

Trabajo práctico 5

TIRISTORES

- **Autores:**

- Manuel León Parfait - Leg. 406599
- Marcos Raúl Gatica - Leg. 402006
- Valentino Rao - Leg. 402308

- **Curso:** 3R1

- **Docente:** Guillermo Gilberto

- **Asignatura:** Electrónica Aplicada

- **Institución:** Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional de Córdoba.

Índice

1. Polarización del punto Q	1
1.0.1. Cálculos del punto Q	2

1. Polarización del punto Q

Parte analítica

En este trabajo implementamos un transistor JFET en configuración fuente común, para aplicar el modelo MES, en esta oportunidad implementamos el modelo con autopolarización. Nuestros datos iniciales fueron $V_{DD} = 12V$ $R_G = 1M\Omega$, además contábamos también con los datos del punto Q ya predefinidos $I_{DQ} = \frac{I_{DSS}}{2}$ y $V_{DSQ} = \frac{V_{DD}}{2}$

Primero revelamos la curva de I_{DSS} , para luego calcular R_S R_D , la curva relevada fue la siguiente.

Mediciones de I_{DSS} Obtenidas

Tabla 1: Mediciones de I_{DSS} en función de V_{DS} .

V_{DS} (V)	I_{DSS} (mA)	Diferencia (%)
0.200	2.112	-
0.440	4.530	114.5
0.600	5.500	21.4
0.820	6.050	10.0
1.015	6.390	5.6
1.235	6.560	2.7
1.402	6.650	1.4
1.650	6.742	1.4
1.815	6.787	0.7
2.020	6.834	0.7
2.200	6.853	0.3
2.450	6.893	0.6
2.609	6.913	0.3
2.830	6.942	0.4

Curva característica de JFET (K117) ($V_{GS} = 0$)

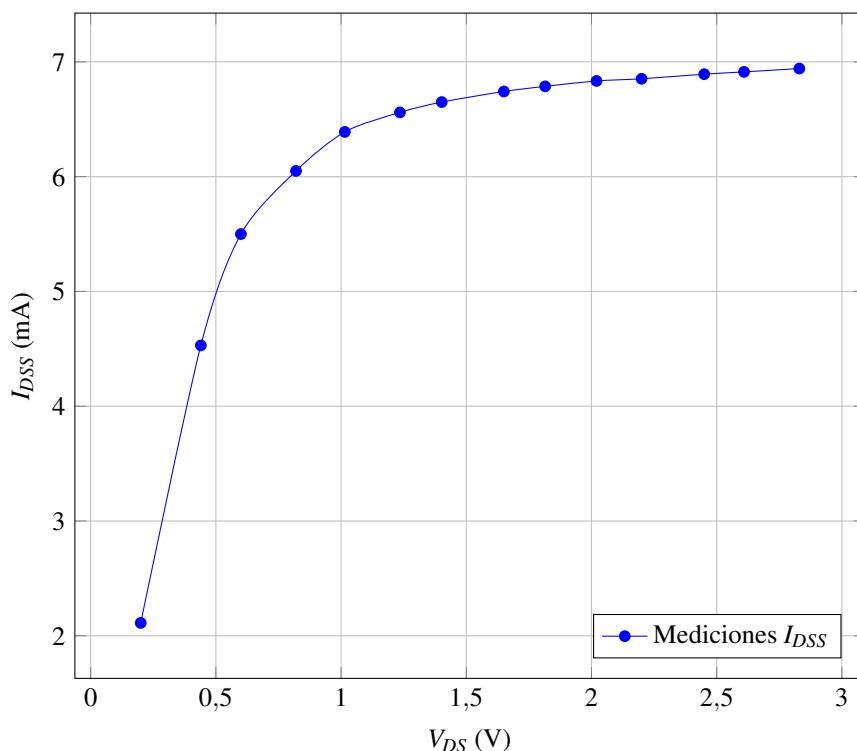


Figura 1: Curva de salida $I_D = f(V_{DS})$ para $V_{GS} = 0$.

