

مبانی الکترونیک دیجیتال جلسه هشتم

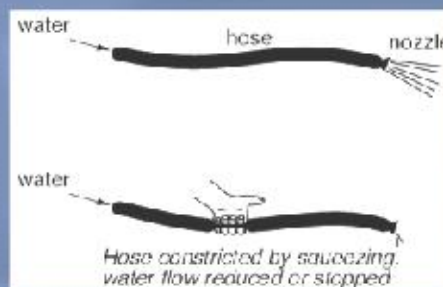


ترانزیستورهای FET

FET : Field Effect Transistor

ترانزیستور اثر میدان

میدان الکتریکی در این ترانزیستورها عبور جریان الکتریکی از کانال ترانزیستور را کنترل می کنند.
در این ترانزیستورها بر خلاف ترانزیستورهای BJT از پایه ی تحریک کننده، جریان عبور نمی کند.

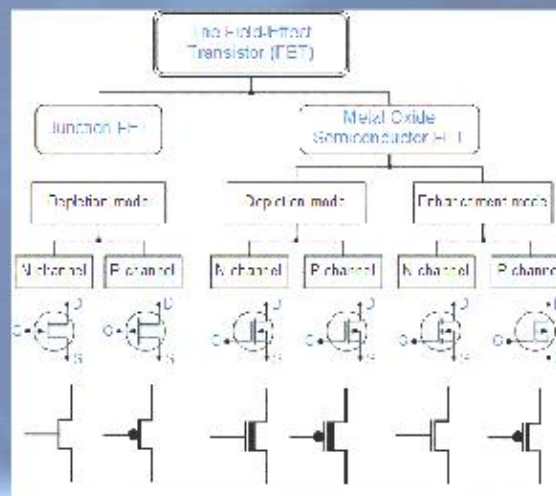


انواع FET

ترانزیستورهای اثر میدان شامل دو خانواده ی عمده هستند :

JFET : Junction FET

MOSFET : Metal Oxide Semiconductor FET



رابطه ولتاژ و جریان در ترانزیستورهای FET

$$I_D = I_S$$

$$I_G = 0$$

$$V_{DS} = V_{DG} + V_{GS} = V_{GS} - V_{GD}$$

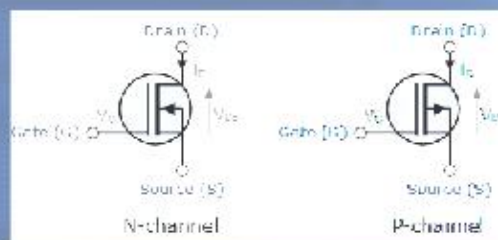
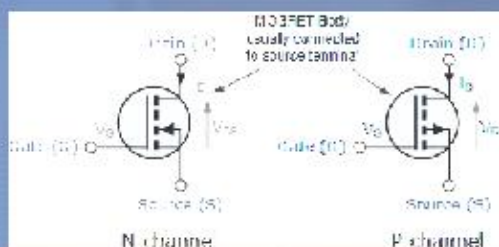
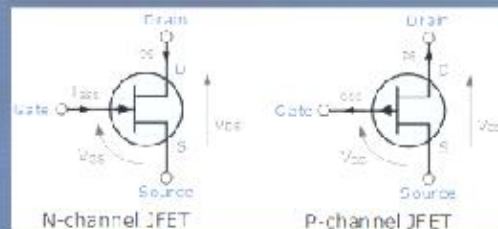
$$V_{GD} = V_{GS} + V_{SD} = V_{GS} - V_{DS}$$

N channel :

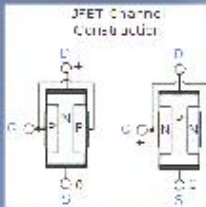
$$V_D \geq V_S$$

P channel :

