مبـــانی الکتـــرونیک

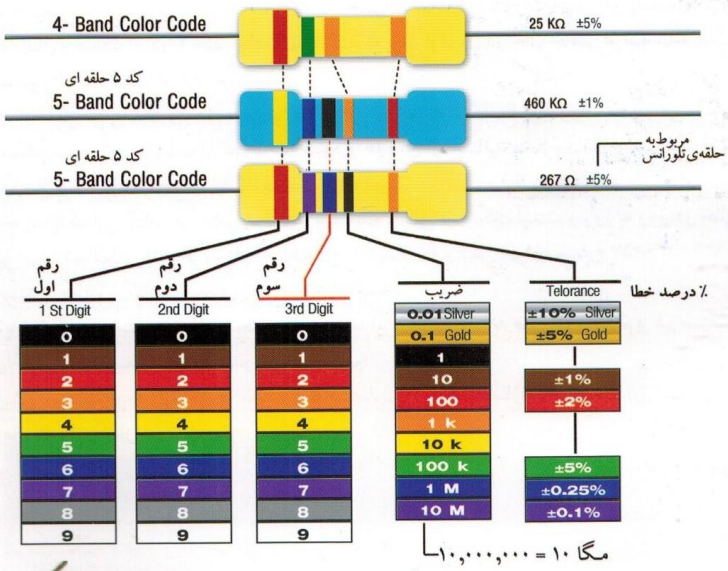
صرفاً در این فصل به معرفی و آشـنایی المانهای الکترونیکی مورد اسـتفاده در خودرو می پردازیم.

مقاومت

مقاومت یک قطعه پسـیوی (غیرفعال) اسـت که از جنس های مختلفی مانند متال. فیلم و کربن و ذغال و سـیم های فرونیکل و ... ساخته شده و در مدارات جهت تقسیم ولتاژ وتطبیق اَمپدانس و محدود کننده جریان و..... کاربرد دارد . مقدار اهمی هر مقاومت یا از روی نوشته آن تعیین می شود و یا از طریق رمز گذاری توسط رنگ های استاندارد که به صورت حلقه دور آن کشیده شده است.

بنا به تعریف هر قطعه ای که در جریان الکتریکی مخالفت نماید مقاومت می گویند.

اگر مقاومت را طوری در دسـت بگیریم که نوارهای رنگی بیشـتر طرف چپ را اشـغال کنند، نوار اول و دوم نماینده های دو رقم اول مقدار، نوار سـوم نماینده تعداد صفرهایی که باید در جلو اعداد اول و دوم گذاشـته شـود و نوار چهارم تِلرانس مقاومت را نشان می‌دهد.



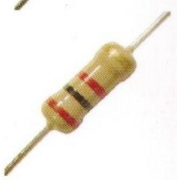
اگر نوارها بدرسـتی قابل تشـخیص رنگ نبود حتماً مقاومت را با اهم متر تست کنید تا از اندازه درست آن مطمئن شوید.

طریقه اندازه گیری اهم مقاومت از طریق نوارهای رنگی مقاومت به صورت زیر می باشد:

نوار رنگی اول عدد اولَ

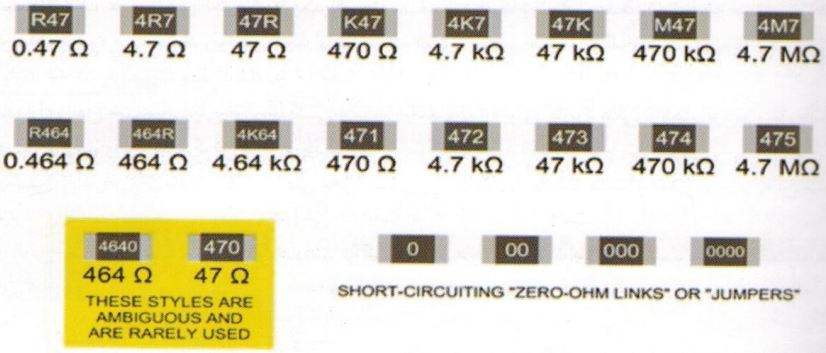
نوار رنگی دوم عدد دوم

نوار رنگی سوم تعداد صفر



رنگ چهارم از دو رنگ خارج نیسـت یا نقره ای (تلرانس ۱۰ درصد) یا طلایی (تلرانس ۵ درصد) که تعیین کننده تلرانس مقدار واقعی مقاومت می باشـد. در تصویر زیر نمونه ای از مقاومت های معمولی را می بینید.

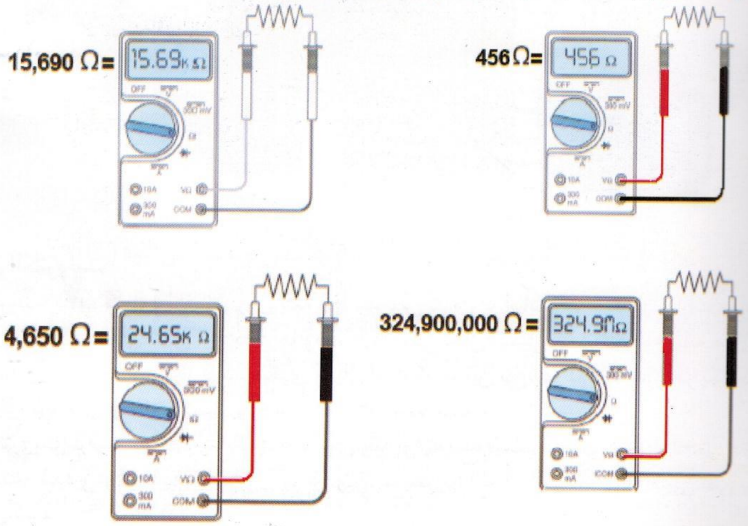
طریقه اندازه گیری اهم مقاومت SMD از طریق به این ترتیب است که عدد اول و دوم به ترتیب پشت سر هم وعدد سوم ضریب صفر را نشان می دهد به طور مثال مقاومتی که عدد روی آن ۲۲۴ باشد ۲۲۰۰۰۰ اهم یا ۲۲۰ کیلواهم می باشد.



مقاومت

برای چک کردن مقاومت از رِنج اهم متر مولتی متر استفاده می کنیم.مقدار مقاومت اکثرآنها توسط نوارهای رنگی که روی آن دیده می شود قابل محاسبه است. تست مقاومت های فیوزی به وسیله تست بازر انجام می گیرد.
اگر مقاومتی اهمی که باید داشته باشد رانداشته باشد یا قطع باشد، این مقاومت خراب است و باید تعویض گردد.

نکته: خرابی مقاومت های بالاتر از ۱۰۰ اهم کم است و معمولاً نمی سوزد.
خرابی در مقاومت های کمتر از ۱۰۰ اهم بیشتر و احتمال سوختن دارد.
مقاومت های زیر ۱۰ اهم معمولاً کار فیوز را می کند وخرابی زیادی دارند.



خازن

یـک خـازن عبارت اسـت از دو قطب الکتریکی یا صفحه فلزی که بارهای این دو صفحه رسـانا با هم مخالف هسـتند و بـه وسـیله یـک عایق یا دی الکتریک از یکدیگر جدا شـده اند . بارها در روی سـطح دو صفحه فلـزی در حد مرز با دی الکتریـک ذخیره می شـوند زیرا هر یـک از دو صفحه فلزی بارهایی هم اندازه اما مخالف هـم را ذخیره می کنند . مجموع بارها در خازن همیشه صفر است .

این قطعه دارای انواع شـیمیائی،پلی استر،عدسـی و ... می باشد و اکثرا برای کاربرد هائی از قبیل ترمیم ریپل ولتاژ یکسو شده،عبور جریان متناوب،ذخیره کردن ولتاژ و حذف بعضی سیگنالها مورد استفاده قرار می گیرد.

