای سهولت کار گیرنده قبل از انتقال توسط فرستنده چند مرحله ی اضافی را اعمال می کنیم. قبل از ارسال هرگونه داده، اجزای فرستنده و انتقال دهنده ها عملیات رمز را انجام می دهند. عملیات رمز گذاری بیت های اضافی را به پیام اضافه می کند که بازیابی اطلاعات در گیرنده را بسیار ساده تر می کند.

پس از رمز گذاری، داده های دیجیتالی بر روی نماد ها ترسیم می شوند سپس با تغییر دامنه سیگنال مطابقت می کنند و سپس به آنتن فرستنده منتقل می شوند.



موج رادیویی یا رادیوموج، گونه‌ای موج الکترومغناطیسی است که طول‌موج آن در طیف الکترومغناطیسی بلندتر از فروسرخ است. همانند دیگر موج‌های الکترومغناطیسی، رادیوموج‌ها نیز با سرعت نور حرکت می‌کنند. موج‌های رادیویی به‌طور طبیعی توسط آذرخش و جرم‌های فلکی تولید می‌شوند. موج‌های رادیویی مصنوعی، در سامانه‌های مخابراتی ثابت و متحرک، رادار و دیگر سامانه‌های ناوبری، ارتباط‌های ماهواره‌ای، شبکه‌های رایانه‌ای و بسیاری دیگرها کاربرد دارند. بسامدهای گوناگون رادیوموج‌ها دارای ویژگی‌های انتشار گوناگونی در اتمسفر زمین اند. موج‌های رادیویی بلند ممکن است بخشی از زمین را به‌طور مداوم بپوشانند. موج‌های رادیویی کوتاه نیز می‌توانند پس از برخورد و بازتاب توسط یونوسفر، همه سیاره زمین را بپیمایند. طول‌موج‌های کوتاه‌تر، بازتاب و خم‌شدگی بسیار کمی دارند و تنها می‌توانند در مسیر مستقیم حرکت کنند.

Electromagnetic spectrum



سیستم های فرکانس های بالای الترا () UHF

سیستم های فرکانس های بالای الترا از فرکانس هایی در حدود 930 تا 860 مگاهرتز استفاده می نمایند. این فرکانس با طول موجی در حدود 33 سانتی متر مطابقت داشته و همین طول موج نیز در بخش پزشکی مورد استفاده قرار می گیرد.

سیستم های مایکروویو () Microwave

سیستم های مایکروویو از فرکانسی در حدود 2.45 گیگاهرتز استفاده نموده که فرکانس مورد نیاز در این سیستم دقیقاً مانند فرکانسی می باشد که در تلفن های باطری دار و یا حتی دیگر تجهیزات پزشکی مورد استفاده قرار می گیرد.

همچنین فرکانس 2.45 گیگاهرتز، فرکانسی می باشد که در آن آب به جوش خواهد آمد و به همین دلیل در مایکروفر از آن استفاده می نمایند و به این معنی است که پتانسیلی جهت مداخله بین این وسایل و سیستم ردیاب وجود دارد.

جدول تخصیص فرکانس ، جدول های ملی تخصیص فرکانس توسط سازمان تنظیم رادیویی



- ۱. باند VLF از ۳ کیلوهرتز تا ۳۰ کیلوهرتز + تصویر باند VLF
- ۲. باند LF از ۳۰ کیلوهرتز تا ۳۰۰ کیلوهرتز + تصویر باند LF
- ۳. باند MF از ۳۰۰ کیلوهرتز تا ۳۰۰۰ کیلوهرتز + تصویر باند MF
- ۴. باند HF از ۳ مگاهرتز تا ۳۰ مگاهرتز + تصویر باند HF
- ۵. باند VHF از ۳۰ مگاهرتز تا ۳۰۰ مگاهرتز + تصویر باند VHF
- ۶. باند UHF از ۳۰۰ مگاهرتز تا ۳۰۰۰ مگاهرتز + تصویر باند UHF
- ۷. باند SHF از ۳ گیگاهرتز تا ۳۰ گیگاهرتز + تصویر باند SHF
- ۸. باند EHF از ۳۰ گیگاهرتز تا ۳۰۰ گیگاهرتز + تصویر باند EHF

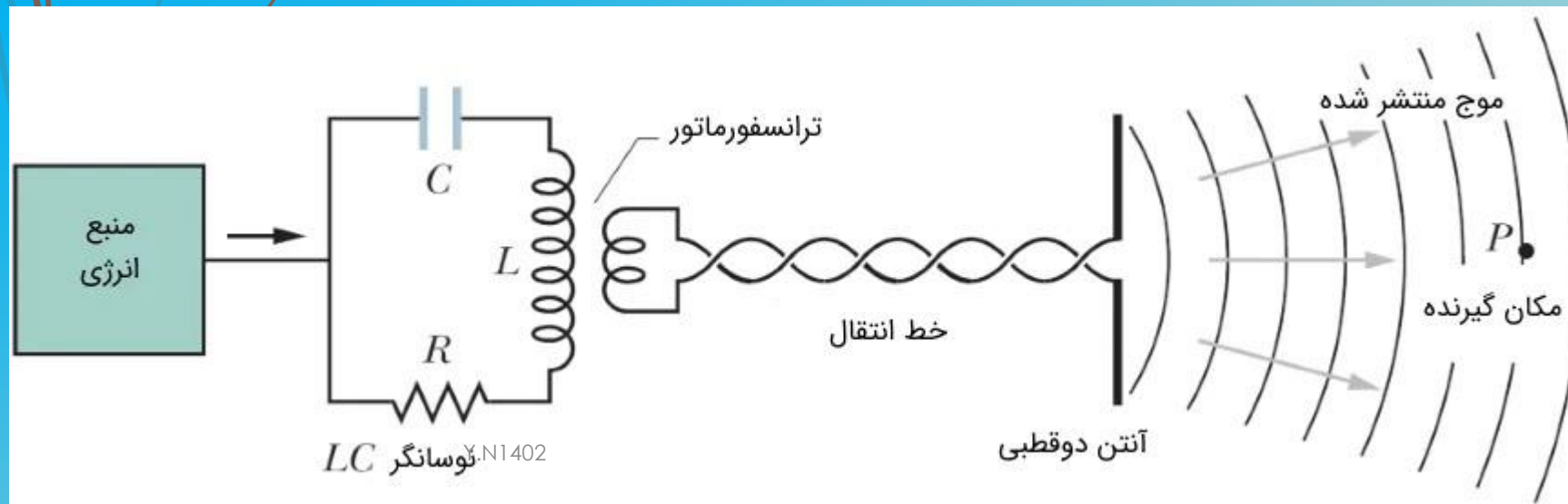
تأثیر امواج رادیویی بر محیط اطراف:

1. اثرات مستقیم:

تماس با اشیا هادی که باعث شوک و سوختگی می شود.

2. غیرمستقیم:

که بر روی دستگاه های داخل بدن قرار میگیرد مانند: قلب مصنوعی ایجاد مشکل میکنند و تداخل در سیستم های ناوبری کشتی ها. اگرچه تابش های رادیویی موجب آسیب رسیدن به DNA در سلول ها نمیشود، اما اشعه غیریونیزه ممکن است اثرات بیولوژیکی داشته باشد که در بعضی از شرایط موجب سرطان می شود.



فتوسل مقاومتی است که نسبت به نور حساس بوده و مقدار آن متناسب با مقدار نوری که دریافت می کند تغییر می یابد بنابراین به آن مقاومت وابسته به نور نیز می گویند. طرز کار فتوسل بدین صورت است که با کاهش نور مقاومت آن بسیار و با افزایش نور مقاومت آن کاهش می یابد. از photocell جهت روشن و خاموش شدن خودکار چراغ های خیابان، خانه، سلول های خورشیدی، سنسورهای تشخیص دود، لنز دوربین های عکاسی استفاده می شود.

نقشه فتوسل معمولی

نول
فاز





Y.N1402

فیوز

برای محافظت کردن سیم ها از کوتاه شدگی در مدار استفاده می شوند. فیوز ها اغلب سیم های نازک مسی هستند یا سیم هایی که از فلزات زود گداختی نظیر سرب ساخته شده اند که به شکل سری به مدار حامل جریان متصل می گردند که اگر جریان از مقدار معین شده زیاده تر بشود، فیوزها ذوب می شوند



فيوز



Y.N1402



مقاومت چیست؟

وظیفه مقاومت کاهش جریان یا کاهش ولتاژ به یک مقدار مشخص می باشد. مقاومت ها انواع مختلفی دارند، جنس آنها و وظیفه هر مقاومت متفاوت است. حتی مقاومت های یک جنس هم از نظر اندازه و میزان مقاومت از نظر عددی با هم متفاوت هستند.

مقاومت ها دارای یک کمیت عددی به نام اهم می باشند. اهم مقدار عددی مقاومت است که با ولتاژ و جریان در ارتباط است (طی یک فرمول عدد های مربوط پیدا می شوند). هرچه مقدار این اهم بیشتر باشد مقاومت عددی این وسیله بیشتر است (پس بیشتر ولتاژ یا جریان تحت تاثیر قرار می گیرد).



انواع مقاومت

مقاومت های الکتریکی انواع مختلفی دارند. اما به طور کلی به 2 گروه تقسیم می شوند:

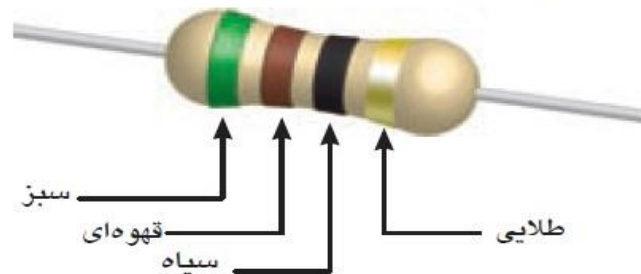
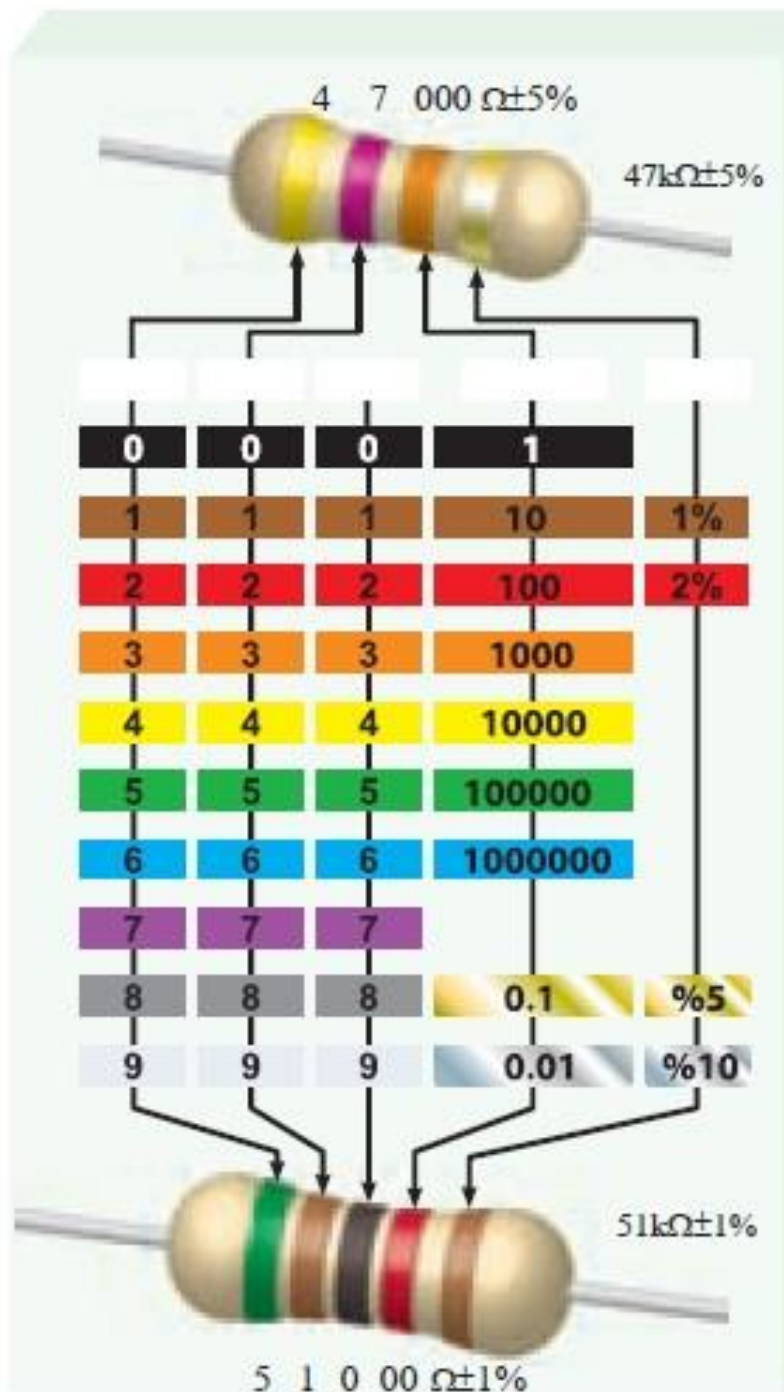
مقاومت ثابت

مقاومت متغیر

هر کدام از این مقاومت ها انواع مختلفی دارند و به دسته های مختلفی تقسیم می شوند.

