

آشنایی با قطعات SMD و LMD



سلام تعمیر مرجع آموزش آنلاین تعمیرات

آشنایی با قطعات با SMD, LMD

Site: hitamir.ir

Morteza sheikhi

آشنایی با قطعات SMD و LMD

هر برد الکترونیکی از مجموعه ای از قطعات الکترونیکی تشکیل شده است که طبق یک نقشه که توسط طراح رسم شده است، بر روی برد لحیم شده و به هم متصل شده اند. این قطعات به طور کلی به دو دسته LMD و SMD طبقه بندی می شوند.

به قطعات که دارای پایه بوده و برای نصب روی برد باید برد سوراخ بوده و پایه های قطعات از برد رد شده و در پشت برد لحیم گردند در اصطلاح LMD و به قطعاتی که فقط بر روی برد قرار گرفته و به سطح برد لحیم می گردند SMD گفته می شود.

اکثر قطعات الکترونیکی که در لپ تاپ ها به کار برده می شوند از نوع SMD می باشند. قطعات SMD به نسبت کم مصرف تر بوده و گرمای کمتری نیز تولید می کنند. از نظر مونتاژ برد در کارخانه نیز بردهایی که از قطعات SMD استفاده می کنند سریعتر و ارزانتر تولید می شوند و هزینه کلی لپ تاپ نیز پایین آمده و در بازار رقابتی می تواند با قیمت کمتری عرضه شود.

در ادامه با انواع قطعات الکترونیکی که در لپتاپ بکار می رود آشنا می شویم.

جریان الکتریکی

به میزان تغییرات بار الکتریکی نسبت به زمان جریان الکتریکی گفته می شود. در تعریفی دیگر به حرکت بارهای الکتریکی در داخل یک رسانا جریان الکتریکی گفته می شود. برای ایجاد شدن جریان الکتریکی الکترون ها باید از مبدا به سمت مقصد از سطح معینی عبور کنند.

برای مثال از سطح مقطع یک رسانا مانند سیم عبور کنند. جریان الکتریکی با i که اولین حرف کلمه *intension* (شدت) می باشد نمایش می دهند. واحد جریان الکتریکی آمپر است که با A نمایش می دهند. بعضی مواقع جریان الکتریکی را آمپراژ نیز می نامند.

شدت جریان الکتریکی

شدت جریان الکتریکی مقدار بار الکتریکی خالصی است که در واحد زمان از سطح مقطع رسانا عبور می کند، همانطور که گفته شد واحد شرت جریان الکتریکی i می باشد.



$$i = \frac{dq}{dt}$$

اگر مقدار بار خالص dq در بازه زمانی dt از سطحی عبور کند می‌گوییم شدت جریان i در مدار برقرار شده است. در نتیجه اگر یک کولن بار در مدت زمان 1 ثانیه از سطح مقطع یک جسم رسانا عبور کند در واقع جریان 1 آمپر از آن عبور کرده است. برای تولید جریان الکتریکی در مدار به یک تولید کننده جریان الکتریکی نیاز داریم. این تولید کننده جریان الکتریکی را با ایجاد اختلاف پتانسیل در دو سر مدار تولید می‌کند. در واقع الکترون‌ها از یک سر رسانا که مقدار بار بیشتری دارد به سمت سر دیگر آنکه مقدار باری کمتری دارد حرکت می‌کنند و این حرکت جریان الکتریکی را به وجود می‌آورد.

پتانسیل الکتریکی

به مقدار انرژی الکتریکی که بارهای الکتریکی در رسانا حمل می‌کنند پتانسیل الکتریکی می‌گویند. پتانسیل الکتریکی را در فرمول‌ها با V نمایش می‌دهند و به آن ولتاژ می‌گویند. واحد اندازه‌گیری ولتاژ در دستگاه SI ولت می‌باشد.

اختلاف پتانسیل الکتریکی

به مقدار کار انجام شده برای انتقال بار الکتریکی از یک سر رسانا به سر دیگر آن اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌گویند. پس با داشتن یک مولد با اختلاف پتانسیل (ولتاژ) یک ولت، مقدار کار انجام شده برای انتقال 1 کولن بار الکتریکی (الکترون) از نقطه الف به نقطه ب برابر 1 ژول می‌باشد.

