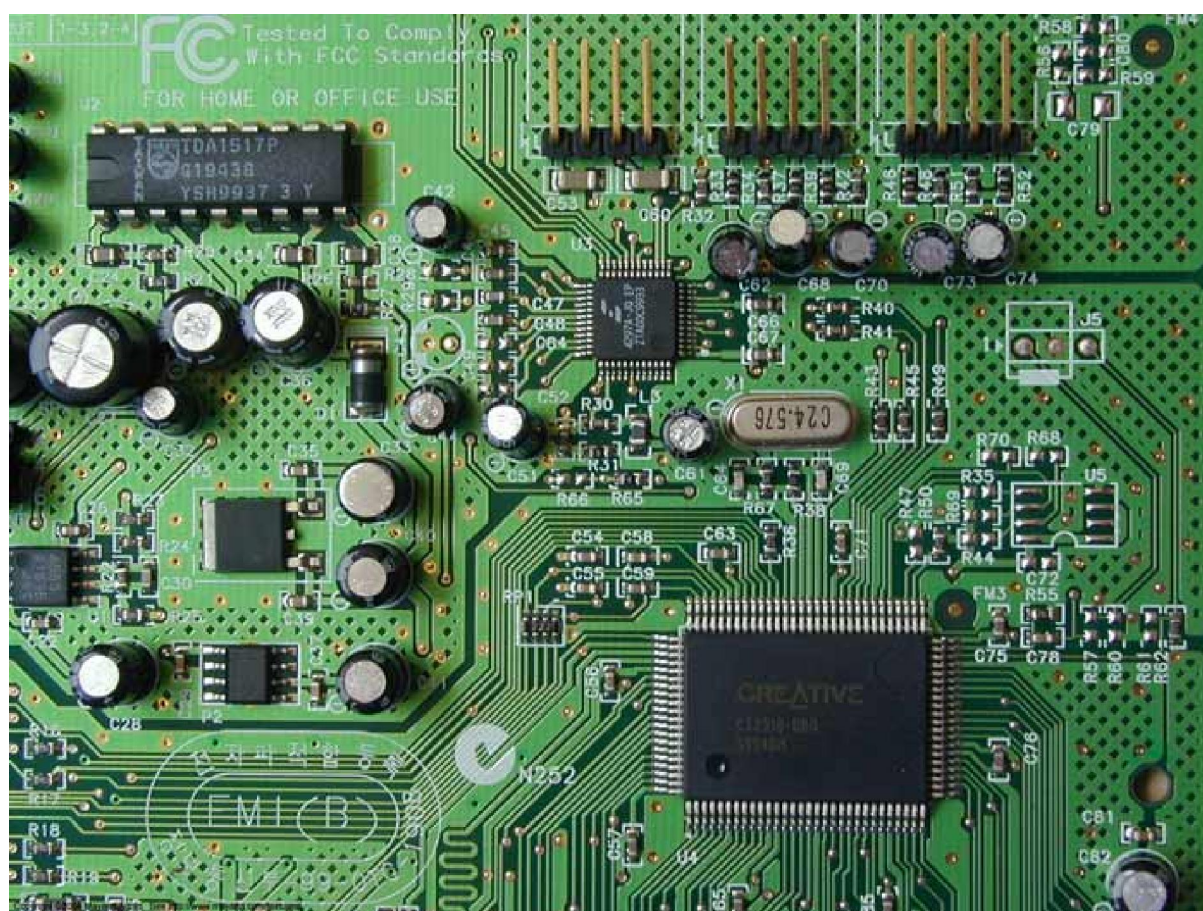


به نام خدا

آموزش الکترونیک به زبان ساده برای مبتدیان و علاقه مندان الکترونیک



آموزش تئوری:

برخی از قوانین الکتریسیته (توضیحات عمومی) :

اختلاف پتانسیل الکتریکی (ولتاژ) :

عامل شارش بار الکتریکی در رسانا را اختلاف پتانسیل الکتریکی می گویند.

واحد اختلاف پتانسیل الکتریکی ولت است (V) و نماد اختلاف پتانسیل الکتریکی V است.

جریان الکتریکی (آمپراژ) :

شارش بار الکتریکی در رسانا را آمپراژ می گویند.

واحد جریان الکتریکی آمپر است (A) و نماد جریان الکتریکی I است.

مقاومت الکتریکی :

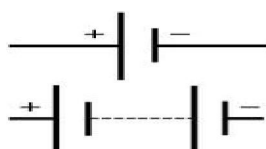
وقتی دو سر رسانا را به یک مولد (مثلا باتری) وصل میکنیم بارهای الکتریکی در رسانا شارش می کنند. این بارها در مسیر حرکت خود به اتمهای رسانا (که در حال نوسانند) برخورد کرده و بخشی از انرژی شان را از دست می دهند که این امر باعث گرم شدن رسانا می شود.

واحد مقاومت الکتریکی اهم است و نماد آن Ω (امگا) است .

منبع تغذیه :

با استفاده از منبع تغذیه انرژی مورد نیاز مدار را بدست می آوریم

نماد منبع تغذیه (مثلا باتری) :



برخی از قطعات الکترونیکی

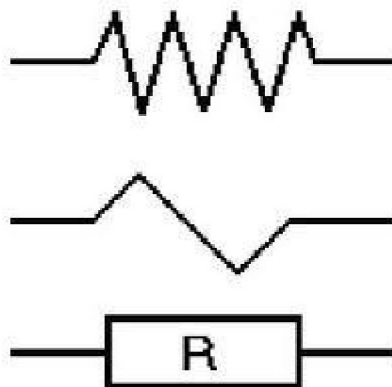
مقاومت :

کار مقاومت کنترل جریان و ولتاژ است

*نماد و واحد مقاومت الکتریکی در قسمت قوانین الکتریسیته توضیح داده شد.(البته در بعضی جا ها واحد مقاومت را با R نیز نشان می دهند)

۱.مقاومت کربنی :

حتما با مقاومت کربنی آشنایی دارید که روی آن از ۴ رنگ تشکیل شده است



مقاومت را
در مدار به صورت
اشکال رو به رو
نشان می دهند

روش تشخیص مقدار مقاومت :

