

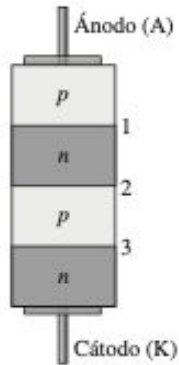


# DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DE POTENCIA

ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

# El diodo de 4 capas

## Construcción interna

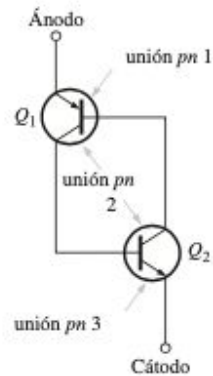


(a) Construcción básica

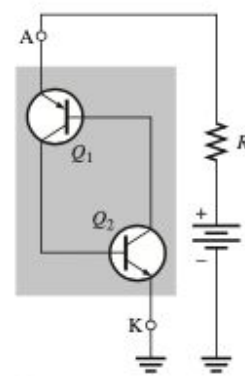


(b) Símbolo esquemático

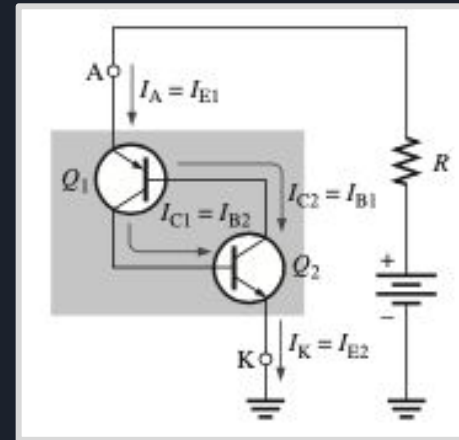
## Circuito equivalente



(a)

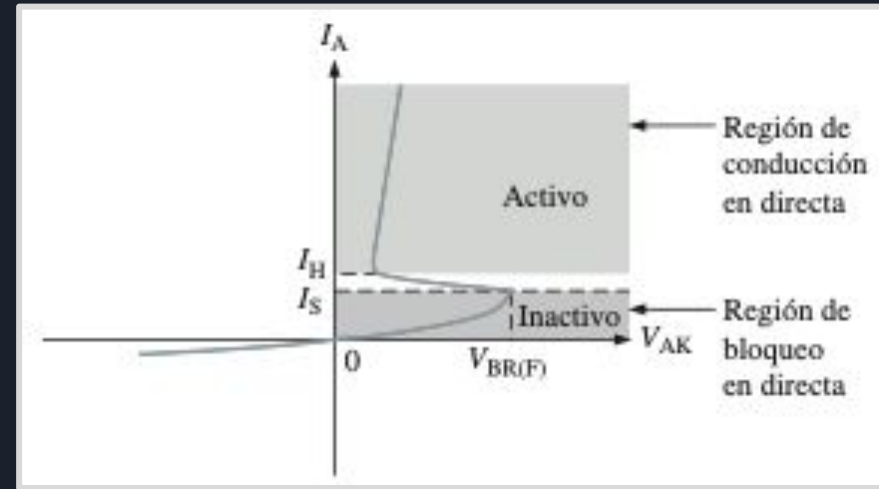


(b)



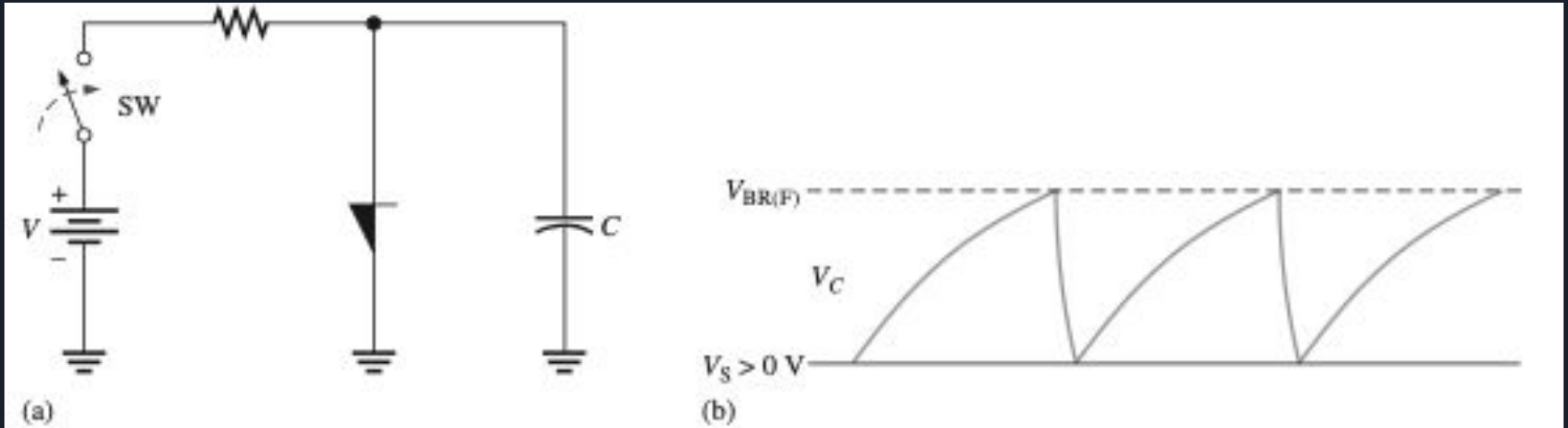
# El diodo de 4 capas - Comportamiento

- **Voltaje de ruptura directa:** Conforme  $V_{AK} > 0$ ,  $I_A$  se incrementa gradualmente. Cuando  $I_A = I_S$  (Corriente de conmutación).
- **Corriente de Retención  $I_H$ :** Cuando la corriente se reduce por debajo del valor de retención  $I_H$ , el dispositivo se apaga.
- **Corriente de Conmutación  $I_S$ :** Es la corriente donde el dispositivo pasa de la región de bloqueo en directa a la región de conducción en directa. Este valor es siempre menor a la  $I_H$ .



