



1. Dispositivos TTL de colector abierto

Recordemos que el funcionamiento de las compuertas especiales TTL se rige por dos estados a los cuales se les asigna valores lógicos que corresponden a 0 y 1. Por convención, el valor lógico 1 es asignado al interruptor cerrado, y el valor lógico 0 al interruptor abierto, para lo cual se hace necesario el uso de transistores bipolares.

1.1. Configuraciones de Salida en las Compuertas TTL

Las compuertas *TTL* tienen tres tipos de configuraciones de salida:

- Salida de Colector Abierto.
- Salida de Poste Totémico.
- Salida de Tres Estados.

En este documento se hará enfoque en las compuertas con salida de Colector Abierto.

1.2. Compuertas especiales de Colector Abierto

En la técnica digital es muy común el uso de las funciones “OR alambrada” o “AND alambrada” gracias a la ventajas que ellas proporcionan y a la sencillez de su realización.

Esta función consiste en unir las salidas de varias compuertas sobre la tarjeta impresa con el fin de:

- Aumentar la cargabilidad de salida.
- Realizar cierta función lógica.
- Crear una línea común de salida (bus).

Supongamos que se unen las salidas de varias compuertas con terminación en cascada (como las estudiadas hasta el momento) para realizar una función lógica en forma implícita sobre una tarjeta impresa, entonces tendremos lo siguiente si una de ellas se encuentra en NB y las demás en NA, observar la figura 1.



La suma de las corrientes fluirá a través de T31, que solo está en capacidad de manejar 16 mA como máximo. Como este valor es muy inferior la compuerta en NB no soportará largo tiempo la sobrecarga y saldrá de funcionamiento (además de poner en corto circuito la fuente de alimentación), trayendo consigo la operación errática del sistema.



1.2.1. Dispositivos de colector abierto

Para la realización de las funciones alambradas la familia TTL cuenta con los dispositivos de colector abierto, a los cuales se debe conectar una resistencia externa. El circuito y su representación simbólica se presentan en la figura 2.