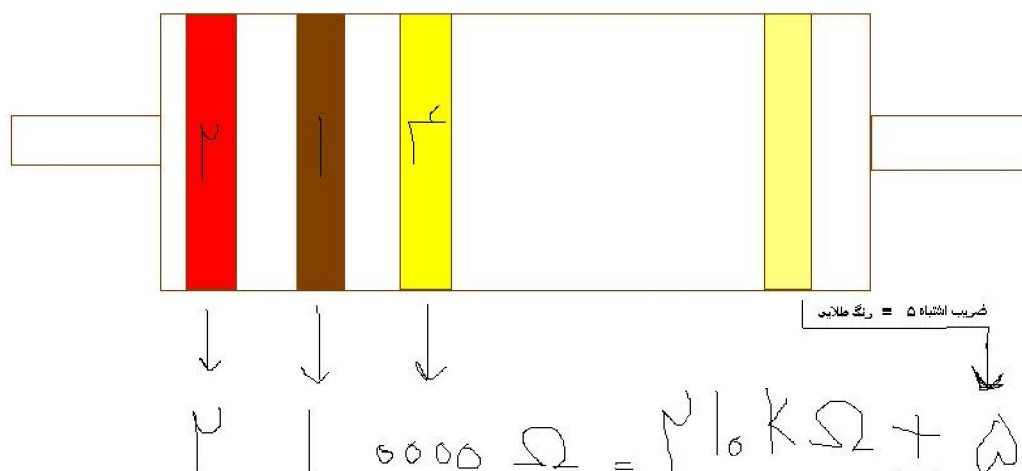
۱.استفاده از مولتی متر(در بخش های جلو تر آموزش داده می شود)

۲.با استفاده از روی رنگ های مقاومت :

ابتدا مقاومت را رو به روی خود می گیریم و سپس با استفاده از جدول رنگ های مقاومت اندازه آن را می گوئیم.

برای این کار ابتدا رنگ اول را نگاه می کنیم (همیشه سمتی رنگ اول است که رنگ طلایی و نقره ای نباشد) عدد آن را می نویسیم (که پس از کسب تجربه دیگر نیازی به نوشتن نیست) و سپس رنگ دوم را نگاه کرده و عدد آن را مقابل عدد رنگ اول می نویسم . سپس به تعداد عدد رنگ سوم جلوی عدد رنگ دوم صفر می گذاریم . (نکته : سه رنگ اصلی مقاومت نزدیک هم هستند و رنگ خطا دور تر از بقیه است که در شکل پایین کاملا مشخص است . قرمز و قهوه ای و زرد سه رنگ اصلی و طلایی ضریب اشتباه است)

مثال :



جدول رنگ ها :

رنگ	سیاه	قهوه	قرمز	نارنجی	زرد	سبز	آبی	بنفش	خاکستری	سفید
اندازه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹

جدول خطا ها :

نقره ای	طلایی	رنگ
۱۰	۵	مقدار

*البته مقاومت با ۴ و ۵ رنگ اصلی نیز وجود دارد که لزومی نمی بینم که در این بخش توضیح بدهم

1R0	10R	100R	1K0	10K	100K	1M0
1R1	11R	110R	1K1	11K	110K	1M1
1R2	12R	120R	1K2	12K	120K	1M2
1R3	13R	130R	1K3	13K	130K	1M3
1R5	15R	150R	1K5	15K	150K	1M5
1R6	16R	160R	1K6	16K	160K	1M6
1R8	18R	180R	1K8	18K	180K	1M8
2R0	20R	200R	2K0	20K	200K	2M0
2R2	22R	220R	2K2	22K	220K	2M2
2R4	24R	240R	2K4	24K	240K	2M4
2R7	27R	270R	2K7	27K	270K	2M7
3R0	30R	300R	3K0	30K	300K	3M0
3R3	33R	330R	3K3	33K	330K	3M3
3R6	36R	360R	3K6	36K	360K	3M6
3R9	39R	390R	3K9	39K	390K	3M9
4R3	43R	430R	4K3	43K	430K	4M3
4R7	47R	470R	4K7	47K	470K	4M7
5R1	51R	510R	5K1	51K	510K	5M1
5R6	56R	560R	5K6	56K	560K	5M6
6R2	62R	620R	6K2	62K	620K	6M2
6R8	68R	680R	6K8	68K	680K	6M8
7R5	75R	750R	7K5	75K	750K	7M5
8R2	82R	820R	8K2	82K	820K	8M2
9R1	91R	910R	9K1	91K	910K	9M1
						10M
						BLUE

COLOR CODES FOR E12/E24 RANGE OF RESISTORS

*می دانید که مقاومتی به نام مقاومت ۱۳۰۰۰۰ و ۱۵۶۰۰۰ و ۴۷۰۰ اهم وجود ندارد و اگر برای خرید هم بروید مقاومتی با این نام پیدا نمی کنید، پس چاره چیست؟! :

برای حل این مشکل کافیست :

۱. حالت ۱ (مقاومت کمتر از ۱۰۰۰ اهم) : اصلاً لازم نیست که اندازه مقاومت را تغییر بدهید.

$$۹۲۰ \text{ اهم} = ۹۲۰ \text{ اهم}$$

$$۴۷۰ \text{ اهم} = ۴۷۰ \text{ اهم}$$

$$360R=360R$$

$$100R=100R$$

۲. حالت ۲ (مقاومت بین ۱۰۰۰ و ۱۰۰۰۰۰۰ اهم باشد) : به جای هر هزار اهم، یک کیلو اهم را به کار ببرید.

$$۲۲۰۰ \text{ اهم} = ۲/۲ \text{ کیلو اهم}$$

$$۱۰۰۰ \text{ اهم} = ۱ \text{ کیلو اهم}$$

$$1000R=1 \text{ KR}$$

$$4/7 \text{ KR}=4700R$$

۳. حالت ۳ (مقاومت بیشتر از ۱۰۰۰ کیلو اهم یا همان ۱۰۰۰۰۰۰ اهم) : به جای هر هزار کیلو اهم یک مگا اهم را به کار ببرید.

مثال : ۱۰۰۰ کیلو اهم = ۱ مگا اهم ۴۷۰۰ کیلو اهم = ۴/۷ مگا اهم

$$3200KR=3/2MR$$

$$1000KR=1MR$$

تمرین :

سوال ۱ : برای مقادیر مقاومت های زیر برابر بیاورید

$$470KR=220R=$$

$$4MR=4500KR=$$

سوال ۲ : با استفاده از مقدار مقاومت های بالا رنگ های اصلی آن را بگویید

سوال ۳ : مقدار مقاومت های زیر را با توجه به رنگ های اصلی آن بگویید (به ترتیب از راست به چپ رنگ های اصلی است)

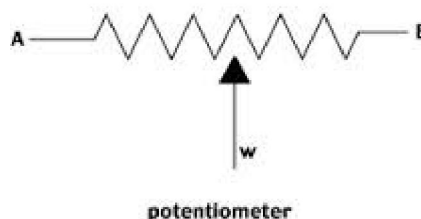
قرمز، قرمز، نارنجی : قهوه ای، سیاه، سیاه :

۲. مقاومت های متغیر :

در جا های لازم است که باید اندازه مقاومت را عوض کنیم تا مدار به شکل

بهتری کار کند و همچنین می دانید که عوض کردن مکرر مقاومت ها کار طاقت فرسایی است پس برای حل این مشکل از مقاومت های متغیر استفاده می کنیم

نماد مقاومت متغیر در مدار : (اولین تصویر مقاومت کربنی و دومین تصویر مقاومت متغیر است)



مقاومت های متغیر به دو دسته تقسیم می شود:

- پتانسیومتر



همان طور که می بینید باید توسط پیچ گوشتی اندازه مقاومت را تغییر داد

- ولوم



همان طور می بینید دیگر لازم نیست برای تغییر اندازه مقاومت از پیچ گوشتی استفاده کرد و با استفاده از دسته ولوم می شود همین کار را کرد

البته بخش های دیگری نیز درباره ی مقاومت وجود دارد که ترجیح می دهم از نوشتن آنها در بخش آموزش ساده خودداری کنم.

