

Transistor FET

Desde 1953 se propuso su fabricación (5 años después de los BJT), aunque su fabricación fue posible hasta mediados de los años 60's.

Características:

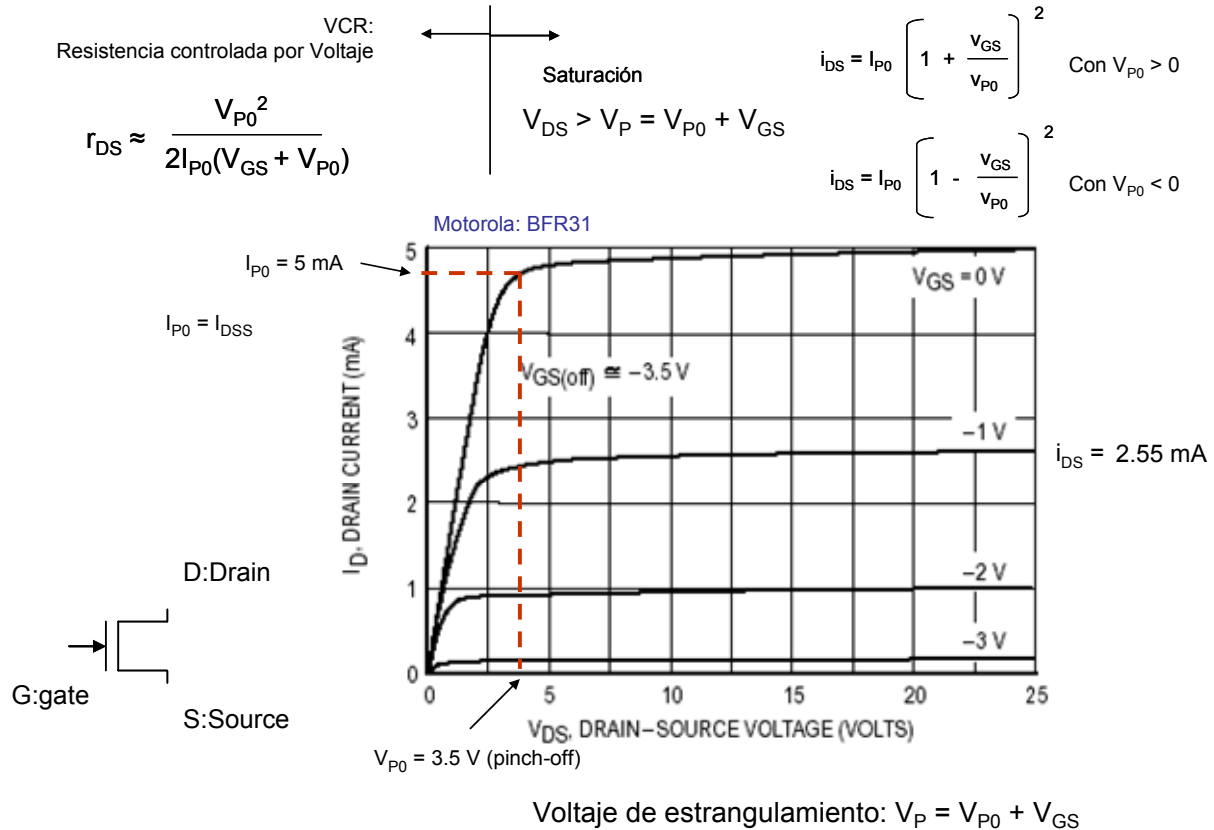
- Tiene una resistencia de entrada extremadamente alta (casi 100M).
- Hasta cierto punto es inmune a la radiación.
- Es menos ruidoso.
- Puede operarse para proporcionar una mayor estabilidad térmica.