در مورد کد رنگی مقاومت ها ونحوه خواندن آن در کتاب آزمایشگاه اندازه گیری به طور مفصل بحث خواهد شد.

0	■
1	■
2	■
3	■
4	■
5	■
6	■
7	■
8	■
9	



الف - مقاومت ثابت



ب - علامت فنی

شکل ۱-۳۴ کد رنگی و علامت اختصاری مقاومت ثابت



Y.N.1402

الف - چند نمونه پتانسیومتر پر کاربرد در الکترونیک

مقاومت های ثابت

■ **مقاومت فیبر کربنی:** معمولاً افراد مقاومت را با این نوع می شناسند زیرا رایج ترین مقاومت مورد استفاده در مدار های الکترونیکی می باشد.

■ این نوع مقاومت ها دارای نوار های رنگی روی خود می باشند که با خواندن آنها می توان میزان مقاومت را فهمید.

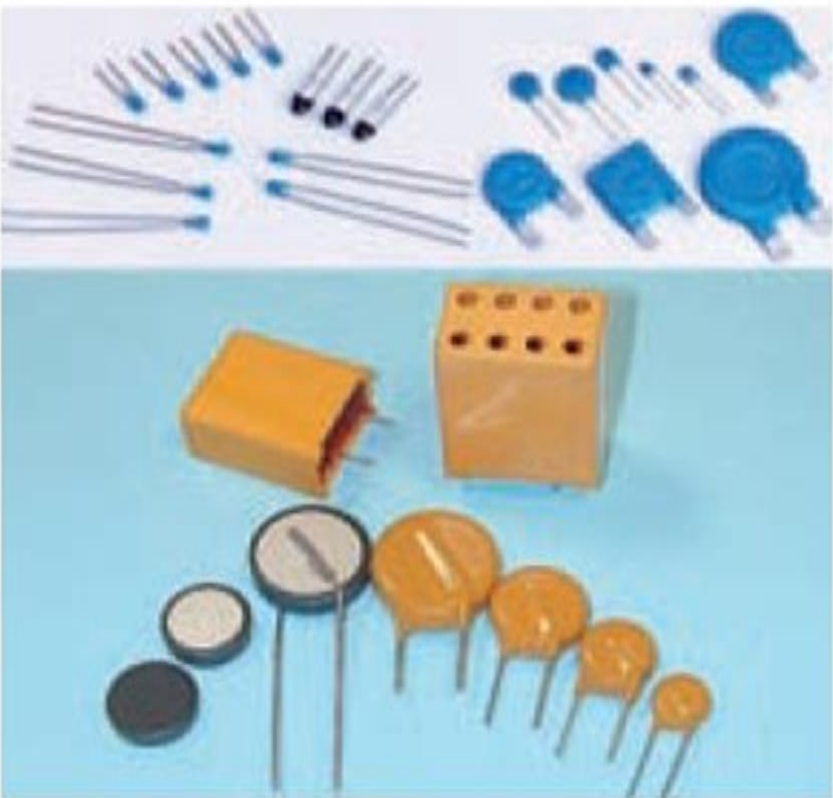
■ معمولاً توان این مقاومت ها 1.8 وات ، 1.4 وات و 1.2 وات و (تولرانس) 5% می باشد و حداکثر مقدار 100 مگا اهم را فراهم می کنند.

■ جدول کد های رنگی: برای نوشتن مقدار اهم مقاومت ها روی مقاومت های کربنی کد های رنگی قرار داده شده است. هر رنگ معنای مشخص خود را دارد. با بررسی و خواندن این رنگ ها می توانید مقدار عدد اهم و (تولرانس) مقاومت را پیدا کنید.

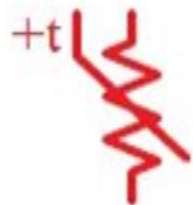
■ **مقاومت فیلم فلزی:** این مقاومت بسیار زیاد به مقاومت های فیبر کربنی شباهت دارد ولی دارای دقت بالاتری می باشد.

■ این نوع مقاومت ها با (تولرانس) های 0.5% ، 1% ، 2% دقت بیشتری نسبت به مقاومت های کربنی دارند.

■ و چون نویز کمتری ایجاد می کنند و دما را کمتر بالا می برند عمر طولانی تری دارند و کمتر خراب می شوند و نیاز به تعویض پیدا می کنند.



شکل ۶۳-۱-ب شکل ظاهری چند نمونه‌ی دیگر از مقاومت حرارتی



شکل ۶۳-۱-د علامت اختصاری NTC

شکل ۶۳-۱-ج علامت اختصاری PTC

Y.N1402

➤ **مقاومت سیمی:** مقاومت های سیمی دارای دو نوع هستند. یکی از آنها مقاومت قدرتی و دیگری دقتی می باشد.

➤ مقاومت قدرتی دارای توان بالایی هستند و از 2 تا 300 وات توان دارند که می توانند جریان زیادی را از خود عبور دهند ولی مقاومت دقتی دارای توان ریز 2 وات هستند که جریان کمی را عبور می دهند.

➤ **مقاومت لایه ای:** این مقاومت ها ترکیبی از مقاومت های کربنی با سیمی می باشد. این ترکیب باعث می شود که مقاومت ها ارزان تر و با دقت بالاتری باشد که صفت مهم برای طراحان مدار های الکتریکی می باشد.

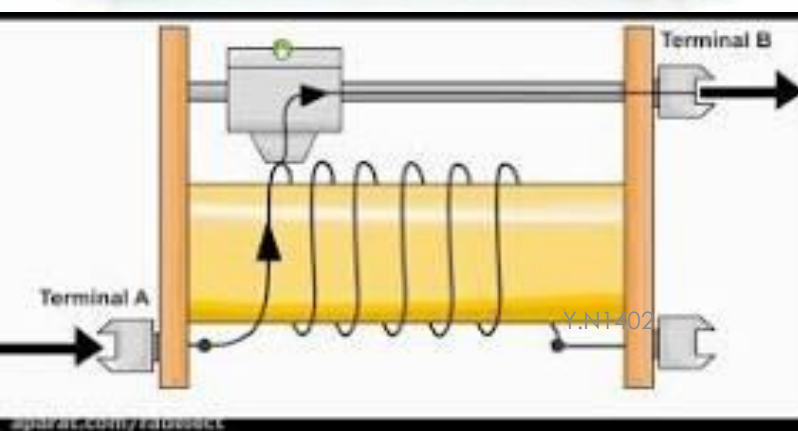
➤ **مقاومت شبکه ای:** امروزه با پیشرفت تکنولوژی هر روز وسایل الکترونیک کوچک تر می شوند. پس طراحی مدار های کوچک تر با کارایی مناسب بسیار اهمیت دارد. مقاومت های شبکه ای برای این طراحی شده اند که مدار های الکترونیکی را کوچک تر شوند. این مقاومت دارای پایه های متفاوت است که مطابق با طراحی مدار شما مورد استفاده قرار می گیرد.

مقاومت های متغیر

مقاومت های متغیر دو نوع دارند. یکی از آن ها پتانسیو متر و دیگری رئوستا می باشد، پتانسیو متر برای تنظیم ولتاژ ولی رئوستا برای کنترل جریان استفاده می شود. (رئوستا همان پتانسیو متر می باشد که یک طرف آن آزاد است).

پتانسیو متر: این مقاومت دارای 3 پایه می باشد. اگر یکی از پایه های آنها را مدار وصل نکنیم شکل رئوستا عمل می کند. دارای یک پیچ روی آن می باشد که با آن می توانیم ولتاژ مد نظرمات را تنظیم کنیم. برای توان های زیر 2 وات از نوع کربنی و برای 2 وات از نوع سیمی استفاده می شود.

رئوستا: دارای 3 بخش می باشد. یک المان مقاومتی، یک کنتاکت حرکتی و یک کنتاکت غیر حرکتی می باشد. از این مقاومت برای تنظیم جریان مد نظر در مدارهای الکتریکی استفاده می شود.

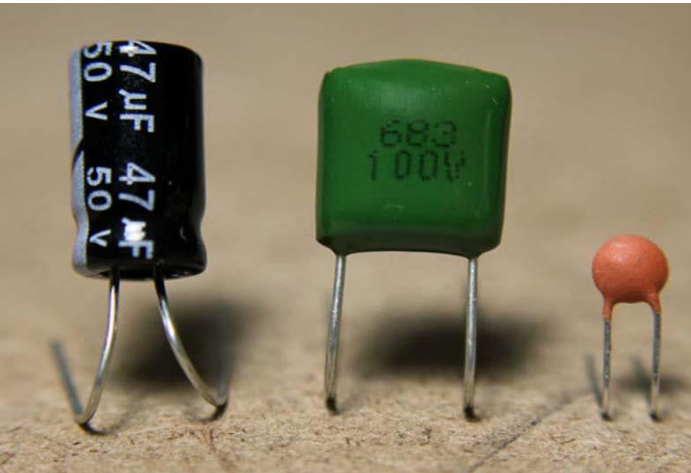


خازن

خازن را با حرف C که ابتدای کلمه Capacitor است نمایش می‌دهند. با توجه به اینکه بار الکتریکی در خازن ذخیره می‌شود، برای ایجاد میدان‌های الکتریکی یکنواخت می‌توان از خازن استفاده کرد. خازنها می‌توانند میدانهای الکتریکی را در حجم‌های کوچک نگه دارند؛ به علاوه می‌توان از آنها برای ذخیره کردن انرژی استفاده کرد.

ولتاژ کاری (WV)

ولتاژ کاری از دیگر ویژگی‌های مهم خازن است که ولتاژ پیوسته ماکزیمم چه DC یا AC که می‌تواند به خازن بدون شکست در طول عمر کاری به آن اعمال شود را تعریف می‌کند. عموماً، ولتاژ کاری چاپ شده در بخش بدنه خازن به عنوان ولتاژ کاری DC آن (WVDC) عنوان می‌شود. مقادیر ولتاژ AC، DC معمولاً برای یک خازن یکسان نیستند



1.1. خازن پلاریزه یا قطبی

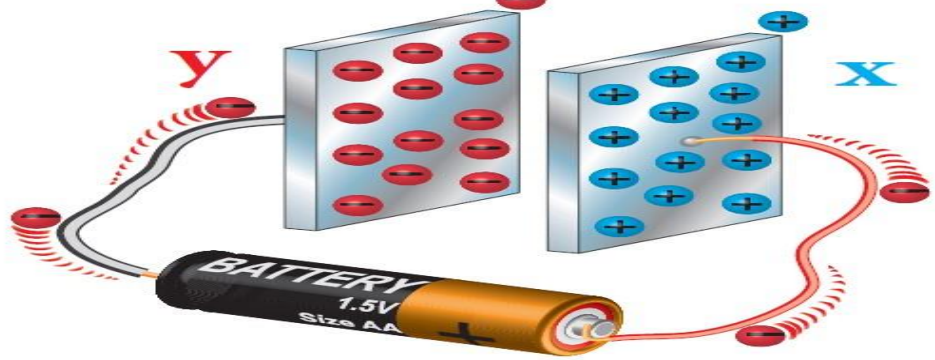
خازن های قطبی یا خازن های پلاریزه از این نوع خازن ها هستند که پایانه های آن (الکترودها) دارای قطبیت هستند. مثبت و منفی. ترمینال مثبت باید به مثبت منبع و ترمینال منفی به منفی وصل شود. معکوس کردن قطبیت، خازن را از بین می برد.