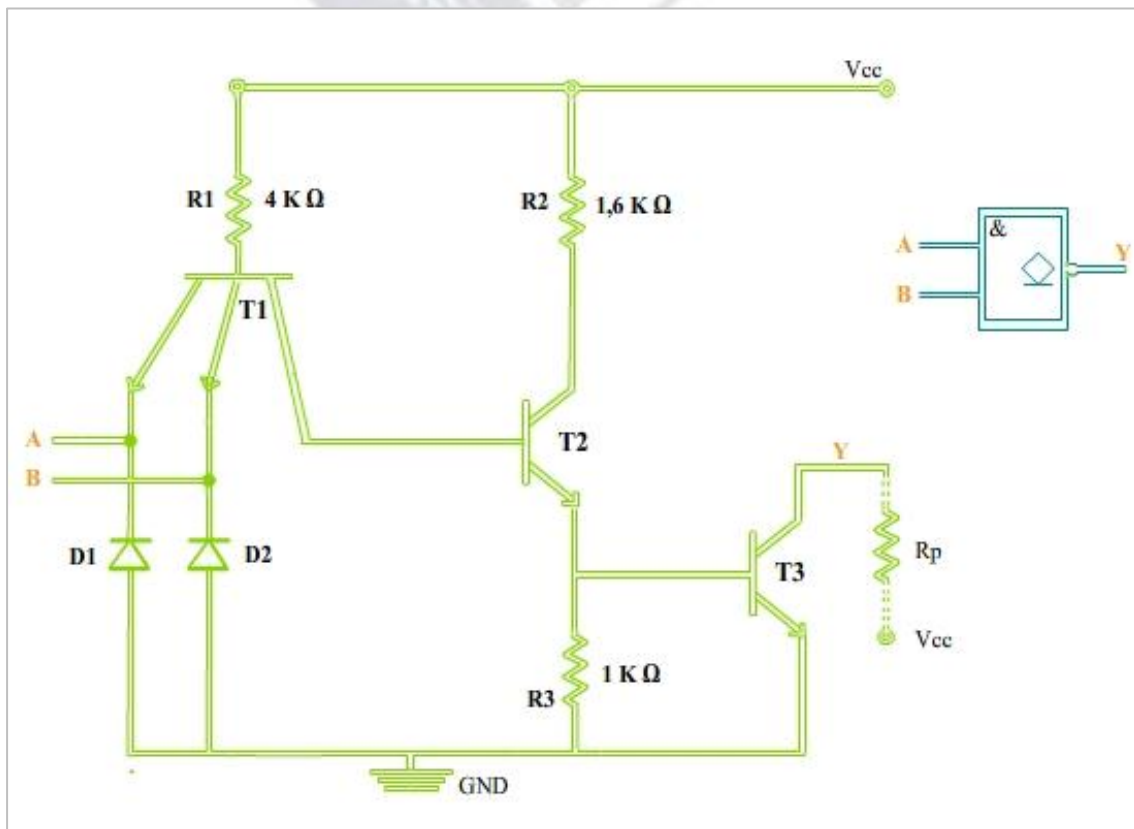


Figura 2. Circuito electrónico de un colector abierto

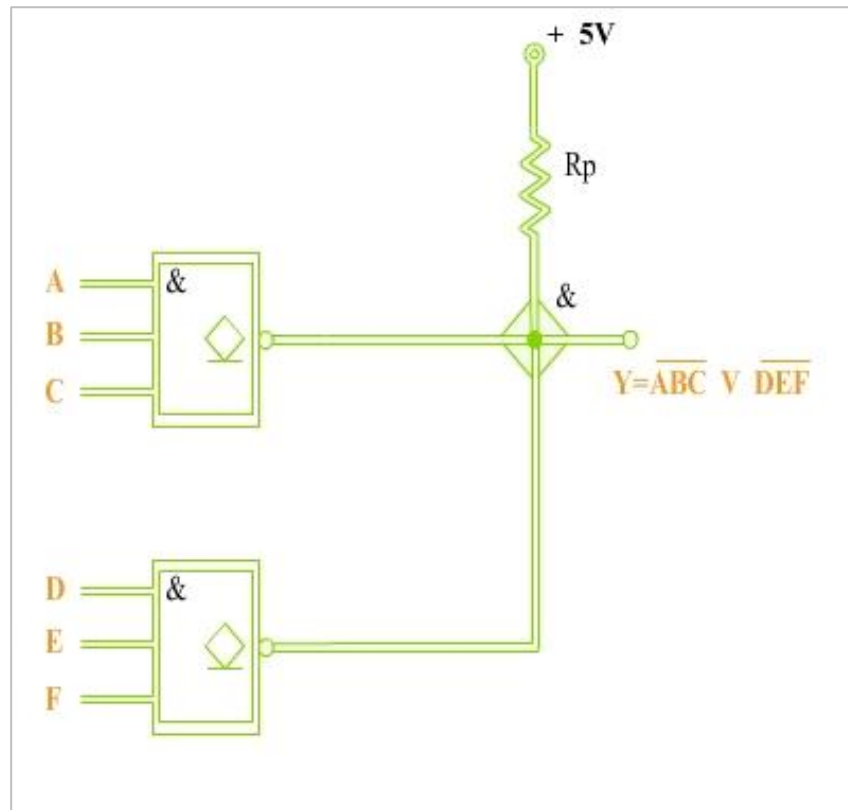


Figura 3. Símbolo representativo de las compuertas de colector abierto

Como se podrá observar estos dispositivos carecen del transistor T4, en cuyo reemplazo se debe conectar una resistencia externa en la salida. En todo lo demás son similares a los circuitos vistos con anterioridad.

R_p se denomina comúnmente resistencia de arrastre o de pull-up y su función es permitir que la salida quede en NA o NB en un momento dado.

El valor de R_P debe elegirse de tal forma que la corriente de colector a emisor en T3 no exceda la máxima admisible cuando está en saturación, es decir 16 mA. Fluctúa entre 150Ω y $1\text{ K}\Omega$. Cuanto menor sea su valor mayor será la velocidad de conmutación y la disipación de potencia.

Las anteriores anotaciones son para el caso de que se deseen conectar cargas entre la alimentación y la salida, pero si a la función alambrada se desean conectar entradas de otras compuertas, entonces R_P se debe calcular según las siguientes fórmulas:

$$R_{P(MAX)} = \frac{(V_{CC(MIN)} - V_{OH(MIN)})}{(N_H * I_{OH(MAX)} + N_L * I_{IH(MAX)})}$$

$$R_{P(MIN)} = \frac{(V_{CC(MAX)} - V_{OL(MAX)})}{(I_{OL(MAX)} - N_L * I_{IL(MAX)})}$$

Donde: $N_H \rightarrow$ Es el número total de salidas colector abierto interconectadas.

$N_L \rightarrow$ Número de entradas conectadas.

1.3. Desventajas de los dispositivos de colector abierto

Las desventajas de los componentes de colector abierto con respecto a los de salida en cascada son:

- La necesidad de un resistor discreto externo.
- Mayor lentitud.
- Menor inmunidad al ruido.
- Menor aptitud para cargas capacitivas.

Algunos ejemplos de dispositivos de colector abierto son: 7403, 7407, 7412, 7406, etc. Algunos de estos dispositivos aceptan corrientes de salida de 40 mA y tensiones altas de hasta 30 V como el 7406.

Bibliografía

- GONZALEZ, Luis Ignacio. Introducción a los sistemas digitales. Páginas 67-70.
- <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ingenieria/2000477/lecciones/090201.htm>