خازن :

این قطعه الکترونیکی کار ها و کاربرد های زیادی دارد که عبارت اند از :

۱. ذخیره جریان و ولتاژ در خود و دادن آنها در مواقع لازم به مدار

۲. نویز گیری

۳. شارژ به شارژ

۴. ...

ظرفیت معیاری برای اندازه گیری توانائی نگهداری انرژی الکتریکی است . ظرفیت زیاد بدین معنی است که خازن قادر به نگهداری انرژی الکتریکی بیشتری است . واحد اندازه گیری ظرفیت فاراد است . ۱ فاراد واحد بزرگی است و مشخص کننده ظرفیت بالا می باشد . بنابراین استفاده از واحدهای کوچکتر نیز در خازنها مرسوم است . میکروفاراد μF ، نانوفاراد nF و پیکوفاراد pF واحدهای کوچکتر فاراد هستند.

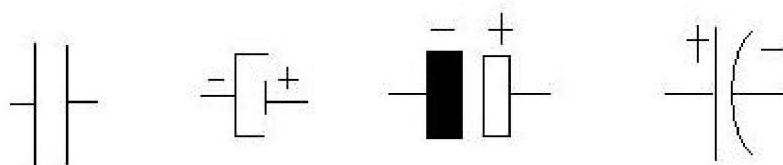
$$1f=10^{-12}pf$$

$$1f=10^{-9}nf$$

$$1f=10^{-6}uf$$



نماد های خازن در مدار



خازن ها انواع مختلفی دارند که عبارت اند از : ۱. الکترولیتی ۲. عدسی ۳. تانتالیوم ۴. کاغذی ۵. میکا ۶. سرامیکی ۷. پلیستر ۸. ...

دو نوع اصلی آنها ، با پلاریته (قطب دار) و بدون پلاریته (بدون قطب) می باشد

توضیحات مختصر برای برخی از خازن های پر کاربرد :

خازن های قطب دار :

خازن الکترولیتی : خازنهای الکترولیت قطب مثبت و منفی بر روی بدنه آنها مشخص شده و بر اساس قطب ها در مدارات مورد استفاده قرار می گیرند . دو نوع طراحی برای شکل این خازن ها وجود دارد . یکی شکل آکسیل که در این نوع پایه های یکی در طرف راست و دیگری در طرف چپ قرار دارد و دیگری رادیال که در این نوع هر دو پایه خازن در یک طرف آن قرار دارد در شکل نمونه ای از خازن اکسیل و رادیال نشان داده شده است

در خازن های الکترولیت ظرفیت آنها بصورت یک عدد بر روی بدنه شان نوشته شده است . همچنین ولتاژ تحمل خازن ها نیز بر روی بدنه آنها نوشته شده و هنگام انتخاب یک خازن باید این ولتاژ مد نظر قرار گیرد . این خازن ها آسیبی نمی بینند مگر اینکه با هویه داغ شوند.

برای تشخیص پایه های خازن الکترولیتی ۲ حالت وجود دارد :

۱. اگر خازن نو باشد آن پایه ای که بزرگتر است قطب مثبت و پایه کوتاه تر قطب منفی است

۲. با نگاه بر روی بدنه ی خازن علامت منفی را می توان مشاهده کرد پس پایه زیر علامت منفی ، قطب منفی است



خازن های بدون قطب :

خازن های بدون قطب معمولاً خازنهای با ظرفیت کم هستند و میتوان آنها را از هر مدارات مورد استفاده قرار داد . این خازنها در برابر گرما تحمل بیشتری طرف در دارند و در ولتاژهای بالاتر مثلاً ۵۰ ولت ، ۲۵۰ ولت و ... عرضه می شوند

پیدا کردن ظرفیت این خازنها کمی مشکل است چون انواع زیادی از این نوع خازنها وجود دارد و سیستم های کد گذاری مختلفی برای آنها وجود دارد . در بسیاری از خازن ها با ظرفیت کم ، ظرفیت بر روی خازن نوشته شده ولی هیچ واحد یا ضربی برای آن چاپ نشده و برای دانستن واحد یا ۱۰۰ نانوفاراد است . گاهی اوقات μF باید به دانش خودتان رجوع کنید . برای مثال بر ۰/۱ به معنی ۰.۱ به معنی ۴/۷ نانوفاراد . در خازن های کوچک چنانچه (۷n بر روی این خازنها چنین نوشته می شود (۴ نوشتن بر روی آنها مشکل باشد از شماره های کد دار بر روی خازن ها استفاده می شود . در این موارد عدد اول و دوم را نوشته و سپس به تعداد عدد سوم در مقابل آن صفر قرار دهید تا ظرفیت بر حسب پیکوفاراد بدست آید . بطور مثال اگر بر روی خازنی عدد ۱۰۲ چاپ شده باشد ، ظرفیت برابر خواهد بود با ۱۰۰۰ پیکوفاراد یا ۱ نانوفاراد .

کد رنگی خازن هادر خازن های پلی استر برای سالهای زیادی از کدهای رنگی بر روی بدنه آنها استفاده می شد در این کد ها سه رنگ اول ظرفیت را نشان می دهند و رنگ چهارم تولرانس ا نشان می دهد

برای مثال قهوه ای - مشکی - نارنجی به معنی ۱۰۰۰۰ پیکوفاراد یا ۱۰ نانوفاراد است

خازن های پلی استر امروزه به وفور در مدارات الکترونیک مورد استفاده قرار می گیرند . این خازنها در برابر حرارت زیاد معیوب می شوند و بنابراین هنگام لحیمکاری باید به این نکته توجه داشت

کد رنگی خازن ها	
شماره	رنگ
0	سیاه
1	قهوه ای
2	قرمز
3	نارنجی
4	زرد
5	سبز
6	آبی
7	بنفش
8	خاکستری
9	سفید

خازن ها با هر ظرفیتی وجود ندارند . بطور مثال خازن های ۲۲ میکروفاراد یا ۴۷ میکروفاراد وجود دارند ولی خازن های ۲۵ میکروفاراد یا ۱۱۷ میکروفاراد وجود ندارند

فرض کنیم بخواهیم خازن ها را با اختلاف ظرفیت ده تا ده تا بسازیم . مثلاً ۱۰ و ۲۰ و ۳۰ و ... به همین ترتیب . در ابتدا خوب بنظر می رسد ولی وقتی که به ظرفیت مثلاً ۱۰۰۰ برسیم چه رخ می دهد ؟

