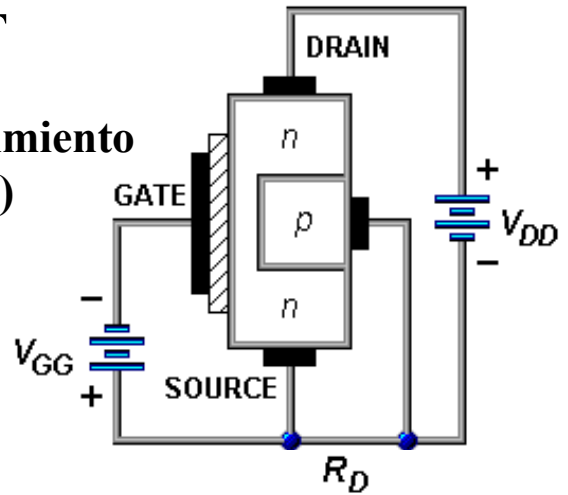
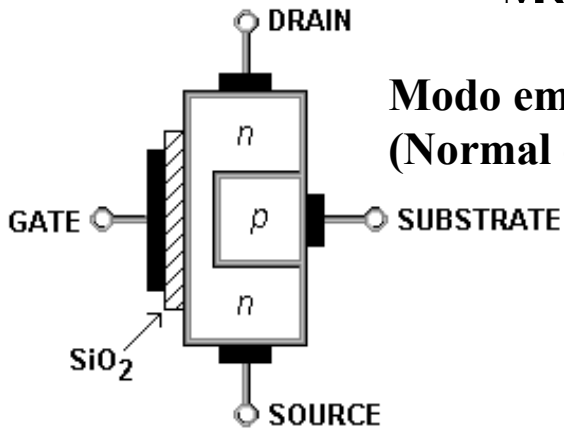
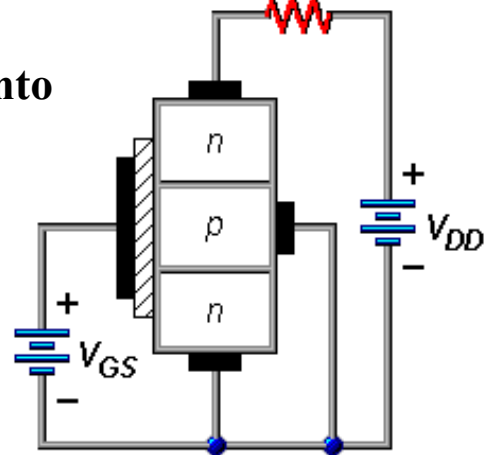
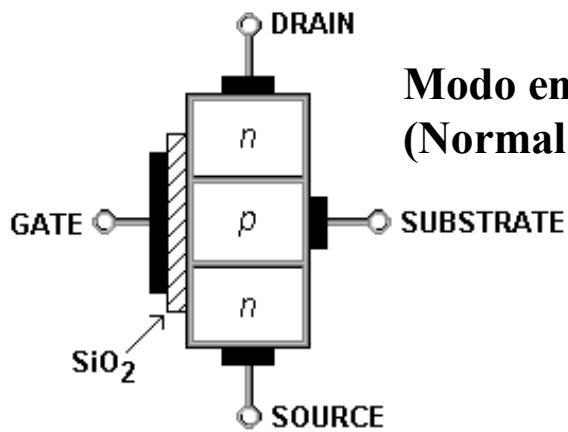


MOSFET

Modo empobrecimiento (Normal cerrado)

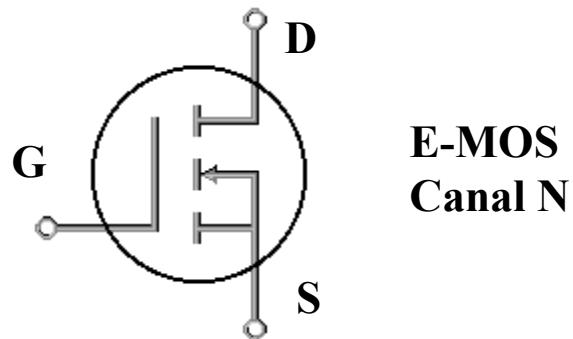
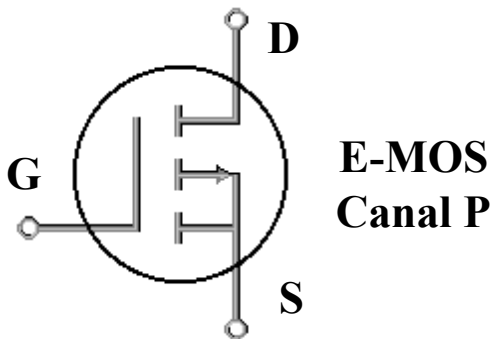