نوع شـیمیائی آن دارای پلاریته می باشـد یعنی نحوه اتصال پایه هایش با علامت مثبت و منفی روی بدنه آن مشـخص شده است.

خازن ها دارای یک مشـخصه مشترک بر حسـب فاراد و مشخصه های ولتاژ برای انواع شیمیائی و پلی استر و مشخصه توان برای انواع مولتی لایر می باشد.

ظرفیت

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 .

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 .

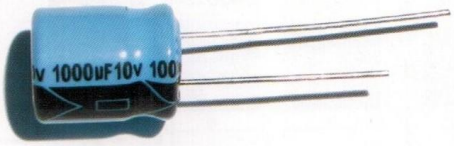
۱F > ۱۰۰۰۰۰۰μF

۱μF > ۱۰۰۰nF

۱nF> ۱۰۰۰pF

انواع مختلفی از خازن ها وجود دارد که می توان از دو نوع اصلی آنها ، با پلاریته (قطب دار) و بدون پلاریته (بدون قطب) نام برد .

خازنهای قطب دار



۱-خازن های الکترولیت

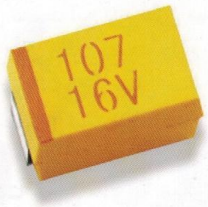
در خازنهای الکترولیت قطب مثبت و منفی بر روی بدنه آنها مشخص شده و بر اساس قطب ها در مدارات مورد استفاده قرار میگیرد . دو نوع طراحی برای شکل این خازن ها وجود دارد . یکی شکل اکسیل که در این نوع، پایه های یکی در طرف راست و دیگری در طرف چپ قرار دارد . دیگری رادیال است که در این نوع، هر دو پایه خازن در یک 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 نوشته شده است . همچنین ولتـاژ تحمل خازن ها بر روی بدنه آنها نوشته شده و در انتخاب یک خازن باید این ولتاژ مد نظر قرار گیرد . این خازن ها آسیبی نمی بینند مگر اینکه با هویه داغ شوند .

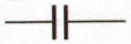
۲-خازن های تانتالیوم

خازن های تانتالیم از نوع قطب دار هستند و مانند خازنهای الکترولیت معمولاً ولتاژ کمی دارند . این خازن ها غالبا در سایز های کوچک و البته گران تهیه می شوند برای همین یک ظرفیت بالا را در سایزی کوچک ارائه می دهند .

در خازنهای تانتالیوم جدید ، ولتاژ و ظرفیت بر روی بدنه آنها نوشته شده ولی در انواع قدیمی از یک نوار رنگی استفاده می شود که مثلا دو خط (برای دو رقم) و یک نقطه رنگی برای تعداد صفرها وجود دارد که ظرفیت بر حسب میکروفاراد را مشخص می کند . برای دو رقم اول کدهای استاندارد رنگی استفاده می شود ولی برای تعداد صفرها و محل رنگی ، رنگ خاکستری به معنی (× ۰,۰۱) و رنگ سفید به معنی (× ۰,۱)است .



نوار رنگی سوم نزدیک به انتها ، ولتاژ را مشخص می کند بطوری که اگر این خط زرد باشد ۶/۳ ولت ، مشکی ۱۰ ولت ، سبز ۱۶ ولت ، آبی ۲۰ ولت ، خاکستری ۲۵ ولت و سفید ۳۰ ولت را نشان می دهد .