مثلاً ۱۰۰۰ و ۱۰۱۰ و ۱۰۲۰ و ... که در اینصورت اختلاف بین خازن ۱۰۰۰ میکرو فاراد با ۱۰۱۰ میکروفاراد بسیار کم است و فرقی با هم ندارند پس این مسئله معقول بنظر نمی رسد . برای ساختن یک رنج محسوس از ارزش خازن ها ، میتوان برای اندازه ظرفیت از مضارب استاندارد ۱۰ استفاده نمود . مثلاً

۴/۷ - ۴۷ - ۴۷۰ و ... و یا ۲/۲ - ۲۲۰ - ۲۲۰۰ و غیره

اطلاعات بیشتر :

خازن های متغیر:

خازن های متغیر در مدارات تیونینگ رادیویی از این خازن ها استفاده می شود و به همین دلیل به این خازنها گاهی خازن تیونینگ هم اطلاق می شود . ظرفیت این خازن ها خیلی کم و در حدود ۱۰۰ تا ۵۰۰ پیکوفاراد است و بدلیل ظرفیت پائین در مدارات تایمینگ مورد استفاده قرار نمی گیرند

در مدارات تایمینگ از خازن های ثابت استفاده می شود و اگر نیاز باشد دوره تناوب را تغییر دهیم ، این عمل بکمک مقاومت انجام می شود

در عمل جز در یک مورد که خازن را بدون عایق بین دو صفحه به کار میبرند مانند (واریابل و تریمرها) در سایر موارد بین صفحات خازنها نوعی ماده عایق قرار می دهند که بر حسب نوع عایق انتخاب شده برای خازنها، آنها را به همان نام نیز می خوانند، مانند خازنهای سرامیک ، خازنهای روغنی و غیره .

خازن های تریمر:

خازن های تریمر خازن های تریمر خازن های متغیر کوچک و با ظرفیت بسیار پائین هستند . ظرفیت این خازن ها از حدود ۱ تا ۱۰۰ پیکوفاراد ماست و بیشتر در تیونرهای مدارات با فرکانس بالا مورد استفاده قرار می گیرند خازنها بخاطر خصوصیات خاصی که دارند در مدارات الکترونیکی از آنها زیاد استفاده میکنند .

خازنهای ظرفیت با لا را در مدارات منبع تغذیه بخصوص بخش ورودی آن که دارای فرکانس پائین نیز میباشد استفاده میکنند .

خازنهای ظرفیت پائین را عموما در بخش های که فرکانس بالاتر در آن وجود دارد استفاده میکند

خازنها را به چند طریق علامت و ظرفیت گذاری می نمایند .

*در مورد خازن ها نیز مانند مقاومت ها مطالبی وجود دارد که بعدا ذاکر می شوم .

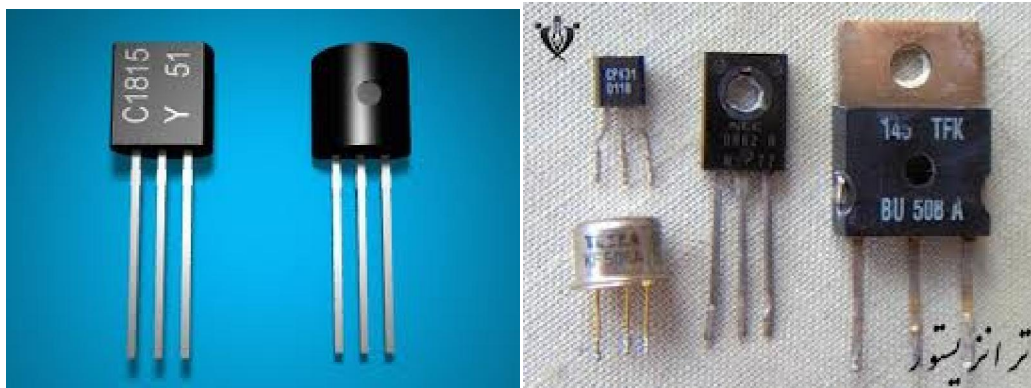
ترانزیستور ها :

علم الکترونیک با اختراع ترانزیستور وارد فاز جدیدی از تحقیق و اختراع شد . هر روز اخباری را مبنی بر اختراعات جدید در زمینه الکترونیک می شنویم که مطمئنا در کالبد شکافی این اختراعات به نقش پر اهمیت ترانزیستور پی خواهیم برد

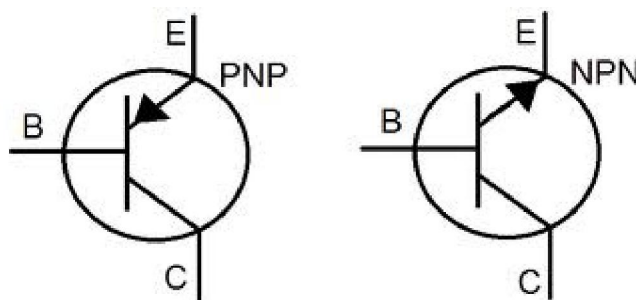
ترانزیستور یک قطعه سه پایه است که ساختار فیزیکی آن بر اساس عملکرد نیمه هادی ها می باشد. ترانزیستور را از دو نوع نیمه هادی با نام سلیسیم و ژرمانیوم می سازند. عموما در یک تقسیم بندی ترانزیستور ها را به دو دسته ترانزیستور های BJT و FET تقسیم می کنند . ترانزیستور های BJT با نام ترانزیستور های پیوند دو قطبی و ترانزیستور های FET با نام ترانزیستور های اثر میدان شناخته شده- اند. FET ها دارای سرعت سوئیچینگ کمتر از BJT هستند .

معمولا ترانزیستور را با دو دیود مدل سازی می کنند از این مدل برای تشخیص سالم بودن ترانزیستور استفاده می کنند. عملکرد ترانزیستور هابه عنوان یک طبقه در مدار بستگی به نظر طراح دارد اما در صورتی که ترانزیستور را یک جعبه سیاه در نظر بگیریم که دارای دو ورودی و دو خروجی است با توجه به اینکه ترانزیستور دارای سه پایه است باید یکی از پایه ها را به عنوان پایه مشترک بین ورودی و خروجی در نظر بگیریم. این پایه مشترک اساس آرایش های مختلف ترانزیستور است . یکی از پایه های

ترانزیستور با نام Base و پایه دیگر با نام امیتر (تزریق کننده) و پایه آخر با نام کالکتور (جمع کننده) شناخته شده است. بسته به اینکه کدامیک از پایه های مذکور به عنوان پایه مشترک در نظر گرفته شود آرایش های بیس مشترک Common Base – کالکتور مشترک Common Collector – امیتر مشترک Common Emitter – ممکن خواهد بود.