Modo enriquecimiento (Normal abierto)

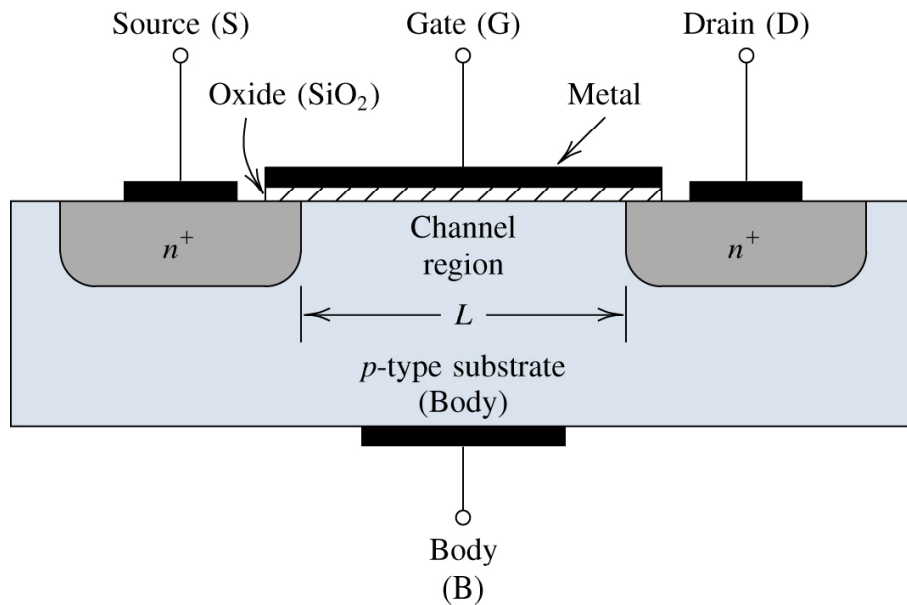


MOSFETs

- La corriente fluye por un canal estrecho entre la compuerta y el sustrato.
- El metal SiO_2 aísla la compuerta del canal.
- *Depletion mode*: se fuerza a los portadores fuera del canal (simil JFET con $I_D \geq I_{DSS}$).
- *Enhancement mode*: se atrae a los portadores hacia el canal.