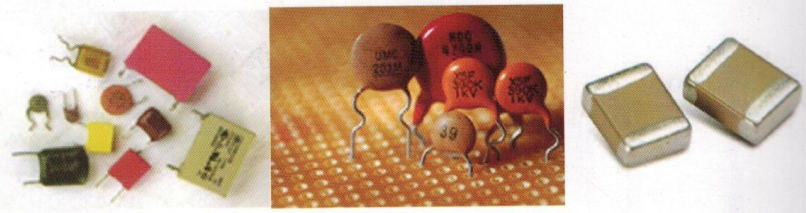


برای مثال رنگهای آبی ، خاکستری و نقطه سیاه به معنی ۶۸ میکروفاراد است .
آبی ، خاکستری و نقطه سفید به معنی ۶/۸ میکروفاراد است .

خازنهای بدون قطب

خازن های بدون قطب معمولا خازنهای با ظرفیت کم هستند و می توان آنها را از هر طرف در مدارات مورد استفاده قرار داد . این خازنها در انواع مختلفی مانند عدسی و میکا و پولیستر و کاغذی و...عرضه می شوند که در برابر گرما تحمل بیشتری دارند و در ولتاژهای بالاتر مثلا ۵۰ ولت ، ۲۵۰ ولت و .... در دسترس می باشند .

پیدا کردن ظرفیت این خازنها کمی مشکل است چون انواع زیادی از این نوع خازنها در بازار موجود می باشد 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 مضربی برای آن چاپ نشده و برای دانستن واحد باید به دانش خودتان رجوع کنید . برای مثال بر ۰/۱ به معنی



۰,۱μF یا ۱۰۰ نانوفاراد است . گاهی اوقات بر روی این خازنها چنین نوشته می شود (۴n۷) به معنی ۴/۷ نانوفاراد .
در خازن های کوچک چنانچه 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 .

تست خازن

اگر بخواهیم خازن را با مولتی متر تست کنیم باید توسط مولتی متر آنالوگ این کار انجام شود. به این طریق می توان مواردی مثل اتصال کوتاه نشتی خازن و نیز قطعی را مشاهده کرد.در مولتی متر آنالوگ اگر عقربه حرکت کند وبرگشتی نداشته باشد حالت اتصال کوتاه اگر بعد از برگشتن به حالت صفر نرسد در این حالت نشتی دارد و اگر از

روی صفر حرکت نکند به معنای این اســت که خازن قطعی دارد که در هر ســه مورد خازن خراب و باید تعویض گردد.

تست خازن کمتر از ۱۰ نانوفاراد:

به سادگی توسط مولتی متر انجام نمی شود و توسط خازن انجام می شود.

تست خازن های بالاتر از ۱۰ نانو فاراد الی ۱ میکرو فاراد

برای تســت این نوع خازن میتوان مولتی متر آنالوگ را روی رنج R×۱۰ قرار می دهیم. با اتصال پراب های مالتی متر با پایه های خازن چنانچه خازن خالی باشد توسط ولتاژ داخلی مالتی متر شارژ شده و در حال شارژ عقربه مولتی متر لحظه ای عبور جریان را نشان میدهد و عقربه بالا آمده و به آرامی به جای خود باز می گردد این نشانه سالم بودن خازن است اگر عقربه با نیامد نشانه قطعی و اگر پایین نیامد نشانه نشتی است که در هر دو مورد خازن خراب است.

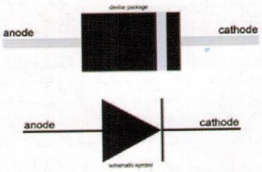
تست خازن های ۱ میکروفاراد تا ۱۰ میکرو فاراد

چون این خازنها الکترولیتی می باشــد علاوه بر قطعی و نشــتی تغییر ظرفیت هم می دهد لذا این خازن ها با خازن ســنج باید تســت شــود. برای تســت با مولتی متر آنالوگ روی رنج R×۱۰ و سیم مشکی را به پایه مثبت و قرمز را منفی وصل میکنیم بقیه مراحل تست مانند تست فوق می باشد.