1.0.1. Cálculos del punto Q

Una vez revelada la curva, el valor de I_{DSS} se extrajo a partir de las diferencias porcentuales del mismo valor, el valor elegido fue: $I_{DSS} = 6,650mA$, ya que la diferencia porcentual con el valor anterior fue del 1,4%, el valor de tensión en este punto se denomina V_{GSoff} y es de $V_{GSoff} = 1,402V$

$$\begin{aligned} I_{DQ} &= \frac{I_{DSS}}{2} \\ I_{DQ} &= \frac{6,650mA}{2} \\ I_Q &= 3,325mA \\ V_{DSQ} &= \frac{V_{DD}}{2} \\ V_{DSQ} &= 6V \end{aligned}$$

El siguiente paso fue calcular las resistencias para situar el punto Q, para esto primero obtenemos el valor de V_{GS} para luego obtener R_S y finalmente obtenemos R_D . Las ecuaciones de las cuales obtenemos estos valores son las siguientes:

$$\begin{aligned} i_D &= I_{DSS} * \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GSoff}}\right)^2 \\ V_{GS} &= -i_D * R_S \\ V_{DD} &= i_D * (R_S + R_D) + V_{DS} \end{aligned}$$

De la primera ecuación despejamos V_{GS} , como nos encontramos en el punto Q, podemos sustituir i_D por I_{DQ} y queda:

$$\begin{aligned} V_{GS} &= \left(\sqrt{\frac{i_D}{I_{DSS}}} - 1\right) * -V_{GSoff} \\ V_{GS} &= \left(\sqrt{\frac{I_{DQ}}{I_{DSS}}} - 1\right) * -V_{GSoff} \end{aligned}$$

En la siguiente tabla se muestran los datos obtenidos para el punto Q

$$\begin{aligned} V_{GS} &= \left(\sqrt{\frac{I_{DSS}}{2 * I_{DSS}}} - 1\right) * -V_{GSoff} \\ V_{GS} &= \left(\sqrt{\frac{1}{2}} - 1\right) * -V_{GSoff} \\ V_{GS} &= -0,4106V \end{aligned}$$

Con este dato podemos obtener R_S a partir de la segunda ecuación:

$$R_S = \left| \frac{-V_{GS}}{I_{DQ}} \right|$$

$$R_S = 123,48\Omega \rightarrow R_S = 120\Omega$$

Ya con este valor podemos calcular R_D apartir de la 3ra ecuación

$$\begin{aligned} V_{DD} &= i_D * (R_S + R_D) + V_{DS} \\ R_D &= -R_S + \frac{V_{DD} - V_{DS}}{I_{DQ}} \\ R_D &= 1681,51\Omega \rightarrow R_D = 1,8K\Omega \end{aligned}$$

Tabla 2: Valores del punto Q

Parámetro	Valor Calculado (No normalizado)	Valor Normalizado (Comercial)
V_{GSQ}		-0,4106 V
I_{DQ}		3,325 mA
V_{DSQ}		6 V
R_S	123,48 Ω	120 Ω
R_D	1681,51 Ω	1,8 kΩ

Parte práctica

Cuando implementamos el circuito y medimos, tuvimos que hacer un cambio en R_S , ya que la polarización no daba de la manera correcta, fuimos bajando el valor hasta llegar a 80Ω , con ese valor la polarización nos dió los siguientes valores:

Para medir I_{DQ} dividimos la tensión medida en la resistencia R_D , dividido el valor de esta ($1,8k$), el resultado fue de $I_{DQ} = 3,144mA$ y la $V_{DS} = 6,12V$

Tabla 3: Valores del punto Q, medido vs calculado

Parámetro	Valor Calculado	Valor Medido
V_{DSQ}	6V	6,12V
I_{DQ}	3,325mA	3,144mA