خازن های الکتrolیتی به سه خانواده طبقه بندی می شوند:

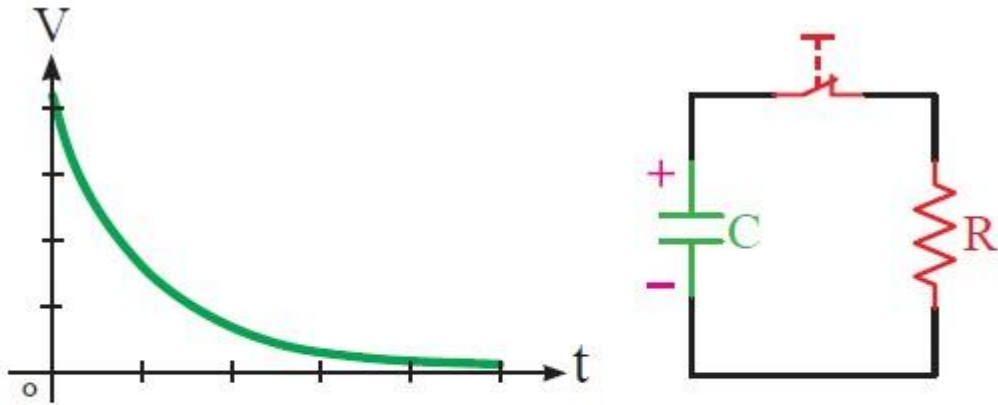
1.1.1.1. خازن های الکتrolیتی آلومینیومی

2.1.1.1. خازن های الکتrolیتی تانتالیوم

3.1.1.1. خازن های الکتrolیتی نیوبیم



شکل ۵۴-۱ الف شارژ خازن



ب - منحنی دشارژ

الف - تخلیهی خازن از طریق مقاومت

شکل ۵۵-۱ تخلیهی خازن



Y.N140

خازن های غیر قطبی ثابت به سه نوع طبقه بندی می شوند:

1.2.1. خازن سرامیکی

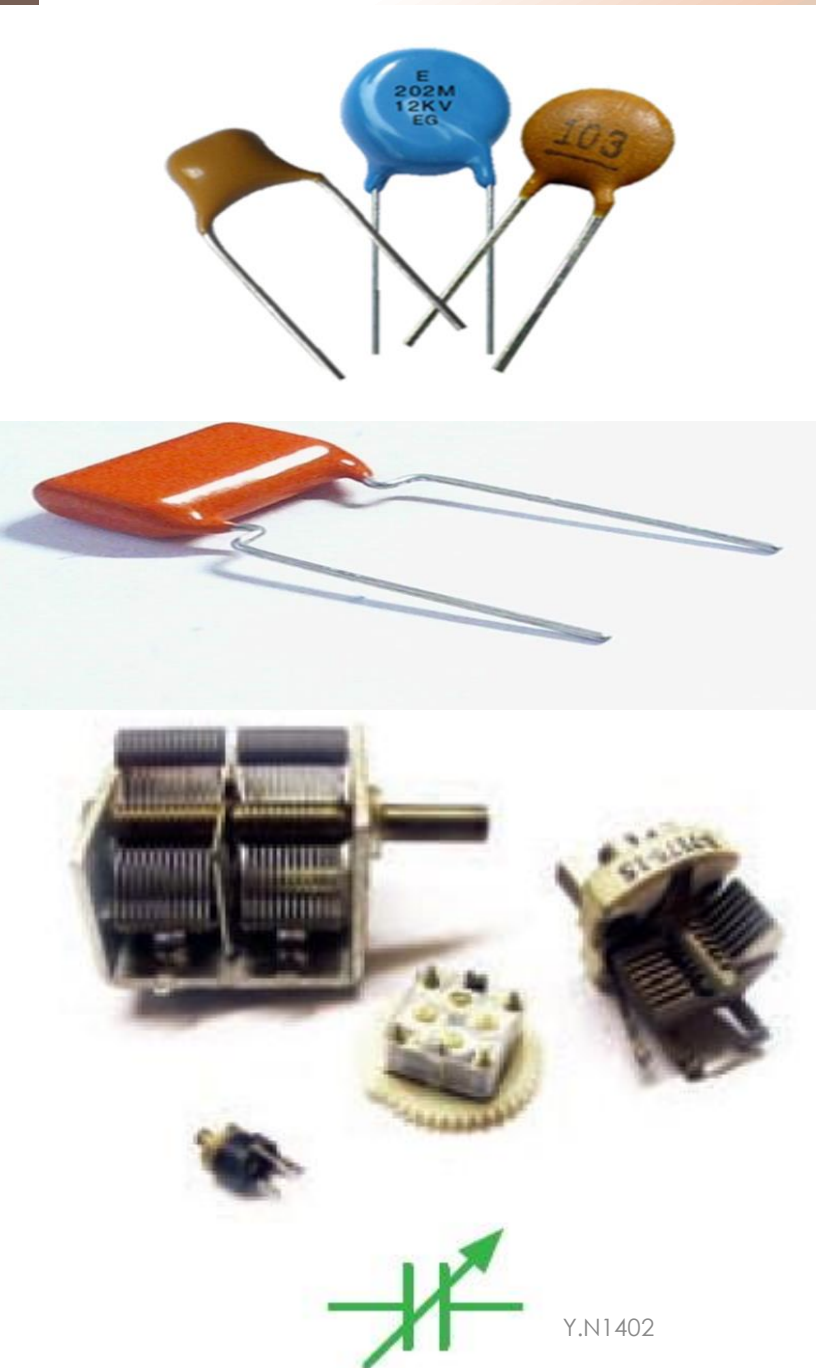
خازن های سرامیکی از معمول ترین خازن غیر الکتrolیتی است که در آن دی الکتریک بکار رفته از جنس سرامیک است. به این نوع، خازن های عدسی هم گفته می شود؛ که از پوشاندن دو طرف یک دیسک چینی یا سرامیکی با نقره ساخته شده و سپس برای ساخت یک خازن به یکدیگر می چسبند

2.2.1. خازن میکا

این نوع خازن از ورقه های نازک میکا (گروهی از ورق های سیلیکات کانی با داشتن درجه کاملی از رَخ یا کلیواژ) در بین صفحات خازن (ورقه های فلزی-آلومینیوم) استفاده می شود و در پایان، مجموعه در یک محفظه قرار داده می شوند تا از اثر رطوبت جلوگیری شود. ظرفیت خازن های میکا تقریباً بین ۰/۰۱ تا ۱ میکروفاراد است.

3.2.1. خازن فیلم

خازن های فیلم که از پلی استیرن، پلی کربنات یا تفلون به عنوان دی الکتریک خود استفاده می کنند، خازن های پلاستیکی نامیده می شوند. ساختار خازن های فیلمی پلاستیکی مشابه با خازن های فیلمی کاغذی است اما از یک فیلم پلاستیکی به جای کاغذ استفاده می کنند. عملکرد مطلوب این خازن ها در مقایسه با انواع کاغذی آغشته، در شرایط دارای قدرت تحمل کوچکتر، عمر مفید خدمت رسانی بسیار زیاد و قابلیت اطمینان بالا از دلایل خرید خازن های فیلمی (MKT) است.



Y.N1402

1.3.2.1. خازن کاغذی

دی الکتریک این نوع خازن از یک صفحه نازک کاغذ متخلخل تشکیل شده که یک دی الکتریک مناسب درون آن تزریق می گردد تا مانع از جذب رطوبت گردد. برای جلوگیری از تبخیر دی الکتریک درون کاغذ، خازن را درون یک قاب محکم و نفوذناپذیر قرار می دهند. خازنهای کاغذی به علت کوچک بودن ضریب دی الکتریک عایق آنها دارای ابعاد فیزیکی بزرگ هستند، اما از مزایای این خازنهای آن است که در ولتاژها و جریانهای زیاد می توان از آنها استفاده کرد.



ب- علامت فنی

الف- شکل ظاهری

شکل ۴۹-۱ قسمت های مختلف یک خازن

2.3.2.1. خازن پلی استر

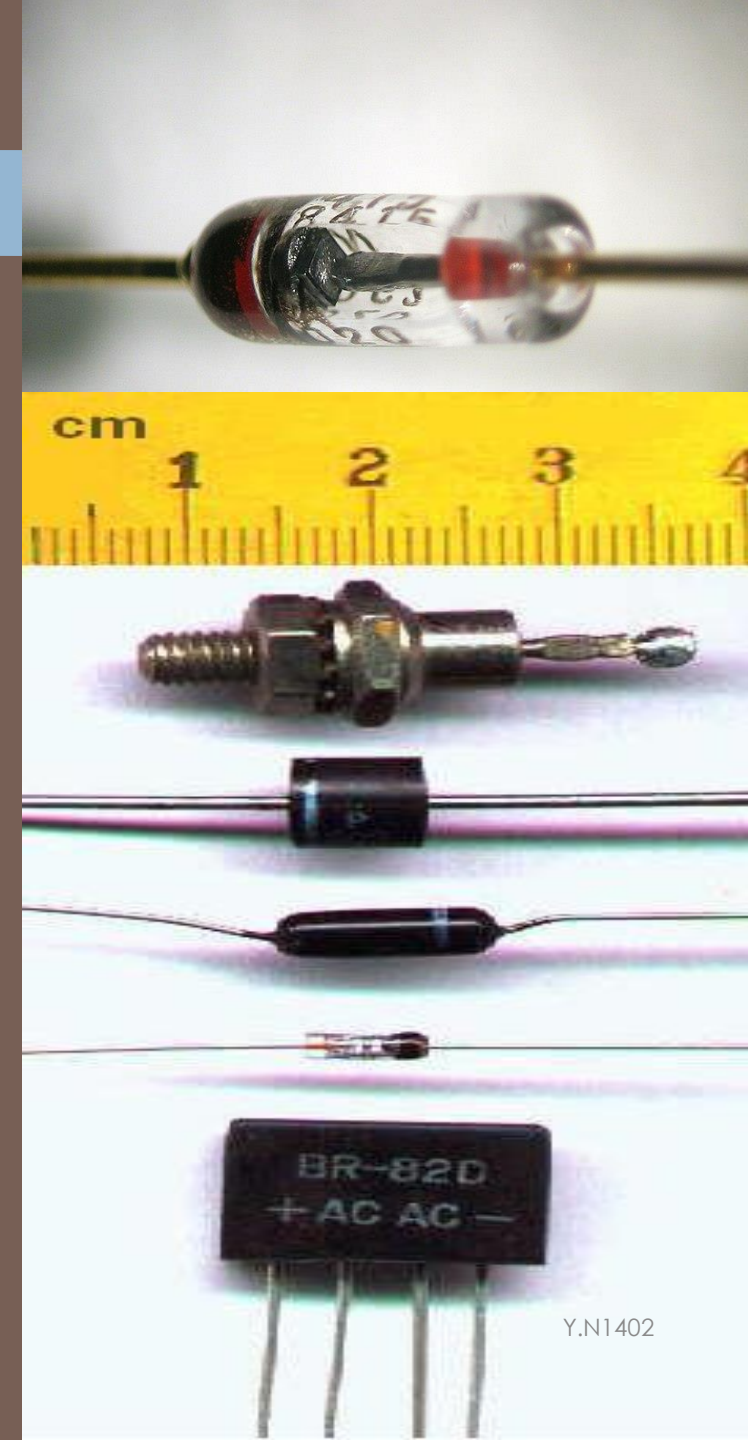
در این نوع خازن از ورقه های نازک پلاستیک برای دی الکتریک استفاده می شود. ورقه های پلاستیکی همراه با ورقه های نازک فلزی (آلومینیومی) به صورت لوله، در درون قاب پلاستیکی بسته بندی می شوند. امروزه این نوع خازنهای به دلیل داشتن مشخصات خوب در مدارهای زیادی به کار می روند.

دیود

گاهی در مدارهای الکترونیکی نیاز هست جریان الکتریکی در یک جهت جاری شود. و در جهت دیگر جریانی جاری نشود (مدار باز). در این مواقع از قطعه ای به نام دیود در مدار استفاده می کنیم.

دیود به انگلیسی: (Diode)، قطعه‌ای الکترونیکی است که دوسر دارد، و جریان الکتریکی را در یک جهت از خود عبور می‌دهد (در این حالت، مقاومت دیود ناچیز است) و در جهت دیگر، درمقابل گذر جریان مقاومت بسیار بالایی (درحالت ایده‌آل، بی‌نهایت) از خود نشان می‌دهد. این خاصیت دیود، باعث‌شده بود تا در سال‌های اولیه ساخت این قطعه الکترونیکی، به آن «یکسوساز» نیز اطلاق شود. [۱] پایه‌ای که به نیم‌رسانای N متصل است «کاتد» و پایه‌ای که به نیم‌رسانای نوع P متصل است «آنُد» نام دارد. [۲] دیود، نخستین قطعه تولید شده با نیم‌رساناها است.