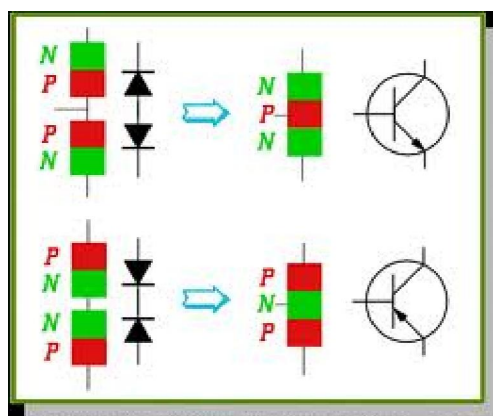
ترانزیستور ها به دو نوع npn و pnp تقسیم می شوند که ترانزیستور های npn ترانزیستور های منفی و pnp ترانزیستور های مثبت است.



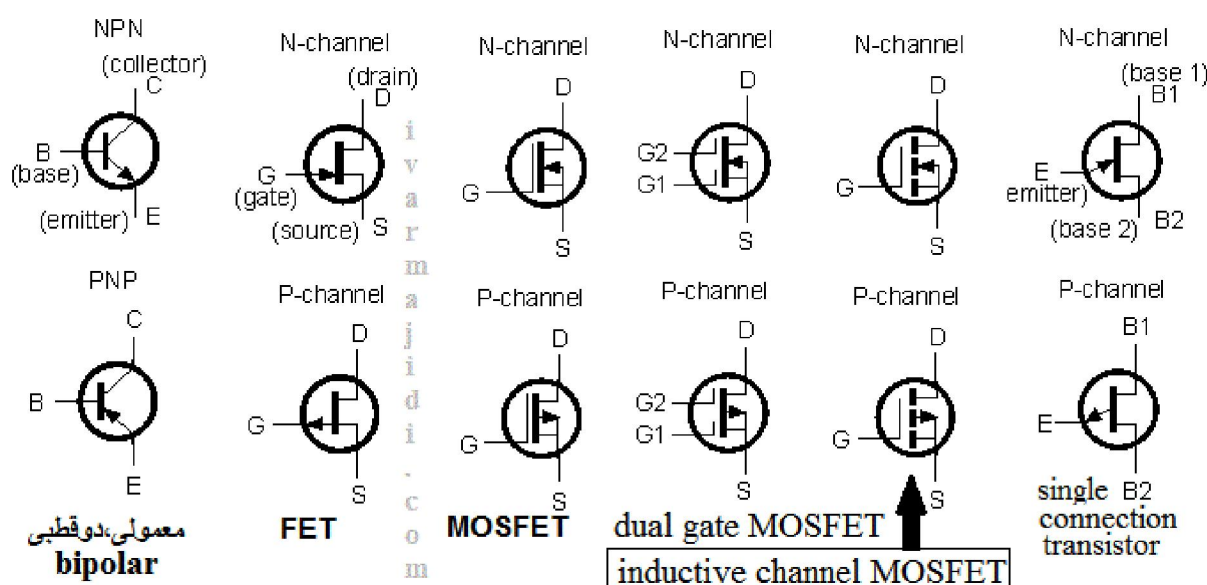
کاربرد :

ترانزیستور هم در مدارات الکترونیک آنالوگ و هم در مدارات الکترونیک دیجیتال کاربردهای بسیار وسیعی دارد. در آنالوگ می توان از آن به عنوان تقویت کننده یا تنظیم کننده ولتاژ (رگولاتور) و ... استفاده کرد. کاربرد ترانزیستور در الکترونیک دیجیتال شامل مواردی مانند پیاده سازی مدار منطقی، حافظه، سوئیچ کردن و ... می شود.

ساختمان ترانزیستور های npn و pnp :

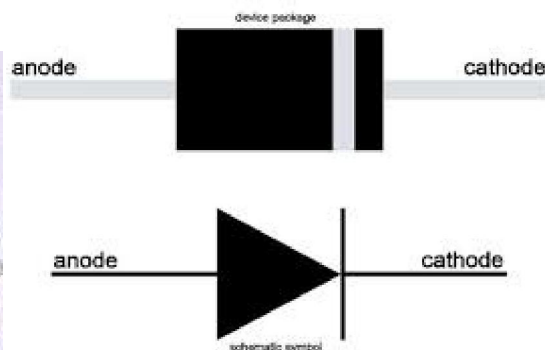


اینم نماد های دیگر ترانزیستور ها در مدار (البته لزومی ندارد در این بخش در مورد آنها صحبت کنم ، شما فقط کافیهست ۲ ترانزیستور بالا را یاد بگیرید) :



دیدود :

جریان از خود مقاومت بالایی نشان می دهند. این خاصیت آنها باعث شده بود تا در سالهای اولیه ساخت این وسیله الکترونیکی ، به آن دریچه یا Valve هم اطلاق شود. از لحاظ الکتریکی یک دیدود هنگامی عبور جریان را از خود ممکن می سازد که شما با برقرار کردن ولتاژ در جهت درست (+ به آند و - به کاتد) آنرا آماده کار کنید. مقدار ولتاژی که باعث می شود تا دیدود شروع به هدایت جریان الکتریکی نماید ولتاژ آستانه یا (forward voltage drop) نامیده می شود که چیزی حدود ۰.۶ تا ۰.۶ ولت می باشد .



ولتاژ معکوس

هنگامی که شما ولتاژ معکوس به دیود متصل می‌کنید (+ به کاتد و - به آند) جریانی از دیود عبور نمی‌کند، مگر جریان بسیار کمی که به جریان نشتی یا Leakage معرف است که در حدود چند μA یا حتی کمتر می‌باشد. این مقدار جریان معمولاً در اغلب مدارهای الکترونیکی قابل صرف‌نظر کردن بوده و تأثیر در رفتار سایر المانهای مدار نمی‌گذارد. اما نکته مهم آنکه تمام دیودها یک آستانه برای حداکثر ولتاژ معکوس دارند که اگر ولتاژ معکوس بیش از آن شود دیود می‌سوزد و جریان را در جهت معکوس هم عبور می‌دهد. به این ولتاژ آستانه شکست یا Breakdown گفته می‌شود.

دسته بندی دیودها

در دسته بندی اصلی، دیودها را به سه قسمت اصلی تقسیم می‌کنند، دیودهای سیگنال (Signal) که برای آشکار سازی در رادیو بکار می‌روند و جریانی در حد میلی آمپر از خود عبور می‌دهند، دیودهای یکسو کننده (Rectifiers) که برای یکسو سازی جریانهای متناوب بکار برده می‌شوند و توانایی عبور جریانهای زیاد را دارند و بالاخره دیودهای زener (Zener) که برای تثبیت ولتاژ از آنها استفاده می‌شود.

