

ترانزیستور FET (Field Effect Tr.)

مقایسه FET و BJT

FET

۱. یک نوع حامل جریان در حالت دارد.
۲. عنصر کنترل شده با جریان است.

۳. امپدانس ورودی بالا (در حد $M\Omega$)

۴. نویز پایین

۵. $gain$ پایین

۶. ساخت MosFET با حجم بسیار پایین و ساده و کم هزینه

BJT

۱. دو نوع حامل جریان در حالت دارد.

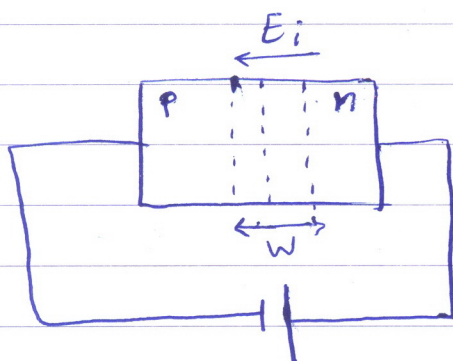
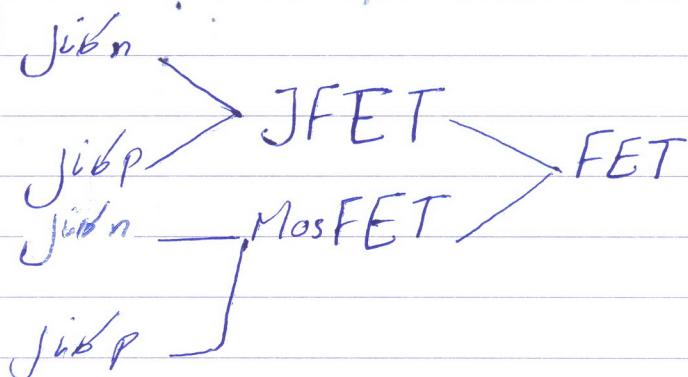
۲. عنصر کنترل شده با جریان است.

۳. امپدانس ورودی کم (در حد دیود ON)
 $1k\Omega$

۴. نویز بالا

۵. $gain$ بالا

۶. ساخت حجم درجه یک

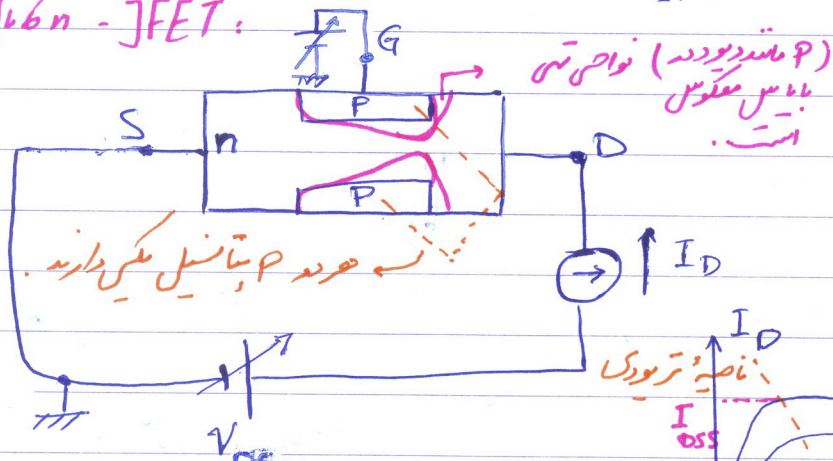


ساخت JFET - n کانال

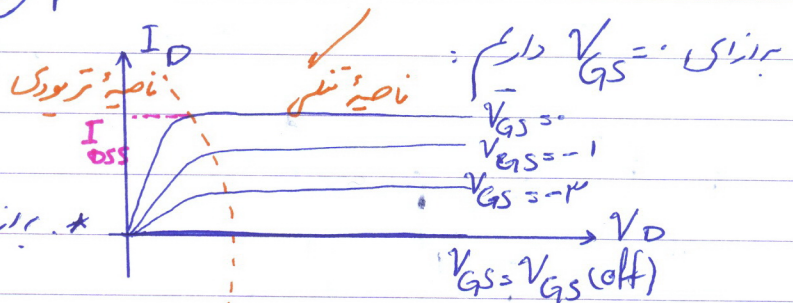
* یادآوری:

در یک دیود در بایس معکوس ناحیه تخلیه دیودی عرض W می باشد. این W وابسته به خلطت و ولتاژ معکوس است: ۱. هر چه خلطت بیشتر باشد، W بکم تر است.
۲. هر چه ولتاژ معکوس بیشتر باشد، W بزرگ تر است.

JFET - n کانل:

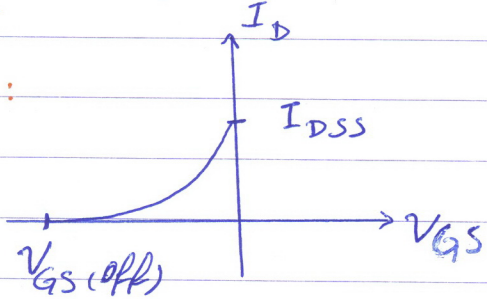


E ← S: Source
C ← D: Drain
B ← G: Gate



* برای افزایش مقدار V_{GS} زمان اشباع زودتر می شود.