مهم‌ترین کاربرد دیود، عبور جریان در یک جهت (به انگلیسی: diode's forward direction) و ممانعت از گذر جریان در جهت دیگر (به انگلیسی: reverse direction) است (یکسو سازی). در نتیجه می‌توان به دیود مثل یک شیر یک‌طرفه الکتریکی نگاه کرد. این ویژگی دیود برای تبدیل جریان متناوب به جریان مستقیم استفاده می‌شود.





شکل ۱۶-۳ ساختمان کریستالی و نماد مداری دیود



شکل ۵-۳ پیوند PN در بایاس مخالف



شکل ۴-۳ پیوند PN در بایاس موافق



شکل ۵۴-۳ نمونه‌هایی از انواع LED



شکل ۵۵-۳ نماد مداری و ساختمان داخلی LED

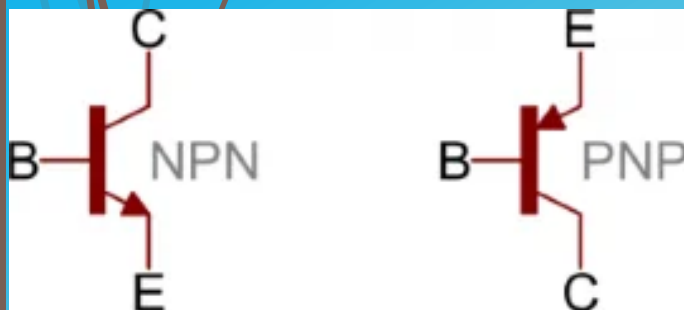
ترانزیستور چیست؟

نماد ترانزیستور NPN و PNP
ترانزیستورها اساساً سه پایه دارند و در ترانزیستور BJT، این پایه‌ها «کلکتور» (Collector)، «بیس» (Base) و «امیتر» (Emitter) نام دارند و آن‌ها را به ترتیب با سه حرف B، C و E نشان می‌دهیم. شکل زیر نماد دو ترانزیستور NPN و PNP را نشان می‌دهد.

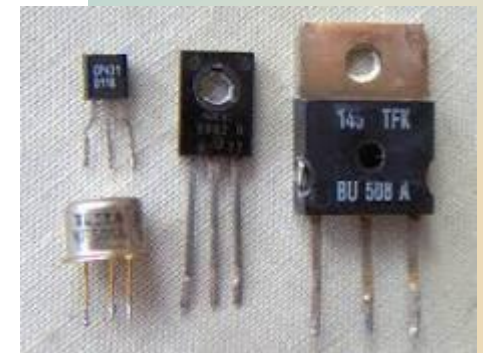
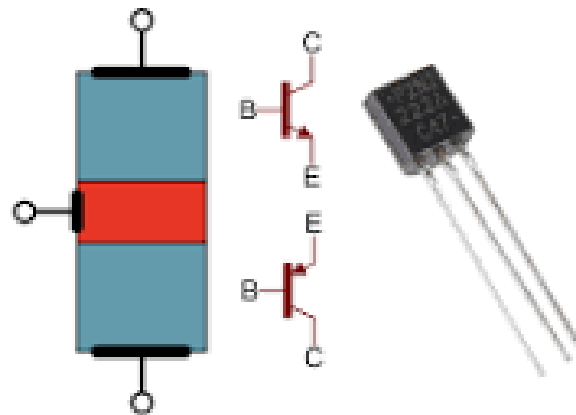
نمادها تفاوت نمادهای این دو ترانزیستور، جهت پیکان روی امیتر آن‌ها است. پیکان روی امیتر ترانزیستور NPN به سمت بیرون و جهت پیکان روی امیتر ترانزیستور PNP به سمت داخل ترانزیستور است. شکل زیر دو ترانزیستور BJT را نشان می‌دهد که یکی از آن‌ها NPN و دیگری PNP است.

دو نوع اساسی از ترانزیستورها وجود دارد: «ترانزیستور پیوندی دو قطبی» (Bipolar Junction Transistor یا BJT) و «ترانزیستور اثر میدان» (Field-Effect Transistor یا FET). تمرکز ما در این مطلب روی BJT است، زیرا درک آن کمی آسان‌تر است و در این صورت نوع FET را نیز می‌توان به خوبی شناخت.

ترانزیستور BJT خود دو نوع دارد: NPN و PNP. با محدود کردن بحث خود به ترانزیستور NPN، سرعت بیان مطلب را بالا می‌بریم. توجه کنید که با درک صحیح ترانزیستور NPN، مفاهیم ترانزیستورهای PNP و حتی FET را به آسانی متوجه خواهید شد.

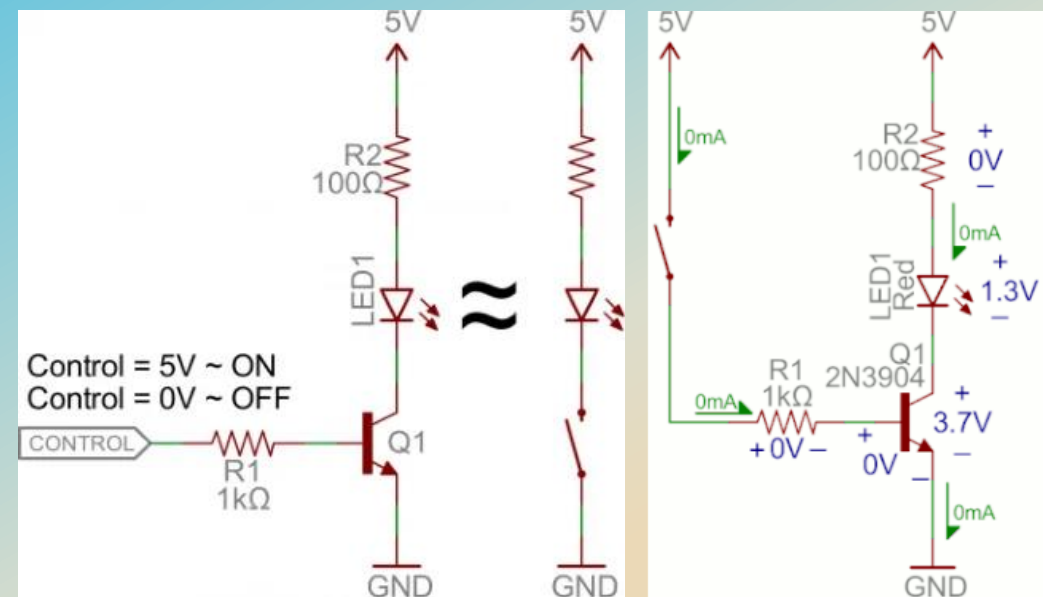
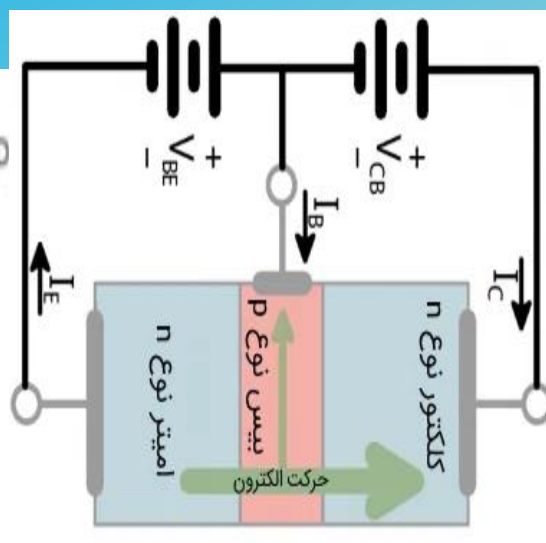
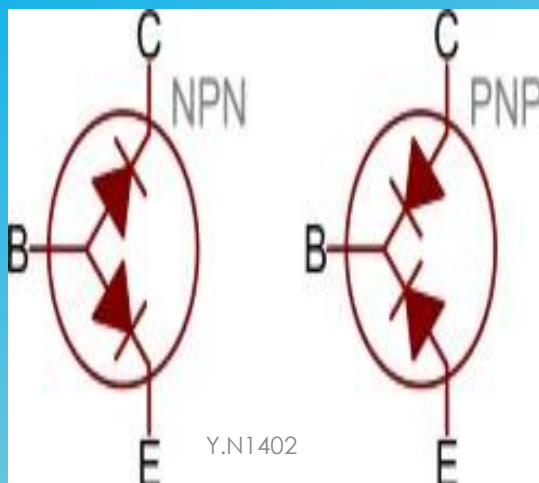
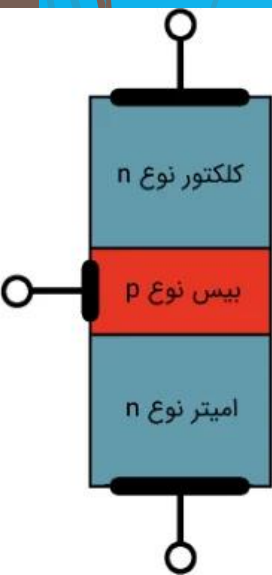