در واقع از طرف منبع ولتاژ به بار الکتریکی (الکترون) نیرو وارد می‌شود تا حرکت کند (جریان الکتریکی) سپس این انرژی جنبشی بصورت انرژی پتانسیل در بار الکتریکی (الکترون) ذخیره می‌شود (ولتاژ) تا در پایان توسط مصرف کننده (مقاومت) مصرف شود.

جهت قراردادی جریان الکتریکی در مدارهای الکتریکی

در مدارات الکتریکی مولد ولتاژ مانند یک پمپ عمل کرده و با ایجاد اختلاف پتانسیل در مدار باعث ایجاد جریان در مدار می‌شود. به خاطر داریم که جهت جریان (بارهای مثبت) بصورت قراردادی از قطب مثبت (آند) به قطب منفی (کاتد) می‌باشد. البته در واقعیت جهت جریان الکتریکی بدین صورت نیست و الکترون‌ها همیشه از سمت منفی به مثبت حرکت می‌کنند.



کنند. الکترون ها همیشه از جایی که تراکم بیشتری دارند به سمت جایی که تراکم کمتری دارند حرکت می کنند. بصورت قراردادی جهت جریان الکترون ها در مدار با داشتن مولد جریان از قطب مثبت به قطب منفی است یعنی جهت جریان در جهت حرکت بارهای مثبت در نظر گرفته می شود و این در حالی است که در واقعیت الکترون های آزاد باعث ایجاد جریان می شوند. دقت کنید که منظور از جریان حرکت بارهای مثبت می باشد هر چند که این تعریف غلط نیست ولی واقعیت این است که الکترون ها با بار منفی حرکت می کنند، رابطه زیر بین جریان الکتریکی و ولتاژ و مقاومت در یک مدار برقرار می باشد.

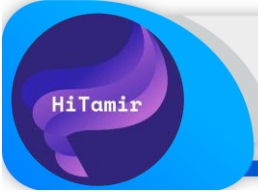
$$V=I \times R$$

برای اندازه گیری جریان الکتریکی از وسیله ای به اسم مولتی متر استفاده می شود که بطور سری در مدار قرار داده می شود. برای اندازه گیری اختلاف پتانسیل الکتریکی در مدار باید مولتی متر را بطور موازی در مدار قرار داد. بر فرض اگر بخواهیم مقدار ولتاژ دو سر یک مقاومت را با مولتی متر بدست آورید لازم است سلکتور مولتی متر را روی اهم گذاشته و پرابه ای قرمز و مشکی را به دو سر مقاومت وصل کنید و عدد مولتی متر را بخوانید.

مقاومت الکتریکی

هر ماده رسانایی در مقابل عبور بار الکتریکی از خود مقاومت نشان می دهد. به مقاومت رسانا در مقابل حرکت الکترون ها مقاومت الکتریکی گفته می شود. در واقع مولد به الکترون های آزاد انرژی جنبشی می دهد و الکترون ها در مدار به حرکت در می آیند و هنگامی که از مقاومت های الکتریکی عبور می کنند انرژی الکترون ها گرفته می شود و تبدیل به گرما می شود.





آشنایی با قطعات



HITAMIR



در مدار ها مقاومت الکتریکی را با R که اول کلمه Resistor می باشد نشان می دهند و واحد آن اهم است. مقدار آن از رابطه $R=V \div I$ بدست می آید. روی بدنه یک مقاومت 4 رنگ از سمت چپ وجود دارد که سه رنگ اول نزدیک به هم و رنگ چهارم با فاصله کمی قرار دارد. برای خواندن مقدار یک مقاومت از سه رنگ اول استفاده می شود و برای دانستن مقدار تلورانس یا خطا در مقدار یک مقاومت از رنگ چهارم استفاده می شود.

هر رنگ معادل عدد خاصی بوده و با ترکیب و کنار هم گذاشتن این اعداد می توان مقدار مقاومت را تشخیص داد.