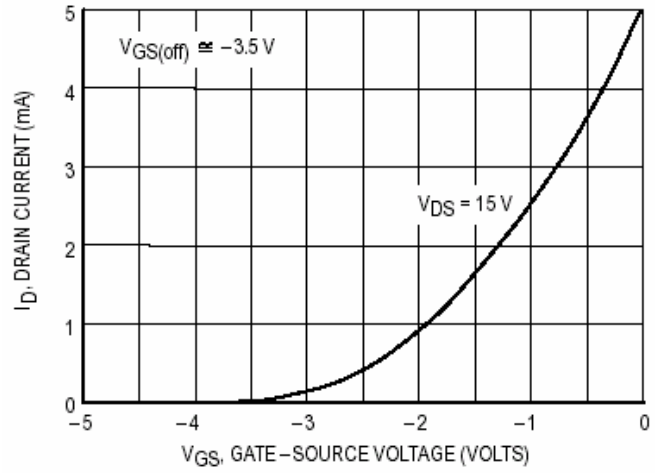
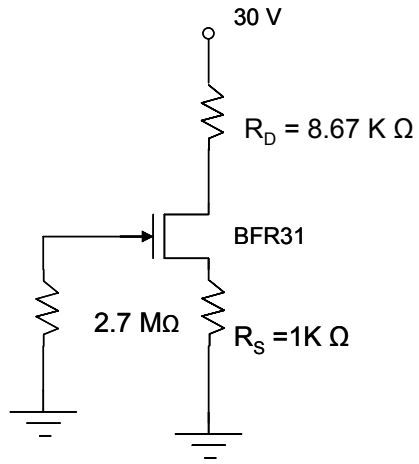
Tipos de transistores de efecto campo

- **JFET** (*Junction Field-Effect Transistor*) usa una unión p-n
- **MOSFET** (*Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor*) usa un aislante (normalmente SiO₂).
- **MESFET** (*Metal-Semiconductor Field Effect Transistor*) substituye la juntura del JFET con una barrera Schottky.
- **HEMT** (*High Electron Mobility Transistor*), también denominado HFET (*heterostructure FET*), la banda de material dopada con "huecos" forma el aislante entre la puerta y el cuerpo del transistor.
- **MODFET** (*Modulation-Doped Field Effect Transistor*)
- **IGBT** (*Insulated-gate bipolar transistor*) es un dispositivo para control de potencia. Son comunmente usados cuando el rango de voltaje drenaje-fuente está entre los 200 a 3000V. Aún así los Power MOSFET todavía son los dispositivos más utilizados en el rango de tensiones drenaje-fuente de 1 a 200V.
- **FREDFET** es un FET especializado diseñado para otorgar una recuperación ultra rápida del transistor.
- **DNAFAD** es un tipo especializado de FET que actúa como biosensor, usando una puerta fabricada de moléculas de ADN de una cadena para detectar cadenas de ADN iguales

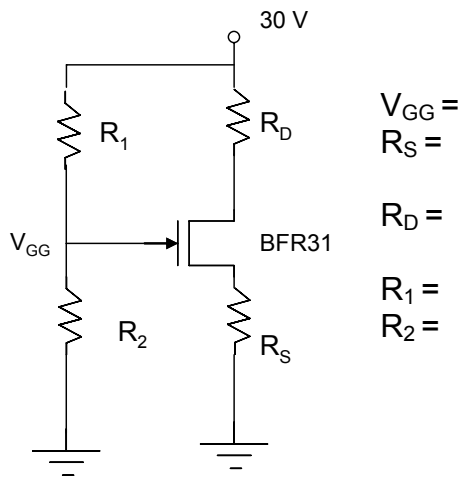
Transistor JFET

Ya en 1925, se había visualizado el JFET y para mediados de los años 30 se patentó la teoría de funcionamiento del dispositivo. Sin embargo, la tecnología del momento no permitió producir los cristales dopados con la precisión requerida y por ello hasta mediados de los años 60 que se contó con el primer JFET práctico.