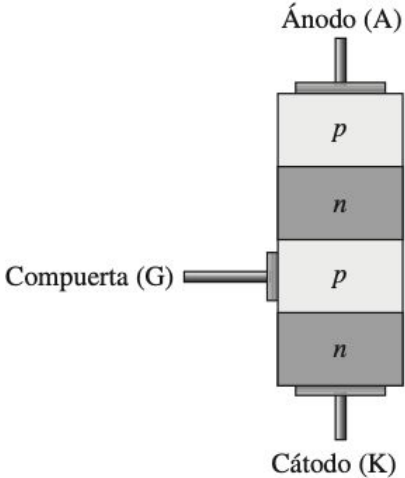
# El diodo de 4 capas - Una aplicación

## Oscilador de relajación



# El Rectificador controlado de Silicio (SCR) o Tiristor

## Construcción y símbolo

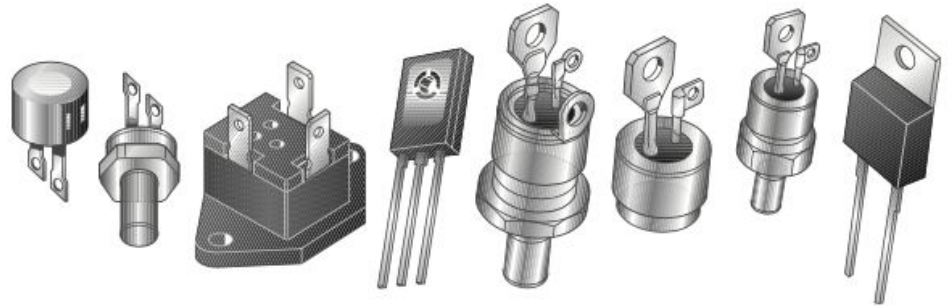


(a) Construcción básica



(b) Símbolo esquemático

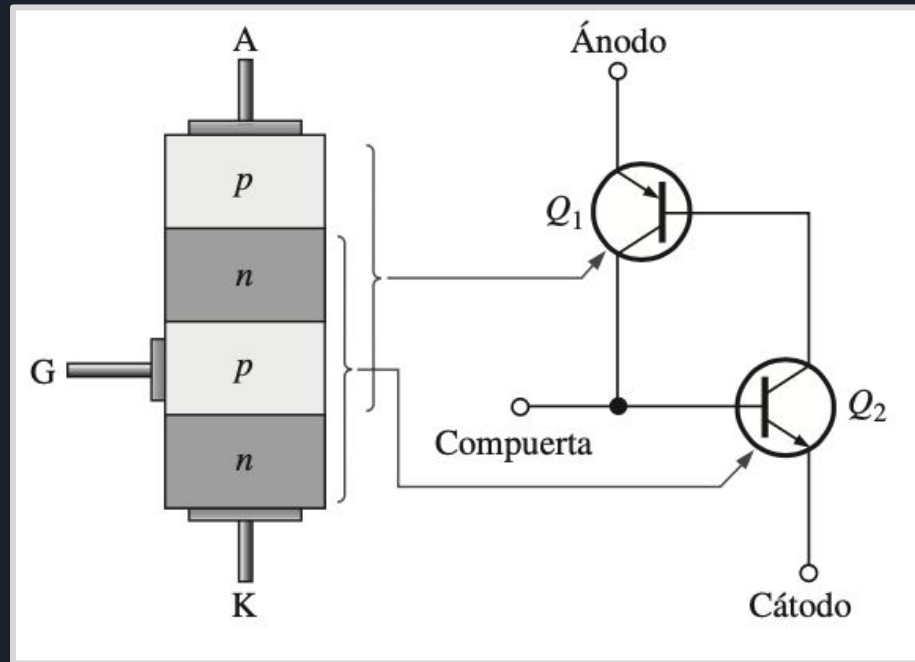
## Diferentes encapsulados comerciales



(c) Cápsulas típicas

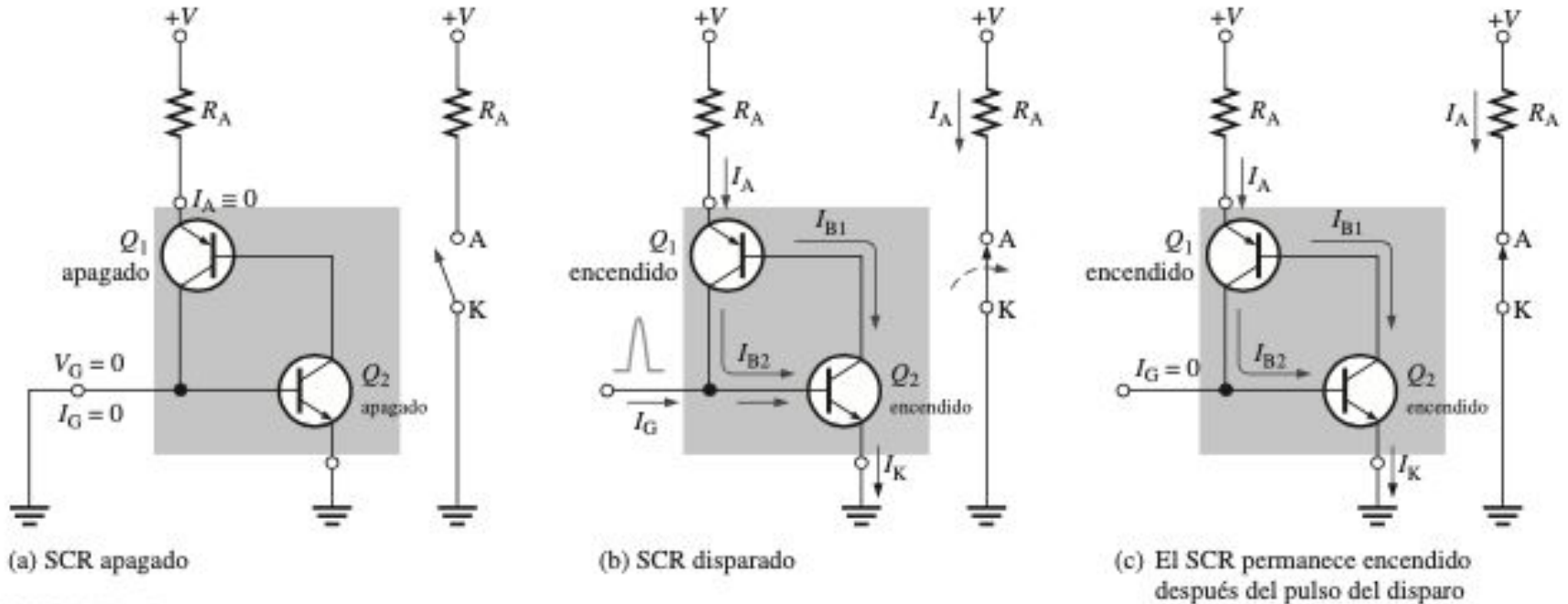
# El Rectificador controlado de Silicio (SCR) o Tiristor