اما برای محاسبه مقدار مقاومت با مولتی متر ابتدا سلکتور مولتی متر را روی اهم تنظیم کرده و پراب قرمز را به یک سر مقاومت و پراب منفی را به سر دیگر مقاومت وصل کنید. عدد نمایش داده شده مقدار مقاومت را نشان می دهد. اگر مقاومت در مقابل جریان زیادی قرار بگیرد می سوزد. برای تشخیص سوختگی مقاومت از روی رنگ مقاومت می توان سوختگی را تشخیص داد. مقاومت سالم رنگ طبیعی و شبیه بقیه مقاومت های روی برد داشته و اگر مقاومت تغییر رنگ داده باشد سوخته است. راه مطمئن تر بوسیله تست بوق مولتی متر است. با قرار دادن سلکتور مولتی متر روی بازر و اتصال پراب ها قرمز و مشکی به دو سر مقاومت می توان سلامت آنرا تشخیص داد. اگر هنگام اتصال مولتی متر بوق زد یعنی مقاومت خراب است بوق زدن به معنی اتصال دو سر مقاومت به هم است و این یعنی در حالت سوخته مقاومت بصورت یک اتصال کوتاه عمل می کند. مقاومت ها در دو نوع ثابت و متغیر ساخته می شوند. مقاومت های متغیر به وسیله یک عامل خارجی میزان مقاومت آنها در مدار تغییر می کند. مقاومت های متغیر مقاومت NTC مقاومت متغیری است که با دما نسبت عکس دارد. به دو شکل آبی و سیاه روی برد وجود دارند. مقاومت PTC نیز مقاومت متغیری است که با دما نسبت مستقیم دارد. پتانسیومتر یکی دیگر از انواع مقاومت های متغیری بوده و سه پایه دارد و یک مقاومت متغیر مکانیکی است مانند پیچ تغییر ولوم صدا در اسپیکر. به مقاومتی که مقدار آن با نور تغییر می کند LDR می گویند.

خازن

خازن قطعه ای است که برای ذخیره انرژی الکتریکی در مدار بکار برده می شود و با توجه به اینکه بار الکتریکی در خازن ذخیره شده می توان از آن ها برای ایجاد میدان الکتریکی یکنواخت استفاده کرد. از خازن ها برای یکنواخت کردن سطح ولتاژ مستقیم نیز استفاده می شود. همچنین از خازن ها به عنوان فیلتر نیز استفاده شده زیرا که خازن ها به سیگنال های متناوب را به راحتی اجازه عبور داده ولی مانع عبور سیگنال های مستقیم می شوند. خازن را با حرف C که اول کلمه Capacitor است نشان می دهند. ظرفیت خازن بر اساس واحد فاراد می باشد و معیاری برای اندازه گیری توانایی خازن در نگهداری انرژی الکتریکی می باشد.





خازن از دو صفحه فلزی موازی هادی که معمولاً از جنس روی، آلومینیوم، نقره هستند درست شده که در بین صفحات هوا یا عایق دی الکتریک مانند کاغذ، میکا، پلاستیک، سرامیک، اکسید آلومینیوم، اکسید تانتالیوم قرار داده می شود. ظرفیت خازن بر اساس فاراد محاسبه می شود اما چون فاراد واحد بزرگی است که واحد های کوچکتر آن مانند میلی فاراد و میکروفاراد در ظرفیت های خازن استفاده می شود. یک فاراد معادل 1000 میلی فاراد است و یک میلی فاراد نیز معادل 1000 میکروفاراد می باشد.

خازن ها در انواع خازن های الکترولیتی، خازن های عدسی و خازن های سرامیکی تولید می شوند. معمولیترین خازن غیرالکترولیتی خازن های سرامیکی می باشند که به آن ها خازن خشک نیز گفته می شود که دی الکتریک به کار رفته در آن از جنس سرامیک می باشد.