در ناحیه تنگی داریم:



$$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS(off)}} \right)^2$$

$$V_{DS} > V_{GS} - V_{GS(off)} \text{ , } V_{GS(off)} < V_{GS} < 0$$

در ناحیه تریودی داریم:

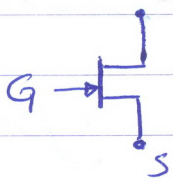
$$I_D = k [V_{GS} - V_{GS(off)}] V_{DS} - \frac{V_{DS}^2}{2}$$

$$V_{DS} < V_{GS} - V_{GS(off)}$$

در این جا JFET مانند یک مقاومت کنترل شده با ولتاژ عمل می کند.

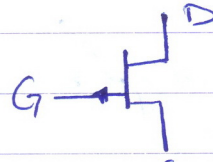
نماد JFET در مدارهای الکترونیک به صورت زیر است:

* V_D از V_S بیشتر است

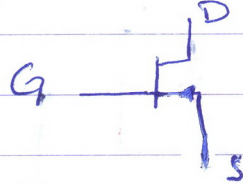
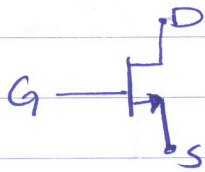


JFET - n کانل

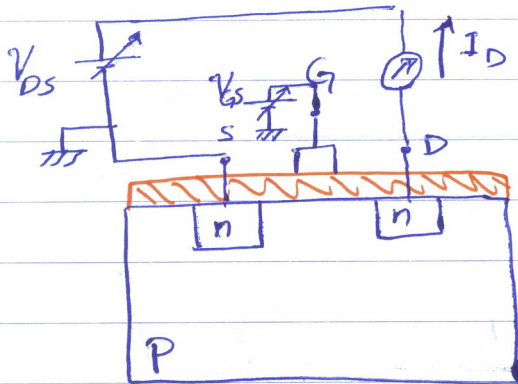
* V_S از V_D بیشتر است



JFET - P کانل



* پایه G نزدیک به هر پایه ای بود که این پایه S است.



ساختار MosFET:

MosFET افزایشی - n کانل:

در MosFET یک لایه فلز، یک لایه اکسید و یک لایه

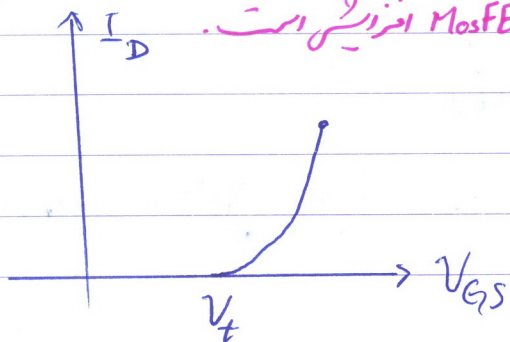
نیمه هادی در نظر گرفته می شود. خواهیم دید در $V_{GS} = 0$ جریان

میان D و S برقرار نمی شود. با افزایش V_{GS} تا حد V_t ، ملاحظه می کنیم که با افزایش V_{GS} جریانی

برقرار می شود که اگر V_{DS} از ناهمبندی میسر باشد I_D مقدار ثابت می شود. برای $V_{GS} - V_t$

این MosFET افزایشی است.

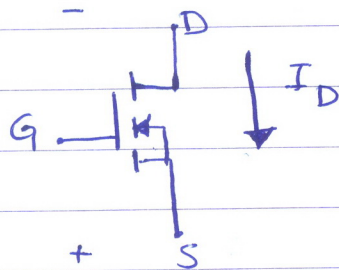
های متفاوت I_D را با دست می آوریم:



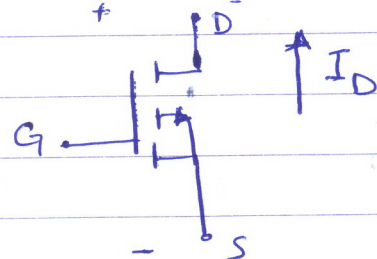
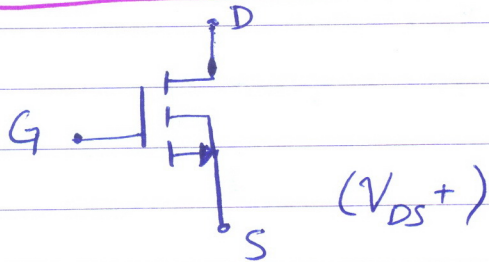
$$\begin{cases} I_D = k(V_{GS} - V_t)^2 \\ V_{GS} > V_t \text{ و } V_{DS} > V_{GS} - V_t \end{cases}$$

$$* k = \frac{1}{F} \beta *$$

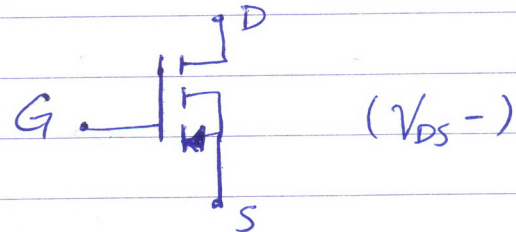
نماد MosFET افزایشی به صورت زیر است:



MosFET افزایشی n کانال



MosFET افزایشی P کانال



* ترانزیستور FET برای آن که عملکرد مناسب خود را داشته باشد باید توسط یک منبع DC تغذیه گردد و در یک نقطه کار، یعنی نقطه کاری که برای آن نقطه کار تعیین شده است، قرار گیرد. منظور از پیدا کردن نقطه کار در FET یعنی پیدا کردن I_D و V_{DS} در حالت dc.