

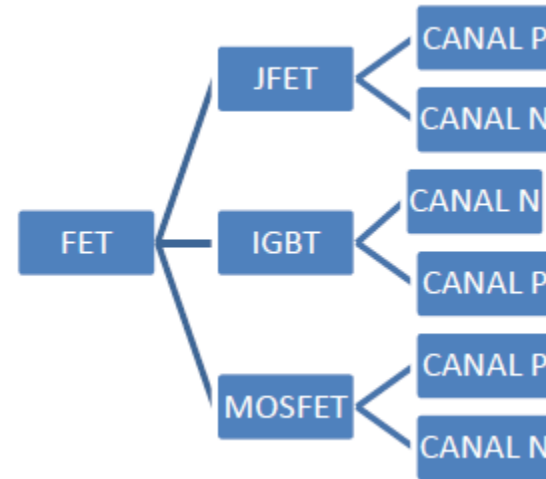
CLASE ONLINE 08 REPARACION DE ECUS

BIENVENIDOS!!!
12:30 PM BUENOS AIRES
ESTAREMOS COMENZANDO!!!

CLASE ONLINE 08 REPARACION DE ECUS

Transistores

Tipos de transistores



BJT: Transistor de unión bipolar

FET: Transistor de efecto de campo

JFET: Transistor de efecto de campo de unión

MOSFET: Transistor de efecto de campo de metal-óxido-semiconductor

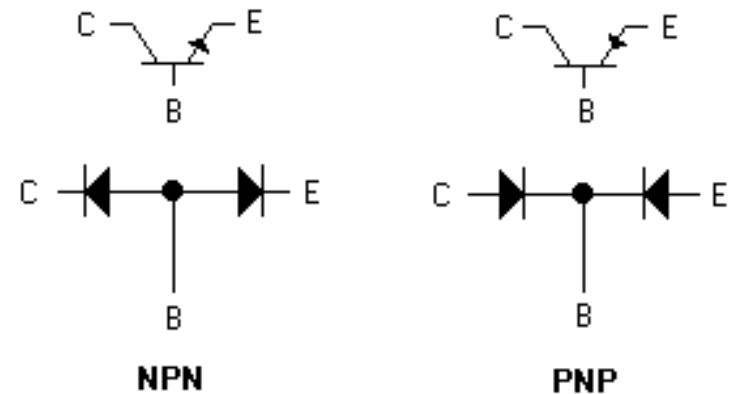
IGBT: Transistor de puerta aislada

CLASE ONLINE 08 REPARACION DE ECUS

PRUEBAS DE TRANSISTORES BJT

Prueba de transistores

Un transistor bipolar equivale a dos diodos en oposición (tiene dos uniones), por lo tanto las medidas deben realizarse sobre cada una de ellas por separado, pensando que el electrodo base es común a ambas direcciones.

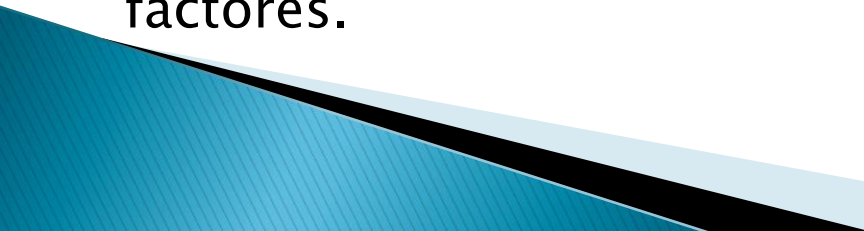


Un transistor bipolar equivale a dos diodos en oposición

CLASE ONLINE 08 REPARACION DE ECUS

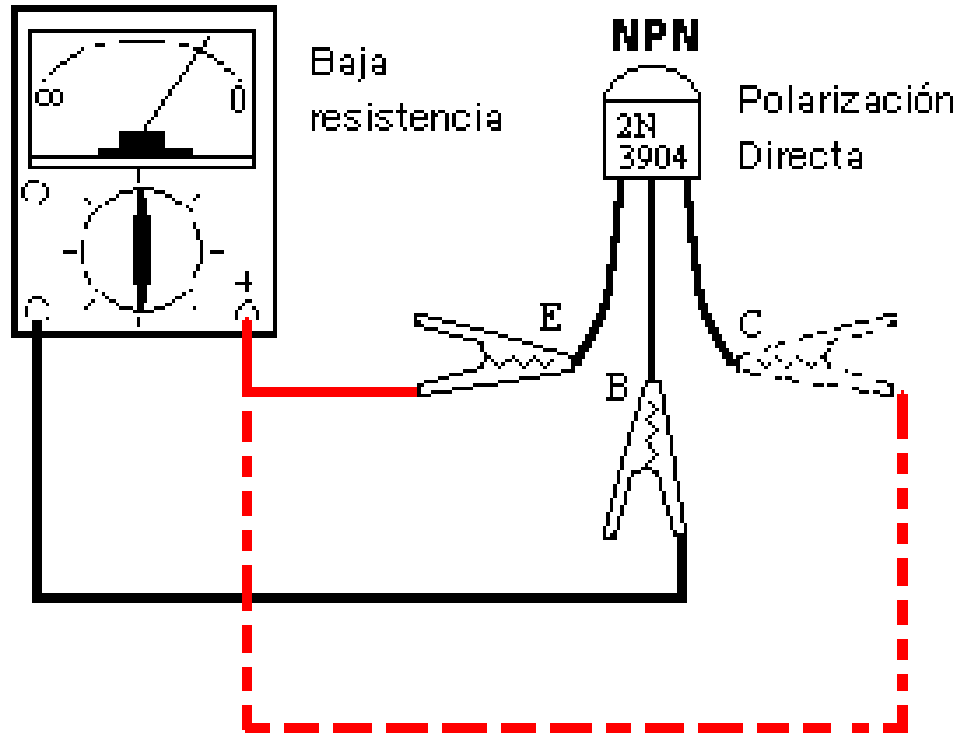
PRUEBAS DE TRANSISTORES BJT

Se empleará un multímetro analógico y las medidas se efectuarán colocando el instrumento en las escalas de resistencia y preferiblemente en las escalas ohm x 1, ohm x 10 ó también ohm x 100. Antes de aplicar las puntas al transistor es conveniente cerciorarse del tipo de éste, ya que si es NPN se procederá de forma contraria que si se trata de un PNP. Para el primer caso (NPN) se situará la punta negra (negativo) del multímetro sobre el terminal de la base y se aplicará la punta roja sobre las patitas correspondientes al emisor y colector. Con esto se habrá aplicado entre la base y el emisor o colector, una polarización directa, lo que traerá como consecuencia la entrada en conducción de ambas uniones, moviéndose la aguja del multímetro hasta indicar un cierto valor de resistencia, generalmente baja (algunos ohm) y que depende de muchos factores.