سرامیک عایق بسیار خوبی بوده و امکان ساخت خازن های کوچک در ظرفیت های زیاد را فراهم می کند. خازن هایی با ظرفیت 1 میکرو فاراد تا 5 پیکو فاراد را با استفاده از



سرامیک می توان به راحتی تولید کرد. همچنین به علت ظرفیت نارسایی بالای سرامیک ولتاژ کار خازن های سرامیکی نیز بالا است. برای تست کردن خازن برای از مولتی متر استفاده کرد. برای اینکار سلکتور مولتی متر را روی بازر قرار داده و یک تست بوق انجام می دهیم اگر صدا بوق شنیده شد خازن خراب شده است. برای اندازه گیری ظرفیت خازن سرامیکی مولتی متر را روی خازن قرار داده و پراب های قرمز و مشکی را به دو پایه خازن وصل می کنیم و عددی که مولتی متر نمایش می دهد نشان دهنده ظرفیت خازن است. البته مولتی متر های معمولی نمی توان خازن های با ظرفیت های بسیار پایین را اندازه گیری نمایند.

نوع دیگر خازن ها خازن عدسی است که در کل مانند خازن سرامیکی و فقط جنس دی الکتریک آن متفاوت می باشد. نوع سوم خازن الکترولیتی می باشد که این نوع خازن ها معمولا در اندازه های میکرو فاراد تولید می شوند. به این خازن ها گاهی خازن شیمیایی نیز گفته می شود. بر خلاف خازن های عدسی این خازن ها دارای پایه مثبت و منفی می باشند. مقدار واقعی ولتاژ و ظرفیت قابل تحمل خازن روی آن نوشته شده است. خازن های الکتریکی در دو نوع خازن های آلومینیومی و تانتالیومی ساخته می شود. روی بدنه خازن الکترولیتی دو عدد نوشته شده است. عدد اول خازن الکترولیتی برحسب میکرو فاراد بوده و عدد دوم حداکثر ولتاژی است که خازن در خود ذخیره می کند.

برای اندازه گیری ولتاژ خازن با مولتی ابتدا لازم است خازن با بارهای الکتریکی پر شود بنابراین مدار باید روشن باشد و ولتاژ به خازن برسد. سپس سلکتور مولتی متر را روی ولتاژ مستقیم قرار داده و پراب قرمز را به قطب مثبت خازن و پراب مشکی را به قطب منفی خازن وصل می کنیم. اگر پراب ها را برعکس کنیم اتفاقی نیافتاده و فقط عدد مولتی متر منفی می شود. عدد نشان داده شده ولتاژ خازن را نمایش می دهد. خازن ها بعد از خاموش شدن مدار نیز دارای ولتاژ بوده و دقایقی طول می کشد تا این ولتاژ را از دست بدهند. از این رو باید مراقب بود که لمس پایه های خازن ها حتی بعد از خاموش شدن مدار نیز ممکن است خطرناک باشد.



HITAMIR



سیاه رنگ شدن خازن، خراشیده شدن تکه ای از خازن و نیز بادکردن و ترکیدن نشانه سوختن خازن بوده و باید آن را در مدار با خازنی کاملاً مشابه تعویض کرد. با مولتی متر نیز می توان سلامت خازن را تعیین کرد. مولتی متر را روی بازر قرار داده و پراب های قرمز و مشکی را به دو پایه خازن وصل می کنیم. اگر مولتی متر بوق بزند نماینگر خرابی خازن است بوق زدن مولتی متر به این معنی است که لایه عایق یا بخشی از خازن خراب شده و پایه های آن به هم اتصال کوتاه شده اند.

دیود

دیود دو واقع مانند یک شیر یک طرفه در مدار عمل می کند. این قطعه الکتریکی جریان الکتریکی را تنها در یک جهت از خود عبور داده از طرف دیگر اجازه عبور هیچ جریانی را نمی دهد. کاربرد دیود در مدار برای یک سو کردن جریان است.

دیود دارای دو بخش آند و کاتد می باشد. در نقشه های مدارات بخش آند بصورت یک مثلث افقی و بخش کاتد بصورت یک خط عمودی کشیده می شود. آند همان قطب مثبت یا Positive بوده و کاتد قطب منفی یا Negative می باشد. دیود را با علامت D که حرف اول کلمه Diode می باشد نمایش می دهند.