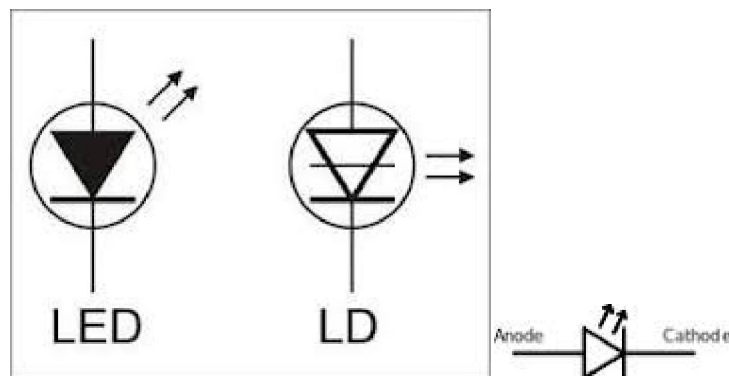
دیود های نورانی یا همان led :

حتما با این گونه دیود ها آشنایی دارید و می دانید که به طور مختصر LED یک قطعه پر استفاده در الکترونیک است که انرژی الکتریکی را به انرژی نورانی تبدیل می کند LED مزایای زیادی نسبت به لامپ دارد از جمله:

*توان کم (چیزی در حدود ۲ تا ۲۰ میلی وات)

- *نور زیاد
- *اشغال فضای کم
- *عمر زیاد
- *ولتاژ کم (۵ تا ۵/۵ ولت)
- *متمرکز کردن نور

LEDها در مدار همیشه به طور سری قرار می گیرند. در وصل کردن LED به منبع تغذیه یک مقاومت ۱کیلو هم با آن سری کنید تا جریان زیاد به آن آسیب نرساند چون LED ها ظریف و گران هستند.

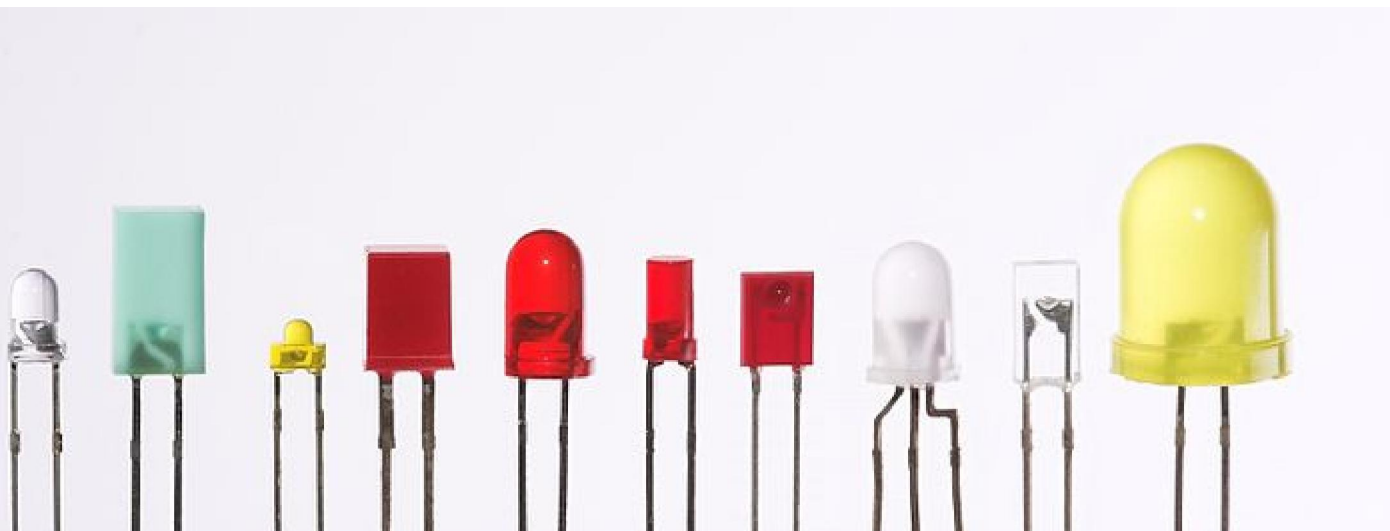


در اتصال LED به مدار قطب ها را رعایت کنید چون LED یک المان قطبی است. در LED پایه منفی کوتاه تر و سمت پایه منفی صاف است و همچنین وقتی از بالا به داخل آن نگاه می کنیم فلز بلند تر که وسط آن گودی دارد به پایه منفی وصل است.

LEDها رنگ ها و اشکال مختلفی دارند که عبارتند از: آبی-قرمز-کهربایی-نارنجی-سفید-سبز-زرد - دورنگ و چشمک زن

برخی از رنگها-طول موج تابشی-و حداکثر ولتاژ کار به ترتیب زیرند.

فروسرخ	بیش از ۷۶۰ نانو متر	ولتاژ کمتر از ۱.۶۳ ولت
قرمز ۶۱۰	تا ۷۶۰ نانو متر ۱.۶۳	تا ۲.۰۳ ولت
نارنجی ۵۹۰	تا ۶۱۰ نانو متر ۲.۰۳	تا ۲.۱ ولت
زرد ۵۷۰	تا ۵۹۰ نانو متر ۲.۱	تا ۲.۱۸ ولت
سبز ۵۰۰	تا ۵۷۰ نانو متر ۱.۹	تا ۴ ولت
آبی ۴۵۰	تا ۵۰۰ نانو متر ۲.۴۸	تا ۳.۷ ولت



LED های چشمک زن: این LED ها به ظاهر معمولی اند ولی در داخل این LED ها مدار مجتمعی قرار دارد که فرکانسی ایجاد می نماید و باعث چشمک زدن آن می شود.

LED ها معمولاً دارای ۲ پایه هستند که انواع ۳ پایه آن نیز در بازار یافت می شود LED های ۳ پایه دارای دو رنگ هستند که پایه کاتد در آن مشترک است.

LED ها در سایز های مختلفی ساخته می شود که معروفترین آن ۳MM و ۵MM است

IC ها :

حروف اختصاری IC از دو کلمه انگلیسی integrated circuit به معنی مدار مجتمع گرفته شده است. پیش از اختراع IC، مدارهای الکترونیکی از تعداد زیادی قطعه یا المان الکتریکی تشکیل میشدند. این مدارات فضای زیادی را اشغال میکردند و توان الکتریکی بالایی نیز مصرف میکردند. و این، امکان بوجود آمدن نقص و عیب در مدار را افزایش میداد. همچنین سرعت پایینی هم داشتند. IC، تعداد زیادی عناصر الکتریکی را که بیشتر آنها ترانزیستور هستند، در یک فضای کوچک درون خود جای داده است و همین پدیده است که باعث شده امروزه دستگاه های الکترونیکی کاربرد چشمگیری در همه جا و در همه زمینه ها داشته باشند. آیا تا کنون کلمه مدارات مجتمع را شنیده اید؟ آیا هیچ آگاهی در مورد آن دارید؟ در این پست اطلاعاتی در این رابطه به شما عزیزان ارائه خواهیم داد. مدار های دیجیتال با مدارهای مجتمع ساخته می شوند. یک مدار مجتمع (یا آی سی) یک کریستال کوچک نیمه هادی به نام تراشه است. که قطعات الکترونیکی را برای گیت های دیجیتال در خود دارد. اتصالات داخل تراشه مدار مورد نیاز را به وجود می آورند. تراشه در داخل یک محفظه پلاستیک و یا سرامیک جاسازی می شود. و اتصالات آن با سیم های طلایی نازک به پایه های خارجی جوش داده می شود تا مدارات مجتمع به وجود آیند. تعداد