CLASE ONLINE 08 REPARACION DE ECUS

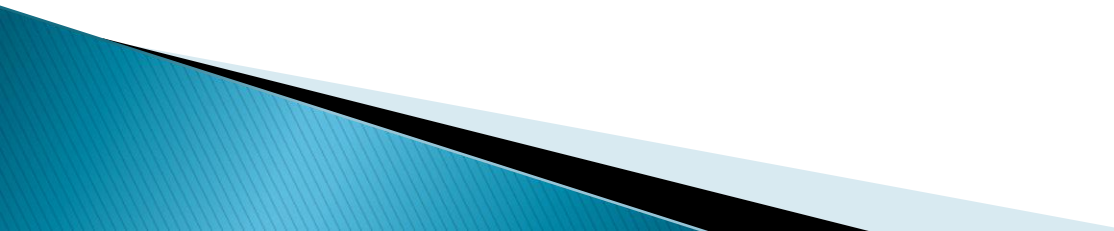
PRUEBAS DE TRANSISTORES BJT



CLASE ONLINE 08 REPARACION DE ECUS

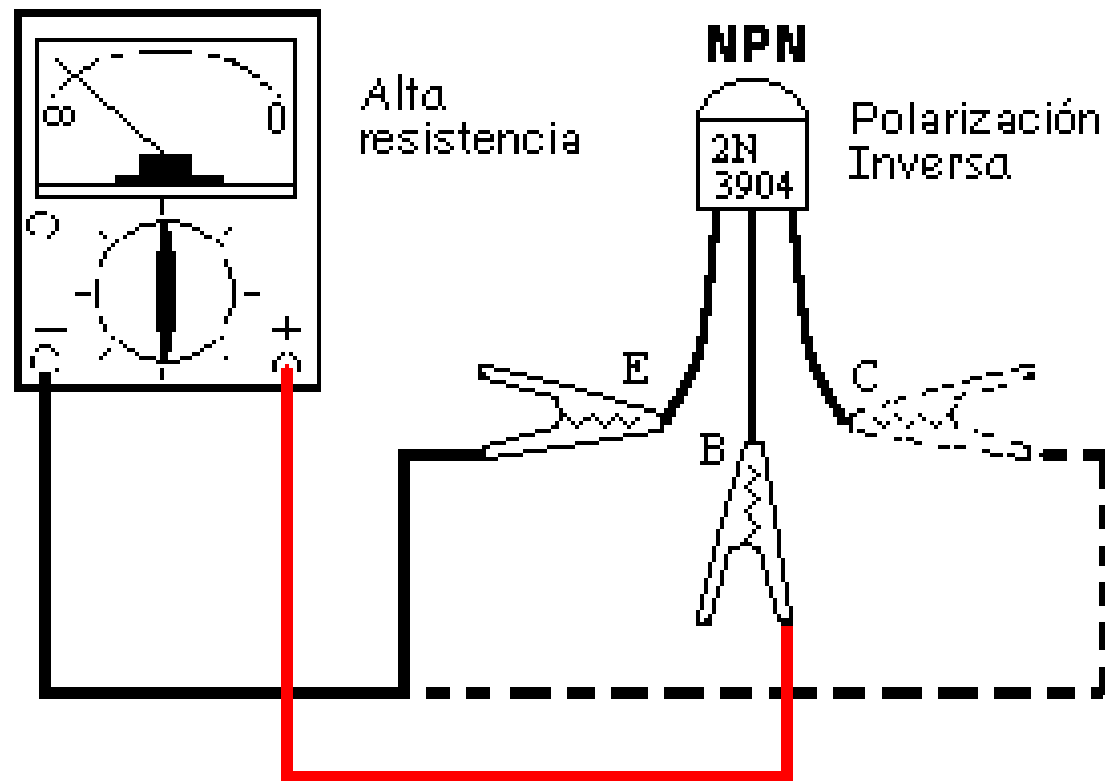
PRUEBAS DE TRANSISTORES BJT

A continuación se invertirá la posición de las puntas del instrumento, colocando la punta roja (positivo) sobre la base y la punta negra sobre el emisor y después sobre el colector. De esta manera el transistor recibirá una tensión inversa sobre sus uniones con lo que circulará por él una corriente muy débil, traduciéndose en un pequeño o incluso nulo movimiento de la aguja. Si se tratara de un transistor PNP el método a seguir es justamente el opuesto al descrito, ya que las polaridades directas e inversas de las uniones son las contrarias a las del tipo NPN.