به مقدار ولتاژی که باعث شروع به کار دیود می شود و دیود شروع به هدایت جریان الکتریکی کند ولتاژ آستانه یا Forward Voltage Drop گفته می شود که چیزی در حدود 0,6 تا 0,7 ولت می باشد اما هنگامی که به دیود ولتاژ معکوس دارد که اگر ولتاژ بیشتر از آن به دیود اعمال شود دیود می سوزد که به آن ولتاژ آستانه شکست دیود گفته می شود.

هر چه جنس کریستال ساخته شده در دیود از نظر ساختار منظم تر باشد دیود مرغوب تر و جریان نشتی کمتر خواهد داشت. مهم ترین کاربرد عملی دیود یکسو کردن جریان متناوب است و از این رو در بسیاری از آداپتورها جریان برقی که بوسیله ترانس کاهش پیدا کرده است به کمک یک دیود (در یکسو سازی نیم موج)، دو دیود (در ترانس با ثانویه سه سر) و یا چهار دیود (یکسو سازی تمام موج) انجام می شود. دیود انواع مختلفی داشته که در زیر آنها را مرور می کنیم.

دیود معمولی

دیود زنر

دیود LED

دیود شاتکی

سلف



سلف یا القاگر قطعه ای است که از یک سیم پیچ و یک هسته مغناطیسی تشکیل شده است. وظیفه سلف مقاومت در برابر تغییر جریان الکتریکی می باشد و با L نمایش داده می شود. واحد سلف هانری بوده که مقدار آن با مولتی متر قابل اندازه گیری نیست. وقتی که جریان از سیم پیچ عبور می کند انرژی بصورت میدان مغناطیسی در سیم پیچ ذخیره می شود. زمانی که شدت جریان الکتریکی تغییر می کند میدان مغناطیسی ولتاژی را در هادی القا می کند و این ولتاژ مانع از تغییر شدت جریان در سیم پیچ می شود. معمولاً هسته سلف از آهن می باشد.