$i_{DS} =$
 $V_{GS} =$
 $V_{DS} =$



$V_{GG} =$
 $R_S =$
 $R_D =$
 $R_1 =$
 $R_2 =$

Transistor MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor FET)

Aplicaciones

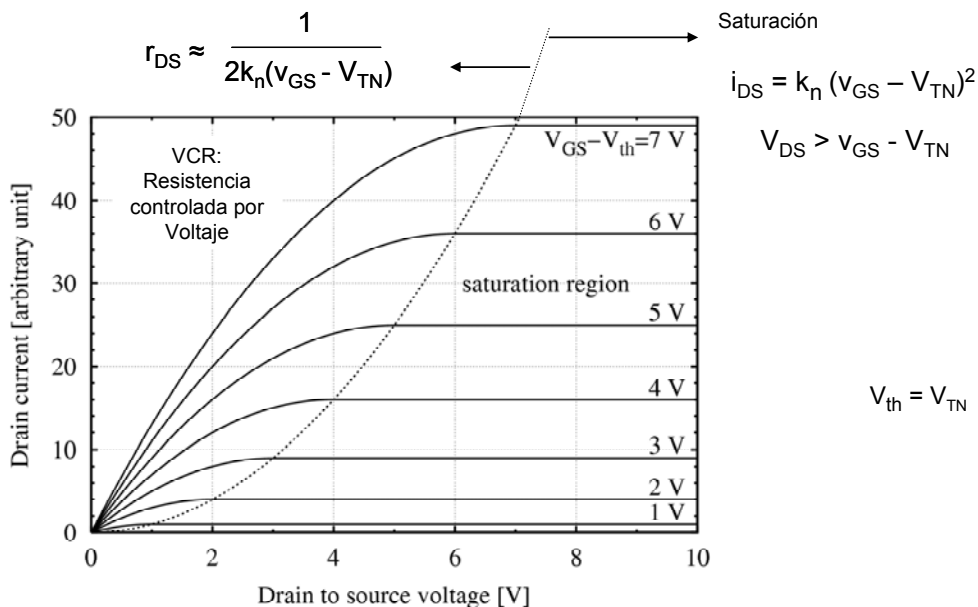
Inventado en 1960, Laboratorios Bell, la forma más habitual de emplear transistores MOSFET es en circuitos de tipo CMOS, consistentes en el uso de transistores pMOS y nMOS complementarios

Las aplicaciones de MOSFET discretos más comunes son:

- Resistencia controlada por tensión.
- Circuitos de conmutación de potencia (HEXFET, FREDFET, etc).
- Mezcladores de frecuencia, con MOSFET de doble puerta.

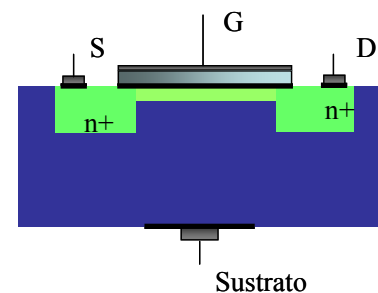
Características:

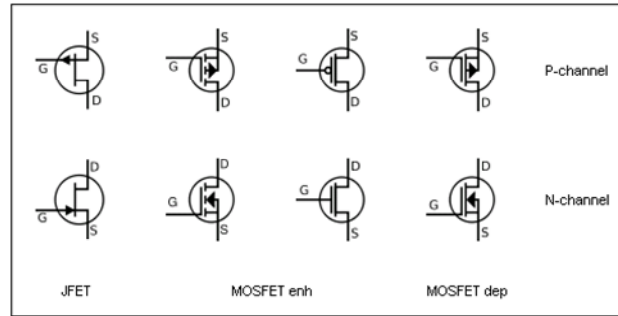
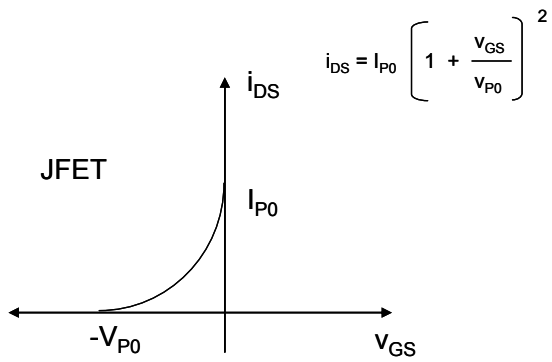
- Consumo en modo estático muy bajo.
- Tamaño muy inferior al transistor bipolar (actualmente del orden de media micra).
- Gran capacidad de integración debido a su reducido tamaño.
- Funcionamiento por tensión.
- Un circuito realizado con MOSFET no necesita resistencias, con el ahorro de superficie que conlleva.