CLASE ONLINE 08 REPARACION DE ECUS

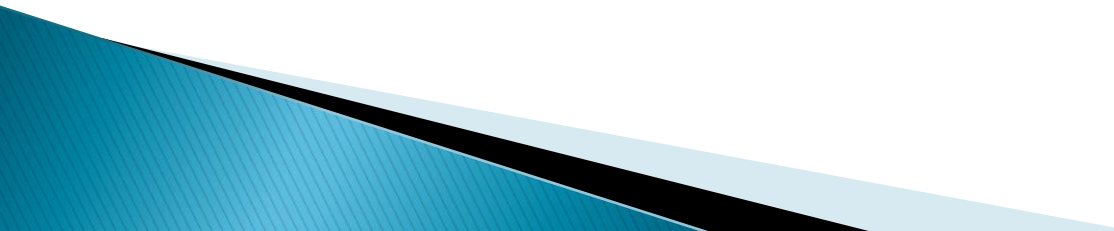
PRUEBAS DE TRANSISTORES BJT



CLASE ONLINE 08 REPARACION DE ECUS

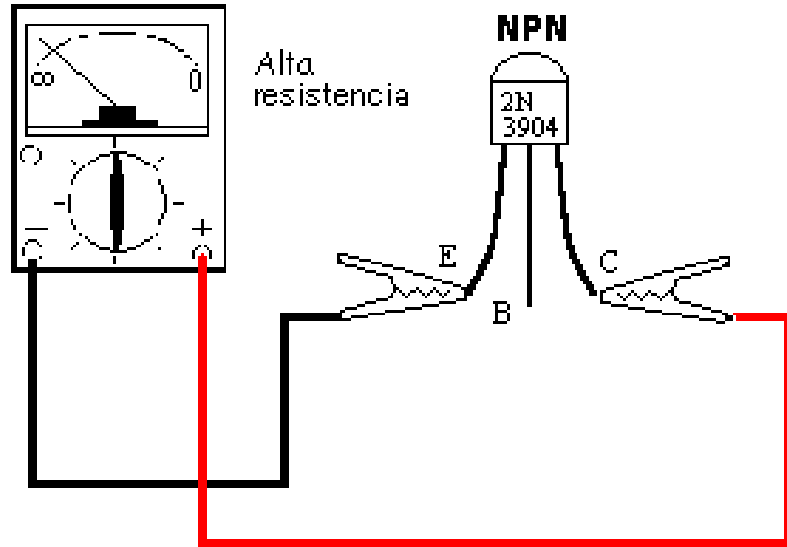
PRUEBAS DE TRANSISTORES BJT

Las comprobaciones anteriores se completan con una medida, situando el multímetro entre los terminales de emisor y colector en las dos posibles combinaciones que puede existir; la indicación del instrumento será muy similar a la que se obtuvo en el caso de aplicar polarización inversa (alta resistencia), debido a que al dejar la base sin conexión el transistor estará bloqueado. Esta comprobación no debe olvidarse, ya que se puede detectar un cortocircuito entre emisor y colector y en muchas ocasiones no se descubre con las medidas anteriores.

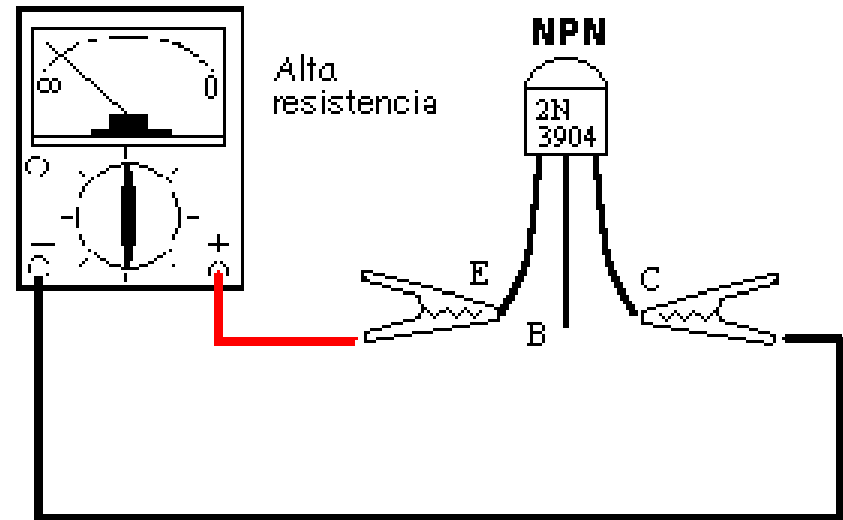


CLASE ONLINE 08 REPARACION DE ECUS

PRUEBAS DE TRANSISTORES BJT



Prueba de cortocircuito en colector - emisor



Prueba de cortocircuito en colector - emisor

CLASE ONLINE 08 REPARACION DE ECUS

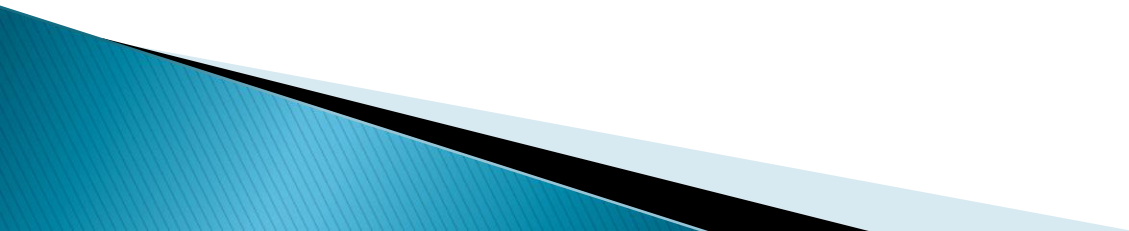
PRUEBAS DE TRANSISTORES BJT CON MULTIMETRO DIGITAL



CLASE ONLINE 08 REPARACION DE ECUS

Transistores FET

El transistor de efecto de campo



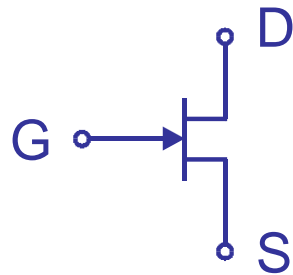
Componentes electrónicos: El transistor de efecto de campo

- Introducción
- El transistor de efecto de campo de unión o JFET
 - *JFET de canal N*
 - *JFET de canal P*
- El transistor MOSFET
 - *Mosfet de acumulación*
 - *Mosfet de depleción*
- Conclusiones

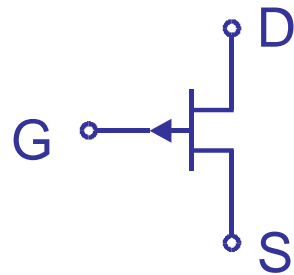
Transistores de efecto de campo (FET)

- FET de unión (JFET)
 - FET metal-óxido-semiconductor (MOSFET)
-

Transistores JFET



Canal N



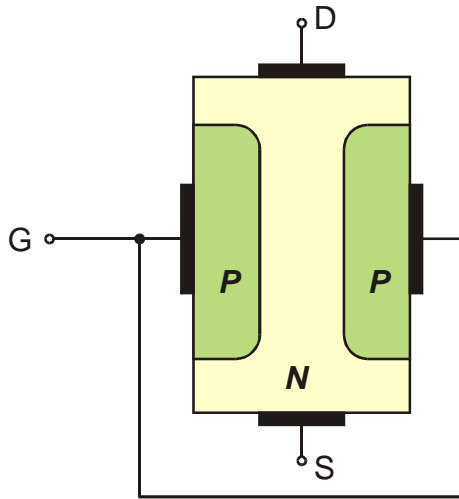
Canal P

G – Puerta (GATE)