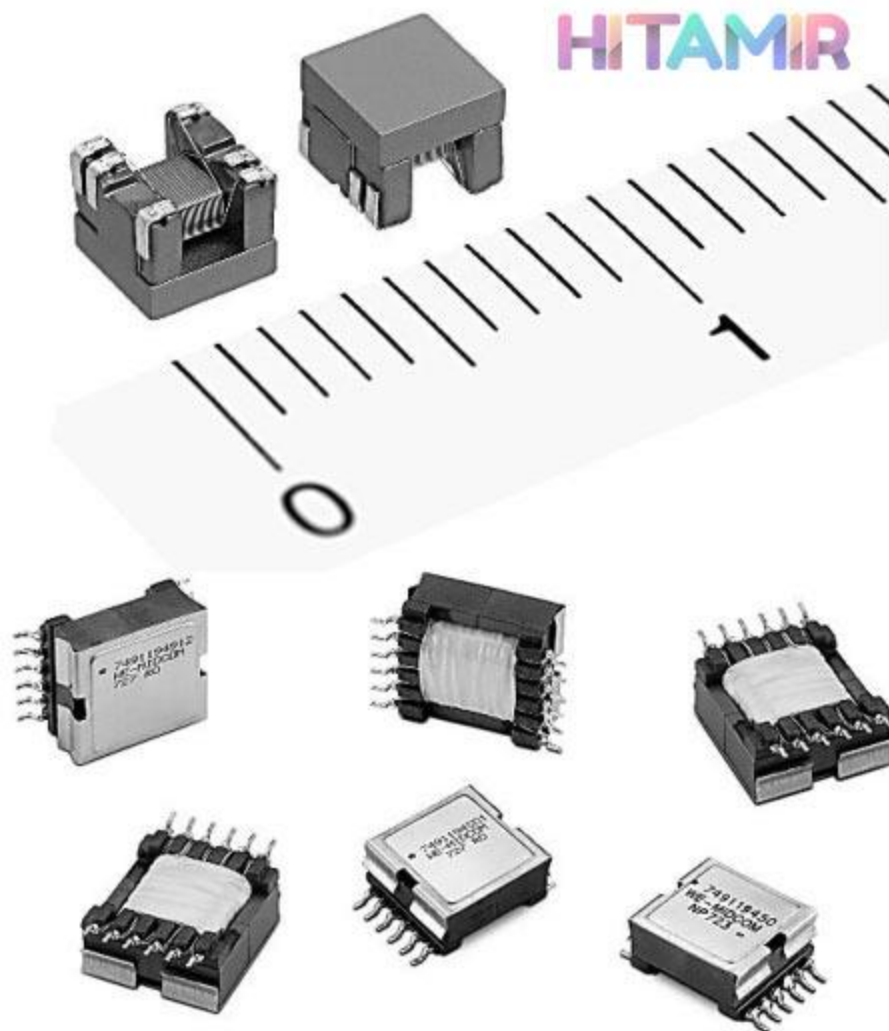


برای سلف نیز از تست بوق مولتی متر استفاده می کنیم اگر بوق ممتد زده شد سلف سالم است و اگر با اهم متر اندازه گیری شود نباید مقدار کمتر از 100 اهم نشان داده شود.

ترانسفورماتور

وسیله ای است که انرژی الکتریکی را به وسیله دو یا چند سیم و از طریق القای الکتریکی از یک مدار به مداری دیگر منتقل می کند. به این صورت که جریان جاری در مدار اول (سیم پیچ اولیه ترانسفورماتور) موجب به وجود آمدن یک میدان مغناطیسی در اطراف سیم پیچ اول می شود، این میدان مغناطیسی به نوبه خود موجب به وجود آمدن یک ولتاژ در مدار دوم می شود که با اضافه کردن یک بار به مدار دوم این ولتاژ می تواند به ایجاد یک جریان ثانویه منجر شود. از ترانسفورماتورها در افزایش و یا کاهش ولتاژ در مدارات الکتریکی مستقیم استفاده می شود.





ولتاژ القا شده در ثانویه V_2 و ولتاژ دو سر سیم پیچ اولیه V_1 دارای یک نسبت با یکدیگرند که به طور ارمانی برابر نسبت تعداد دور سیم پیچ ثانویه به سیم پیچ اولیه است.

ترانزیستور

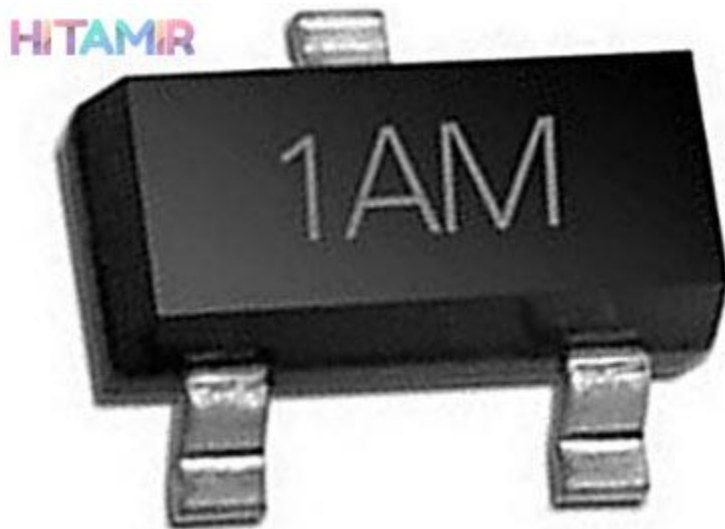
ترانزیستورها قطعه ای با سه پایه بود که انتقال جریان از دو پایه آن توسط پایه سوم تعیین می شود. این قطعه از مواد نیمه رسانایی مانند سیلیسیم و ژرمانیوم ساخته می شود. ترانزیستورها به دو دسته کلی تقسیم می شوند.

ترانزیستورهای نوع BJT: ترانزیستورهای اتصال دو قطبی پیوندی بوده که با اعمال جریان به پایه Base تحریم می شود.



ترانزیستورهای نوع FET: ترانزیستورهای اثر میدانی که با اعمال ولتاژ به پایه Gate تحریک می شود.

