

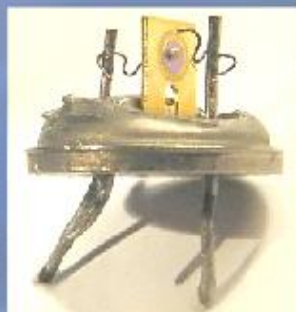
## مبانی الکترونیک دیجیتال

### جلسه هفتم



### ترانزیستور چیست

- ترانزیستور یک قطعه ی نیمه رسانا است که سیگنال الکتریکی را تقویت می کند.
- کلمه ی transistor از کلمه های **Transfer Resistor** گرفته شده.
- اشتباه نکنید! ترانزیستور تولید کننده ی انرژی نیست
- ترانزیستور مثل یک کلید عمل می کند که با سیگنال الکتریکی تحریک می شود.
- ترانزیستورها زندگی ما رو منقلب کردند.
- مدار چپ ها تقریباً فقط از ترانزیستور و سیم ساخته شدند.

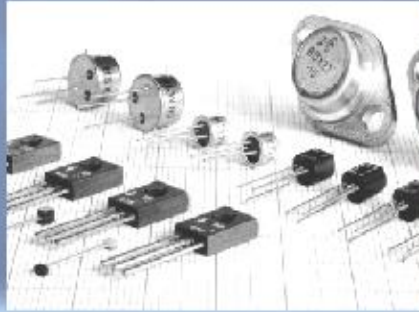


## انواع ترانزیستور

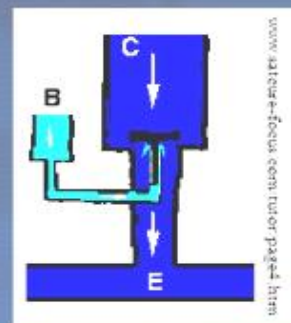
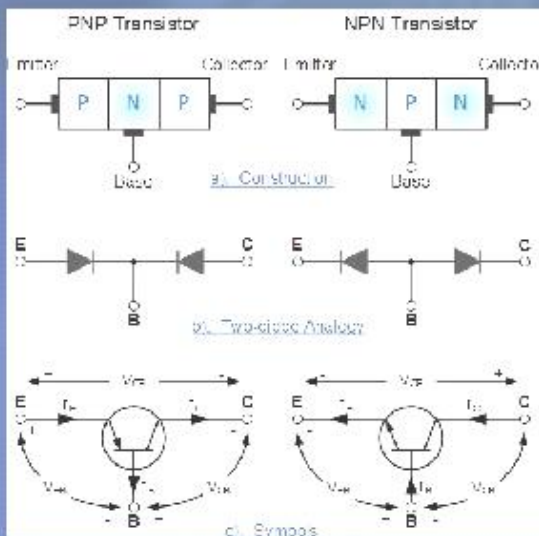
- ترانزیستورهایی که بیشتر مورد استفاده قرار می گیرند ✓
- دو قطبی BJT : Bipolar Junction Transistor
- اثر میدان FET : Field Effect Transistor

اگر تمایل دارید در مورد دسته های مختلف ترانزیستورها اطلاعات بیشتری پیدا کنید، به لینک زیر مراجعه کنید ✓

[http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Transistor\\_types](http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Transistor_types)



## ساختار ترانزیستورهای BJT



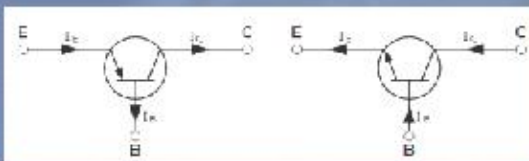
## عملکرد ترانزیستور BJT

[http://www.learnabout-electronics.org/bipolar\\_junction\\_transistors\\_05.php](http://www.learnabout-electronics.org/bipolar_junction_transistors_05.php)



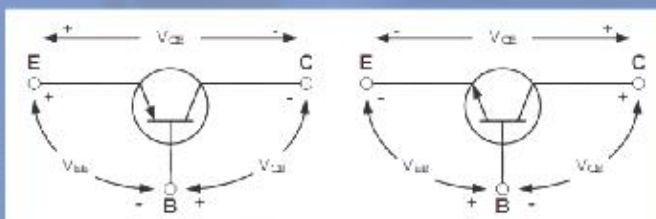
## رابطه ی ولتاژ و جریان در ترانزیستور BJT