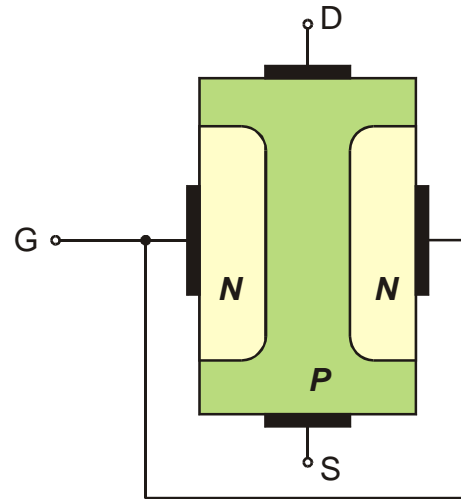
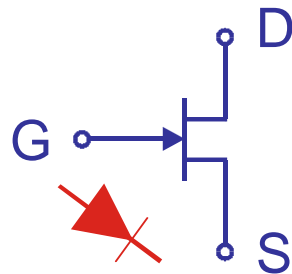
D – Drenador (DRAIN)

S – Surtidor o fuente (SOURCE)

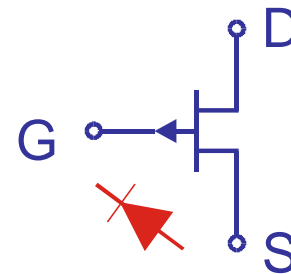
Estructura interna de un JFET



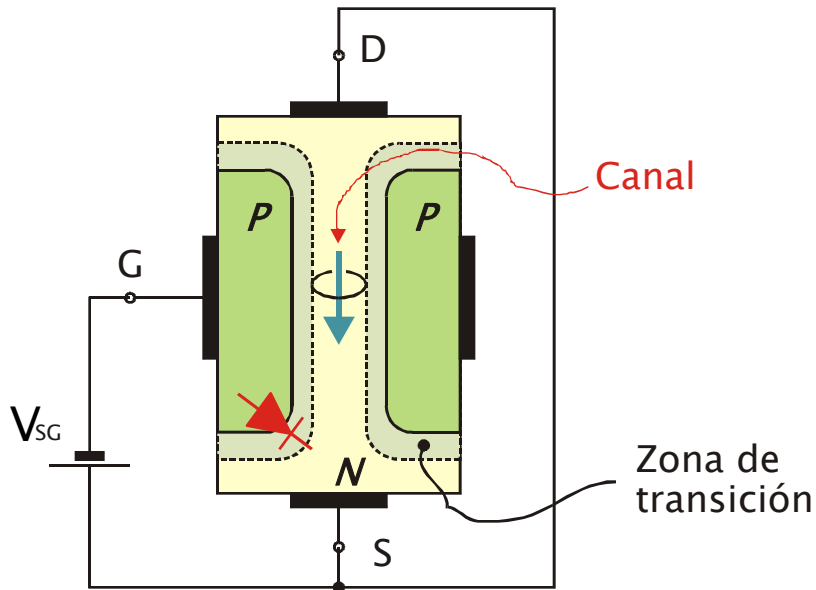
Canal N



Canal P

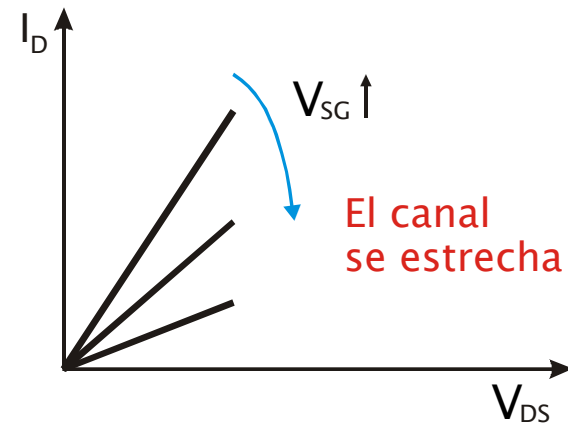
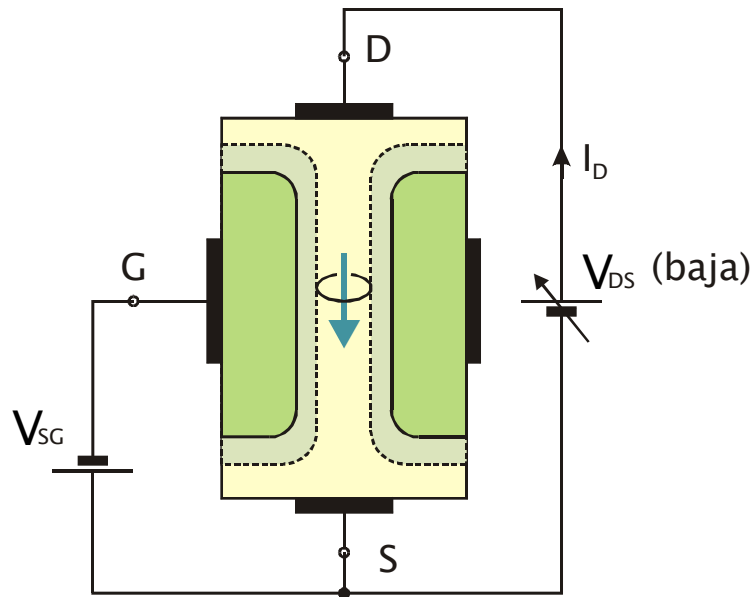


Funcionamiento de un JFET de canal N (I)



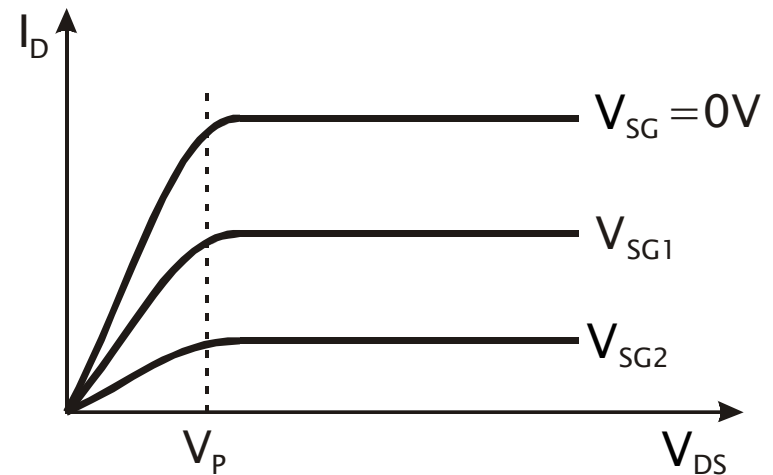
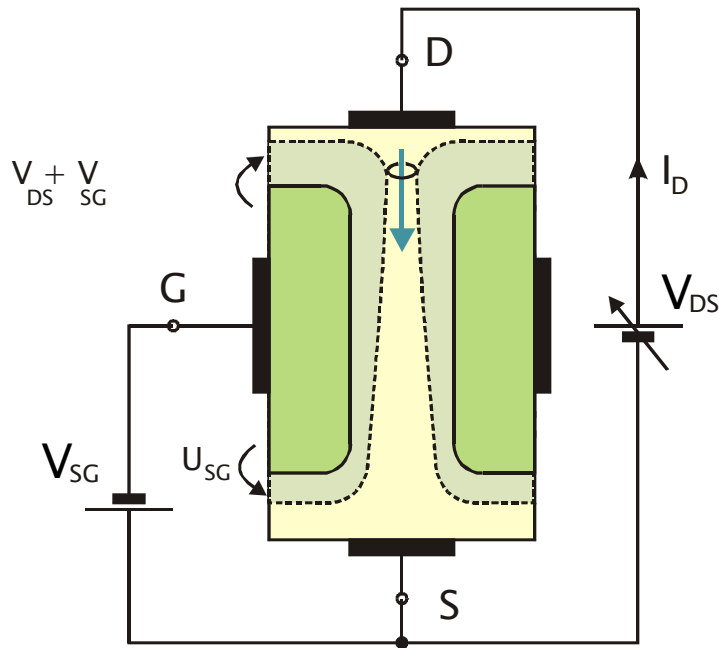
- Unión GS polarizada inversamente
- Se forma una **zona de transición** libre de portadores de carga
- La sección del **canal** depende del voltaje V_{SG}
- Si se introduce un cierto voltaje D-S la corriente I_D por el canal dependerá de V_{SG}

