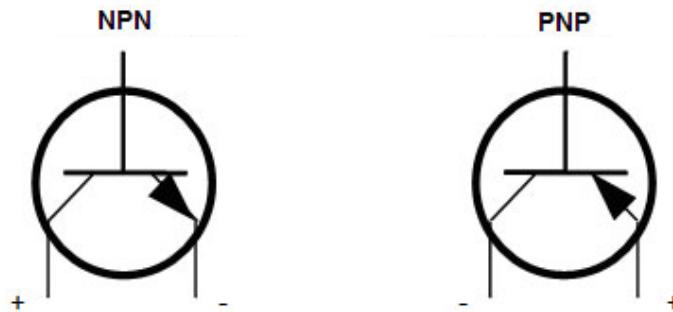


Diferencias entre conexiones NPN y PNP

Diferencia entre PNP y NPN:

Diseño del circuito interno y tipo de transmisor



Los transistores NPN y PNP tienen cada uno tres conductores, un colector, una base y un emisor, como se muestra en la imagen de debajo, Figura 1. En los diagramas de circuitos el emisor siempre aparece como una flecha. La flecha apunta hacia un transistor NPN y hacia un transistor PNP. La dirección de la flecha identifica el tipo de transistor en hojas de datos y diagramas esquemáticos.

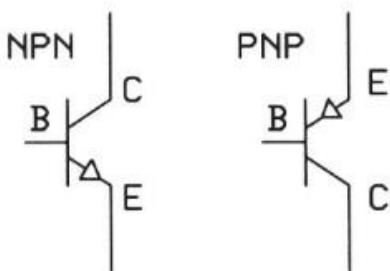


Figura 1. Símbolos de diagrama esquemático para un NPN y un transistor PNP

Ambos tipos de transistor funcionan como dispositivos, como válvulas para el flujo de corriente. La conexión de la base del transistor controla la cantidad de corriente que fluye. La figura 2 muestra un circuito para un transistor NPN común que se conecta a un LED. En este circuito la corriente fluirá desde la alimentación positiva a través del LED en el colector y luego hacia fuera del emisor a tierra. Cuando una pequeña corriente fluye en la base, el transistor comienza a conducir una corriente más grande desde el colector hasta el emisor y luego a tierra. Las corrientes combinadas de la base y del colector fluyen hacia fuera del terminal del emisor. Pequeños cambios en la corriente de base causan cambios mayores en la corriente de colector a emisor.

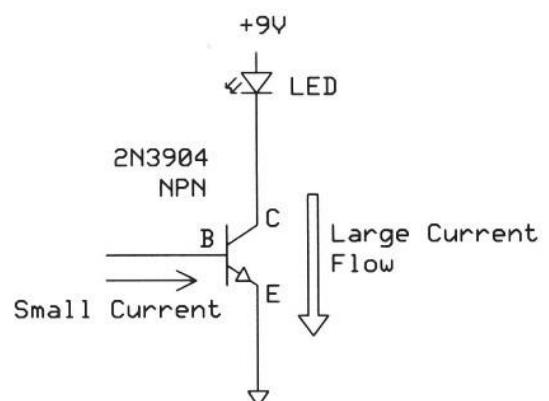


Figura 2. Un transistor NPN controla el flujo de corriente a través de un LED

Una pequeña corriente en la base gira el transistor sólo un poco. Una corriente más alta en la base permite un mayor flujo de corriente y el LED se vuelve más brillante. Este circuito es como un sumidero de corriente porque el LED se conecta directamente al potencial más alto y el transistor se conecta directamente a tierra.

Los transistores PNP funcionan de manera similar: La corriente base todavía determina cuánta corriente fluye desde el emisor al colector. Pero en los transistores PNP la corriente de control fluye fuera de la base en lugar de en ella. La figura 3 muestra un circuito de control de LED con un transistor PNP. Para controlar el brillo del LED, sacamos corriente de la base del transistor. (La corriente va a tierra). Una corriente pequeña fuera de la base causa una corriente más grande para fluir del emisor al colector.

Los transistores NPN y PNP tienen cada uno tres conductores, un colector, una base y un emisor, como se muestra en la imagen de debajo, Figura 1. En los diagramas de circuitos el emisor siempre aparece como una flecha. La flecha apunta hacia un transistor NPN y hacia un transistor PNP. La dirección de la flecha identifica el tipo de transistor en hojas de datos y diagramas esquemáticos.