پایه ها ممکن است از ۱۴ پایه در بسته های کوچک تا ۱۰۰ پایه یا بیشتر در بسته های بزرگتر تغییر کند. هر مدار مشترک یا آی سی دارای یک مشخصه عددی ست که روی سطح بسته بندی آن برای شناسایی چاپ میشود. هر سازنده یک کتابچه راهنما یا کاتالوگ با شرح دقیق و تمام اطلاعات لازم در باره آی سی های ساخت خود را چاپ می کند. با پیشرفت تکنولوژی مدار های مجتمع تعداد گیت هایی که می توانست در یک تراشه جای گیرد به میزان قابل توجه ای افزایش یافت. تراشه هایی که دارای چند گیت داخلی بودند و آن دسته که چند صد گیت دارا بودند در بسته هایی با ظرفیت یا مقیاس کوچک متوسط یا بزرگ جای داده شده اند. مدار های مجتمع با مقیاس کوچک (SSI) دارای چند گیت مستقل در یک بسته واحد هستند. ورودی ها و خروجی های گیت ها مستقیما به پایه های بسته متصل اند. تعداد گیت ها معمولا کمتر از ۱۰ و محدود به تعداد پایه ها در آی سی می باشند. قطعات مجتمع با مقیاس متوسط (MSI) دارای تقریبا ۱۰ الی ۲۰۰ گیت در هر بسته می باشند. این وسیله ها معمولا توابع دیجیتال ساده همچون دیکدر ها - جمع کننده ها و ثبات ها را اجرا می نمایند. مدار ها یا وسایل مجتمع با مقیاس بزرگ (LSI) بین ۲۰۰ تا چند هزار گیت در هر بسته دارند. این بسته ها سیستم های دیجیتالی همچون پردازنده ها- تراشه های حافظه و ماژول های قابل برنامه ریزی را شامل می شوند. قطعات مجتمع با مقیاس بسیار بزرگ (VLSI) حاوی هزاران گیت در یک بسته اند. مثال هایی از این گروه عبارتند از آرایه های بزرگ حافظه/ تراشه های پیچیده ریز کامپیو تر ها VLSI ها به دلیل کوچکی و ارزانی انقلابی در تکنولوژی ساخت سیستم ها کامپیو تری به وجود آورده و به طراحان امکان ساخت و ایجاد ساختار هایی را دادند که قبلا اقتصادی نبودند. مدار های مجتمع نه تنها بر اساس عملکرد منطقی شان طبقه بندی می شوند بلکه از نظر تکنولوژی خاص مدار هایی که به آن تعلق دارند نیز دسته بندی می گردند. تکنولوژی به کار رفته در مدار را خانواده منطقی دیجیتال می خوانند

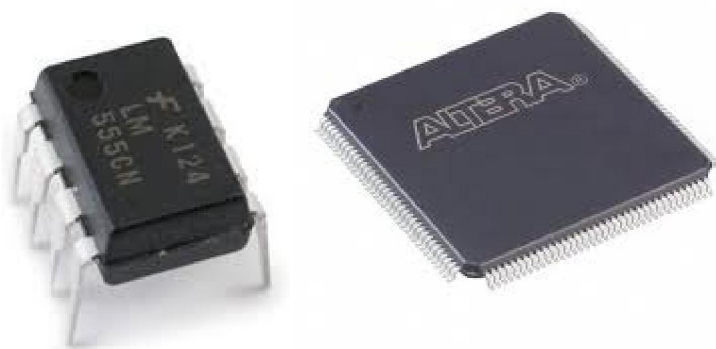
هر خانواده منطقی مدار الکترونیکی پایه خاصی را داراست که مدار ها و توابع دیجیتال پیچیده تر بر اساس آن تهیه می شوند. مدار پایه در هر تکنولوژی یک گیت Nand/nor و یا معکوس کننده است، در نام گذاری تکنولوژی از قطعات الکترونیکی به کار رفته در ساخت مدار پایه معمولا استفاده می شود. بسیاری از خانواده های مختلف منطقی به صورت مدار های مجتمع در سطح تجاری عرضه شده اند. متداول ترین خانواده ها در زیر معرفی شده اند:

TTL : منطق ترانزیستور -ترانزیستور

ECL : منطق کوپل امیتر

Mos : منطق فلز - اکسید - نیمه هادی

Cmos : منطق فلز - اکسید - نیمه هاد

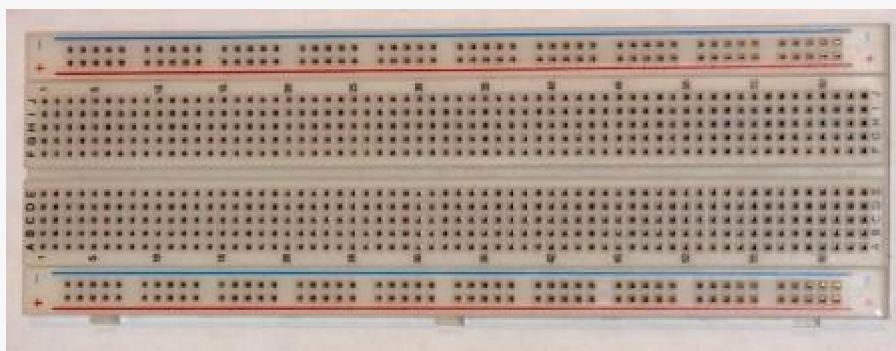


آموزش عملی :

دیگر به قسمت عملی رسیده ایم و می دانم که دیگر طاقت شما سر رسیده است ، پس بهتر است شروع کنیم .

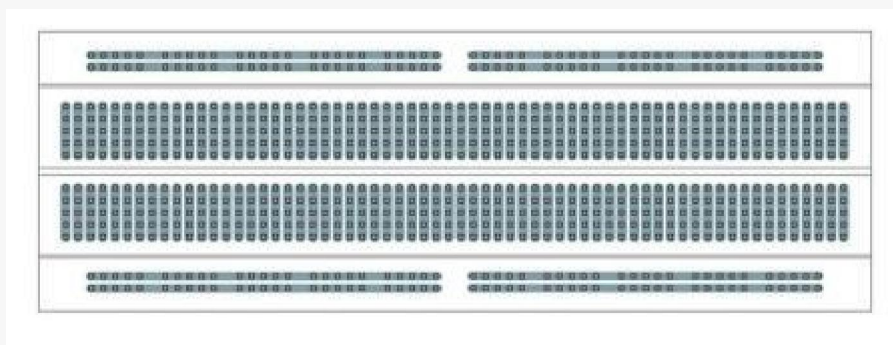
بردبرد چیست !!؟

برد برد وسیله ای است که ما مدارهای خود را روی آن می بندیم .
بیشتر افرادی که در زمینه پروژه های الکترونیک کار می کنند ابتدا مدار خود را بر روی برد
برد می بندند . یک تصویر از برد برد هایی که خیلی متداول هستند و ما هم از آنها استفاده
می کنیم :



در ابتدا با اتصالات برد برد آشنا می شویم. در تصویر زیر اتصالات درون برد برد را مشاهده می کنید. لایه های داخلی برد برد از نوارهای فلزی (معمولا مسی) تشکیل شده است. به نحوه ارتباط دهی درونی حفره های موجود در روی برد برد توجه کنید. حفره هایی که بر روی برد برد دیده می شود از درون آن به هم متصل هستند (به شکل زیر)، مثلا وقتی که در یک حفره از ردیف های عمودی سیم ورودی را می گذاریم، در تمام آن ردیف ورودی موجود خواهد بود.