Funcionamiento de un JFET de canal N (II)



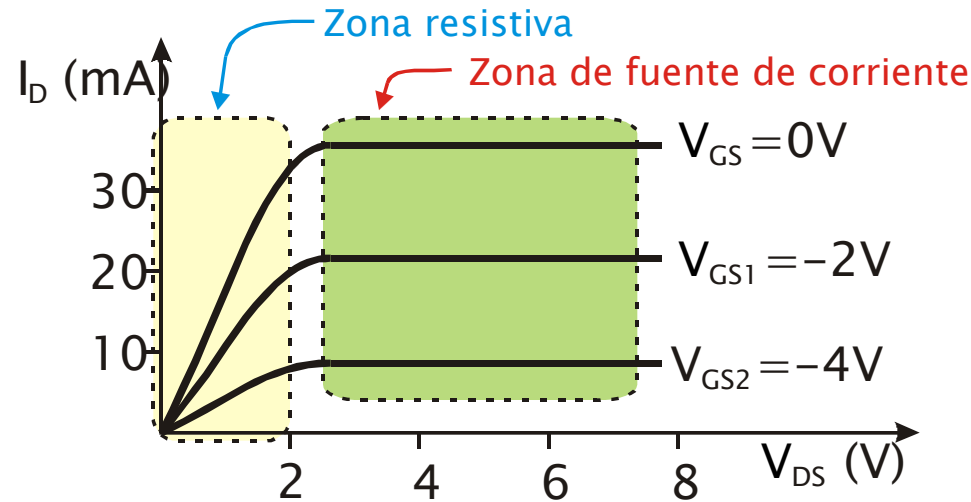
Entre D y S se tiene una resistencia que varía en función de V_{SG}

Funcionamiento de un JFET de canal N (III)

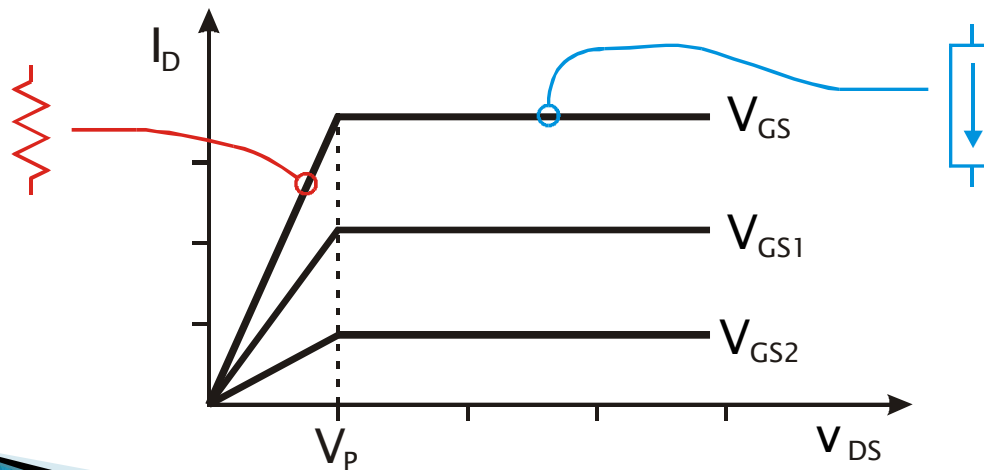


- El ancho del canal depende también del voltaje V_{DS}
- Pasado un límite la corriente I_D deja de crecer con V_{DS}

