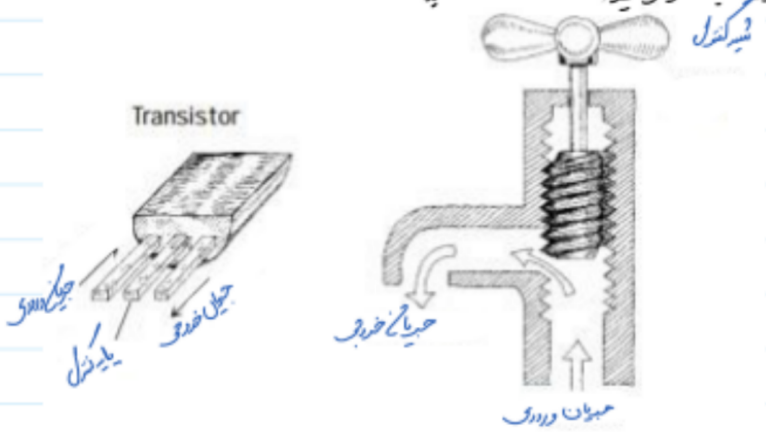
ترانزیستورهای BJT

ترانزیستورها المان های سه پایه‌ای هستند که برای کنترل جریان و ولتاژ، تقویت کننده‌های الکترونیک، سوئیچ های قطع یا وصل، ساخت منابع جریان و.... کاربرد دارد. خاصیت مشترک بین تمام ترانزیستورها این است که جریان ۲ پایه از ۳ پایه توسط یکی از پایه‌ها کنترل می‌شوند.

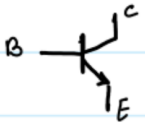
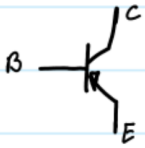
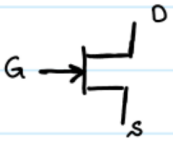
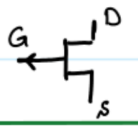
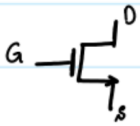
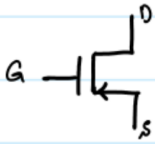
در شکل زیر شکل ظاهری یک ترانزیستور لنید



بعضی از ترانزیستورها با اعمال ولتاژ مثبت به پای کنترل روشن میشوند و بعضی از ترانزیستور ها با اعمال ولتاژ منفی به پایه کنترل روشن می شود تفاوت دیگر انواع ترانزیستورها این است که بعضی از ترانزیستورها برای پایه کنترل نیازمندی جریان کنترلی می باشد ولی برخی از ترانزیستورها برای کنترل پایه کنترلی بدون جریان هم کنترل می شود.

ترانزیستورها به ۲ دسته ترانزیستورهای دوقطبی یا BJT و ترانزیستورهای اثر میدان یا FET تقسیم می‌شوند که تفاوت این ۲ نوع ترانزیستور در جریان پایه کنترلی و رسانایی ترانزیستور و در نتیجه مقدار بهره این ۲ نوع اشاره کرد.

انواع ترانزیستورها

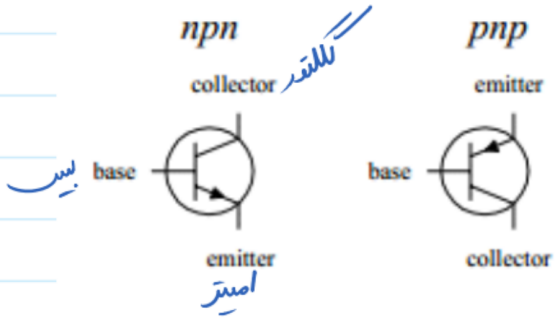
نوع	سمبل	توضیحات
BJT (npn)		در حالت نرمال خاموش است و با اعمال ولتاژ و جریان مثبت به پایه بیس ترانزیستور روشن می‌شود و جریان زیادتری در پایه کلکتور و امیتر ایجاد می‌کند.
BJT (pnp)		در حالت نرمال خاموش است و با اعمال ولتاژ و جریان منفی به پایه بیس ترانزیستور روشن می‌شود و جریان زیادتری در پایه امیتر و کلکتور ایجاد می‌کند.
FET (n chanel)		در حالت نرمال ترانزیستور روشن است و با اعمال ولتاژ کم منفی به گیت نسبت به سورس ترانزیستور خاموش و جریان درین سورس قطع می‌شود. تفاوت این نوع ترانزیستور با BJTها این است که برای کنترل آن، فقط به ولتاژ نیاز است.
FET (p chanel)		در حالت نرمال ترانزیستور روشن است و با اعمال ولتاژ کم مثبت به گیت نسبت به سورس ترانزیستور خاموش و جریان درین سورس قطع می‌شود
MOSFET (n chanel)		در حالت نرمال ترانزیستور روشن است و با اعمال ولتاژ کم منفی به گیت نسبت به سورس ترانزیستور خاموش می‌شود.
MOSFET (p chanel)		در حالت نرمال ترانزیستور روشن است و با اعمال ولتاژ کم مثبت به گیت نسبت به سورس ترانزیستور خاموش می‌شود.