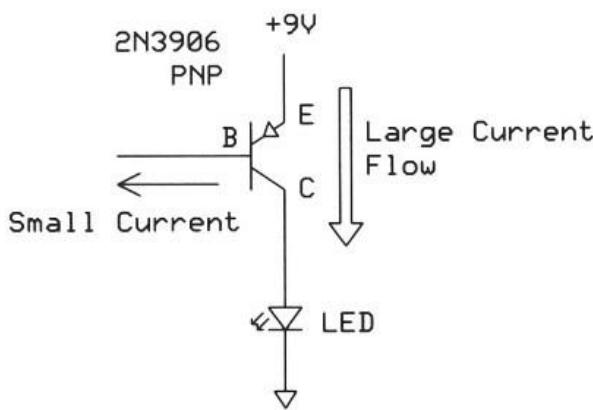


Figura 3. Este circuito muestra cómo la corriente extraída de una base de transistor PNP controla el flujo de corriente desde el emisor al colector. Este circuito es equivalente a una fuente de corriente porque controla el flujo de corriente desde el potencial más alto hasta la carga que se conecta directamente a tierra

Este tipo de corriente “amplificación” encuentra uso en muchos sensores. En un sensor de posición de efecto-Hall o un sensor de distancia ultrasónica, por ejemplo, los circuitos sensibles detectan un campo magnético o una distancia. Los circuitos de medición no envían directamente una señal de alta corriente (unos 10s de miliamperios) a un controlador. En su lugar, los fabricantes incluyen un NPN o un transistor PNP para manejar corrientes más altas a la salida de un sensor. Debe asegurarse de que los sensores con salidas PNP se conectan a entradas de controlador compatibles con PNP y las salidas NPN se conectan a las entradas compatibles con NPN.

Como herramienta de memoria el transistor PNP es un interruptor directo conectado a la fuente de alimentación positiva y el transistor NPN, un interruptor directo conectado a la tensión negativa (tierra).

Los dos circuitos de la Figura 4 ilustran las conexiones de las conexiones de un NPN y de un sensor PNP a un controlador compatible y su “detector” interno. El sensor de efecto-Hall podría informar de una condición de encendido o apagado y el sensor ultrasónico podría producir una corriente proporcional a la distancia.

El “detector” actuaría sobre la base de corriente que recibe. Algunas personas prefieren el formato NPN, ya que siempre proporciona una conexión a tierra, o cero voltios, mientras que un PNP sensores podrían tener una amplia gama de tensiones en sus salidas, dependiendo del fabricante del sensor y su diseño.

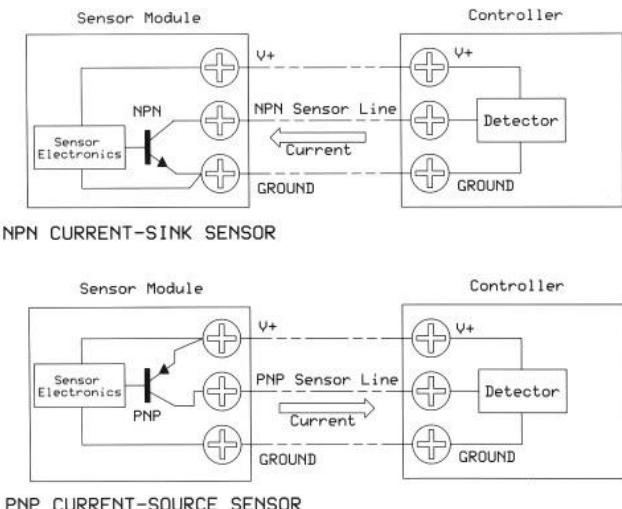


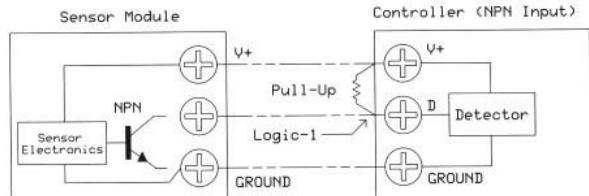
Figura 4. Estos diagramas muestran cómo fluye la corriente en un NPN y un sensor PNP conectado a un controlador compatible

Por otro lado, los dispositivos lógicos requieren dos voltajes, cada uno dentro de un rango de voltaje específico. Estas tensiones dependen de la familia lógica en uso. Para obtener una tabla de rangos de voltaje de nivel lógico, haga visite esta web haciendo click aquí (en Inglés).

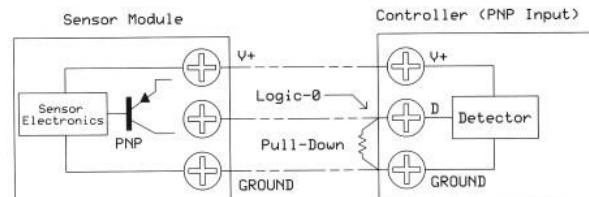
Entonces, ¿cómo usamos un sumidero de corriente NPN o una fuente de corriente PNP para proporcionar dos voltajes? La solución requiere una resistencia externa, aunque algunos fabricantes pueden incluir una resistencia opcional en el equipo. Supongamos que nuestra situación involucra señales estándar de 5 voltios TTL, por lo que una señal lógica-0 válida debe tener una tensión entre tierra (0.0V) y 1.3V. Una señal lógica-1 válida tiene una tensión entre 3.7 y 5.0V.

Un sumidero de corriente NPN hace una conexión a tierra, o 0 voltios. Esto es suficiente para una señal lógica-0. Mediante la adición de una resistencia de pull-up al colector abierto NPN este pin produce una tensión lógica-1 cuando el transistor NPN se apaga. Cuando se tiene una conexión de colector abierto PNP, proporcionará la tensión de alimentación para una lógica-1, pero requiere una resistencia de pull-down para producir una lógica-0 válida cuando el transistor se apaga.