## Circuito Equivalente



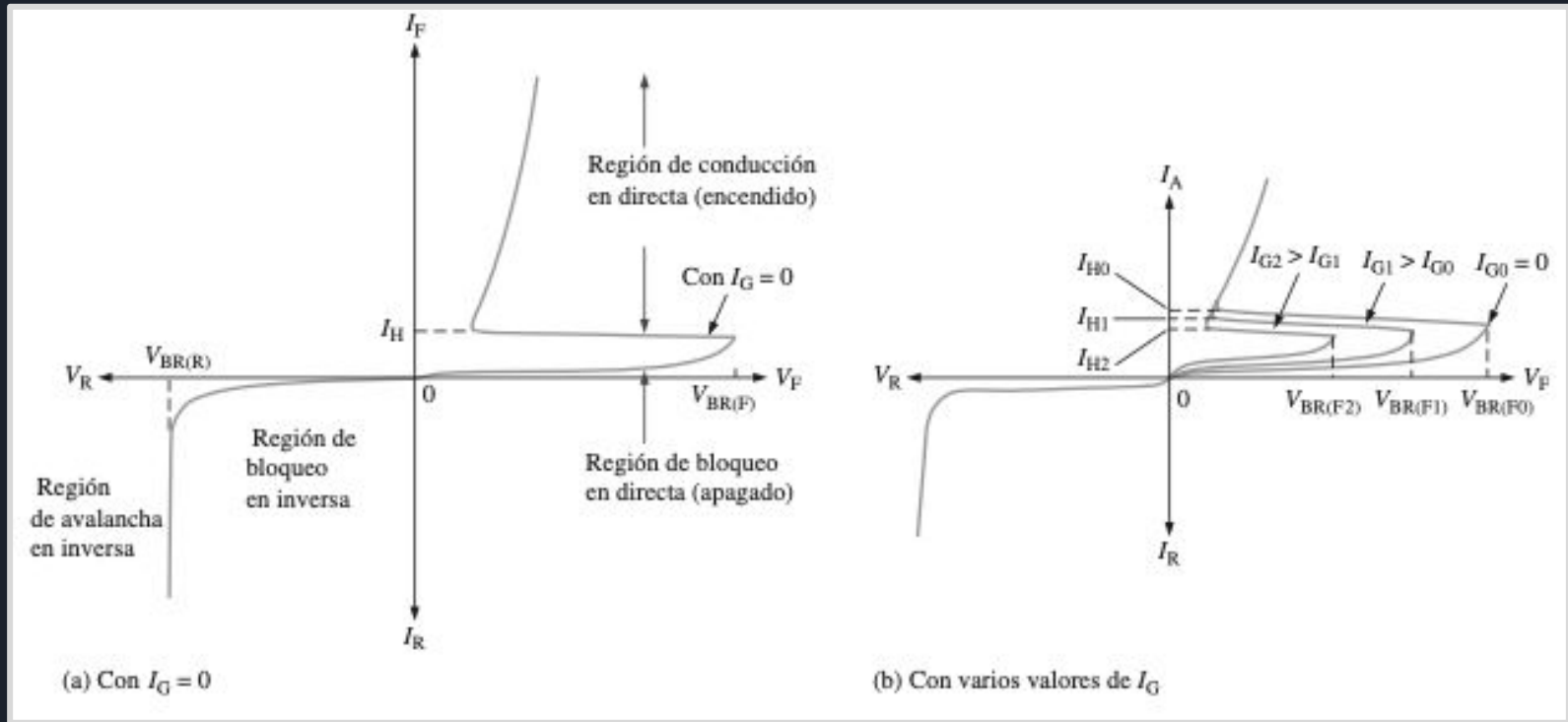
# El Rectificador controlado de Silicio (SCR) o Tiristor

## Encendido del SCR



# El Rectificador controlado de Silicio (SCR) o Tiristor

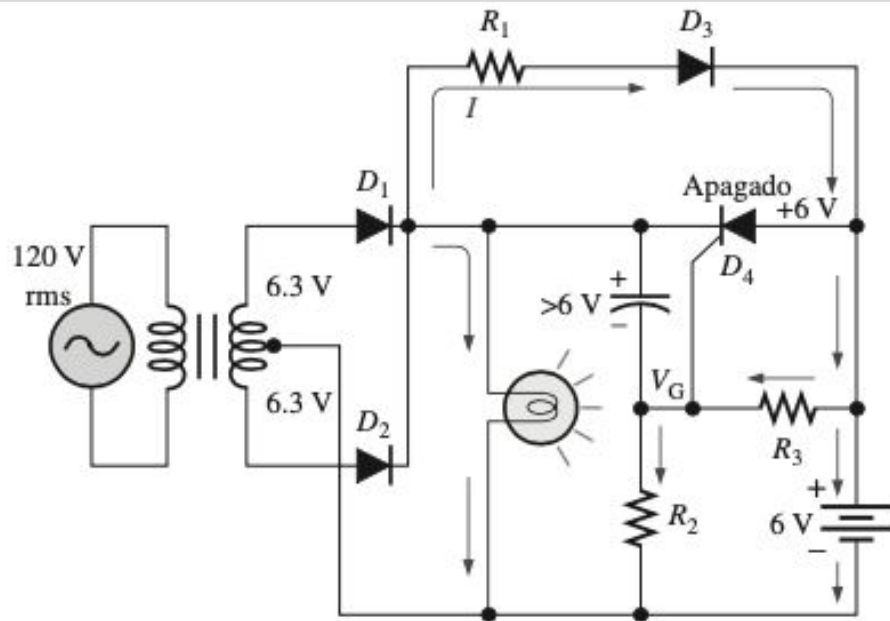
## Curvas características del SCR



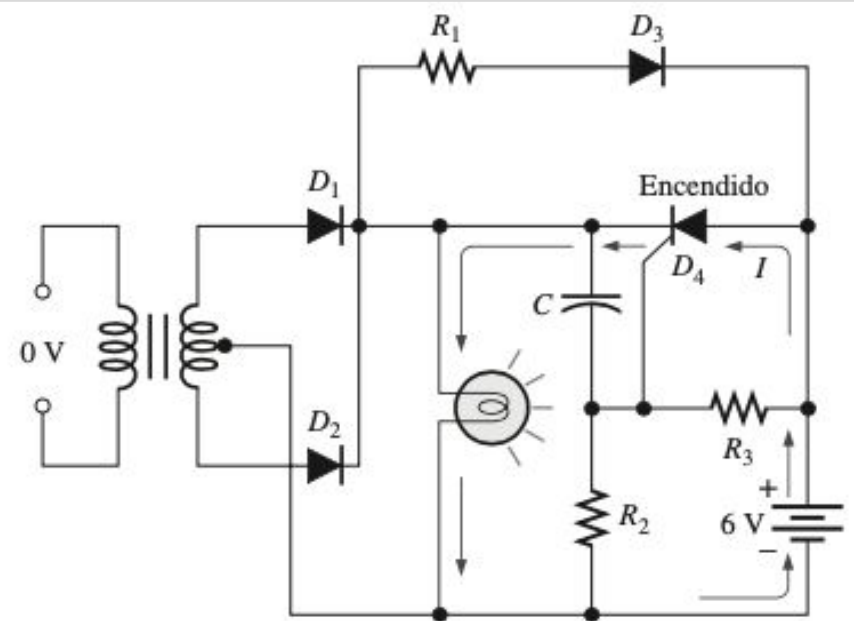


# El Rectificador controlado de Silicio (SCR) o Tiristor

## Sistema de alumbrado para la interrupción de potencia



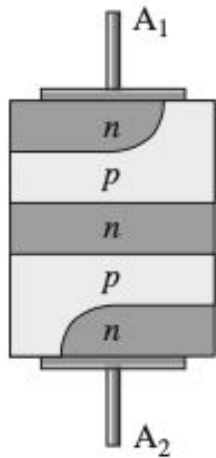
(a) Potencia de ca encendida



(b) Potencia de batería de respaldo (potencia de ca apagada)