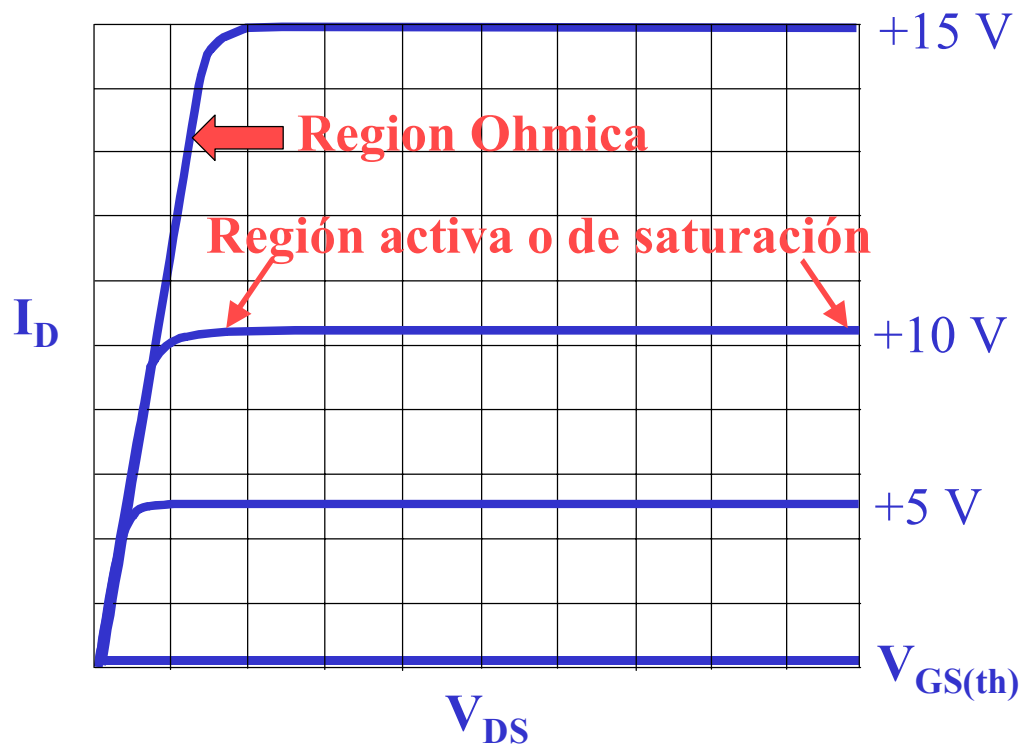


n-channel E-MOSFET

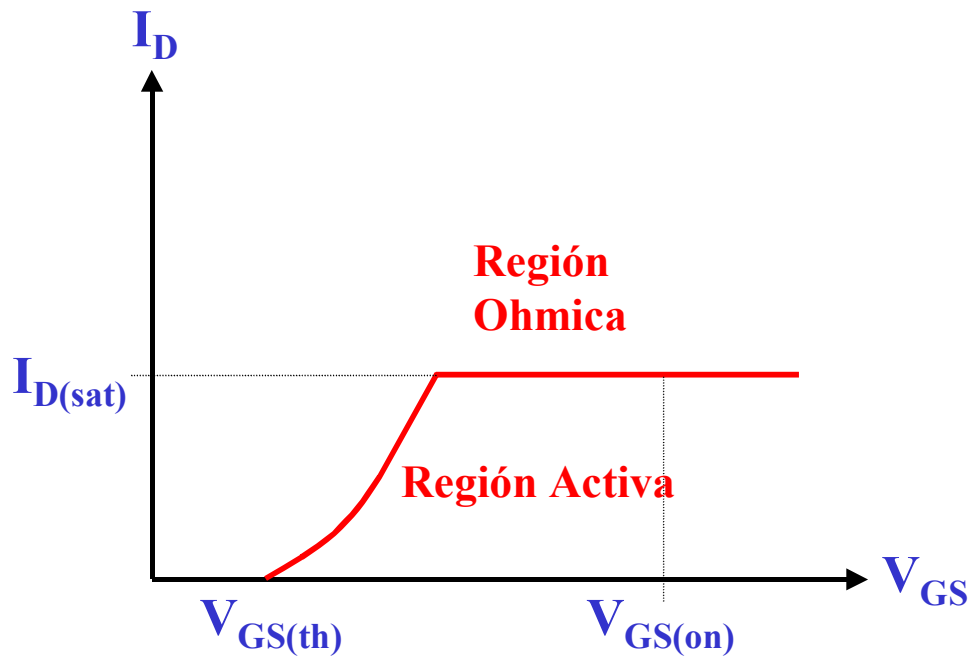


- El substrato-*p* soporta a todo el dispositivo.
- No existe un canal *n* entre source y drain.
- El transistor es *normalmente abierto* cuando la tensión en compuerta es cero.
- Una tensión positiva en compuerta atrae electrones en la región *p* para crear una capa de inversión tipo-*n* encendiendo el dispositivo.

