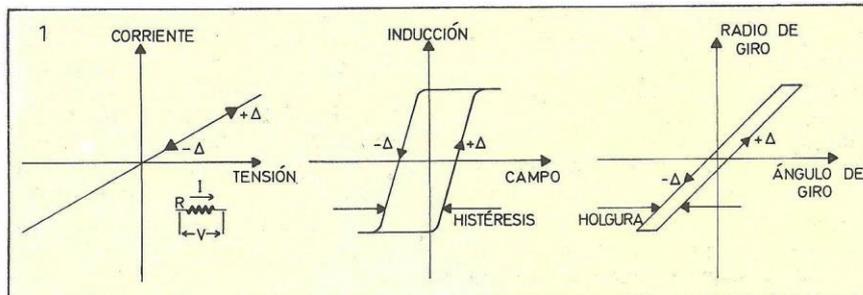


**La histéresis**

Cuando sobre una resistencia se aplica una tensión sucesivamente creciente, a su través circulan intensidades de corriente también sucesivamente crecientes. Si el proceso se invierte (tensión disminuyendo), se obtienen idénticos valores de corriente para los mismos valores de tensión que anteriormente.

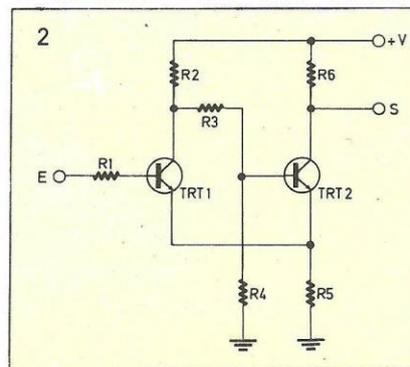
Si el mismo principio de experimentación se aplica sobre determinados materiales magnéticos (por ejemplo, las ferritas), puede observarse que la curva que relaciona inducción con intensidad de campo *no es la misma* cuando se *incrementa* la intensidad de campo que cuando se *disminuye*. Este fenómeno de «separación» de efectos se conoce como *histéresis*.

La histéresis eléctrica tiene equivalente mecánico. Cuando, por ejemplo, el volante de un automóvil tiene un poco de holgura, existe siempre un pequeño recorrido angular del mismo en el que no actúa girando las ruedas. Esto es equivalente a decir que la posición del volante no ocupa los mismos lugares para los mismos radios de giro cuando gira a derechas que cuando se hace a izquierdas.



**Circuito con transistores**

Este efecto de histéresis resulta útil en algunas ocasiones en electrónica, para las que puede aplicarse el circuito de la figura 2. Cuando la tensión sobre la entrada E es nula, el transistor TRT1 está cortado,



mientras que TRT2 está polarizado por las resistencias R2 a R6, que se calculan de forma que TRT2 esté en conducción.

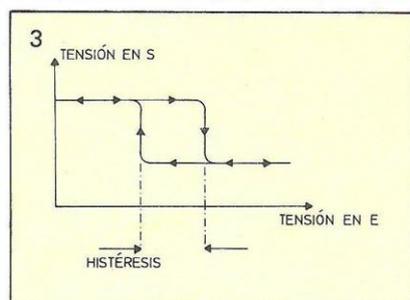
Como los emisores de ambos transistores están unidos, mientras que la tensión en la entrada E no supere la del emisor de TRT1 (fijada por la conducción de TRT2) en la tensión de umbral del mismo, TRT1 permanecerá cortado. Cuando tal tensión se supera, aunque sea ligeramente, TRT1 entra en conducción.

Al conducir TRT1, la corriente de colector del mismo circulará a través de R2, provocando una caída de tensión *mayor* de la que existía anteriormente. Tal caída hace disminuir la tensión en el colector de TRT1 y, por tanto, en la base de TRT2. Así, TRT2 es llevado hacia el corte.

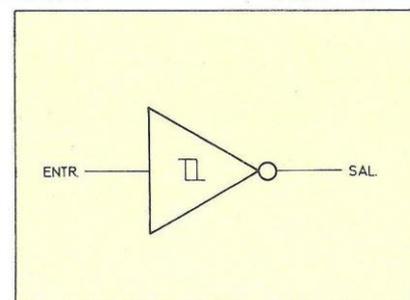
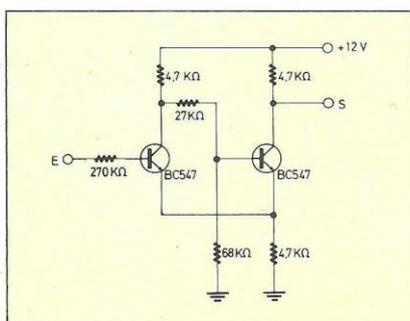
Al dejar de conducir TRT2, no circulará corriente por su emisor, por lo que la corriente a través de R5 disminuye, e igual ocurre con la caída de tensión sobre ella. Esto provoca que TRT1 aumente su conducción. El proceso es regenerativo, acabando con TRT1 en conducción, y TRT2 cortado (a la inversa que al principio).

Si ahora se comienza a disminuir la tensión de entrada irá disminuyendo la tensión sobre R5 y, por tanto, la de emisor de TRT2. Al mismo tiempo disminuye también la caída de tensión sobre R2 y, por tanto, va aumentando la tensión de base de TRT2. Llega un momento en el que se alcanza el umbral de conducción de TRT2 y este comienza a conducir.

Al conducir TRT2 aumenta la caída sobre R5 y, por tanto, sobre el emisor de TRT1. Así, este último se ve forzado a conducir menos, con lo que aumenta la tensión en su colector. Tal aumento repercute en la tensión de base de TRT2, lo que le hará entrar más aún en conducción. De nuevo el proceso es regenerativo, y acaba con TRT1 cortado y TRT2 en conducción (igual que al principio).



Obsérvese que existe un margen de tensiones de entrada entre las que la tensión de salida puede tomar dos valores distintos, según que sobre la entrada haya un *aumento* o una *disminución* de tensión. Tal zona es la de histéresis, y el circuito comentado se conoce como *disparador de Schmitt*.



**Circuitos prácticos**

En la figura 4 se muestra el símbolo de un inversor Schmitt (también conocido como trigger Schmitt). Tal elemento funciona como una puerta inversora, pero los niveles de entrada que hacen cambiar el de salida siguen una ley similar al circuito arriba descrito.

En la figura 5 se da un disparador Schmitt con componentes discretos, en el que la tensión en la salida se mantiene en 6 V hasta que la entrada supera 6,5 V, momento en el que pasa a tener 12 V. La salida no vuelve a su nivel anterior (6 V) hasta que la entrada no baja de 5,3 V. La histéresis es, por tanto, de 1,2 V. La corriente máxima que absorbe la entrada es de 20 μA.