# EL DIAC

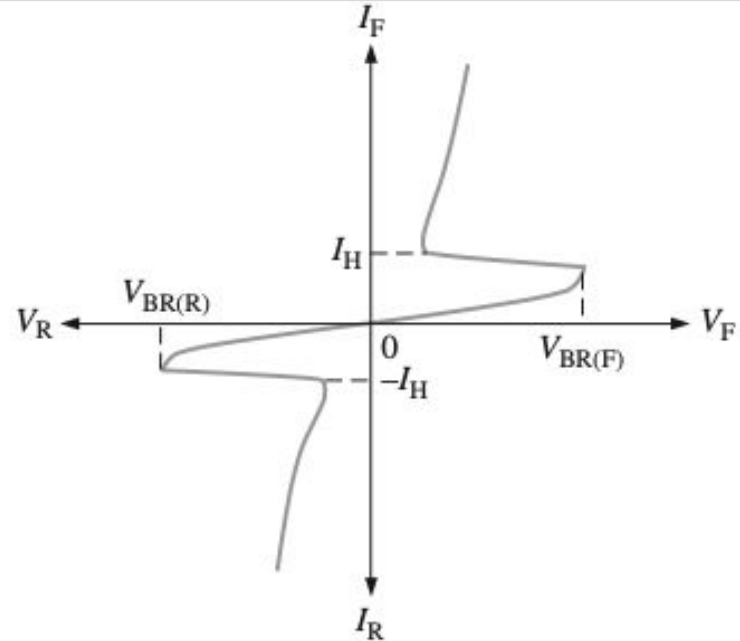
## Estructura - Símbolo - Comportamiento



(a) Construcción básica

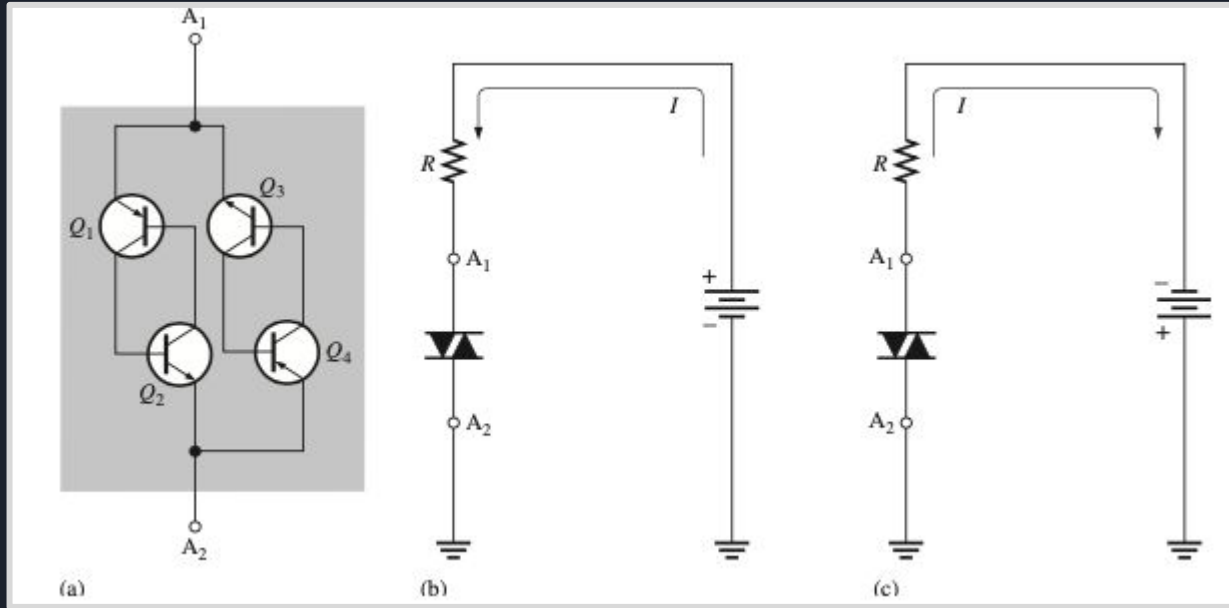


(b) Símbolo



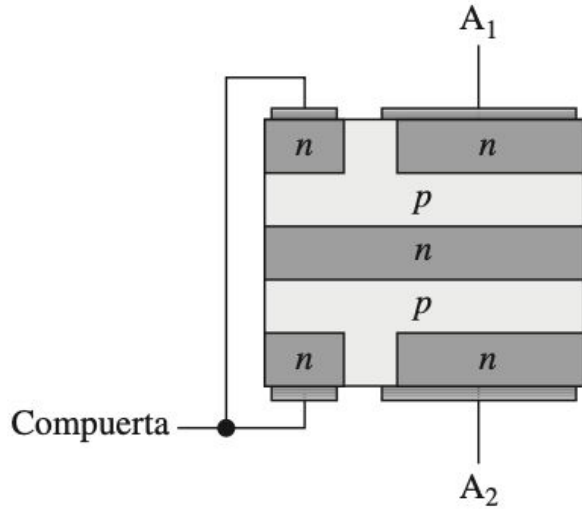
# El DIAC

Circuito equivalente - Condiciones de polarización.

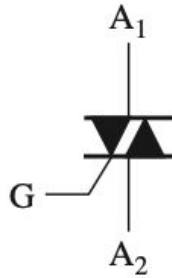


# EL TRIAC

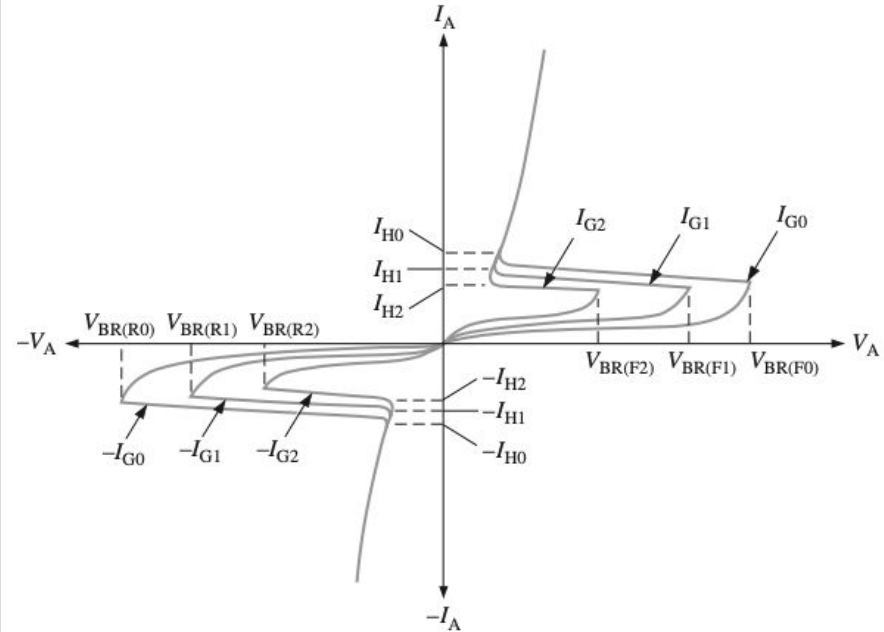
## Estructura - Símbolo - Comportamiento



