



در شکل بالا دو شکل دایره ای سمبل ترانزیستور های (NPN) و (PNP) هستند  
این سمبل ها در نقشه مدار های الکترونیکی به چشم میخورد

### ساختمان ترانزیستور اتصال دوقطبی

ترانزیستور های اتصال دوقطبی (BJT) از اتصال سه لایه بلور نیمه هادی تشکیل می شوند. لایه وسطی بیس یا پایه (base) و دو لایه جانبی، یکی امیتر (Emitter) و دیگری کلکتور (Collector) نام دارد نوع بلور بیس، با نوع بلور های امیتر و کلکتور متفاوت است. معمولاً میزان ناخالصی در امیتر بیشتر از دو لایه دیگر و همچنین عرض لایه بیس کمتر و عرض لایه کلکتور بیشتر از لایه های دیگر است

در یک ترانزیستور دو قطبی، لایه امیتر یا گسیلنده بیشترین مقدار ناخالصی را دارد؛ که الکترون ها از امیتر به سوی لایه کلکتور که ناخالصی کمتری دارد، گسیل داده می شوند

ترانزیستور به عنوان یکی از بزرگترین اختراعات در تاریخ نوین مطرح شده است و در رتبه بندی از لحاظ اهمیت، در کنار ماشین چاپ، خودرو و ارتباطات الکترونیکی و الکتریکی قرار دارد. ترانزیستور عنصر فعال بنیادی در الکترونیک مدرن است. اهمیت ترانزیستور در جامعه امروز متکی به قابلیت تولید انبوه آن است که از یک فرایند ساخت کاملاً اتوماتیک که قیمت تمام شده هر ترانزیستور در آن بسیار ناچیز است، استفاده می کند. اگرچه ترانزیستور ها هنوز به صورت جداگانه نیز استفاده می شوند ولی بیشتر در مدار های مجتمع (اغلب به صورت مختصر IC) و همچنین میکرو چیپ یا به صورت ساده چیپ ساخته و نامیده می شوند) همراه با دیودها، مقاومت ها، خازن ها و دیگر قطعات الکترونیکی برای ساخت یک مدار کامل الکترونیک به کار می روند. مثلاً یک گیت منطقی حدود بیست ترانزیستور دارد یا یک ریزپردازنده پیشرفته سال ۲۰۰۶ از بیش از ۷,۱ میلیون ترانزیستور ماسفت ساخته شده است

قیمت کم، انعطاف پذیری و اطمینان، از ترانزیستور یک قطعه همه کاره ساخته است. مدار های ترانزیستوری به خوبی جایگزین دستگاه های کنترل ادوات و ماشین ها شده اند. استفاده از یک میکروکنترلر استاندارد و نوشتن یک برنامه رایانه ای که عمل کنترل را انجام می دهد اغلب ارزان تر و مؤثرتر از طراحی مکانیکی معادل آن است

به سبب قیمت کم ترانزیستور ها، گرایش برای دیجیتالی کردن انواع اطلاعات نیز بیشتر شده است زیرا رایانه های دیجیتالی توانایی خوبی در جستجوی سریع، دسته بندی و پردازش اطلاعات دیجیتالی دارند. در نتیجه امروزه داده های رسانه ای بیشتری به دیجیتالی تبدیل می شوند و پس از پردازش رایانه به صورت آنالوگ در اختیار کاربر قرار می گیرند. تلویزیون، رادیو و روزنامه ها از جمله چیزهایی هستند که بیشتر تحت تأثیر این انقلاب دیجیتالی قرار داشته اند

## مزایای ترانزیستورها بر لامپ‌های خلاء

قبل از گسترش ترانزیستورها، لامپ‌های خلاء قطعات فعال اصلی تجهیزات الکترونیک بودند. مزایای اصلی که به ترانزیستورها اجازه دادند در بیشتر کاربردها جایگزین لامپ‌های خلاء شوند در زیر آمده است:

- \* اندازه به مراتب کوچکتر
- \* تولید کاملاً اتوماتیک
- \* هزینه کمتر (در تولید انبوه)
- \* ولتاژ کاری پایین‌تر (اما لامپ‌های خلاء در ولتاژهای بالاتر می‌توانند کار کنند)
- \* نیاز نداشتن به گرم شدن اولیه (بیشتر لامپ‌های خلاء به ۱۰ تا ۶۰ ثانیه زمان برای عملکرد صحیح نیاز دارند)
- \* تلفات توان کمتر (توان گرمایی، ولتاژ اشباع خیلی پایین)
- \* قابلیت اطمینان بالاتر و سختی فیزیکی بیشتر (اگرچه لامپ‌های خلاء از نظر الکتریکی مقاوم‌ترند)
- \* همچنین لامپ خلاء در برابر پالس‌های الکترومغناطیسی هسته‌ای (NEMP) و تخلیه الکترواستاتیکی (ESD) مقاوم‌ترند)
- \* عمر خیلی بیشتر (قطب منفی لامپ خلاء سرانجام از بین می‌رود و نیز خلاء آن می‌تواند از بین برود)
- \* فراهم آوردن دستگاه‌های مکمل (امکان ساختن مدارات مکمل متقارن: لامپ خلاء قطبی معادل نوع مثبت (BJT) ها و نوع مثبت (FET)ها در دسترس نیست)
- \* قابلیت کنترل جریان‌های زیاد (ترانزیستورهای قدرت برای کنترل صدها آمپر یا بیشتر در دسترسند)
- \* لامپ‌های خلاء برای کنترل حتی یک آمپر بسیار بزرگ و هزینه‌برند)
- \* میکروفونیک بسیار کمتر (لرزش می‌تواند بر خصوصیات لامپ خلاء تأثیر بگذارد)