Curvas de drenador para un E-MOSFET de canal-n



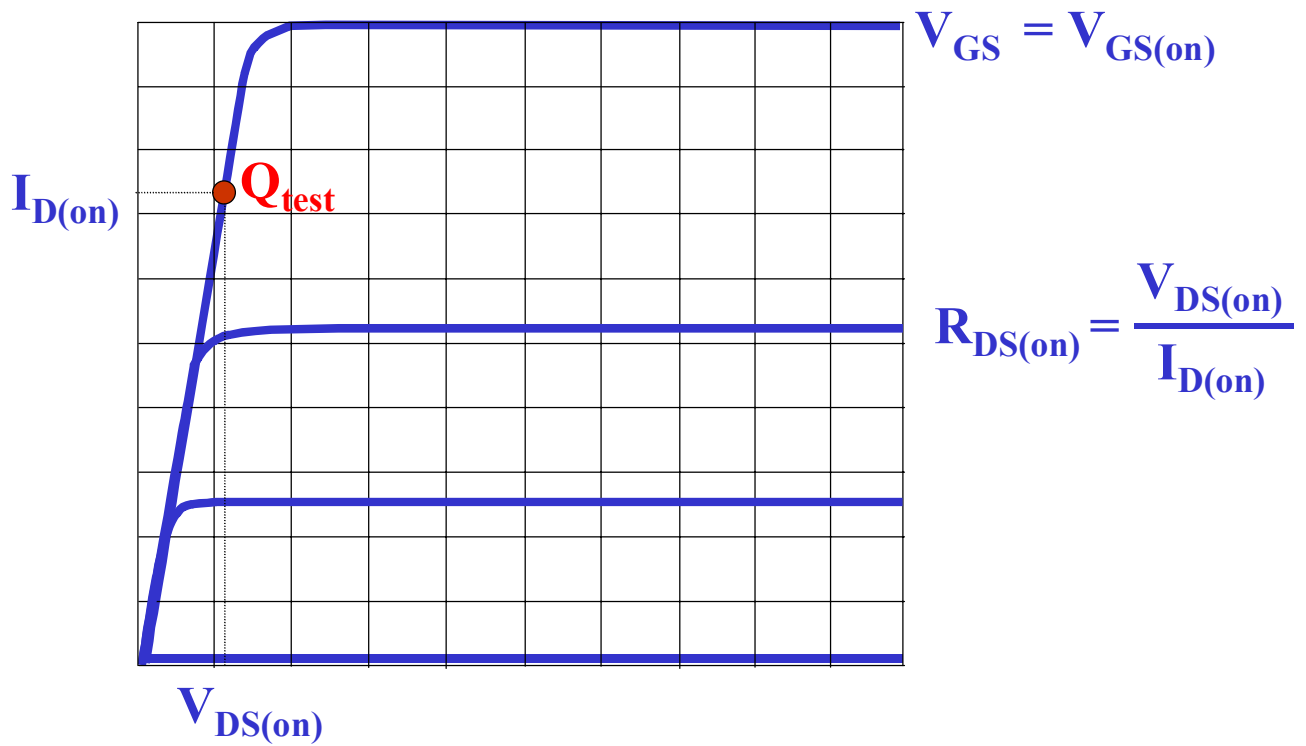
Curva de transconductancia para un E-MOSFET de canal-n