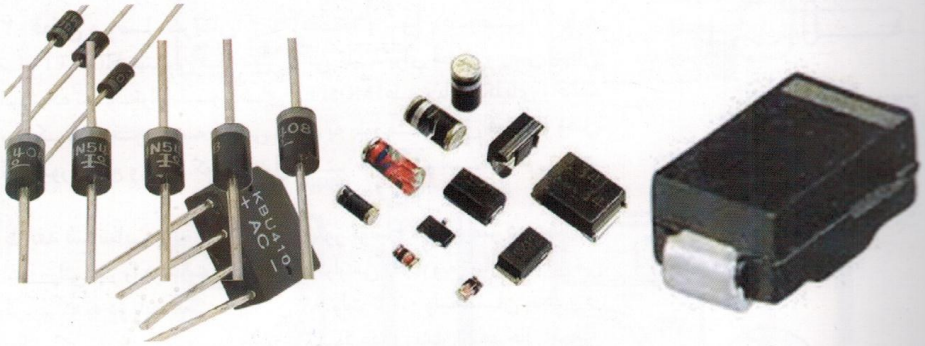
خازن های بالای ۱۰ میکرو فاراد

برای تســت این خازنها مولتی متر آنالوگ را روی R×۱۰۰ گذاشــته در این نوع خازنها نشــت جزیی قابل قبول اســت.

دیـود ها

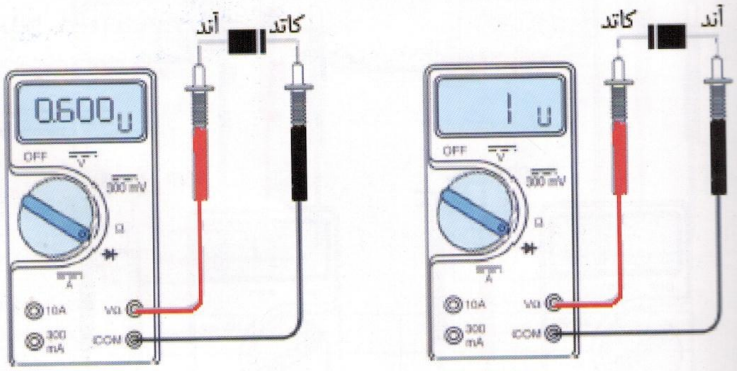


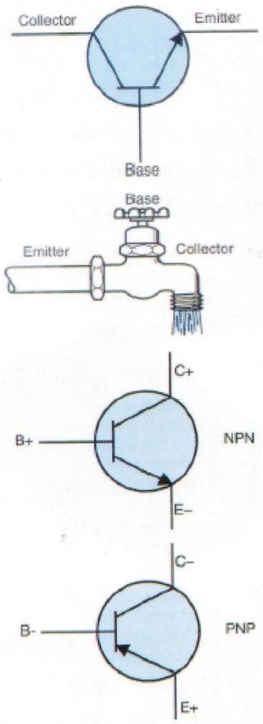
دیود ها دارای دو پایه آند و کاتد می باشد می توان دیود را شبیه یک شیر یک طرفه فرض کرد.
از دیود برای یک سو کردن جریان در آلترناتور یا دینام و کاربرد های محافظتی مثل جلوگیری از آسیب های ناشی از عدم اتصال صحیح ولتاژ به کار می رود.
در تصاویر زیر انواع دیود ها را می بینید:



تست دیـود

تست دیود از طریق تست دیودی مولتی متر انجام می شود از یک سمت نمایش عددی مابین ۰,۴ ولت تا ۰,۷ ولت داریم و از سمت دیگر (یعنی وقتی پراب ها را جابجا می کنیم) نمایش عدد نداریم در غیر این صورت دیود خراب می باشد.





ترانزیسور

ترانزیستور دارای سه پایه بوده و دارای دو کاربرد عمومی می باشد:

۱- تقویت جریان: یکی از کاربردهای عمومی و عملی این حالت تقویت کننده سیگنال می باشد که با دریافت سیگنالی ضعیف ، جریان کم را به سیگنالی قوی با جریان بالا تبدیل می کند.در این حالت با اعمال جریان بسیار اندک در حد هزارم آمپر با پایه بیس میتوان جریانی تا چندین آمپر از پایه امیتر یا کلکتور گرفت.