مجموع جریان های وارد شونده به ترانزیستور با مجموع جریان های خارج شونده از آن برابر است (KCL).



$$I_E = I_C + I_B$$

با گذشتن از پایه های ترانزیستور و رسیدن به نود اول، جمع جبری ولتاژها صفر می شود (KVL).



$$V_{CB} + V_{BE} + V_{EC} = 0$$

OR

$$V_{CB} + V_{BE} = V_{CE}$$



## ناحیه های کارBJT

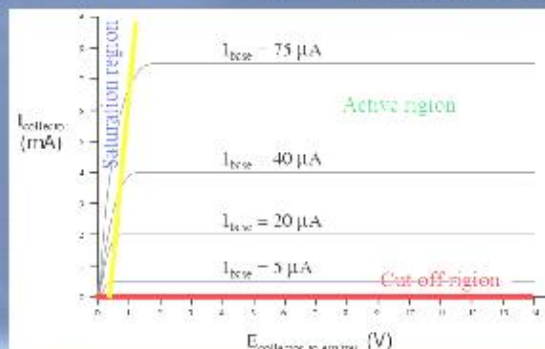
- برای این که طرز کار ترانزیستور bjt رو بررسی کنیم، باید ببینیم هر کدام از دیودهای تشکیل دهنده ی ترانزیستور در چه وضعیتی قرار دارند
- در حقیقت ما همیشه بر اساس نیازمون برای پدیده ها مدل پیدامی کنیم.جدول زیر رفتار ترانزیستور رو فوق العاده ساده توصیف می کنه. برای این که نمونه ی دقیق تر مدل ترانزیستور رو ببینید به این لینک برید و به تعداد پارامترهایی که برای توصیف رفتار ترانزیستور تعریف شده نگاه کنید !

[http://en.wikipedia.org/wiki/Gummel%E2%80%93Poon\\_model](http://en.wikipedia.org/wiki/Gummel%E2%80%93Poon_model)

BE diode bias	BC diode bias	Mode	Relation	Simple model
Reverse	Reverse	Cut off	$I_c = 0, I_B = 0,  V_{BE}  < .7$	Open circuit
Forward	Reverse	Active	$I_c = \beta \cdot I_B,  V_{BE}  = .7$	Current source
Reverse	Forward	Reverse active	$I_c = \beta_R \cdot I_B,  V_{BE}  < .7$	$\beta_R \approx 1$
Forward	Forward	Saturation	$V_{CE} = .2V,  V_{BE}  = .8$	Close switch

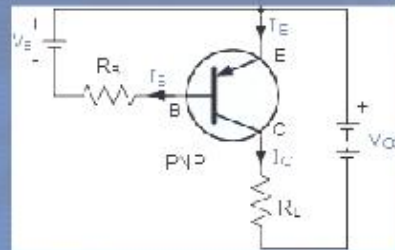
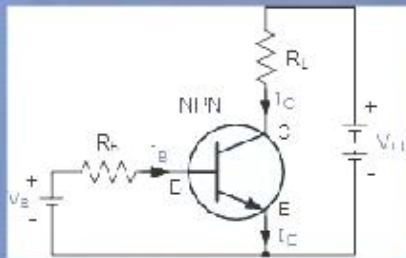
## نمودار ولتاژ-جریانBJT

- در ناحیه ی قطع، مستقل از این که چه ولتاژی دو سر کلکتور تا امیتر می افته، از کلکتور جریانی نمی گذره.
- در ناحیه ی فعال، مستقل از این که چه ولتاژی دو سر کلکتور تا امیتر می افته، از کلکتور  $\beta$  برابر جریان بیس می گذره.
- در ناحیه ی اشباع، ولتاژ کمی دو سر کلکتور تا امیتر می افته، جریان کلکتور تو ناحیه ی اشباع نمی تونه از  $\beta$  برابر جریان بیس بیشتر بشه.



### بایاس ساده ی ترانزیستور BJT

نقطه ی کار ترانزیستور : ولتاژ کلکتور-امیتر ، جریان کلکتور ، ولتاژ بیس-امیتر  
نقطه ی کار ترانزیستور ، نقطه ای از نمودار سه بعدی است که ترانزیستور در آن شرایط کار می کند .



### جلسه آینده...

- ✓ ترانزیستورهای JFET
- ✓ ترانزیستورهای MOSFET