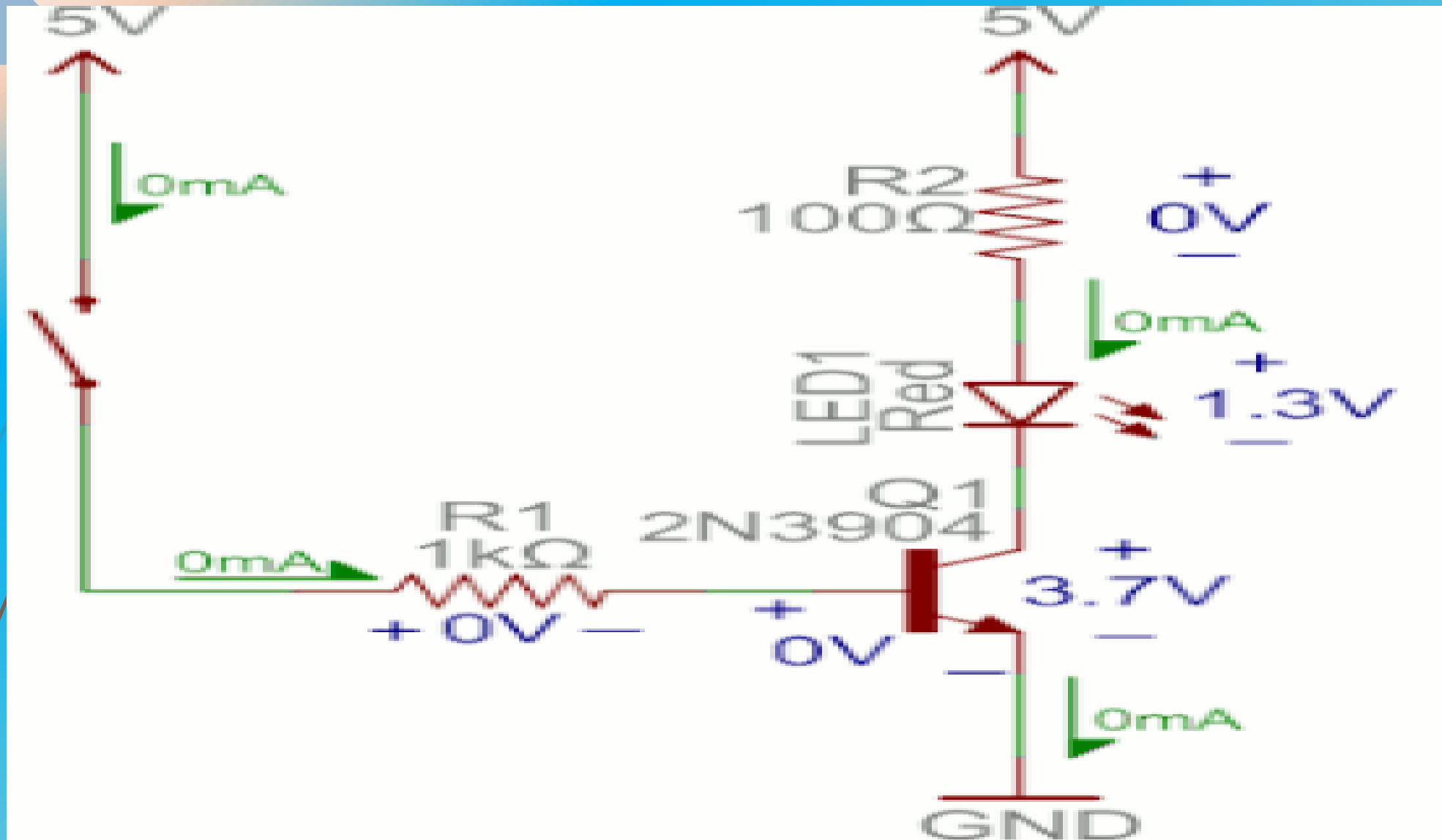
Y.N1402

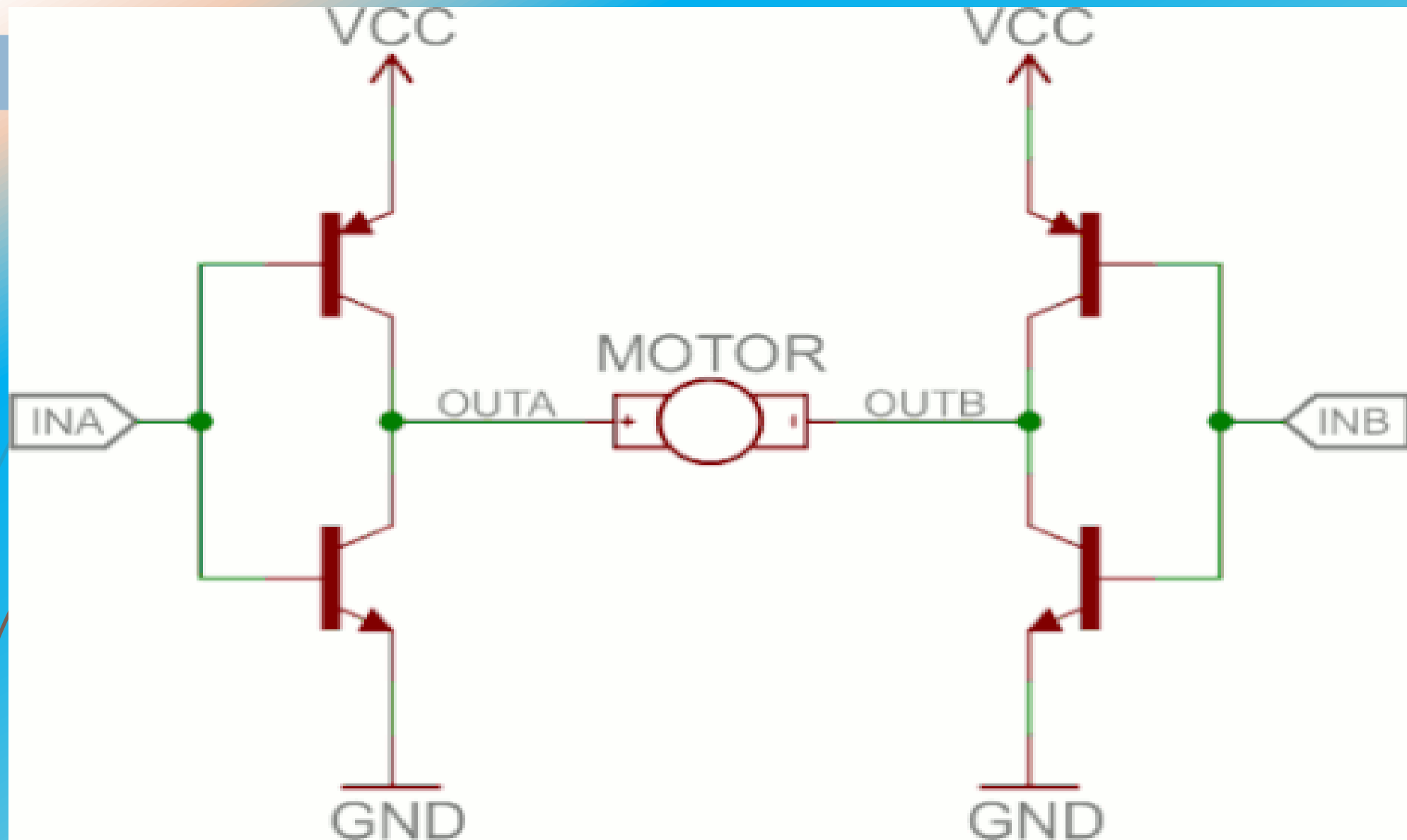


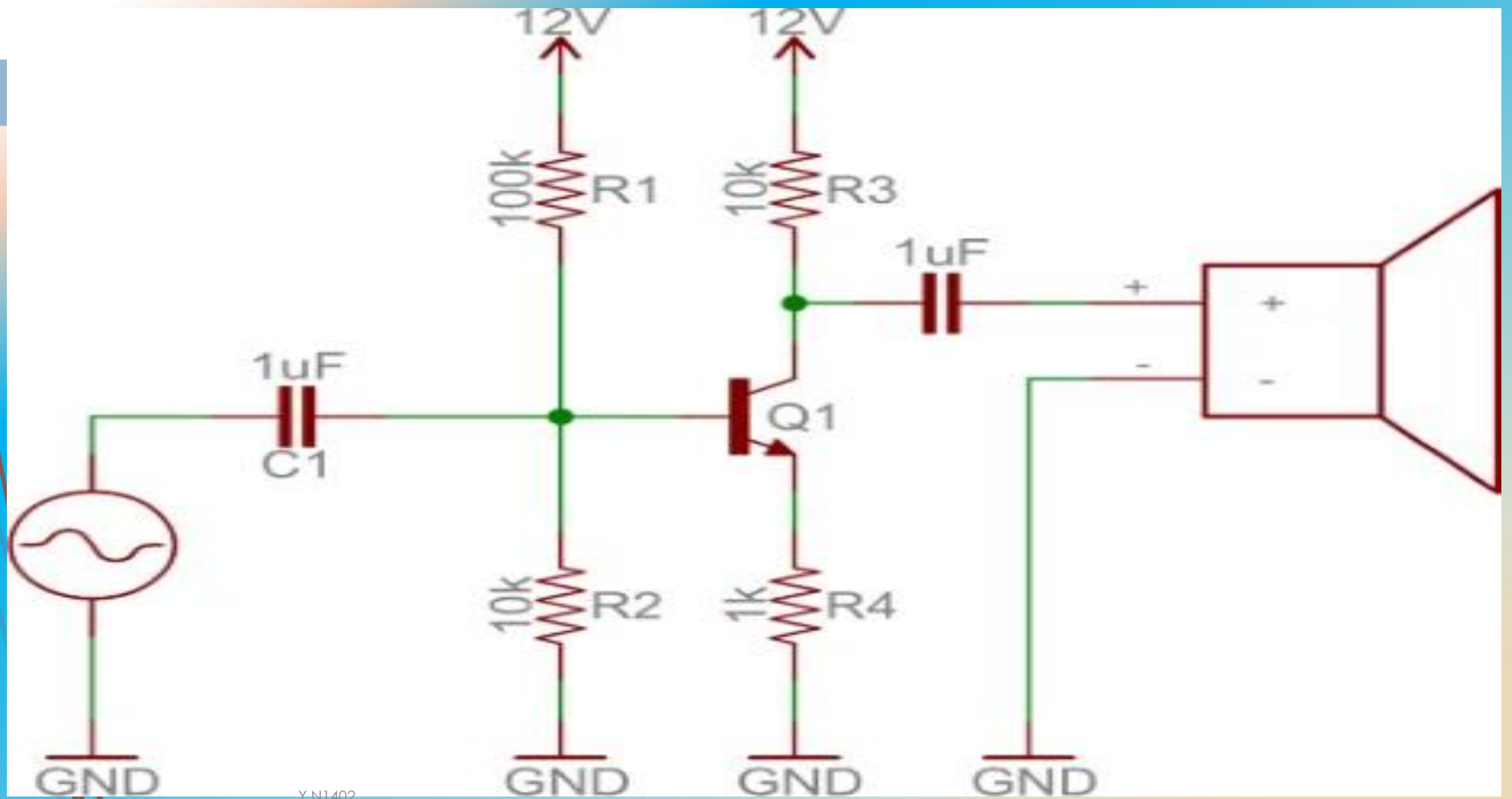
ترانزیستورها از نیمه‌هادی‌های ساخته شده‌اند و براساس ویژگی‌های آن‌ها کار می‌کنند. نیمه‌هادی ماده‌ای است که هادی خالص (مانند سیم مسی) نیست، از طرفی عایق (مانند هوا) هم نیست. رسانایی (اجازه به برقراری جریان الکترون) یک نیمه‌هادی به متغیرهایی مانند دما یا وجود الکترون‌های کمتر و بیشتر بستگی دارد.

ترانزیستورها به نوعی توسعه‌ای از یکی دیگر از قطعات نیمه‌هادی، به نام دیود هستند. به نوعی ترانزیستورها چیزی جز دو دیود نیستند که کاتدها (یا آندهای) آن‌ها به هم پیوند خورده است. شکل زیر این موضوع را به خوبی نشان می‌دهد. اتصال دیود بیس به امیتر در اینجا مهم است و باید با جهت پیکان روی نماد ترانزیستور مطابقت داشته باشد. جهت پیکان جهت جریان گذرنده از ترانزیستور را نشان می‌دهد.









