

## TAREAS

- Medición de la tensión de Drain en dependencia de la corriente de Drain para diferentes valores de tensión de Gate.

## OBJETIVO

Medición de las líneas características de un transistor de efecto de campo

## RESUMEN

Un transistor de efecto de campo (FET) es un componente semiconductor en el cual la corriente eléctrica que fluye por un canal puede ser controlada por un campo eléctrico perpendicular a la dirección del flujo de la corriente. El FET tiene tres puntos de contacto llamados Source, Drain y Gate que actúan como, la fuente, el drenaje y la puerta. Si se conecta una tensión eléctrica entre Source y Drain fluye en el canal entre ellos la corriente de Drain. Para tensiones pequeñas Drain-Source el FET se comporta como una resistencia óhmica, la línea característica es correspondientemente recta. Aumentando la tensión Drain-Source tiene lugar una contracción del canal y al final una estrangulación del canal y la línea característica pasa a una región de saturación. Para tensiones de Gate diferentes de cero el valor de saturación de la corriente de Drain disminuye.

## EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	Placa enchufable p. componentes electro.	1012902
1	Juego de 10 enchufes puente, P2W19	1012985
1	Resistencia 1 kΩ, 2 W, P2W19	1012916
1	Resistencia 470 Ω, 2 W, P2W19	1012914
1	Resistencia 47 kΩ, 0,5 W, P2W19	1012926
1	Condensador 470 μF, 16 V, P2W19	1012960
1	Transistor FET BF 244, P4W50	1012978
1	Diodo de Si 1N 4007, P2W19	1012964
1	Potenciometro 220 Ω, 3 W, P4W50	1012934
1	Fuente de alimentación de CA/CC, 0 – 12 V, 3 A (230 V, 50/60 Hz)	1002776
1	Fuente de alimentación de CA/CC, 0 – 12 V, 3 A (115 V, 50/60 Hz)	1002775
2	Multímetro analógico AM50	1003073
1	Juego de 15 cables de experimentación, 75 cm, 1 mm <sup>2</sup>	1002840

2

## FUNDAMENTOS GENERALES

Un transistor de efecto de campo (FET) es un componente semiconductor en el cual la corriente eléctrica que fluye por un canal se controla por un campo eléctrico perpendicular al flujo de la corriente.

El FET tiene tres puntos de contacto, que se llaman, Source (S) la fuente, Drain (D) el drenaje, Gate (G), la puerta, que funcionan respectivamente como fuente, drenaje y puerta. El canal es el enlace conductor entre Source y Drain. Si se conecta una tensión eléctrica  $U_{DS}$  entre Source y Drain, entonces fluye en el canal la corriente de Drain  $I_D$ . La corriente se compone de portadores de carga de una sola polaridad (transistor unipolar), es decir, electrones para un canal semiconductor-n, huecos para un canal semiconductor-p. La sección transversal o la conductividad del canal se controla por un campo eléctrico perpendicular al flujo de corriente. Para generar ese campo transversal se conecta la tensión de Gate  $U_{GS}$  entre Source y Gate. El aislamiento del electrodo Gate con respecto al canal se puede realizar por medio de una unión pn en dirección de bloqueo (FET de capa de bloqueo, J-FET) o por una capa de aislamiento (IG-FET, MIS-FET, MOS-FET). Con el FET de capa de bloqueo se controla la sección transversal del canal ensanchando la zona de carga espacial y está por su lado controlada por el campo transversal. Para garantizar que la unión pn siempre esté conectada en dirección de bloqueo, especialmente que no fluya ninguna corriente de Gate, la tensión de Gate  $U_{GS}$  y la tensión de Drain-Source  $U_{DS}$  en un FET de canal-n tienen que cumplir las condiciones

$$(1a) \quad U_{GS} \leq 0, U_{DS} \geq 0$$

y en un FET de canal-p las condiciones

$$(1b) \quad U_{GS} \geq 0, U_{DS} \geq 0.$$

Respecto a la magnitud, teniendo tensiones de Drain-Source  $|U_{DS}|$  pequeñas, el FET se comporta como una resistencia óhmica y correspondientemente la línea característica es recta. Al aumentar los valores de  $|U_{DS}|$  tiene lugar una contracción del canal, porque la tensión de bloqueo entre Gate y el canal en dirección de Gate aumenta. La zona de carga espacial es más ancha cerca de Drain que cerca de Source, correspondientemente el canal es más angosto cerca de Drain que cerca de Source. Tiene lugar una contracción del canal. Para una tensión determinada  $U_{DS} = U_p$  el ancho del canal se aproxima a cero, hasta llegar a una estrangulación, al seguir aumentado la tensión Drain-Source la corriente de Drain no sigue aumentando. La línea característica pasa de la región óhmica a la de saturación. El ensanchamiento de la zona de carga espacial y por lo tanto el ancho del canal se pueden controlar por la tensión de Gate. Si la tensión de Gate no es cero se estrecha aun más; la corriente de Drain es menor y en especial la corriente de saturación disminuye. El canal está siempre bloqueado para  $|U_{GS}| \geq |U_p|$  independientemente de la tensión Drain-Source  $U_{DS}$ . En el experimento se mide la corriente de Drain  $I_D$  en dependencia de la tensión Drain-Source  $U_{DS}$  para diferentes tensiones de Gate  $U_{GS}$ .

## EVALUACIÓN

Los valores de medida se representan gráficamente para las diferentes tensiones de Gate, en un diagrama  $I_D-U_{DS}$  (Fig. 1) y se comprueba por el curso de las líneas características, que se dan por el control de la corriente de Drain y por la tensión Drain-Source y por la tensión de Gate.

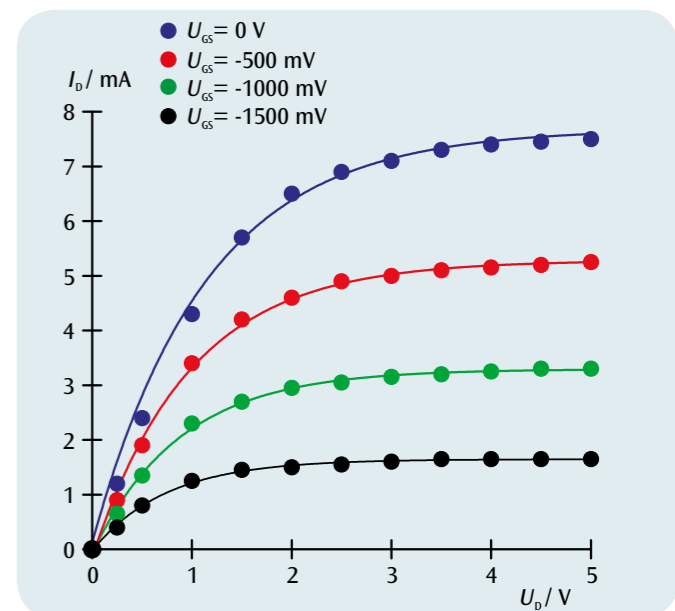


Fig. 1: Características del transistor de efecto de campo para las tensiones de Gate 0 V (azul), -0,5 V (rojo), -1 V (verde) y -1,5 V (azul-verde)