رای استفاده از برد برد کفایت پایه های قطعات را درون حفره مورد نظر فرو بریم. این حفره ها طوری طراحی شده اند که قطعات را کاملا محکم در خود بگیرند و هر حفره پایه قطعه را به لایه مسی تحتانی هدایت می کند.



نحوه اتصال پایه ها با هم

ردیفهای طولی بالا و پایین برای اتصالات منبع ولتاژ (باتری) بکار می رود (هرچند استفاده از آن برای موارد دیگر نیز ممکن است ولی معمولا برای تغذیه مدار استفاده می شود).

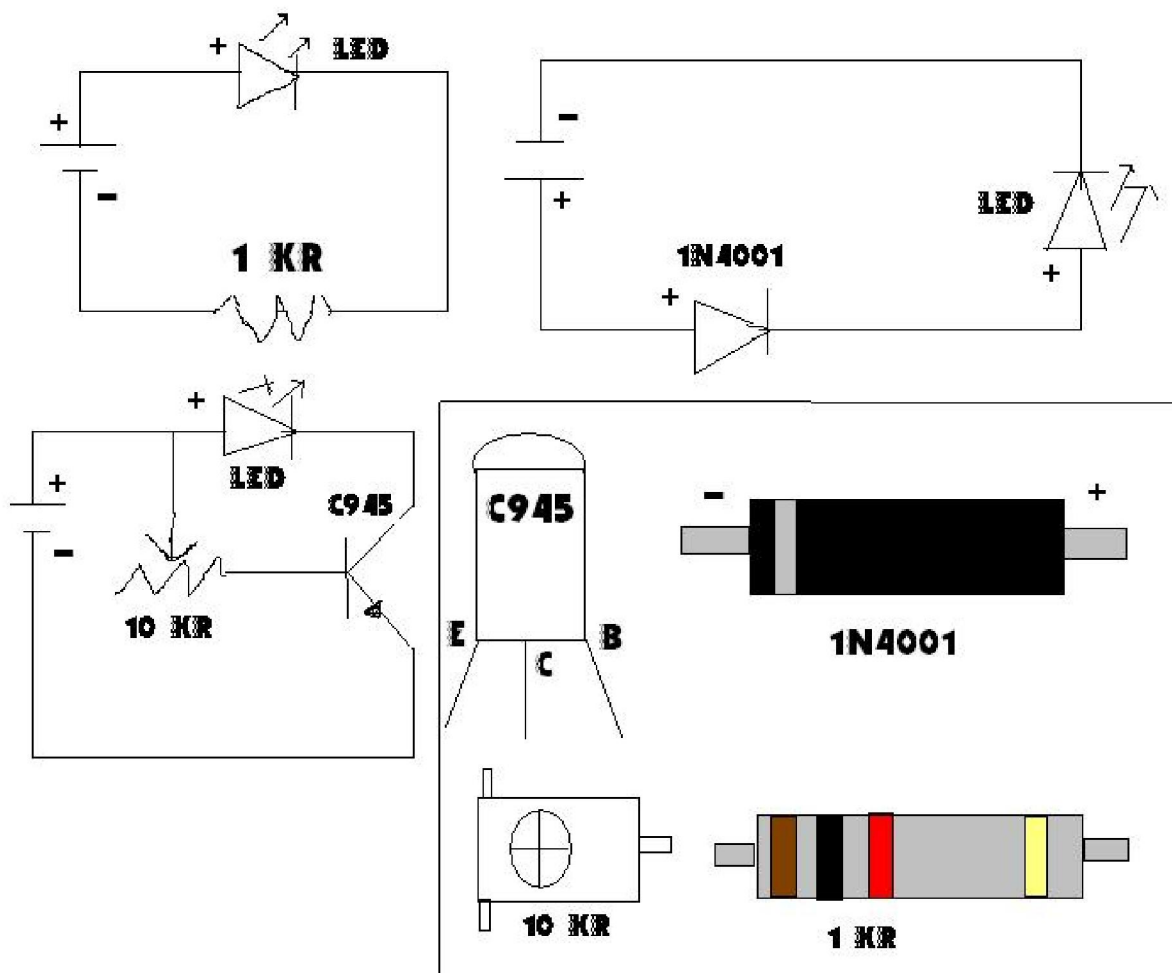
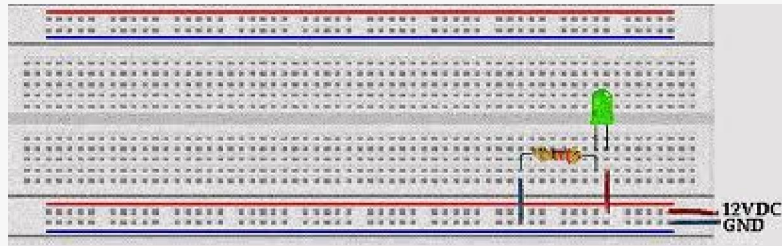
بردبرد از وسط بصورت قرینه دو تکه به نظر می آید و قسمت میانی برای جاگذاری آی سی است. آی سی ها را تنها و تنها باید در ناحیه میانی برد برد جا زد.

این قطعات را خریده و مدار زیر را با کمک قطعات روی برد برد نصب کنید :

۲ عدد led مقداری سیم مسی (که برای آیفون هم به کار می رود)

۱ عدد مقاومت 1 kr منبع تغذیه یا ۲ عدد باتری قلمی

هریک از مدار های زیر را روی برد برد پیاده کنید .



وسایل زیر را تهیه کنید.

هویه : برای لحیم کاری (این عمل را با بزرگتر خود انجام دهید) .
سیم لحیم (قلع) : قلع مرغوب قلعی است که رنگ روشن داشته باشد و اندازه ی آن 0.8 باشد.
بورد ۵۰۰ سوراخ : برای تمرین لحیم کاری

طرز کار : ابتدا بورد را با یک تکه سمباده یا سیم ظرف شویی براق کنید سپس هویه را به برق زده و منتظر گرم شدن آن باشید و سپس تمام سوراخ های بورد را با هویه لحیم کنید تا مهارت خود را افزایش دهید (سوراخ ها نباید به هم بچسبند)