(a) Construcción básica

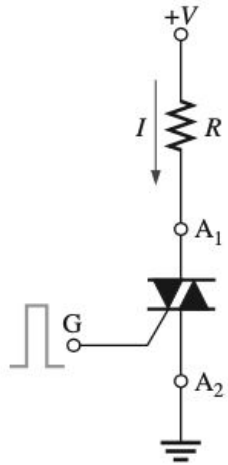


(b) Símbolo

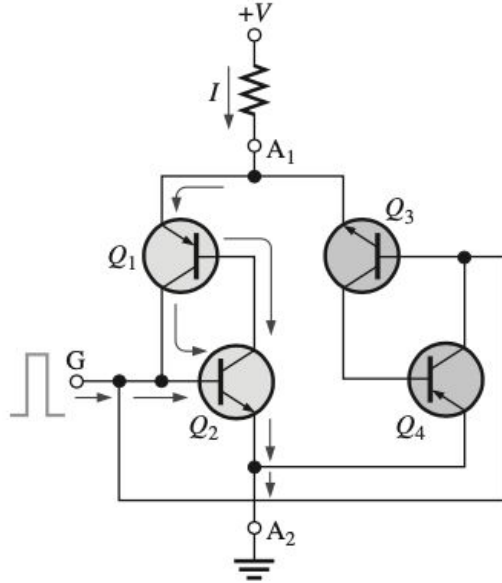


# El TRIAC

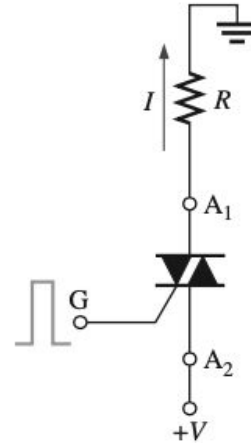
Circuito equivalente y condiciones de encendido.



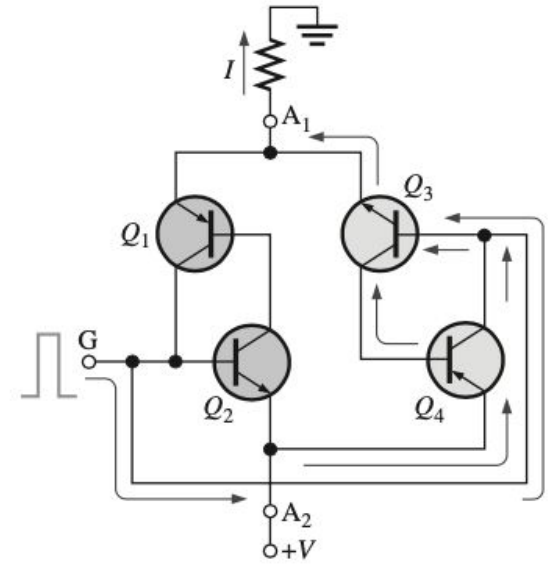
(a)



(b)  $Q_1$  y  $Q_2$  encendidos



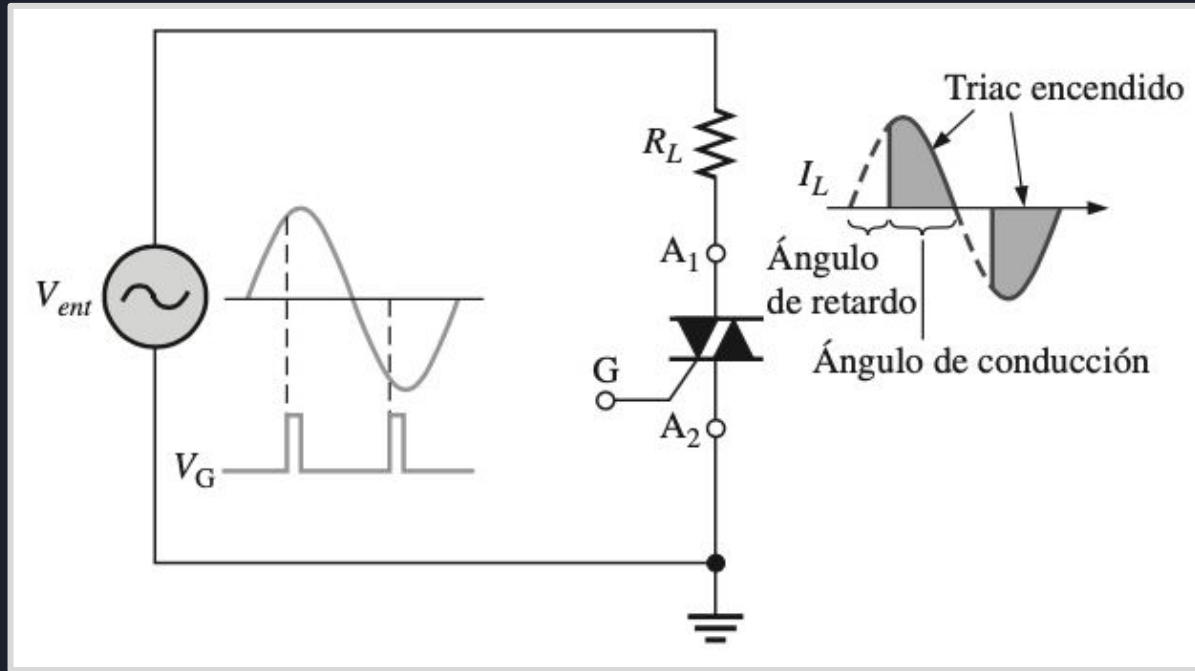
(c)