در مدارهای آنالوگ ترانزیستورها در تقویت کننده ها (جریان الکتریکی، صدا، امواج رادیویی) استفاده شده و در مدارهای دیجیتال ترانزیستور به عنوان یک سوئیچ الکترونیکی استفاده می شود اما بیشترین کاربرد ترانزیستورها استفاده از آنها در مدارات مجتمع و IC ها است.



ترانزیستورهای BJT مخفف Bipolar Junction Transistor می باشد. ترانزیستور BJT از اتصال سه پایه بلور نیمه هادی ساخته شده است.

لایه Base

لایه امیتر یا Emitter

لایه کلکتور یا Collector

نوع بلور Base با نوع بلور دو پایه دیگر متفاوت است. معمولاً ناخالصی در لایه Emitter از دو لایه دیگر بیشتر است و عرض لایه Base کمتر از دو لایه دیگر و عرض لایه Collector از دو لایه دیگر بیشتر می باشد.

در ترانزیستور BJT الکترون ها از Emitter که ناخالصی بیشتری از Collector دارد گسیل داده می شوند. میزان ناخالصی ناحیه Base به مراتب کمتر از دو ناحیه دیگر است و این ناخالصی باعث کم شدن هدایت نیمه هادی و باعث زیاد شدن مقاومت این ناحیه می شود.



در ترانزیستور دو قطبی پیوندی با اعمال یک جریان به پایه بیس جریان عبوری از دو پایه کلکتور و امیتر کنترل می شود.

ترانزیستور BJT دارای 3 ناحیه کاری می باشد.

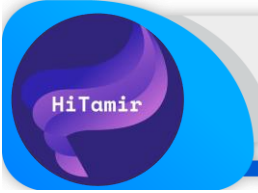
- 1- ناحیه قطع: ناحیه ای است که ترانزیستور در آن ناحیه کاری انجام نمی دهد.
- 2- ناحیه فعال: اگر ولتاژ Base را افزایش دهیم ترانزیستور از ناحیه قطع خارج و وارد ناحیه فعال می شود. در حالت فعال ترانزیستور مانند یک عنصر خطی عمل می کند. با اعمال ولتاژ به Base می توانیم جریان بین Emitter و Collector را کنترل کنیم.
- 3- ناحیه اشباع: اگر ولتاژ Base را بیشتر افزایش دهیم در ناحیه ای می رسیم که با افزایش جریان ورودی در Base دیگر شاهد افزایش جریان بین Emitter و Collector نخواهیم بود که به این حالت اشباع گفته می شود. دقت کنید اگر جریان ورودی به بیس همچنان بیشتر شود امکان دارد ترانزیستور بسوزد.

در مدارات آنالوگ ترانزیستور ها در حالت فعال کار می کنند که باعث می شود از ترانزیستور به عنوان تقویت کننده ولتاژ (جریان) و یا تنظیم کننده ولتاژ (جریان) استفاده شود و در مدارات دیجیتال ترانزیستور ها در ناحیه قطع و اشباع کار می کنند که می توان از حالت ترانزیستور در پیاده سازی مدار منطقی، حافظه و سوئیچ کردن استفاده شود.



HITAMIR





آشنایی با قطعات

ترانزیستور FET مخفف Field Effect Transistor می باشد. ترانزیستور های FET به دو نوع زیر تقسیم می شوند.

JFET ها مخفف Junction-Gate Field Effect در ترانزیستور های با JFET با اعمال یک ولتاژ به پایه Gate میزان جریان عبوری از دو پایه Source و Drain کنترل می شود.

MOSFET ها مخفف Metal Oxide Semiconductor Field Effect در ترانزیستور های MOSFET پایه کنترلی (Gate) جریانی مصرف نمی کند و تنها با اعمال ولتاژ و ایجاد میدان درون نیمه رسانا جریان عبوری بین پایه های Drian و Source کنترل می شود. این ترانزیستورها در ساخت مدارات مجتمع و IC ها کاربرد بسیار بالایی دارند. یکی از اساسی ترین مزیت های ماسفت ها نویز کمتر آن ها در مدار است.

پایان

تهیه شده توسط سایت [سلام تعمیر](http://hitamir.ir)

hitamir.ir