Características eléctricas de un JFET de canal N

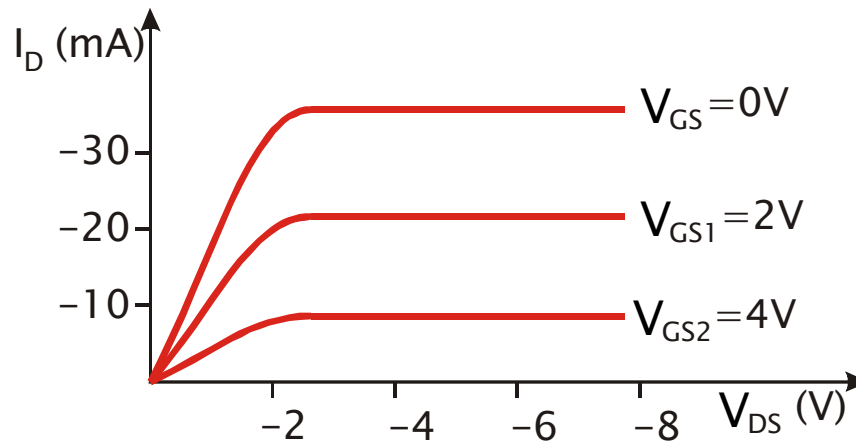


Característica real




Característica linealizada

Características eléctricas de un JFET de canal P

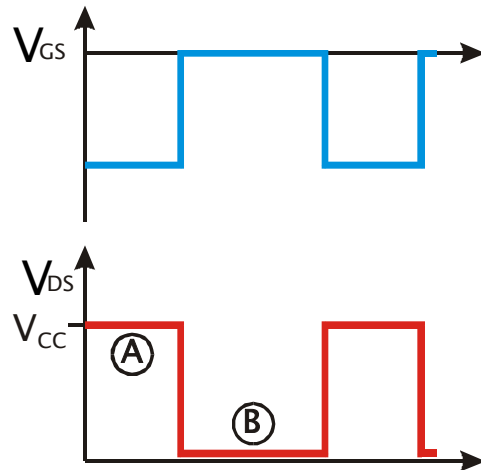
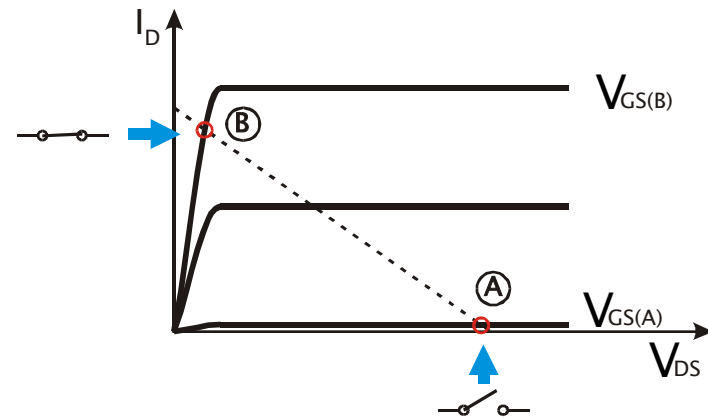
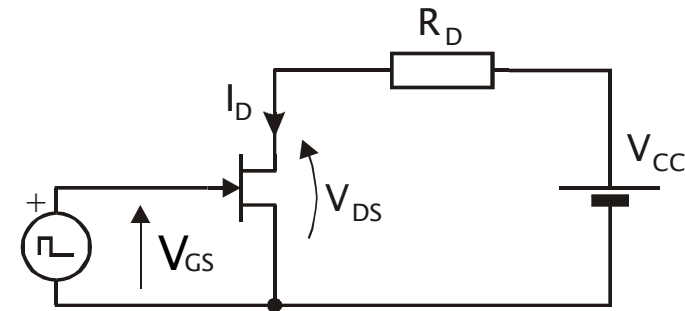


Curvas idénticas al de canal N pero con voltajes y corrientes de signo opuesto

Resumen de las características de un JFET de unión:

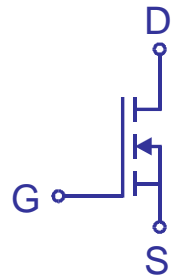
- La corriente de drenador se controla mediante voltaje (a diferencia de los transistores bipolares donde se controla la corriente de colector mediante la corriente de base)
 - La unión puerta–fuente se polariza en zona inversa y existe un valor límite de V_{GS} a partir del cual el canal se cierra y deja de pasar corriente de drenador
 - Entre drenador y fuente el JFET se comporta como una resistencia o una fuente de corriente dependiendo de la tensión V_{DS} .
 - Aplicaciones típicas: amplificadores de audio y de radiofrecuencia
- 

Funcionamiento en conmutación del JFET:

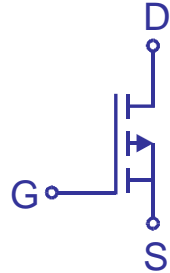


Aplicando una onda cuadrada en los terminales V_{GS} se puede conseguir que el JFET actúe como un interruptor

Transistores MOSFET (FET Metal-oxido-semiconductor)

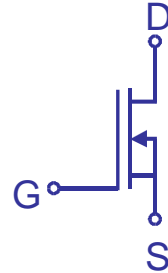


Canal N

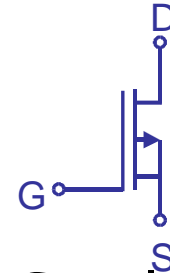


Canal P

MOSFET acumulación



Canal N



Canal P

MOSFET depleción

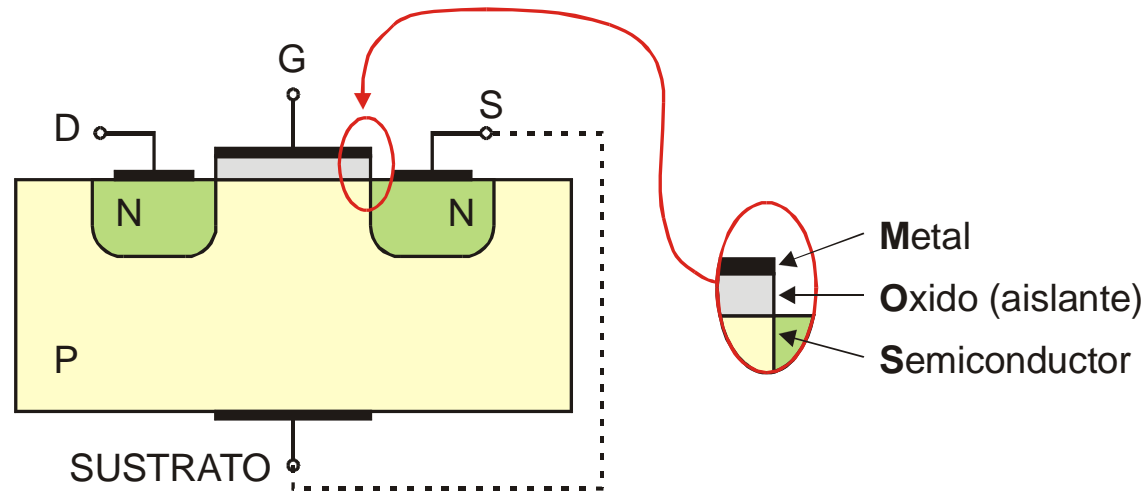
G – Puerta (GATE)

D – Drenador (DRAIN)

S – Surtidor o fuente (SOURCE)

Transistores MOSFET (FET Metal-óxido-semiconductor)