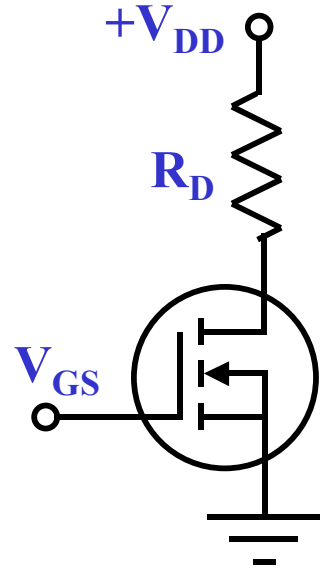
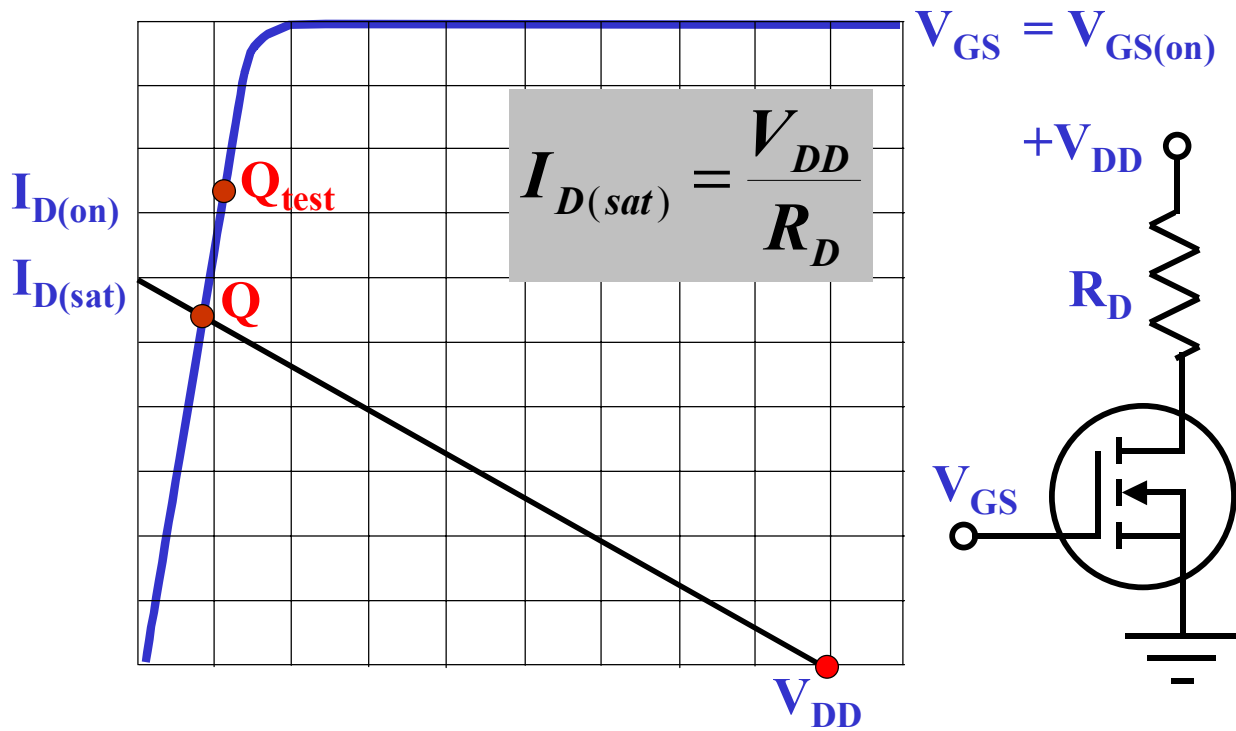
Tensión de ruptura compuerta-fuente

- La capa aislante de SiO_2 es muy delgada.
- Se destruye fácilmente por una tensión excesiva entre gate y source.
- $V_{\text{GS(max)}}$ está en el orden de las decenas de volts (2N7000, $V_{\text{GS(max)}} = \pm 20\text{V}$).
- Transitorios de tensión en el circuito y descargas estáticas pueden destruir el dispositivo.
- Precauciones en la manipulación y transporte.
- Protección con diodos zener fijadores de nivel.