۲- قطع و وصل جریان: از ترانزیستور و نوع بخصوصی از آنها به نام MOSFET میتوان به عنوان نوعی کلید برای قطع و وصل جریان استفاده نمود. ترانزیستور های MOSFET اغلب با شکلهای مختلف و مرکب در خودرو به کار می روند به طور مثال برای قطع و وصل انژکتور قطع و وصل کوئل کنترل استپر موتور و ... استفاده می شود.

طریقه شناسایی پایه های ترانزیستور توسط مولتی متر دیجیتال:

ابتدا مولتی متر را در حالت تست دیود قرار می دهیم وبه دنبال پایه ای می گردیم که به دو پایه دیگر حدودا بین ۰,۴ ولت تا ۰,۷ ولت نشان بدهد و در حالتی که پروبهای مولتی متر جا به جا شود عددی نشان ندهد حال اگر این پایه توسط پروب مشکی شناسائی شود ترانزیستور مثبت PNP و اگر توسط پروب قرمز شناسائی شود ترانزیستور منفی NPN می باشد. و پایه مشترک بیس نامیده می شود.

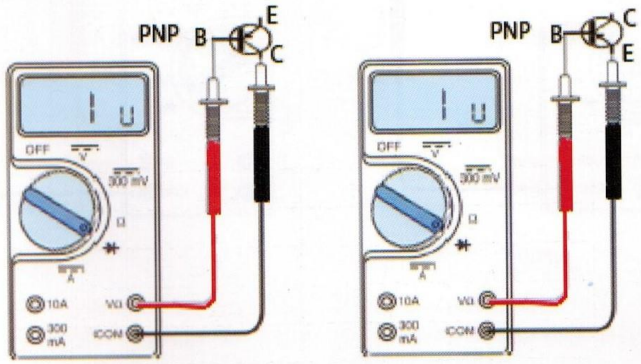
تست ترانزیستور

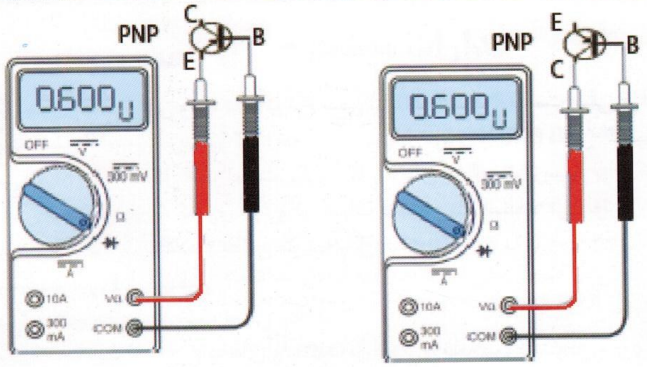
ابتدا یک ترانزیستور سالم را بررسی می کنیم . یک ترانزیستور یا مثبت یا منفی می باشد

۱-پایه بیس نسبت به دو پایه دیگر کلکتور و امیتر از یک طرف باید عددی بین ۰,۴ ولت تا ۰,۷ ولت را نشان دهد و با جا به جائی پروبها نباید ولتاژی نمایش دهد