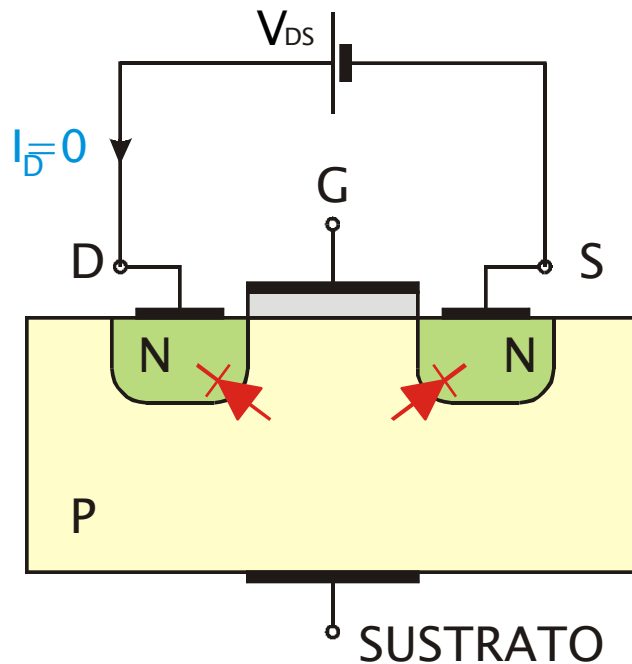
Estructura y funcionamiento de un MOS de acumulación de canal N (I)



Normalmente el terminal de SUSTRATO se encuentra conectado con el surtidor S

Transistores MOSFET (FET Metal-oxido-semiconductor)

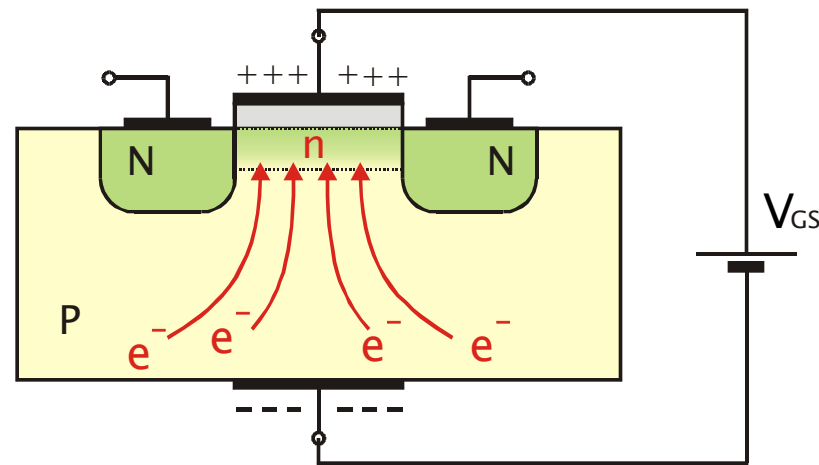
Estructura y funcionamiento de un MOS de acumulación de canal N (II)



- Los terminales principales del MOS son drenador y surtidor
- Al aplicar un voltaje V_{DS} la unión drenador-sustrato impide la circulación de corriente de drenador

Transistores MOSFET (FET Metal-oxido-semiconductor)

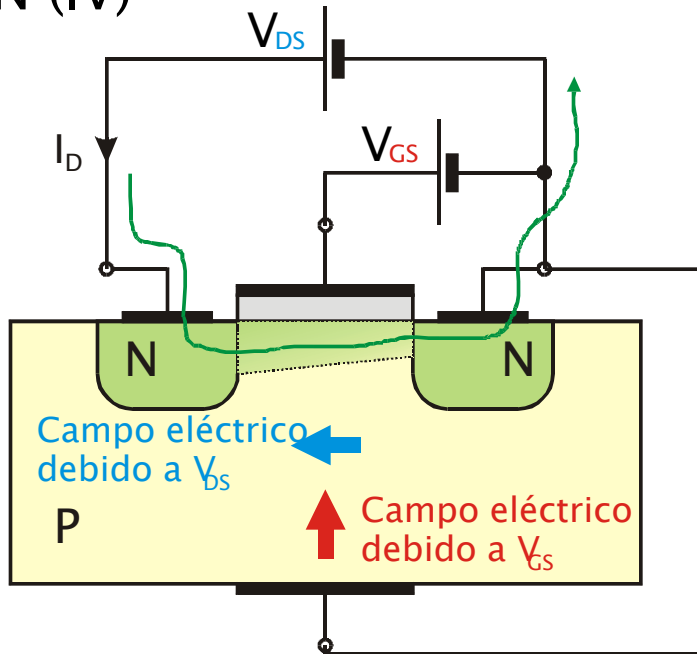
Estructura y funcionamiento de un MOS de acumulación de canal N (III)



- Al aplicar voltaje positivo V_{GS} los electrones libres de la zona P (sustrato) son atraídos hacia el terminal de puerta
- Por efecto del campo eléctrico se forma un canal de tipo 'n' (zona rica en electrones) que permite el paso de la corriente entre drenador y surtidor

Transistores MOSFET (FET Metal-óxido-semiconductor)

Estructura y funcionamiento de un MOS de acumulación de canal N (IV)



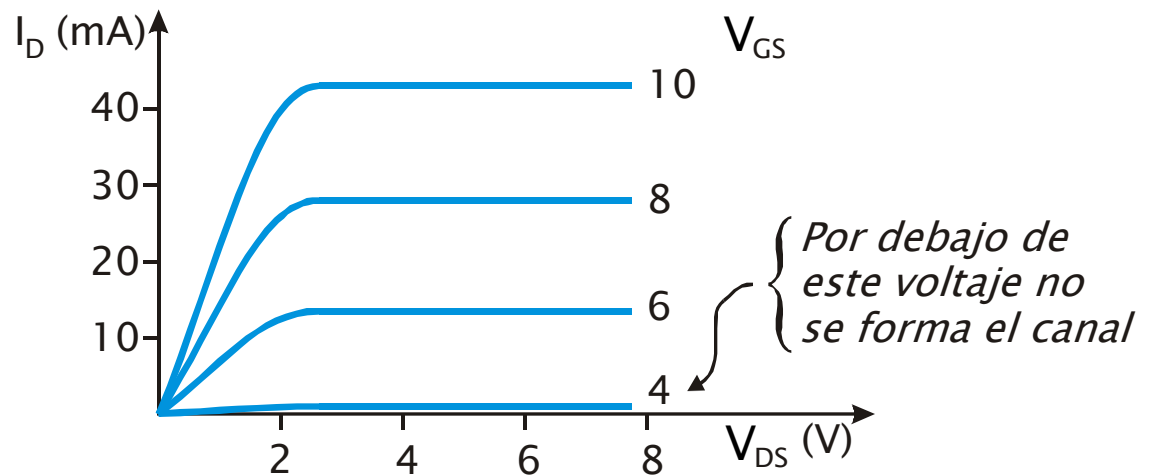
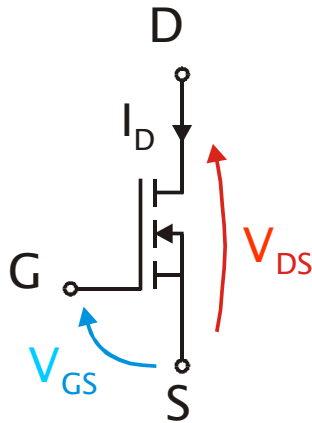
- Formado el canal entre drenador y surtidor puede circular la corriente de drenador I_D
- Incrementar el voltaje V_{DS} tiene un doble efecto:
 - * Ohmico: mayor voltaje = mayor corriente I_D
 - * El canal se estrecha por uno de los lados = I_D se reduce