(۳) ساختار فیزیکی ترانزیستور BJT

یکشنبه, ۷ آبان ۱۳۹۶ ۰۲:۱۷ ب.ظ

ترانزیستورهای BJT (دوقطبی)

این نوع ترانزیستور بسیار پرکاربرد می‌باشد و در ۲ نوع npn و pnp می‌باشد. مدل npn به جریان و ولتاژ مثبت بای کنترل جریان بزرگ کلکتور و امیتر نیاز دارد و مدل pnp به جریان و ولتاژ منفی جهت کنترل جریان کلکتور و امیتر نیاز دارد.

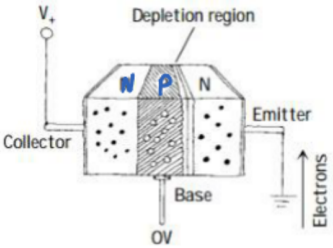


با اعمال ولتاژ و جریان مناسب به پایه بیس می‌توان جریان و ولتاژ پایه‌های دیگر را کنترل کرد

ساختار فیزیکی ترانزیستور BJT

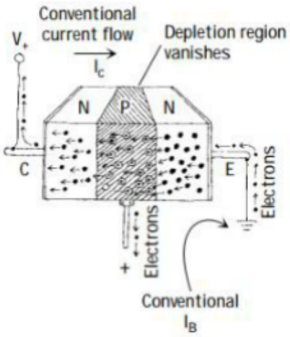


ترانزیستورهای بی جی تی اتصال دو پیوند pn به طوری که دو پیوند n توسط پیوندهای p فشرده شده‌اند. همانطور که قبلاً گفتیم این ترانزیستور از سه پایه تشکیل شده است که توسط پایه وسط پیوند p کنترل می‌شود. در شکل زیر ساختار ترانزیستور را مشاهده میکنید.



تا وقتی که ولتاژ مناسب (بیشتر نسبت امیتر) به بیس اعمال نکنیم

الکترون‌ها از ناحیه‌های N (امیتر) به سمت ناحیه‌های P (بیس) حرکت نمی‌کنند و جریانی برقرار نمی‌شود لذا چون الکترون به بیس نرسیده که جریانی ترانزیستور صفر و خاموش می‌شود.



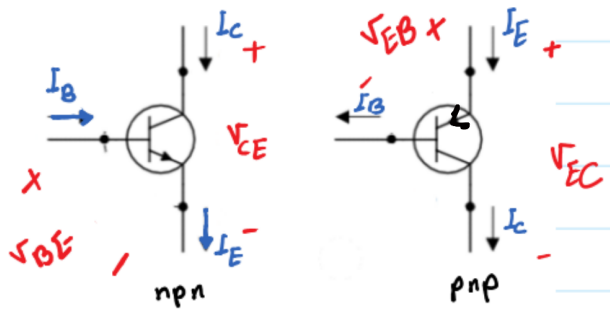
درصورتی که ولتاژ بیس نسبت به امیتر در npn ها به اندازه کافی مثبت تر باشد جریانی از بیس و کلکتور به سمت امیتر روانه می‌شود. در این حالت الکترون‌ها از امیتر به سمت بیس رفته و تعدادی از آن‌ها با حفره‌ها ترکیب و بقیه به سمت منبع ولتاژ بیس و کلکتور حرکت می‌کنند.

(۴) ترانزیستور BJT

دوشنبه, ۸ آبان ۱۳۹۶

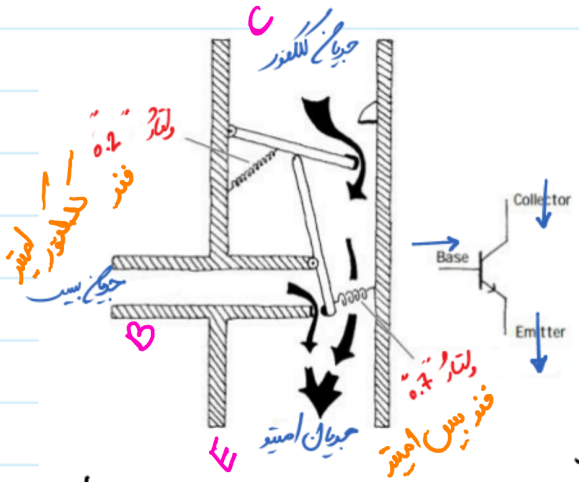
ترانزیستور BJT - ولتاژ و جریان های قراردادی

در شکل زیر جریان و ولتاژ قراردادی را برای ترانزیستور BJT مشاهده می‌کنید.