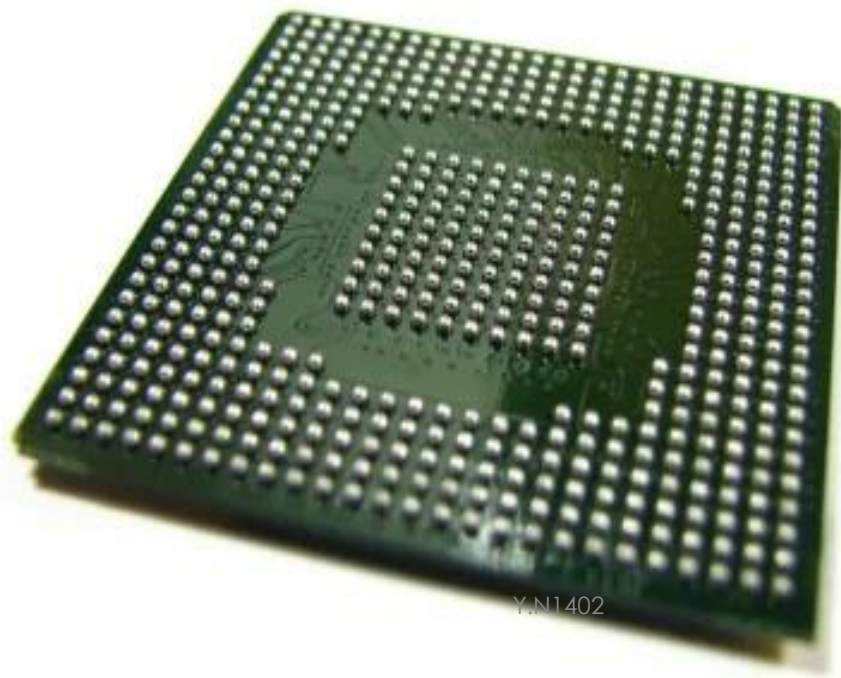
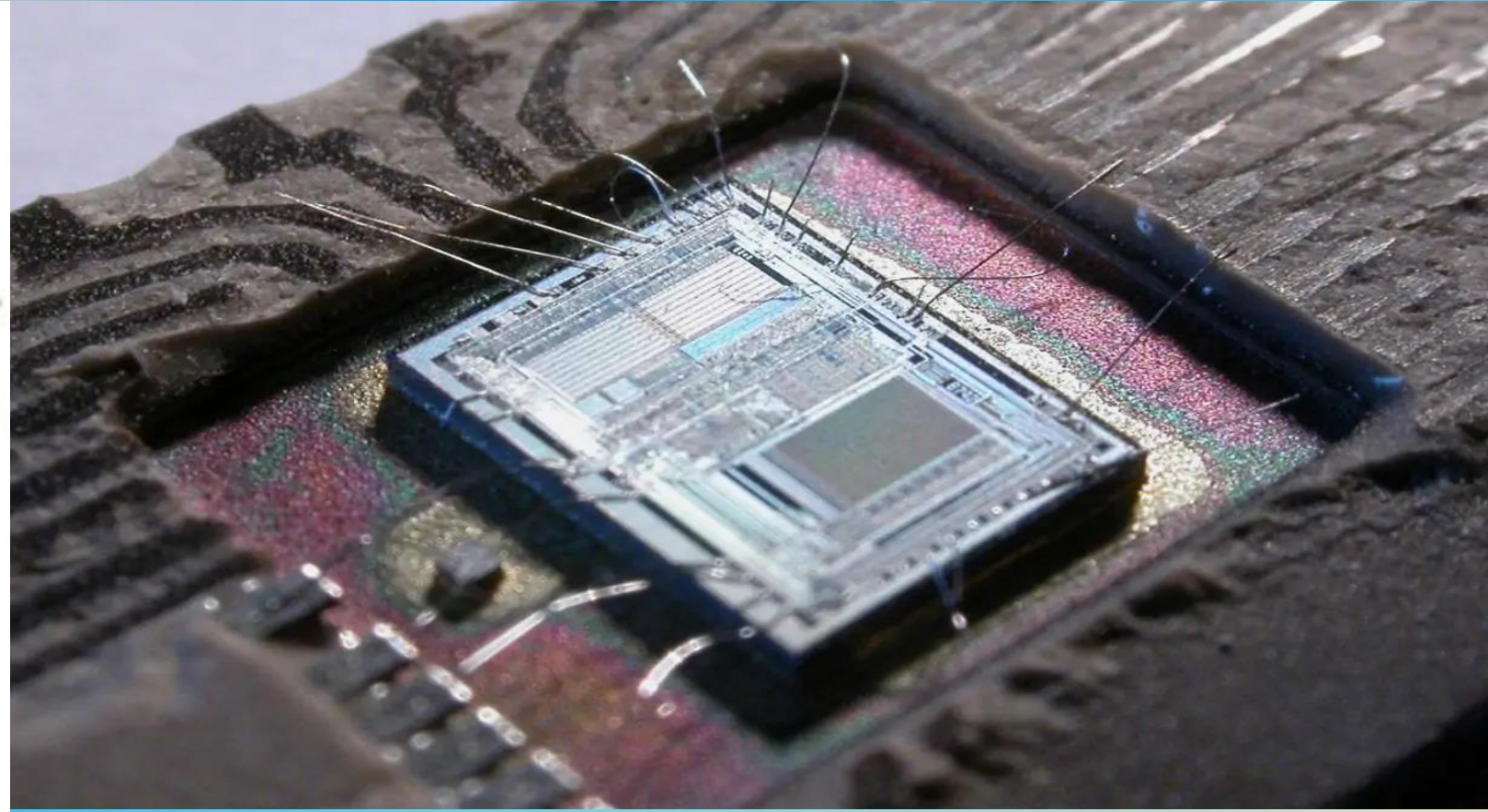
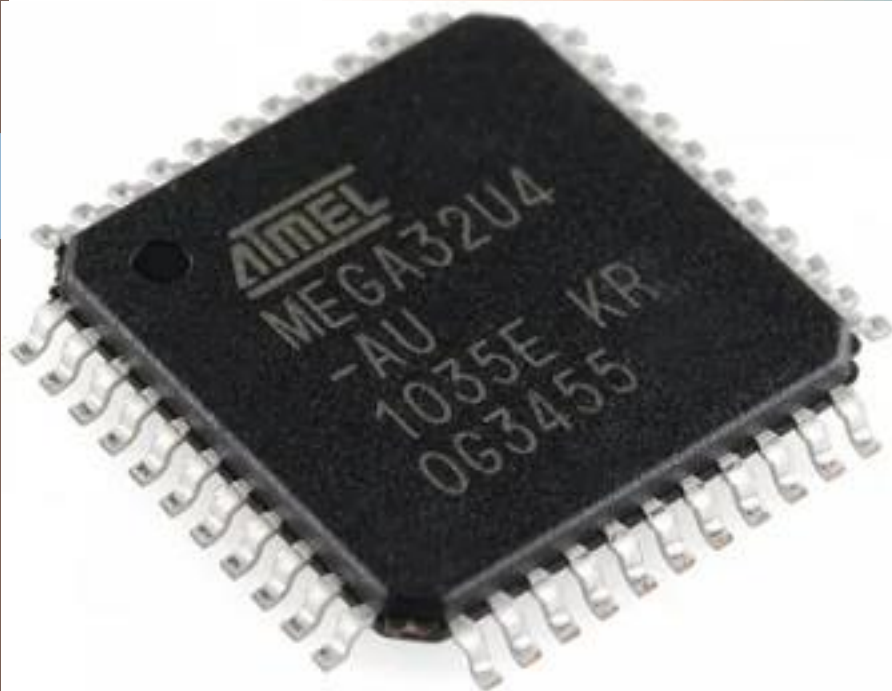
آیسی

تراشه، مدار یکپارچه، مدار مجتمع یا آی سی (به انگلیسی: Integrated circuit یا Chip) به مجموعه‌ای از مدارات الکترونیکی اطلاق می‌گردد که با استفاده از موادمیمه‌رسانا (عموماً سیلیکون همراه با میزان کنترل شده‌ای ناخالصی) در ابعادی کوچک (معمولاً کمتر از یک سانتی متر مربع) ساخته می‌شود. این مدارات معمولاً شامل دو یا سه نوع دستگاه الکترونیکی می‌باشند: مقاومت، خازن و ترانزیستور (مهم‌ترین آنها ترانزیستور می‌باشد).

تکنولوژی‌های IC

تولید کنندگان آی سی سعی می‌کنند بجای استفاده از خازن در پروسه ساخت IC از تکنولوژی ترانزیستور استفاده کنند چراکه ترانزیستور موجب کاهش حجم نهایی مدار می‌شود. بنابراین در ساخت IC ها یا از ترانزیستورهای دو قطبی BJT استفاده می‌کنند که اصطلاحاً به آنها TTL می‌گویند یا از ترانزیستورهای mosfet که اصطلاحاً به آنها Cmos می‌گویند. البته به ترکیب این دو تکنولوژی با یکدیگر، BiCmos می‌گویند.





Y.N1402



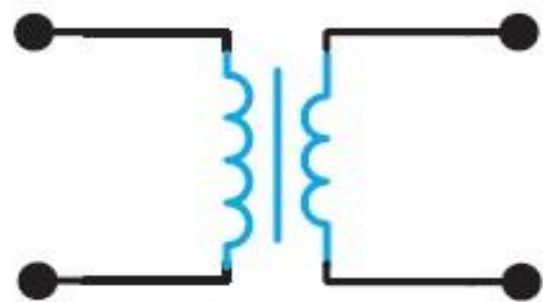


Y.N1402

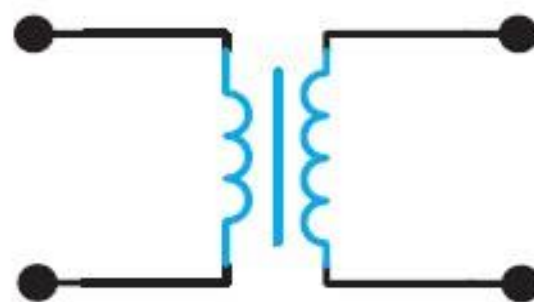


Y.N1402

شکل ۱-۶۴ تصویر ظاهری و علامت اختصاری مقاومت



ب



الف

شکل ۵۸-۱ انواع ترانسفورماتور



ب- کلید فشاری معمولی



الف- کلید کلنگی



ب- نوع دیگری از رله معمولی



الف- رله معمولی



د- کلید فشاری صفحه کلید



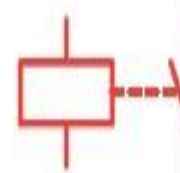
ج- کلید کشویی تبدیل



د- نوع دیگری از رله مینیاتوری



ج- رله مینیاتوری



علامت فنی رله

شکل ۶۸-۱ انواع رله

شکل ۶۵-۱ چند نمونه کلید و علامت فنی آنها



الف



ب



ج

شکل ۵۷-۱ چند نمونه ترانسفورماتور

Y.N1402

تجهيزات شبکه به 2 دسته زیر تقسیم بندی می شود:

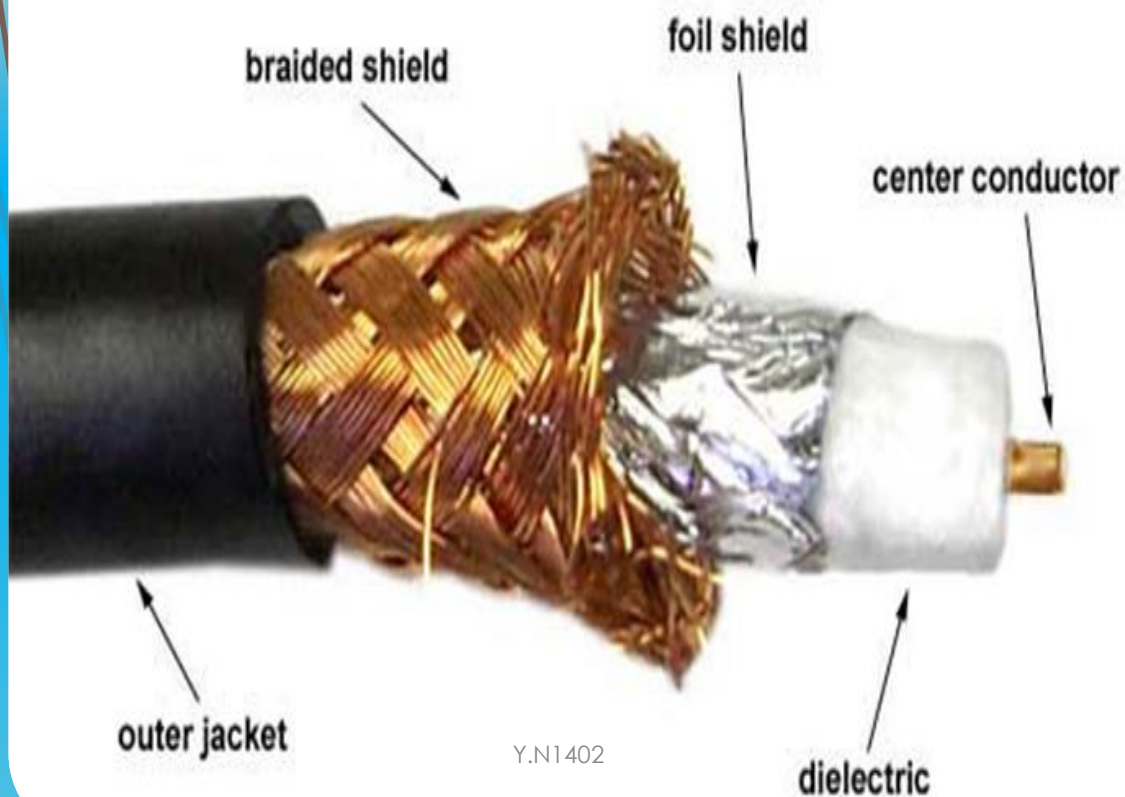
- **تجهيزات غير فعال شبکه (پسیو) :** عملکرد این تجهیزات بدون نیاز به توان الکتریکی برق صورت می گیرد.
- این تجهیزات عبارتند از : انواع کابل ، کانکتورها و اتصالات ، داکت یا کانال و انواع رک.
- **تجهيزات فعال شبکه (اکتیو) :** تجهیزاتی هستند که به جریان الکتریکی برق نیاز دارند.
- این تجهیزات عبارتند از: کارت شبکه ((NIC، سویچ ((switch، مسیریاب ((Router، دیوار آتش ((Firewall، مبدل فیبر نوری (Media Convertor) و پرینت سرور ((Print server)

تجهيزات پسیو(غیر فعال)

کابل کواکسیال:

در سال های گذشته از کابل های کواکسیال برای ایجاد شبکه استفاده می شد که از یک کابل کواکسیال بزرگ به عنوان ستون فقرات و کابل های کواکسیال کوتاه در فواصل ۵ / ۲ متر به منظور ایستگاههای کاری استفاده می نماید.