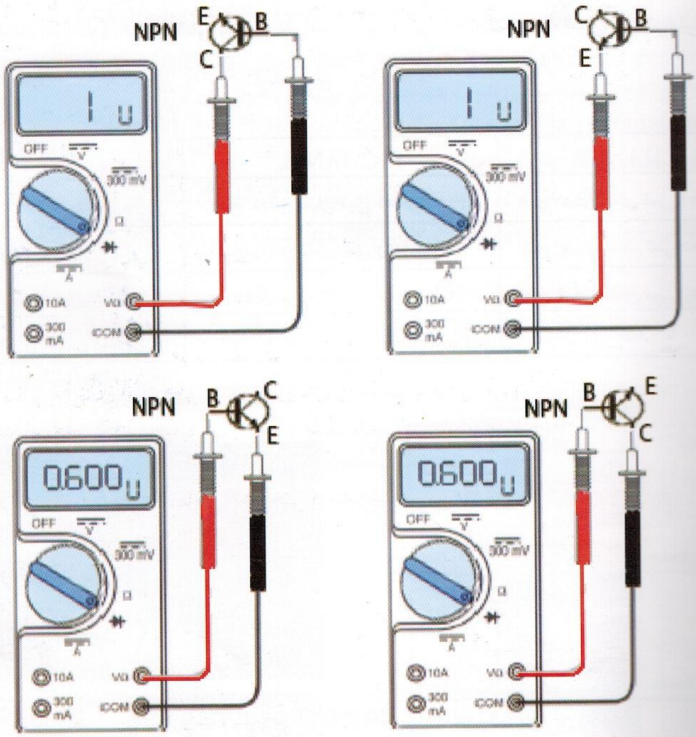
۲-دو پایه دیگر نباید نسبت به هم ولتاژ نمایش دهد حتی با جابجائی پروب ها .

تست ترانزیستور PNP





تست ترازیستور NPN



سیم(-)	سیم(+)	NPN	PNP
بیس	امیتر	زیاد	کم
بیس	کلکتور	زیاد	کم
امیتر	بیس	کم	زیاد
کلکتور	بیس	کم	زیاد

ترانزیستور FET:

ترانزیستور « فت » در دونوع مثبت و منفی وجود دارد. در نوع منفی (N-CHANEL) قسمت اصلی N است.در نوع مثبت (P-CHANEL) قسمت اصلی P است.ترانزیستور FET سه پایه به نامهای درین (DRIN) معادل کلکتور-گیت (GATE) معادل بیس و سورس (SOURCE) معادل امیتر است. یکی از کاربرد های این این ترانزیستور برای کنترل ولتاژ است و نسبت به ترانزیستور های معمولی پارازیت کمتری دارد و در مدارات فرکانس بالا استفاده می شود.

روش تست ترانزیستورهای ماسفت با استفاده از مولتی متر دیجیتال:

۱- مولتی متر را حالت تست دیود قرار میدهیم

۲- هنگام تست نباید پایه های ماسفت با دست تماس پیدا کند.

۳- قبل از تست بوسیله دیتاشیت آی سی پایه های ماسفت مورد نظر را مشخص کنید و آن را روی یک کاغذ ترسیم کنید تا زمان تست بتوانید آنها را شناسائی کنید.

۴- قبل از تست برای اینکه بار ذخیره شده در ماسفت که بر اثر دست زدن به پایه هایش ایجاد شده تخلیه شود باید سه پایه ماسفت توسط قسمت فلزی پیچ گوشتی دسته دار اتصال کوتاه شود دقت کنید میله فلزی پیچ گوشتی به دست یا فرش اصابت نکند بهتر است این کار روی میز چوبی انجام شود.

	P-CHANEL	N-CHANEL
سیم مشکی به گیت ،سیم قرمز به سورس	هیچ عددی نشان نمی دهد (مدارباز)	هیچ عددی نشان نمی دهد(مدار باز)
سیم قرمز به گیت،سیم مشکی به سورس	هیچ عددی نشان نمی دهد(مدار باز)	هیچ عددی نشان نمی دهد(مدار باز)
سیم قرمز به دراین، مشکی به سورس	عددی بین ۰,۲۵۰ تا ۰,۷۰۰ ولت	هیچ عددی نشان نمی دهد(مدار باز)
سیم مشکی به دراین، قرمز به سورس	هیچ عددی نشان نمی دهد(مدار باز)	عددی بین ۰,۲۵۰ تا ۰,۷۰۰ ولت