Resistencia drain – source en conducción

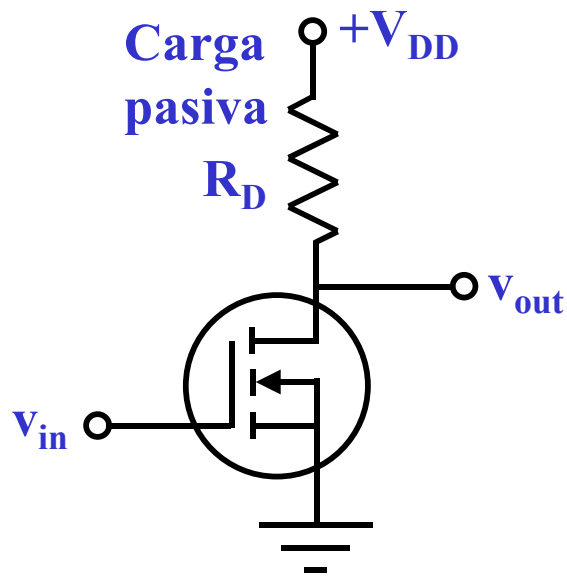


Polarización en la región ohmica

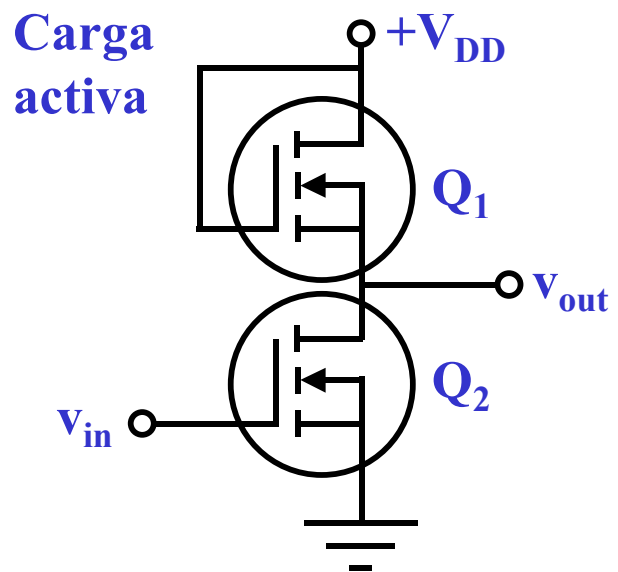


$I_{D(sat)} < I_{D(on)}$ cuando $V_{GS} = V_{GS(on)} \Rightarrow$ Región ohmica

Cargas activas y pasivas



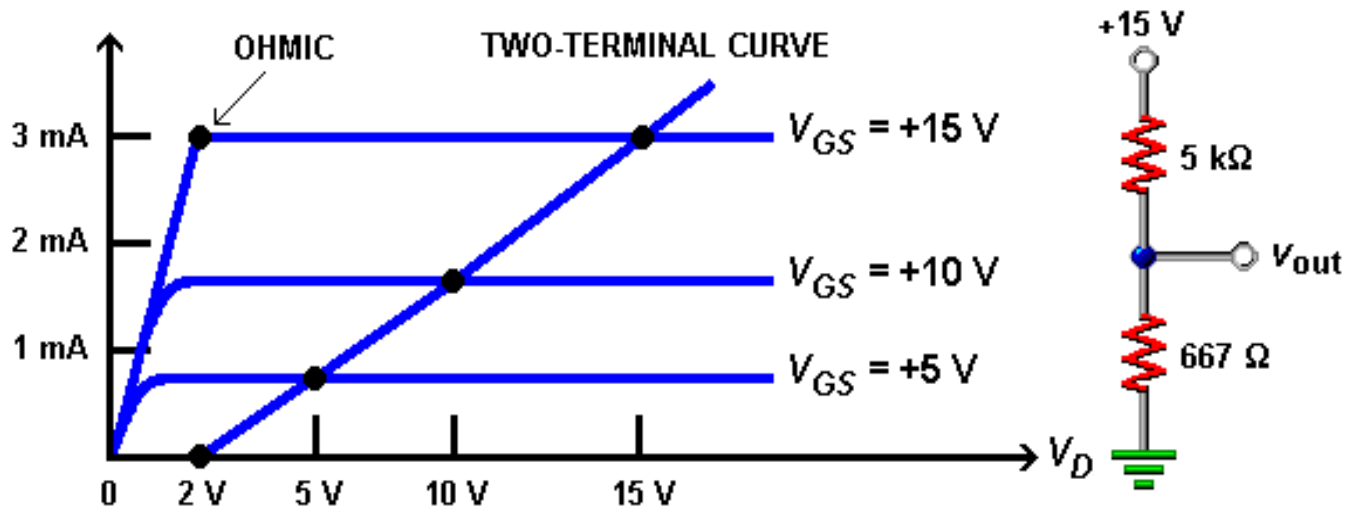