COAXIAL CABLE

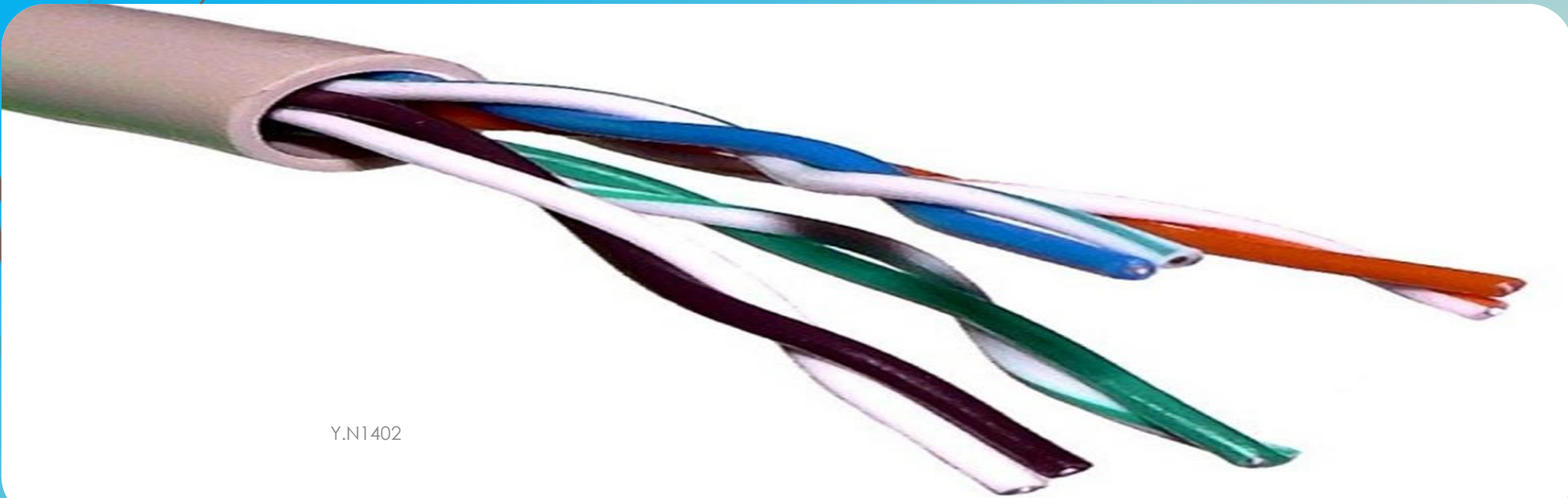


Y.N1402

کابل های زوج سیم Twisted Pair

کابل زوج سیم Twisted Pair یکی از متداولترین کابل های استفاده شده در شبکه های مخابراتی و کامپیوتری است . از کابل های فوق ، علاوه بر شبکه های کامپیوتری در سیستم های تلفن نیز استفاده می گردد.

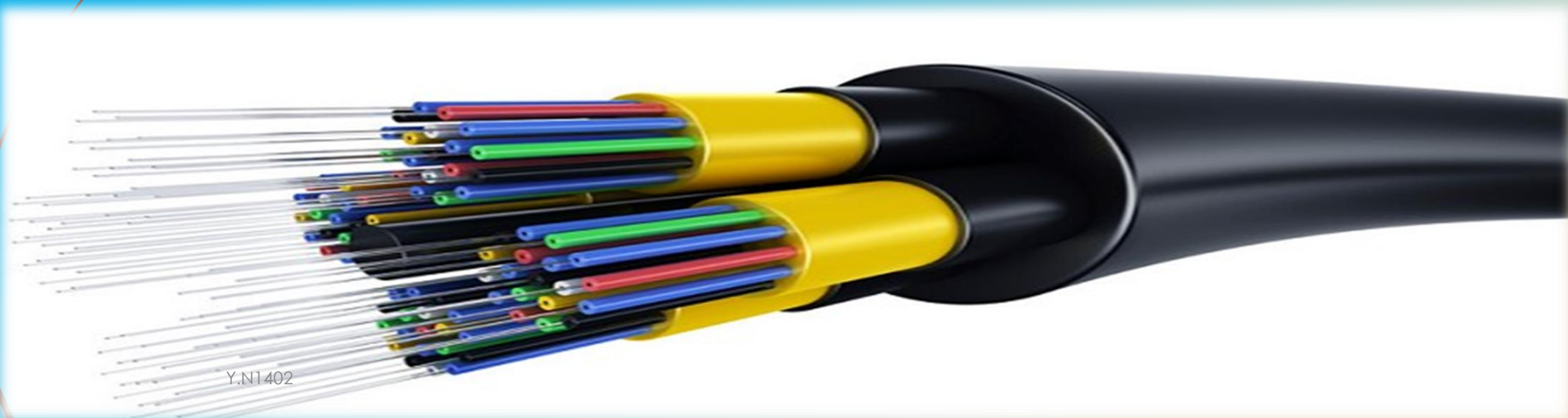
شش نوع کابل شبکه متفاوت وجود داشته که می توان با توجه به نوع شبکه و اهداف مورد نظر از آنان استفاده نمود . کابل CAT1 تا CAT6 ، متداولترین این نوع کابل محسوب می گردند.



➤ کابل فیبر نوری:

➤ یکی از محیط های انتقال در شبکه های کامپیوتری، فیبر نوری است.

➤ فیبر نوری را هنگامی استفاده می کنیم که نیاز به ارتباط بین مسافت های بیش از 100 متر و پهنای باند زیاد داریم. در این فیبرها، نور در اثر انعکاسات کلی در فصل مشترک هسته (core) و غلاف ((cladding، انتشار پیدا خواهد کرد. منابع نوری در این نوع کابل ها، دیود لیزری و یا دیودهای ساطع کننده نور می باشند.



تجهیزات اکتیو (فعال)

- کارت شبکه (Network Interface Card)
- کارت شبکه، یکی از مهمترین عناصر سخت افزاری در زمان پیاده سازی یک شبکه کامپیوتری است. هر کامپیوتر موجود در شبکه (سرویس گیرندگان و سرویس دهندگان)، نیازمند استفاده از یک کارت شبکه است. کارت شبکه، ارتباط بین کامپیوتر و محیط انتقال (نظیر کابل های مسی و یا فیبر نوری) را فراهم می نماید.
- اکثر مادربردهای جدیدی که از آنان در کامپیوترهای شخصی استفاده می گردد ، دارای یک اینترفیس شبکه ای onboard می باشند. کامپیوترهای قدیمی و یا کامپیوترهای جدیدی که دارای اینترفیس شبکه ای onboard نمی باشند، در زمان اتصال به شبکه، می بایست بر روی آنان یک کارت شبکه نصب گردد. کارت شبکه جهت اتصال کامپیوتر به شبکه محلی در سرعت های 10، 100 و 1000 مگا بیت بر ثانیه بکار میرود.



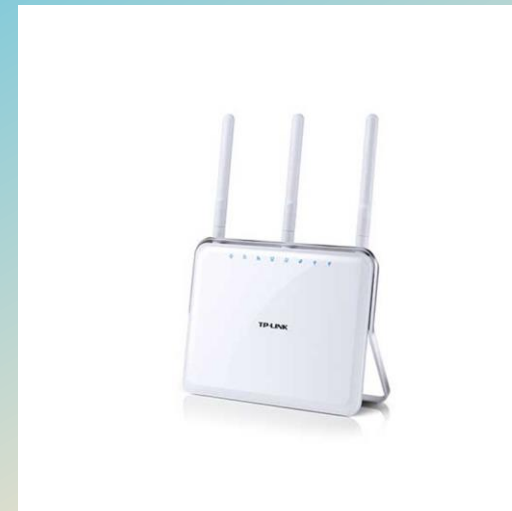
Y.N1402

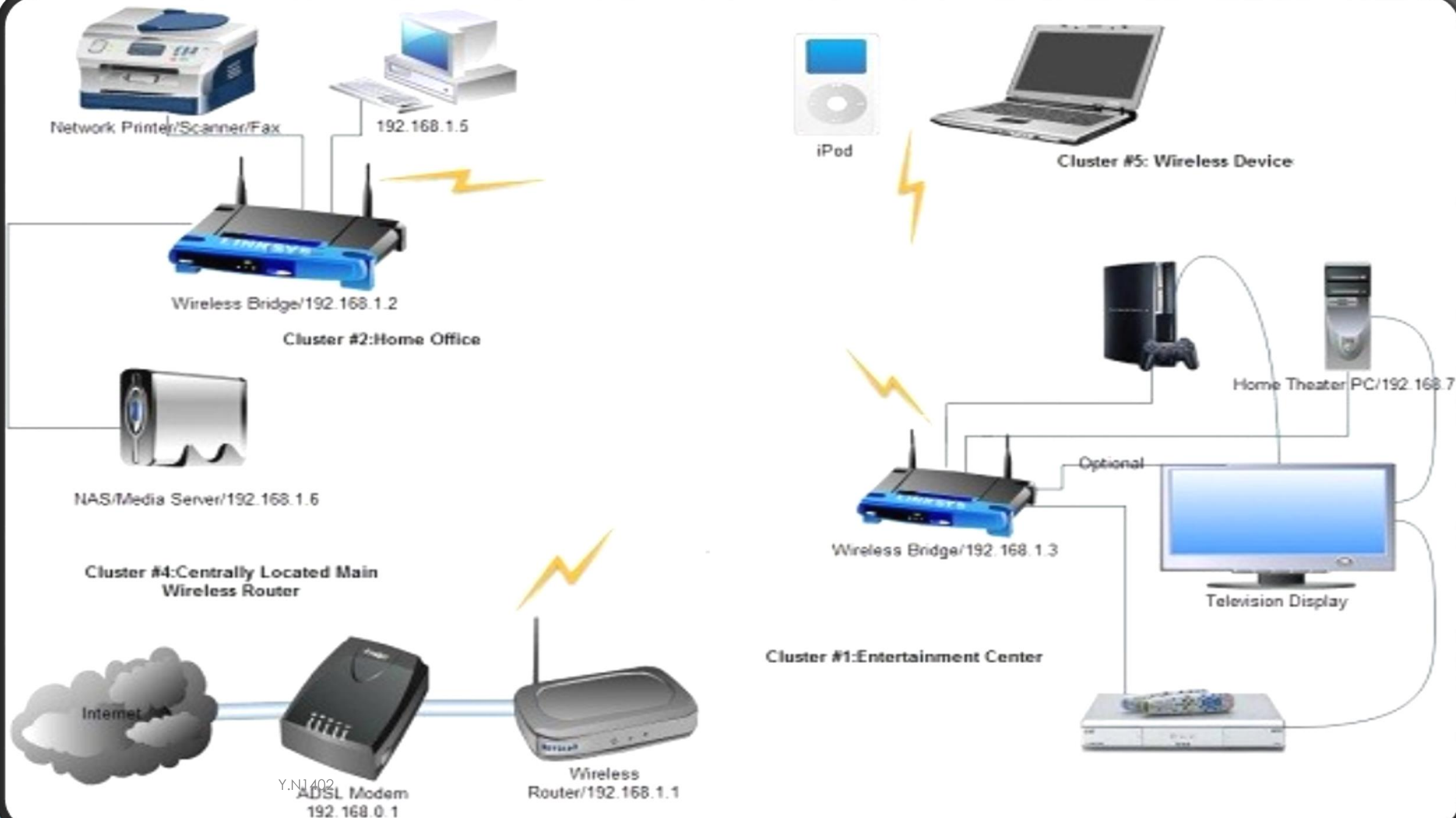
➤ اکسس پوینت :

➤ همانطور که در یک شبکه کابلی برای برقراری ارتباط بین کامپیوتر ها به یک سوئیچ شبکه نیاز داریم در شبکه های وایرلس نیز به یک سخت افزار برای برقراری ارتباط بین کامپیوتر ها احتیاج داریم که به آن اکسس پوینت می گویند در واقع اکسس پوینت در شبکه های وایرلس همان کاری را انجام میدهد که سوئیچ در شبکه های کابلی بر عهده دارد.

➤ مودم :

➤ امروزه کاربران اینترنت به روش های مختلفی به اینترنت متصل می شوند اما یکی از راه های ساده و پرکاربرد برای اتصال به اینترنت استفاده از مودم های ADSL می باشد .





شبکه های سیمی (Wired System)

در سیستم های سیمی نیازی به فرستنده و گیرنده نیست. تمامی تجهیزات با سیم به یکدیگر متصل شده و در تابلو برق به هم می پیوندند. البته با توجه به انتخاب پروتکل باید گفت که تنها روش این نیست ، مثلا تمامی تجهیزات میتوانند به تنهایی به تابلو برسند و اینجا دقیقا پروتکل ها تعیین کننده هستند این چنین سیم کشی ای باکیفیت و قابل اطمینان، ارتباط بین تمام دستگاه ها و تاسیسات خانه را تضمین می کند که در نتیجه کنترل آنها برای شما ساده تر خواهد بود.