مدل آب ترانزیستور BJT

در شکل زیر مدل آب برای ترانزیستور BJT (npn) رسم شده است که به فهم عملکرد ترانزیستور کمک می‌کند.



با توجه به مدل آب مشاهده می‌شود که برای ایجاد جریان در پایه امیتر و کلکتور باید به اضافه ولتاژ بیس امیتر غلبه کنیم (0.7 ولت) و همچنین ولتاژ کلکتور باید از ولتاژ امیتر بیشتر باشد. این توضیحات برای npn ها بود.

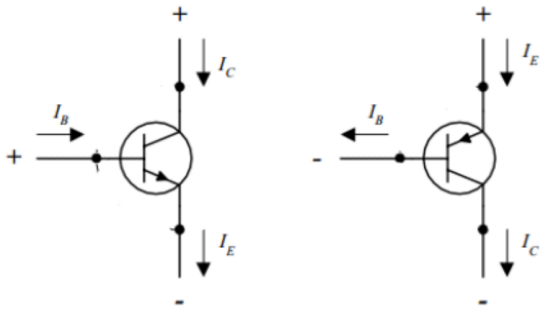
مشاهده می‌شود که برای آنکه برای pnp ها جریان برقرار باشد باید جریان و ولتاژ مثبت به بیس نسبت به امیتر اعمال شود تا بر افت ولتاژ بیس امیتر غلبه کند و همچنین باید ولتاژ کلکتور باید نسبت به امیتر بیشتر باشد. در غیر این صورت ترانزیستور خاموش می‌شود.

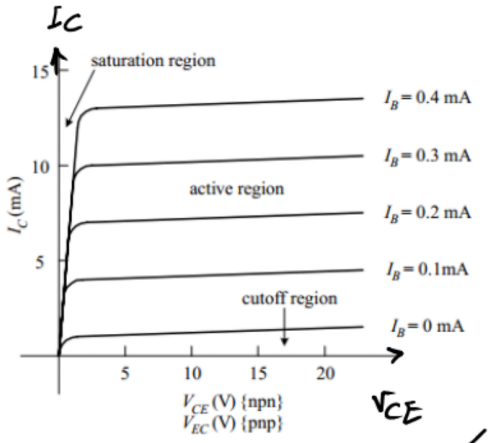
(۵) نواحی کار ترانزیستور

دوشنبه, ۸ آبان ۱۳۹۶

نواحی کار ترانزیستور

pnp
V_{EB}
V_{EC}
npn
V_{BE}
V_{CE}





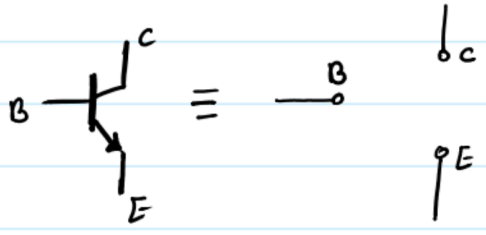
به خاطر اینکه ترانزیستور ۳ متغیر جریان دارد مشخصه جریان ها به شکل سه بعدی می‌شود برای آنکه بتوان راحت‌تر ترسیم کرد به ازای I_B های مختلف و ثابت تغییرات I_C و I_E را روی صفحه رسم می‌کنیم که مشخصه‌ها به ازای I_B های ثابت و متفاوت حاصل شده‌اند

نواحی کار ترانزیستورهای BJT ← روش ← فعال - خطی ← روی جریان کنترل داریم - تقویت‌کننده‌ها

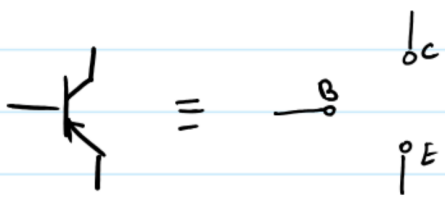
اشباع ← I_C حداکثر ← کلید وصل

خاموش ← جریان‌ها صفر

۱) خاموش : cutoff در این ناحیه جریان تمام پایه‌ها صفر است. ولتاژ پایه‌ها با توجه به مدار تعیین می‌شود.



npn



pnp