Inversor



Inversor

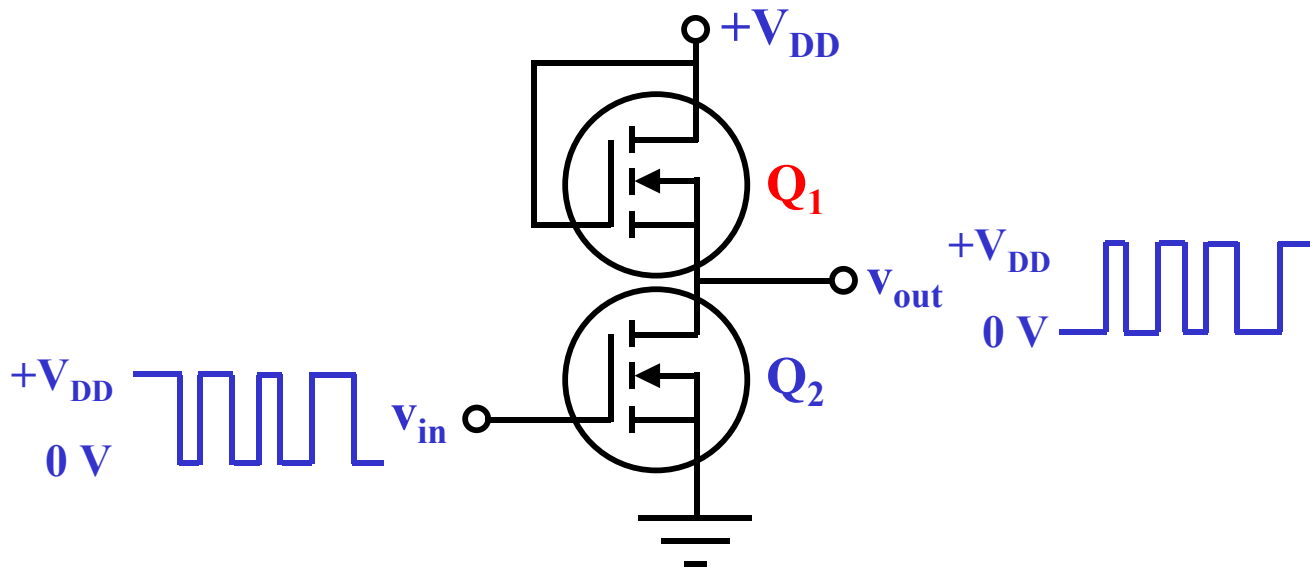
(en Q_1 , $V_{GS} = V_{DS}$)

$V_{GS} = V_{DS}$ produce una curva a dos – terminales



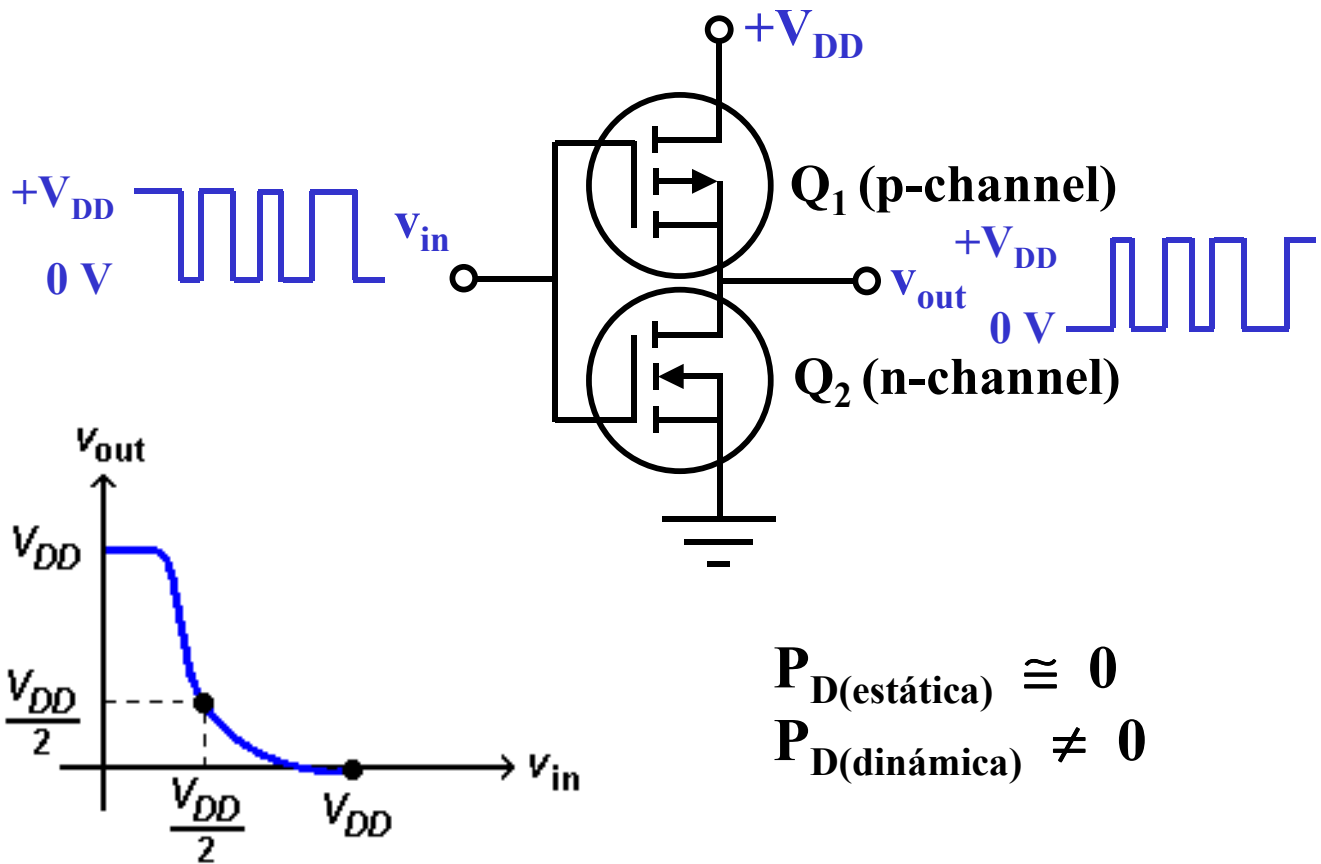
$$R_D = \frac{V_{GS}}{I_D} = \frac{15\text{ V}}{3\text{ mA}} = 5\text{ K}\Omega$$