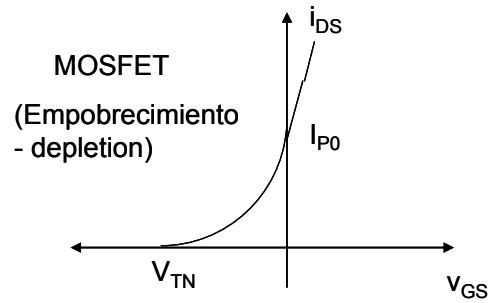
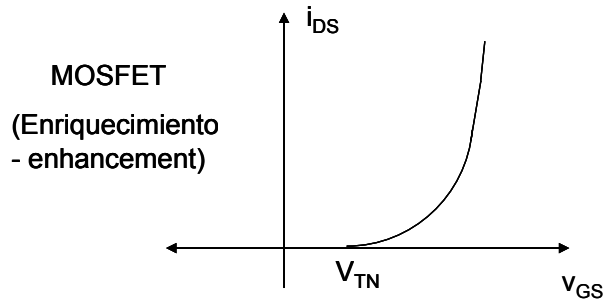
$$k_n = \frac{\mu_n C_{ox}}{2} \frac{W}{L}$$

μ_n : Movilidad de los portadores en el canal
 C_{ox} : Capacitancia del óxido metálico
 W : Ancho del canal
 L : Longitud del canal

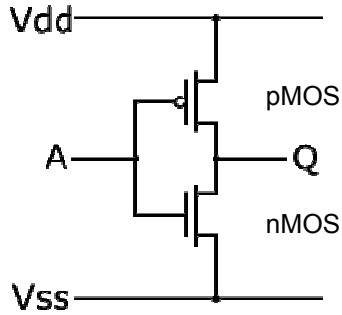
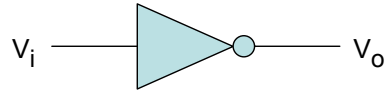




$$i_{DS} = k_n (v_{GS} - V_{TN})^2$$



Inversor Lógico CMOS

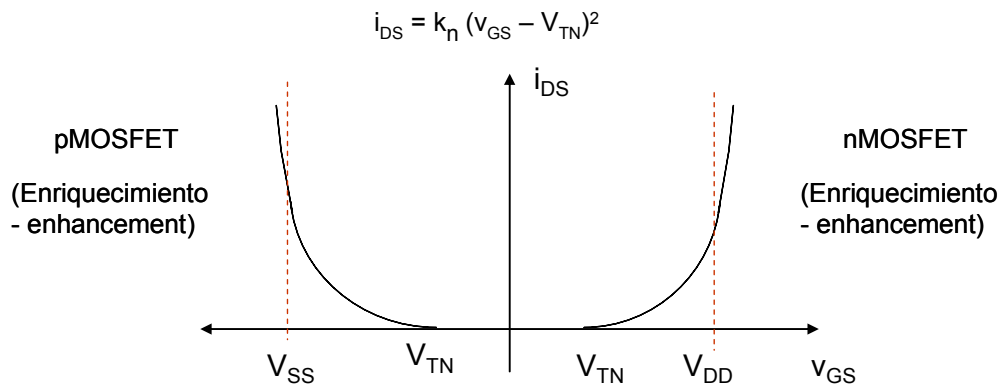


A	pMOS	nMOS	Q
VSS	on	off	VDD
VDD	off	on	VSS

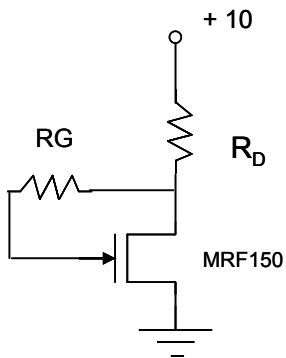
VSS = 0 lógico

VDD = 1 lógico

A	Q
0	1
1	0



Encuentre el valor de R_D para garantizar un V_{DS} de 5V



$$i_{DS} = k_n (v_{GS} - V_{TN})^2$$

$$k_n = 1.25 \text{ A/V}^2$$

$$V_{TN} = 3 \text{ V}$$

$$i_{DS} =$$

$$R_D =$$