## شیوه اتصال ترانزیستورهای پیوندی به مدار

### اتصال بیس مشترک

در این اتصال پایه بیس بین هر دو بخش ورودی و خروجی مدار مشترک است. جهت‌های انتخابی برای جریان شاخه‌ها جهت قراردادی جریان در همان جهت حفره‌ها می‌شود

### اتصال امیتر مشترک

مدار امیتر مشترک بیشتر از سایر روش‌ها در مدارهای الکترونیک کاربرد دارد و مداری است که در آن امیتر بین بیس و کلکتور مشترک است. این مدار دارای امپدانس ورودی کم، و امپدانس خروجی بالاست

## اتصال کلکتور مشترک

اتصال کلکتور مشترک برای تطبیق امپدانس در مدار بکار می‌رود، زیرا برعکس حالت قبلی دارای امپدانس ورودی زیاد و امپدانس خروجی پائین است. اتصال کلکتور مشترک غالباً به همراه مقاومتی بین امیتر و زمین به نام مقاومت بار بسته می‌شود.

## نحوه سوختن ترانزیستورها

ترانزیستورها فارغ از نحوه اتصال و نحوه ورود شوک به مدار آن به دو صورت کلی می‌سوزند:

### الف) حالت سوختن اتصال کوتاه امیتر به کلکتور یا حالت ( Junction )

در این حالت مسیر امیتر به کلکتور به صورت یکسره برقرار می‌گردد که این حالت ترانزیستور با قطع ورودی تریگر روی پایه (base) یا (gain) همچنان برقرار است. در واقع در این حالت مثل آن می‌ماند که سوئیچ به صورت یکسره و تا زمان وجود ولتاژ روی پایه امیتر همچنان برقرار باشد.

### ب) حالت سوختن قطع ارتباط مسیر امیتر به کلکتور یا حالت ( CUT OFF CIRCUTE )

حالت سوختن (CUT OFF CIRCUTE) در این حالت ارتباط امیتر به کلکتور به صورت دائمی قطع می‌گردد. یعنی حتی با تحریک (base) یا (gain) ترانزیستور، دیگر هیچ اثر خروجی و ولتاژ روی پایه کلکتور ترانزیستور وجود ندارد. بطور کلی در این حالت، ارتباط پایه امیتر به کلکتور تحت هیچ شرایطی برقرار نمی‌گردد.

## دلایل سوختن ترانزیستورها

سوختن ترانزیستور می‌تواند دلایل زیادی داشته باشد. از جمله این دلایل می‌توان به اعمال ولتاژ بالای خارج از محدوده ولتاژ ترانزیستور به آن اشاره کرد که این ولتاژ می‌تواند از طریق پایه (Emitter) به ترانزیستور منتقل شده یا در مدارات مکانیکی اعمال بار سلفی سیم پیچ مصرف‌کننده و در زمان (Peak OFF) آن به پایه کلکتور اشاره کرد که جلوگیری از هر کدام از آنها روش‌های مربوط به خود را دارد.

یکی دیگر از دلایل آن می‌تواند قرار دادن مصرف‌کننده با جریان بیش از اندازه قدرت سوئیچ ترانزیستور باشد که منجر به گرم شدن، داغ شدن و نهایتاً سوختن ترانزیستور می‌گردد.

همچنین قطعات نیمه‌هادی که در نقش سویچینگ هستند و اتصال کوتاه می‌شوند به دلیل وجود جریان‌های ... ضربه‌ها یا ولتاژ بالاست (بهترین وقتی رخ می‌دهد که ولتاژ ضربه‌ای، متغیر با زمان فرکانس بالا و باشد)

همچنین از دلایل سوختن قطعات نیمه‌هادی که در نقش سویچینگ هستند و اتصال باز می‌شوند به دلیل وجود جریان‌های (DC) ضربه‌ای می‌باشد

این دو دلیل هم بابت عدم ایده آل بودن دیفیوژن قطعات در هنگام ساخت قطعه است. یعنی وقتی که قطعه ( P ) روی ( A ) قرار می‌گیرد به جای اینکه سطوح صاف و مثلاً مثل مستطیل باشند، لبه‌های تند و تیز یا در جاهایی یکنواختی وجود دارد که لبه‌های تیز باعث حالت اول و لبه‌های صاف ایجاد حالت دوم می‌کند

WWW.CNG20.COM