(d)  $Q_3$  y  $Q_4$  encendidos

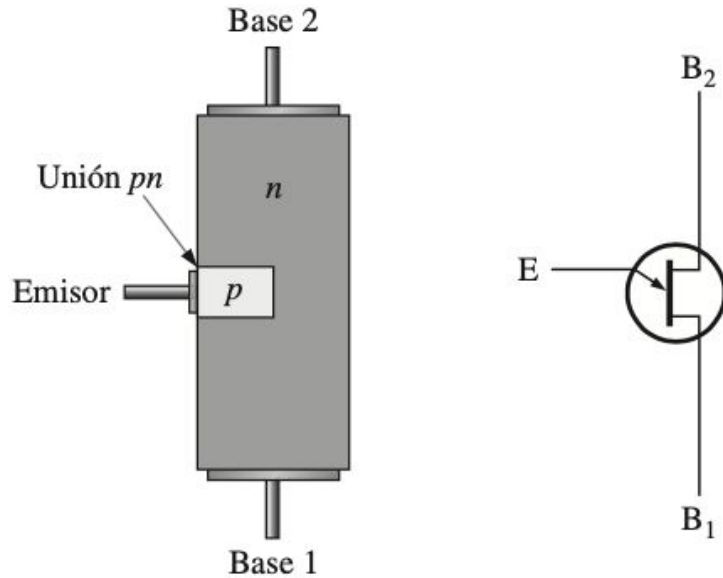
# EL TRIAC

## Aplicación



# El UJT - Transistor de una sola unión

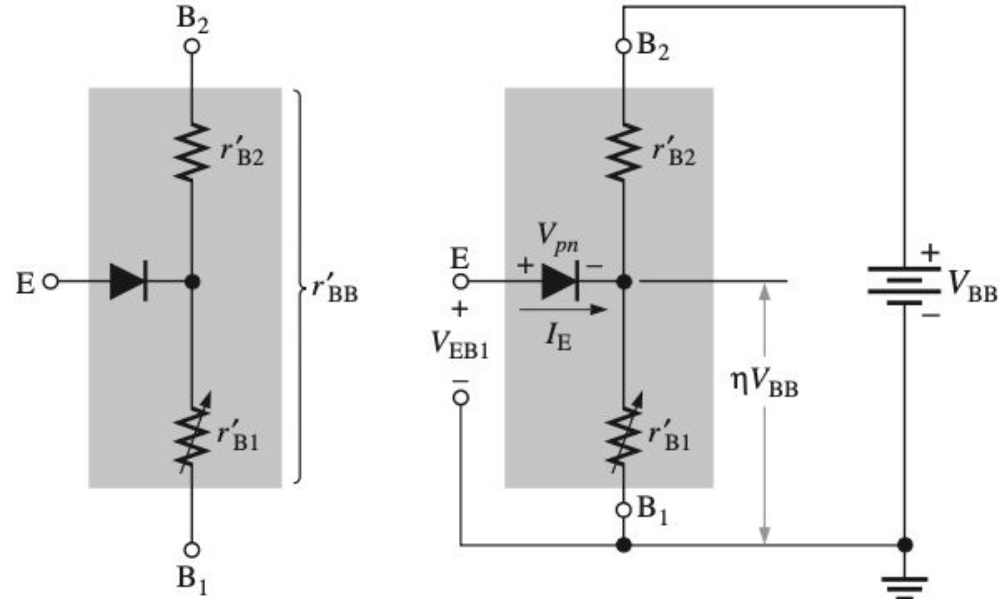
## Construcción - Símbolo



(a) Construcción básica

(b) Símbolo

## Circuito equivalente

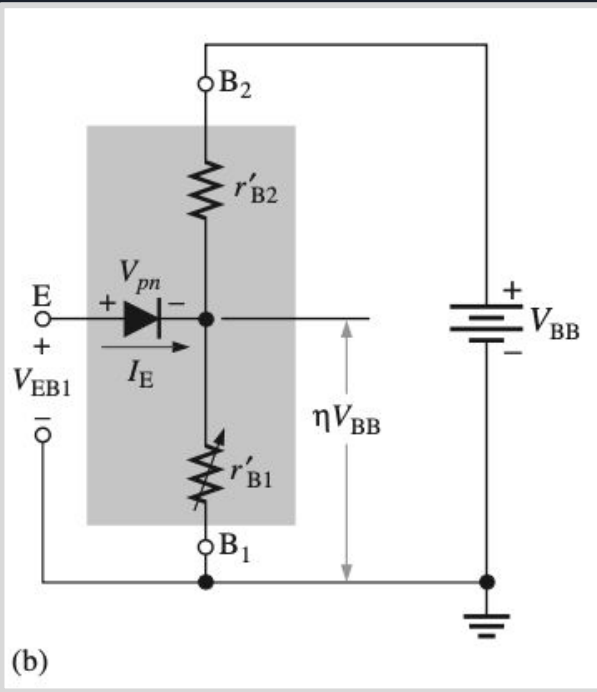


(a)

(b)

# El UJT - Transistor de una sola unión

## Circuito equivalente



$r'b1$  resistencia dinámica interna de la barra de silicio entre E y B1.

$r'b2$  resistencia entre E y B2.

$r'bb \rightarrow$  resistencia entre bases =  $r'b1 + r'b2$

$$\eta = \frac{r'_{B1}}{r'_{BB}}$$

Relación intrínseca - relación de separación.

$$V_P = \eta V_{BB} + V_{pn}$$

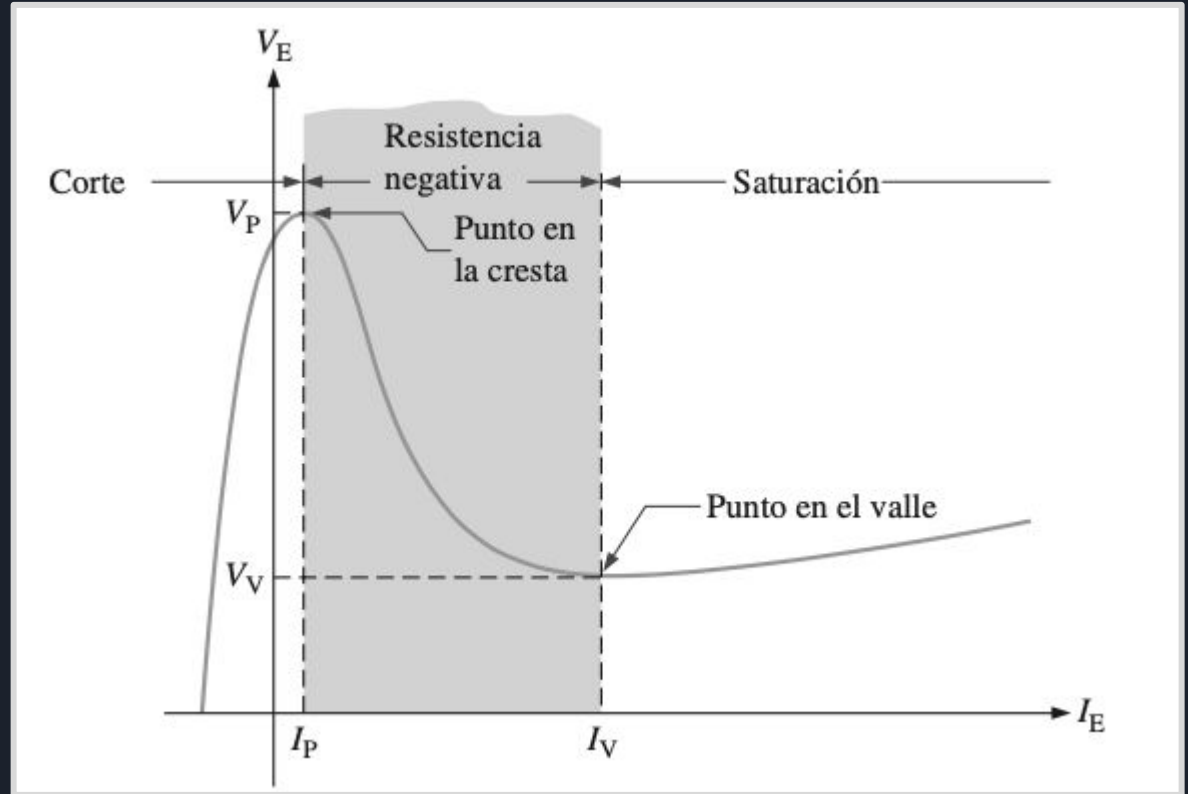
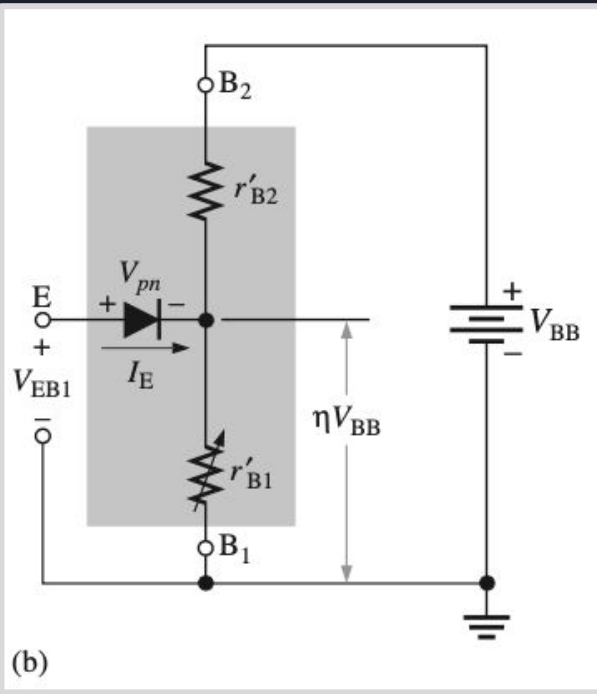
Voltaje Pico - valor del voltaje en el emisor que hace que la unión se polariza en directa.