Inversor digital con carga activa



Si $R_{DSQ2(on)} \ll R_{DQ1} \Rightarrow V_{OUT}$ entre 0V y V_{DD}

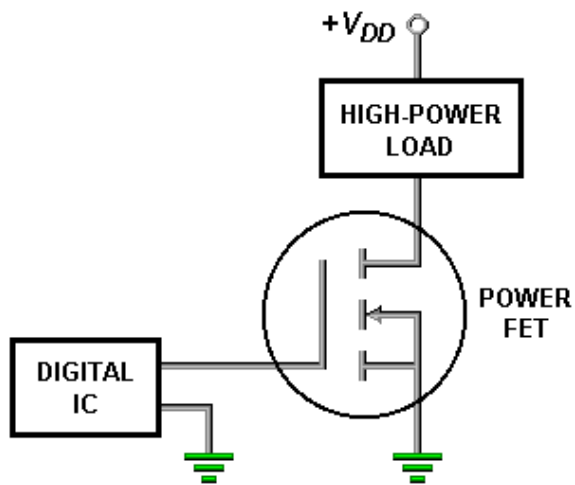
Inversor de MOS complementarios (CMOS)



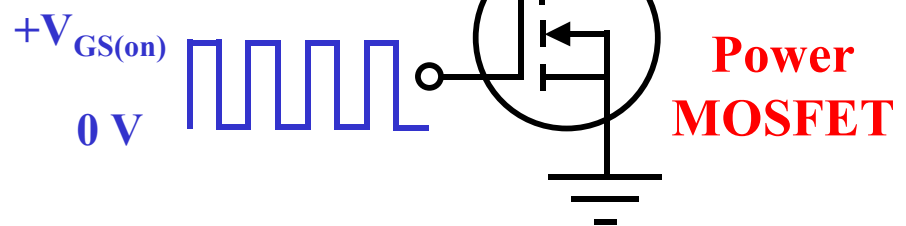
MOSFET de potencia

- Utilizados en control de motores, iluminación, fuentes, etc.
- El canal es de geometría diferente al MOS para aumentar los rangos máximos.
- Nombres según fabricantes como: VMOS (Siliconix) , TMOS (Motorola) y hexFET (International Rectifier)
- No poseen embalamiento térmico ($R_{D(ON)}$ de coeficiente positivo con la temperatura)
- Pueden operar en paralelo sin problemas
- Rápida conmutación al no contener portadores minoritarios

Interface



Convertidor dc-ac



convertidor dc - ac