- A partir de un cierto valor de V_{DS} ambos efectos se compensan y la corriente se estabiliza haciéndose prácticamente independiente de V_{DS}

Transistores MOSFET (FET Metal-óxido-semiconductor)

Estructura y funcionamiento de un MOS de acumulación de canal N (V)

Curvas características

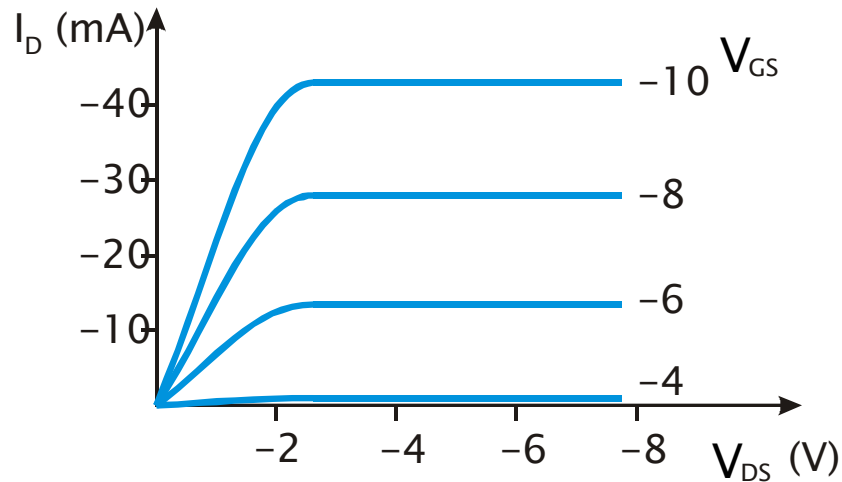
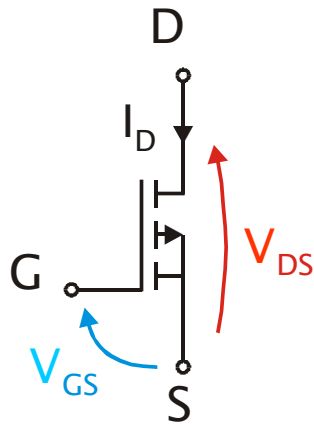


- A partir de un cierto valor de V_{GS} se forma el canal entre drenador y fuente. Por debajo de este límite el transistor está en corte.
- Dependiendo de la tensión V_{DS} se puede tener un equivalente resistivo o de fuente de corriente entre D y S

Transistores MOSFET (FET Metal-óxido-semiconductor)

Estructura y funcionamiento de un MOS de acumulación de canal P

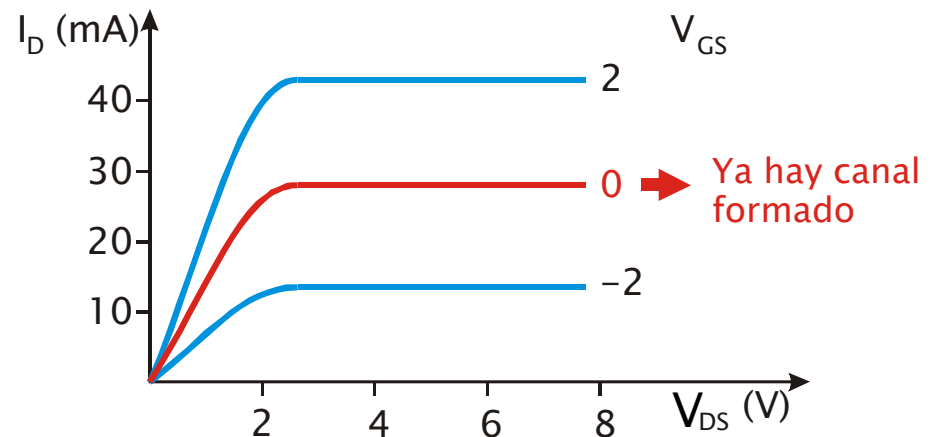
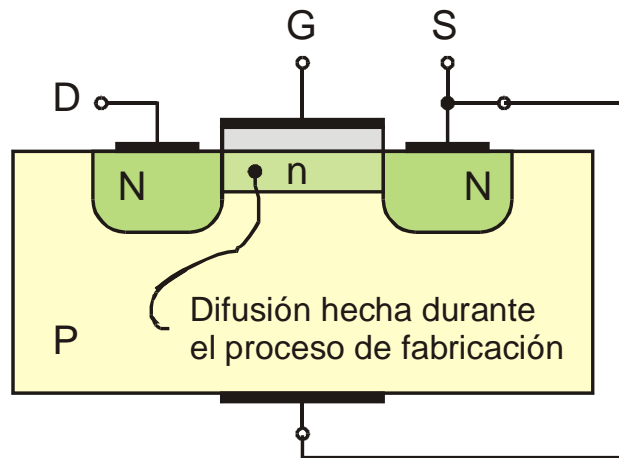
Curvas características



- Canal P: comportamiento equivalente al del MOSFET de canal N pero con los sentidos del voltaje y corrientes invertidos

Transistores MOSFET (FET Metal-óxido-semiconductor)

Estructura y funcionamiento de un MOSFET de deplexión de canal N



- En los MOSFET de deplexión el canal se forma mediante una difusión adicional durante el proceso de fabricación
- Con el voltaje V_{GS} nulo puede haber circulación de corriente de drenador
- Es necesario aplicar un voltaje negativa V_{GS} para cerrar el canal

Resumen de las características de los transistores MOS·

- La corriente de drenador se controla mediante el voltaje V_{GS}
 - En los MOSFET de acumulación a partir de un cierto valor umbral de V_{GS} se forma el canal y puede circular la corriente de drenador
 - En los MOSFET de deplexión una difusión adicional permite la circulación de la corriente de drenador incluso para un voltaje V_{GS} nulo
 - Aplicaciones típicas: convertidores y accionadores electrónicos de potencia, etapas amplificadoras, circuitos digitales
- 