Cuando  $V_{eb1}$  alcanza  $V_p$  la unión pn se polariza en directa e le se inicia.



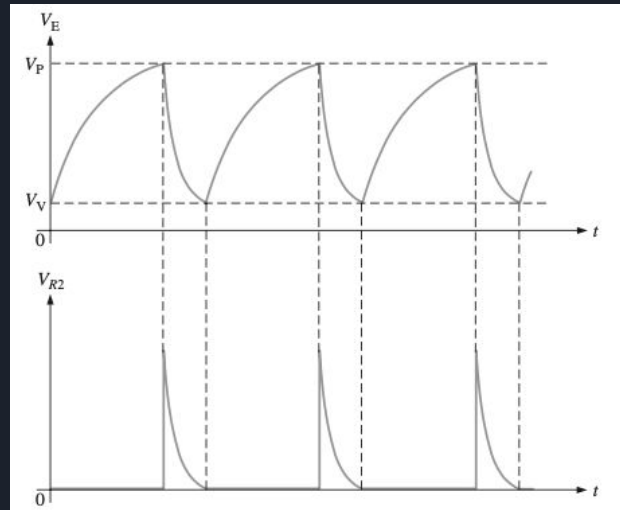
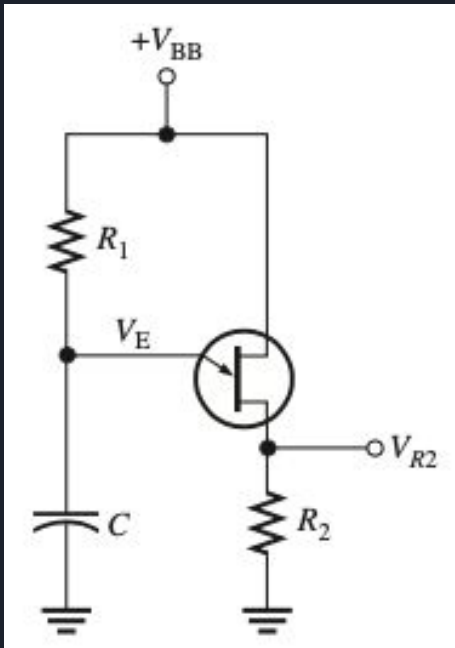
# El UJT - Transistor de una sola unión

## Circuito equivalente



# El UJT - Transistor de una sola unión

## Aplicación - Oscilador de relajación



## Condiciones de funcionamiento.

$$V_{BB} - V_P > I_P R_1$$

$$R_1 < \frac{V_{BB} - V_P}{I_P}$$

$$V_{BB} - V_V < I_V R_1$$

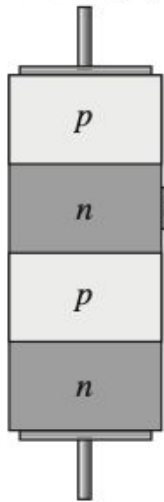
$$R_1 > \frac{V_{BB} - V_V}{I_V}$$

$$\frac{V_{BB} - V_P}{I_P} > R_1 > \frac{V_{BB} - V_V}{I_V}$$

# El Transistor de una sola unión programable (PUT)

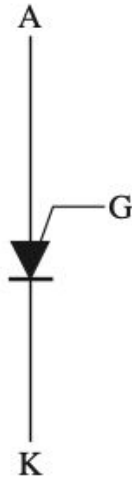
## Construcción interna y símbolo

Ánodo (A)