La Figura 5 ilustra ambas situaciones.



NPN CURRENT-SINK SENSOR



PNP CURRENT-SOURCE SENSOR

Figura 5. Cuando los transistores PNP y NPN se apagan (mostrados como desconectados aquí)

Cuando los transistores PNP y NPN se apagan (mostrados como desconectados aquí), ninguna corriente fluye hacia o desde el detector, así que no sabemos con certeza qué voltaje -si es que hay alguno- "ve" la entrada del detector. Una resistencia adicional pull-up o pull-down suministra el nivel lógico apropiado cuando los transistores se apagan. Cada entrada requiere su propia resistencia.

Tenga en cuenta que la resistencia en la situación NPN se conecta al contacto V + en el controlador. Para las señales TTL utilizadas como ejemplo V + debe conectarse a + 5V. Pero es posible que no tenga esa tensión disponible. En ese caso, proporcione una fuente de alimentación externa de +5V y utilícela con la resistencia (Figura 6). Asegúrese de que el voltaje positivo utilizado con sus resistencias de pull-up siempre coincide con el V + especificado para la familia lógica en uso.

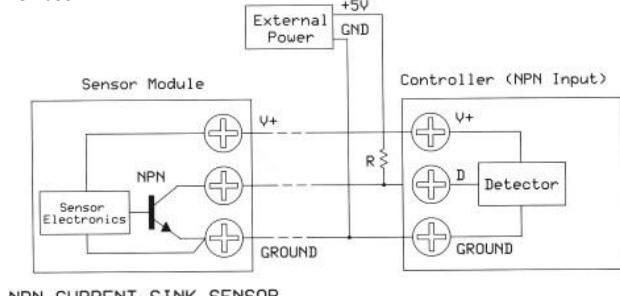
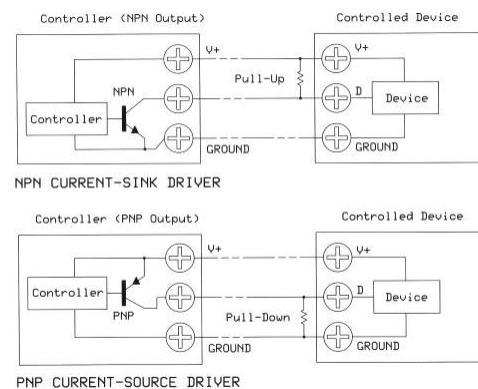


Figura 6. Ejemplo de una resistencia de pull-up y una fuente de alimentación separada de 5 voltios

La Figura 6 muestra un ejemplo de una resistencia de pull-up y una fuente de alimentación separada de 5 voltios utilizada con un sumidero de corriente NPN para producir niveles lógicos independientes de la tensión de alimentación en el controlador o el sensor. La tierra de la fuente de alimentación de 5 voltios debe conectarse al suelo entre el sensor y el controlador.

A menudo, un controlador con salidas de colector abierto debe controlar dispositivos externos. En esta situación, el controlador proporciona un nivel actual o un nivel lógico. La figura 7a ilustra la situación en la que el dispositivo requiere un nivel lógico entre V + y masa de una salida de tipo NPN o PNP. La figura 7b muestra el uso de una salida de tipo NPN y PNP cuando un dispositivo tal como una bobina de relé requiere sólo un flujo de corriente de encendido / apagado. Siempre que utilice una salida NPN o PNP para controlar un dispositivo, compruebe la especificación de salida. Las salidas de colector abierto en un módulo Seal / O-530E, por ejemplo, pueden manejar tensiones de hasta 60V con una corriente máxima de 1000 mA (un total combinado de 2000 mA para todas las salidas de colector abierto en un módulo).



NPN CURRENT-SINK DRIVER

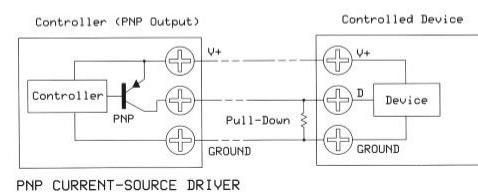


Figura 7a. Un controlador o módulo de I/O puede ofrecer salidas NPN o PNP. En estos circuitos el controlador suministra un nivel lógico de tierra o V + al dispositivo controlado

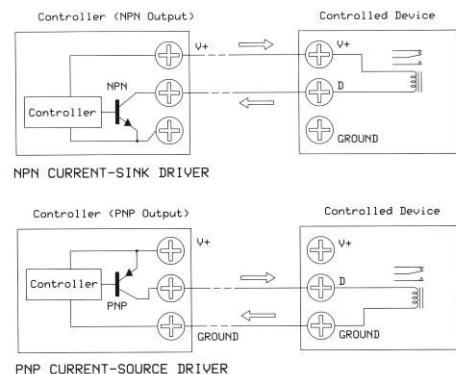


Figura 7b. Las salidas NPN o PNP también pueden servir como sumideros o fuentes de corriente que no requieren resistencias pull-up. En este caso, el colector abierto emite una corriente de encendido y apagado a través de una bobina de relé.