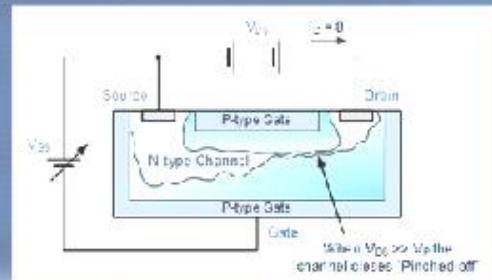
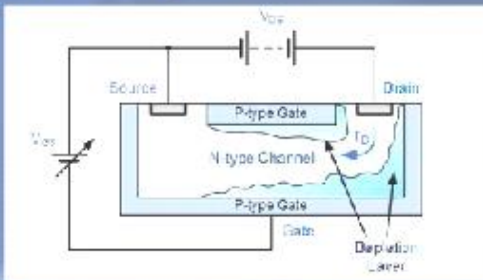
$$V_D \leq V_S$$



ساختار ترانزیستورهای JFET

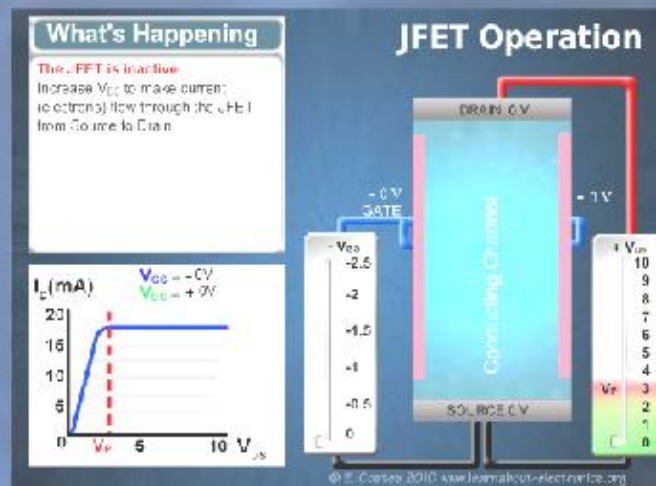


- ترانزیستورهای JFET از به کانال نیمه هادی تشکیل شده اند.
- دو تکه نیمه هادی مخالف با جنس کانال به کانال متصل شده اند.
- اعمال ولتاژ به این نیمه هادی ها باعث بزرگ شدن ناحیه ی تخلیه و در نتیجه کوچک شدن سطح موثر برای عبور جریان می شود.
- ترانزیستورهای JFET به صورت عادی جریان را از خود عبور می دهند.
- با اعمال ولتاژ مناسب به ترانزیستور می توانیم جریان را کم یا قطع کنیم.



عملکرد ترانزیستور JFET

http://www.learnabout-electronics.org/fet_03.php



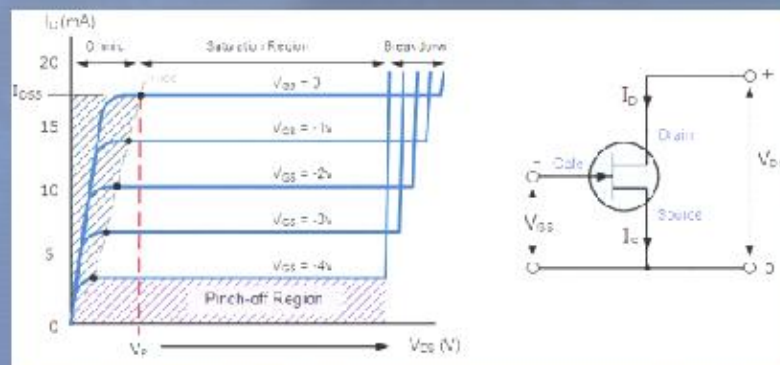
ناحیه های کار ترانزیستور JFET

V_p = Pinch off Voltage N: V_p<0 P: V_p>0
IDSS = ID when (VGS=0 & VDS=V_p)

Channel near Source	Channel near Drain	Mode	Relation	Simple model
×	×	Cut off	I = 0	Open circuit
✓	×	Saturation	$I = (IDSS/V_p^2) [V_{GS} - V_p]^2$	Current source
✓	✓	Linear	$I = (IDSS/V_p^2) [2(V_{GS}-V_p)V_{DS} - V_{DS}^2]$	Resistor

JFET	×	✓
channel near Source	$ V_{GS} \geq V_p $	$ V_{GS} < V_p $
Channel near Drain	$ V_{GD} \geq V_p $	$ V_{GD} < V_p $

نمودار ولتاژ-جریان JFET



جلسه آینده...

ترانزیستورهای MOSFET ✓