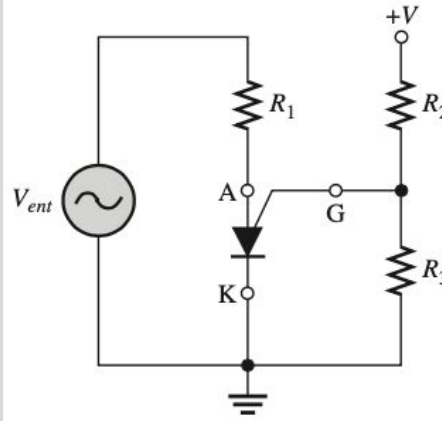
Cátodo

(a) Construcción básica

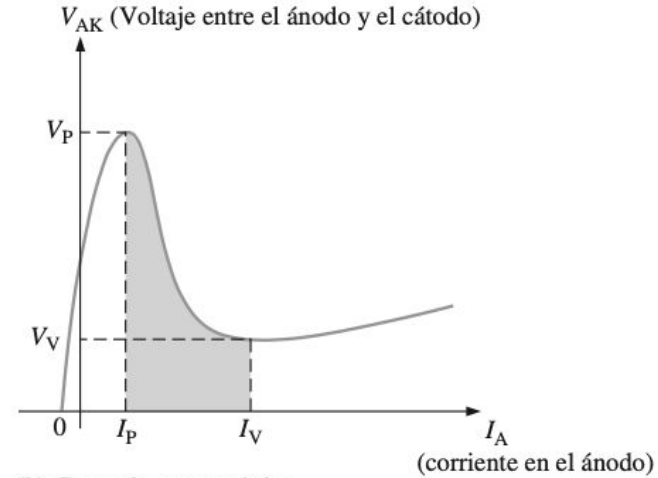


(b) Símbolo

## Circuito y Curva Característica



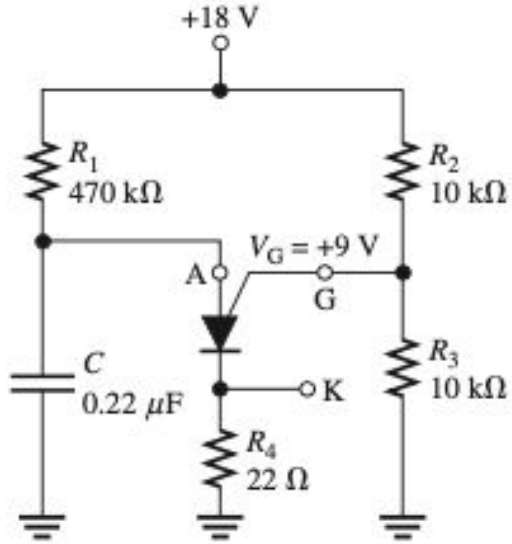
(a) Circuito



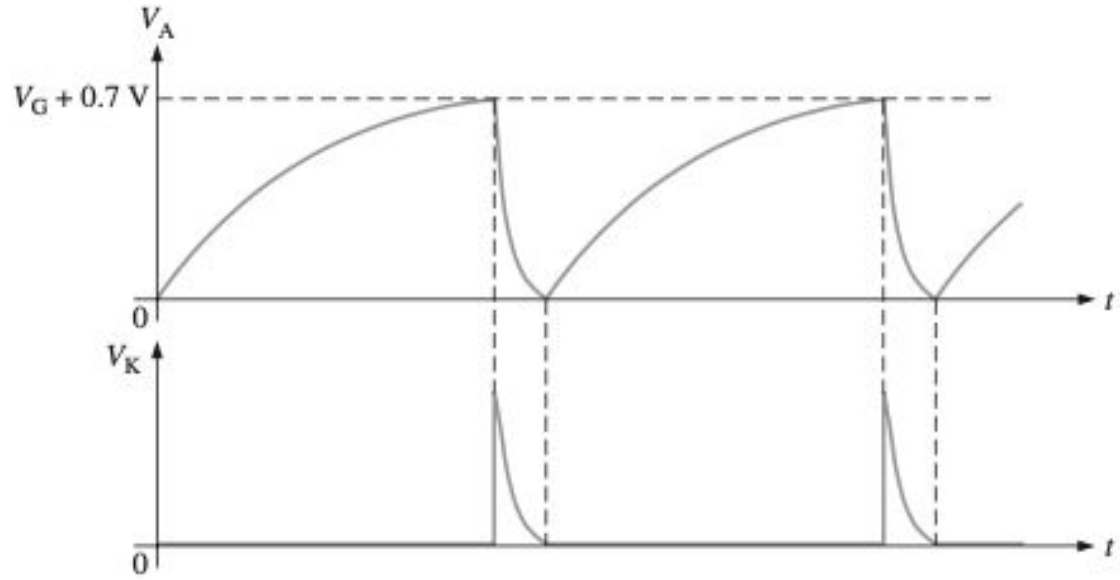
(b) Curva de característica

# El Transistor de una sola unión programable (PUT)

## Aplicación - Oscilador de relajación



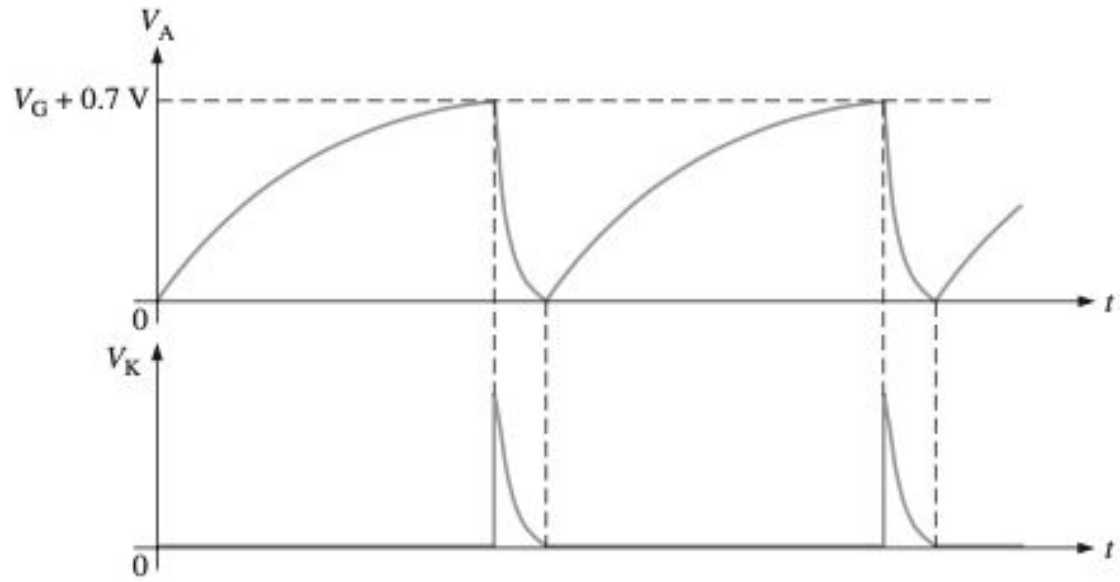
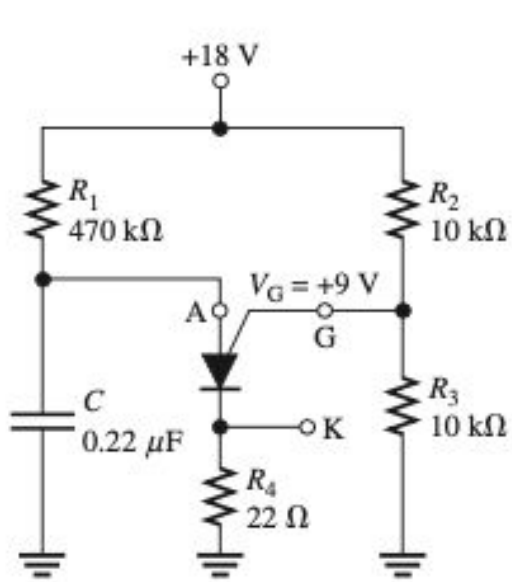
(a)



(b)

# El Transistor de una sola unión programable (PUT)

## Aplicación - Oscilador de



(a)

(b)