مزایای ارتباطات سیمی

1. امنیت بالا

در تصمیم گیری در باره‌ی ارتباط بی سیم یا سیمی باید گفت امنیت اماکن سیمی بالاتر از اماکن بی سیم است. این سیستم در برابر هکرها و حملات سایبری مقاوم تر هستند چرا که تجهیزات امنیتی داخلی سیستم های سیمی قدرتمندتر عمل می کنند. به طور کلی هک کردن یا رهگیری غیر از تکنولوژی بی سیم بسیار مشکل است و روز به روز این تکنولوژی در حال پیشرفت است. البته مراقب باشید که هیچ شبکه ای کاملاً امن نخواهد بود.

2. قدرت زیاد

سیستم های سیمی قدرت بیشتری نسبت به تکنولوژی وایرلس دارند، بنابراین اگر یک مکان بزرگ دارید و می خواهید یک شبکه هوشمند و یا امنیتی ایجاد کنید، این سیستم بهتر عمل می کند. با این حال، اگر یک بخش کوچک داشته باشید اما بخواهید آن را حرفه ای یا هوشمند کنید، احتمالاً باید به سراغ پیکربندی بی سیم بروید.

3. قابل اعتماد و پرسرعت بودن سیستم هوشمند سیمی

اتصال اینترنت سیمی هنوز هم سریعترین روش است، اگرچه سرعت شبکه بی سیم نیز روز به روز در حال افزایش است. سرعت بالا برای کسانی مهم و ضروری است که می خواهند ویدیوهای HD یا UHD 4K از شبکه هایی مانند Hulu یا Netflix تماشا کنند و یا به صورت آنلاین بازی کنند یا فایل های پر حجم انتقال دهند مثل برگزاری کنفرانس های ویدیویی.

4. عدم نیاز به باتری ارتباطات سیمی

در انتخاب ارتباطات بی سیم یا سیمی یکی از عوامل موثر هزینه ی پس از نصب و یا تاسیسات است. از مزایای ارتباط سیمی آن است که دیگر نیازی به شارژ و یا تعویض متوالی باتری ها ندارید و تا زمانی که سیم کشی آسیبی نبیند سیستم های هوشمند سیمی احتمال اشکال فنی در آنها بشدت پایین است.



Y.N1402

معایب ارتباط سیمی

1. فرایند نصب و تاسیسات کلی

راه اندازی سیستم های سیمی به همین راحتی و در زمان کم امکان پذیر نیست. این سیستم به برنامه ریزی دقیق نیاز دارد. نصب کابل های اتصال، می تواند بسیار چالش برانگیز و زمان بر باشد. پس اگر می خواهید یک ابزار یا سیستم امنیتی بخرید و به سرعت آن را بدون کمک یک متخصص راه اندازی کنید، تکنولوژی بی سیم برای شما بهتر است. علاوه بر این، شما می توانید آن را با راحتی پیکربندی و از آن استفاده کنید. یکی از موارد هوشمند سازی سیمی اماکن نصب دوربین مدار بسته است. باید خاطر نشان کرد که دوربین مدار بسته بیسیم بسیار سریع تر از دوربین مدار بسته با سیم نصب می شود.

2. هزینه بیشتر

باید توجه داشته باشید که اغلب اوقات سیستم سیم کشی گران تر از یک سیستم بی سیم خواهد بود. این مهم ترین مورد در تصمیم گیری در خانه هوشمند بی سیم یا سیمی به حساب می آید.

3. مشکل امنیتی

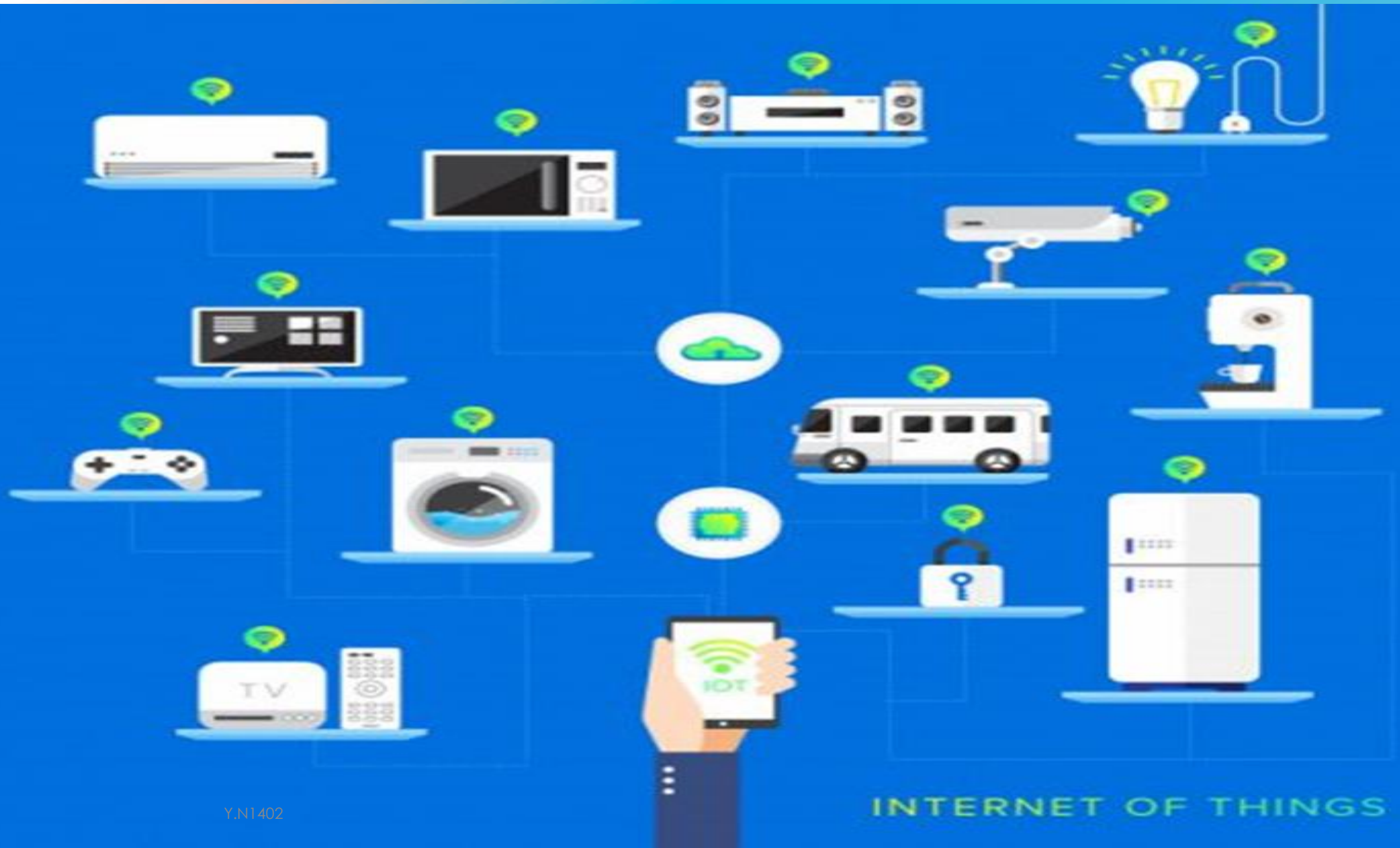
مشکل امنیتی اماکن سیمی اینجاست که با قطع سیم های مرتبط با سیستم امنیتی و یا خطوط تلفن که خارج از مکان قرار دارند، سیستم از کار خواهد افتاد.

4. عدم امکان راه اندازی سیستم از راه دور:

در سیستم های سیمی امکان ایجاد تغییر و یا ارسال دستور وجود دارد، اما برخلاف سیستم های بی سیم که میتوانند راه اندازی را از ابتدا حتی اگر در محیط نباشند، انجام دهند، در سیستم های سیمی این راه اندازی غیرممکن است.



شبکه های بی سیم از تکنولوژی رادیویی استفاده می کنند. در این تکنولوژی، همه تجهیزات و دستگاه های کنترل و تحلیل کننده (transmitters و receivers) به هاب اصلی متصل اند. البته که آنها در جعبه های الکتریکی پنهان هستند. واحدهای کنترل با یکدیگر از طریق امواج رادیویی ارتباط برقرار می کنند. لازم بذکر است که می توانند با دستگاه های دیگر مانند تلفن های همراه، کنترل های از راه دور و سایر تجهیزاتی که از امواج رادیویی استفاده می کنند، تداخل داشته باشند. همین مسئله یکی از مواردی است که می توان در انتخاب سیستم بی سیم یا سیمی به آن توجه کرد. سیستم های Wireless همچنین به واحدهای کنترل اتوماسیون پیشرفته نیاز دارند. این راه به طور قابل توجهی تعداد عناصر مورد نیاز برای سیستم را افزایش می دهند.



مزایای ارتباطات بی سیم

1 نصب سریع:

هیچ نیازی به حفاری و سیم کشی از داخل دیوارها نیست. نصب تجهیزات این شبکه نیز بسیار آسان است، حتی برای کسانی که تخصصی ندارند. بنابراین هزینه های بالای نصب منتفی خواهد بود.

2 راحتی و دسترسی آسان:

می توانید در هر کجای خانه به راحتی به اینترنت متصل شوید. علاوه بر خلاف تجهیزات شبکه های سیمی، تمام تجهیزات های خانه هوشمند بی سیم، قابلیت جابجایی آسانی دارند. جابجایی ها به هیچ وجه نمی تواند به ارتباط و کارایی این تجهیزات ضربه بزند.

3 امکانات بیشتر و هزینه کمتر!

علاوه بر محبوبیت بالا و راحتی کاربری سیستم های بی سیم ((Wireless System، این سیستم ها نسبت به شبکه سیمی، از قیمت پایین تری نیز برخوردارند. همین امر باعث برتری دوچندان این سیستم ها نسبت به سیستم های سیمی می شود.

4 قابلیت ارتقاء و تغییر:

تجهیزات خانه هوشمند به سادگی قابل ارتقاء و قابل تغییر هستند. برای ایجاد امکانات و آپشن های جدید، می توانید تجهیزات اضافی را نصب کنید.

5 امکان دسترسی از راه دور:

به این معنا که حتی اگر از محیط خانه و یا محل کار خود بیرون بروید، می توانید سیستم را تحت کنترل داشته باشید. با دسترسی از راه دور، شما مجبور نیستید پیوسته به پنل کنترل سیستم سر بزنید .

معایب سیستم بی سیم

➤ کاهش کیفیت عملکرد، هنگام استفاده از دستگاه ها به طور همزمان:

➤ به کار بردن تمامی دستگاه‌های هوشمند، مثل وسایل ایمنی، سیستم کنترل تردد، سیستم‌های هوشمند گرمایش و سرمایش، تهویه مطبوع، نرم‌افزارهای هوشمندسازی خانه، سیستم‌های هوشمند صوتی تصویری و کنسول‌های بازی به صورت همزمان، مخصوصاً در طی اوقات پرمصرف روز، کاهش عملکرد زیادی را در سیستم بی سیم پدید می‌آورد.

➤ 2. غیر قابل اعتماد:

➤ شبکه بی‌سیم به دلیل سروکار داشتن با سیگنال، محدودیت‌هایی دارد. سیگنال‌های آن ممکن است به دلیل موانع معماری یا ساختاری تحت تاثیر قرار گیرند؛ (که این مسئله به مواد سازنده آنها بستگی دارد) مثلاً امکان به وجود آمدن اختلال در سیگنال یکی از سنسورهای بکار رفته در تجهیزات وجود دارد. اگر چه اختلال در سیستم‌های امنیتی بی‌سیم بسیار غیرمعمول است اما مانند ارتباط‌های وای فای که به طور تصادفی یا بر اثر تغییرات آب و هوایی ممکن است قطع شود. همچنین در سیستم‌های بی‌سیم، احتمال ایجاد اختلال در سیگنال‌های هر سنسور وجود دارد که برای رفع این اختلالات، مقداری باید هزینه کرد.

➤ 3. مشکلات امنیتی:

➤ هک کردن سیستم بی سیم از مشکلات اصلی محسوب میشود. هر چند باید دانست که در طی این سال‌ها بسیار امن‌تر شده‌اند اما همچنان با احتمال پاییینی در معرض هک شدن قرار دارند.

➤ برای افزایش امنیت سیستم بی سیم می‌توان از رمزگذاری، محدود کردن دسترسی، تغییر رمز روتر و گذر واژه قوی، بروزرسانی نرم‌افزاری و اقدامات دیگر کمک گرفت اما متأسفانه این اقدامات، بسیاری از اوقات به تاخیر افتاده یا فراموش می‌شوند.