

PNP與NPN兩種三極管使用方法

STM32嵌入式開發 2022-03-02 21:33

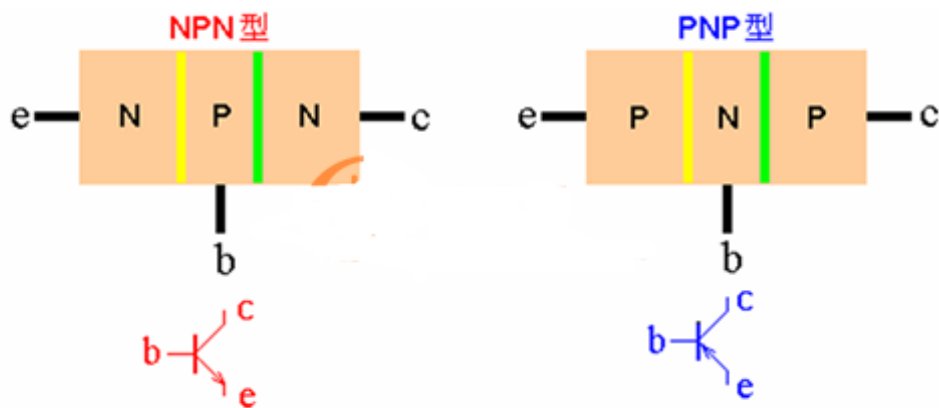
收錄於話題

#三極管 26 #單片機 198

分享這篇文章總結下關於NPN和PNP兩種型號三極管的使用和連接方法。

在單片機應用電路中三極管主要的作用就是開關作用。

PNP與NPN兩種三極管使用方法



上圖中，橫向左側的引腳叫做基極b，有一個箭頭的是發射極e，剩下的一個引腳就是集電極c。

首先來說一下NPN型，這種型號的三極管在用於開關狀態時，大都是發射極接地，集電極接高電平，基極接控制信號。

其次對於PNP型的三極管，用於開關狀態時，一般都是發射極接高電平，基極接控制信號。三極管導通時，電流從發射極流向集電極。

三極管的開關原理

三極管有截止、放大、飽和三種工作狀態。

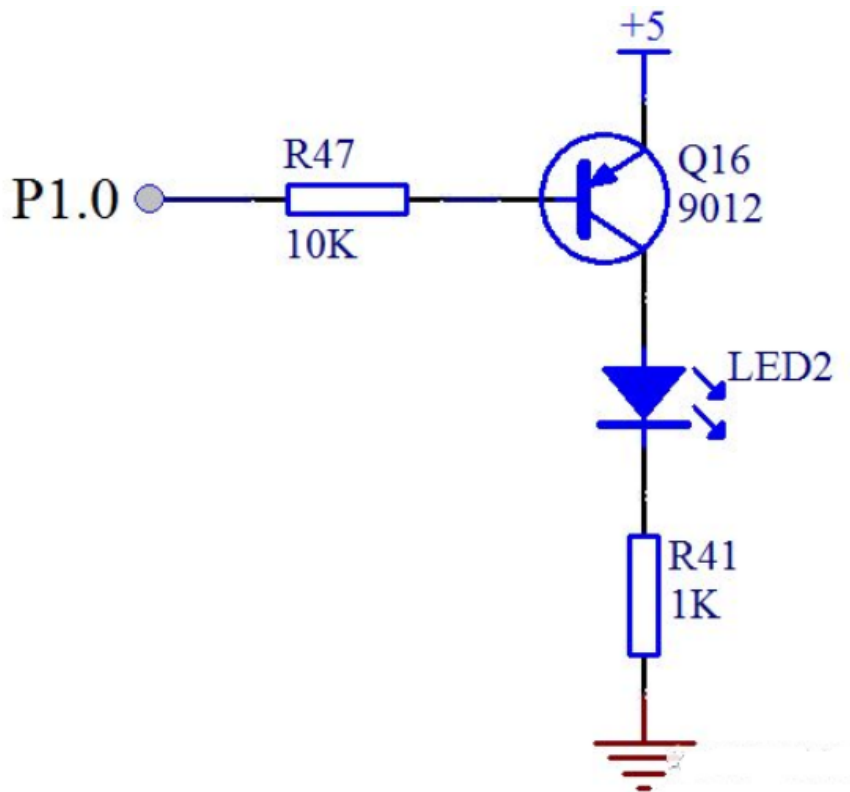
放大狀態主要應用於模擬電路中，且用法和計算方法也比較複雜，我們暫時用不到。

而數字電路主要使用的是三極管的開關特性，只用到了截止與飽和兩種狀態。

三極管的用法特點，關鍵點在於b 極（基極）和e 級（發射極）之間的電壓情況，對於PNP 而言，e 極電壓只要高於b 級0.7V 以上，這個三極管e 級和c 級之間就可以順利導通。

同理，NPN 型三極管的導通條件是b 極比e 極電壓高0.7V。

總之是箭頭的始端比末端高0.7V 就可以導通三極管的e 極和c 極。



以上圖PNP三極管為例，基極通過一個10K 的電阻接到了單片機的一個IO口上，假定是P1.0，發射極直接接到5V 的電源上，集電極接了一個LED 小燈，並且串聯了一個1K 的限流電阻最終接到了電源負極GND 上。

如果P1.0 由我們的程序給一個高電平1，那麼e到b 不會產生一個0.7V 的壓降，這個時候，發射極和集電極也就不會導通，那麼豎著看這個電路在三極管處是斷開的，沒有電流通過，LED2 小燈也就不會亮。

如果程序給P1.0 一個低電平0，這時e 極還是5V，於是e 和b 之間產生了壓差，三極管e 和b 之間也就導通了，三極管e 和b 之間大概有0.7V 的壓降，那還有 $(5-0.7)$ V 的電壓會在電阻R47 上。這個時候，e 和c 之間也會導通了，那麼LED 小燈本身有2V 的壓降，三極管本身e 和c 之間大概有0.2V的壓降，我們忽略不計。那麼在R41 上就會有大概3V 的壓降，可以計算出來，這條支路的電流大概是3mA，可以成功點亮LED。

三極管飽和狀態

最後一個概念，電流控制。前邊講過，三極管有截止，放大，飽和三個狀態。我們要讓這個三極管處於飽和狀態，就是我們所謂的開關特性，必須要滿足一個條件。三極管都有一個放大倍數 β ，要想處於飽和狀態，b 極電流就必須大於e 和c 之間電流值除以 β 。這個 β ，對於常用的三極管大概可以認為是100。

那麼上邊的R47 的阻值我們必須要來計算一下了。剛才我們算過了，e 和c 之間的電流是3mA，那麼b 極電流最小就是3mA 除以100 等於30uA，大概有4.3V 電壓會落在基極電阻上，那麼基極電阻最大值就是 $4.3V/30uA = 143K$ 。電阻值只要比這個值小就可以，當然也不能太小，太小會導致單片機的IO 口電流過大燒壞三極管或者單片機。



5篇原創內容

公眾號

喜歡此內容的人還喜歡

動畫講解LC振盪器的工作原理

STM32嵌入式開發

一看就懂！ 動畫講解LC振盪器的工作原理

STM32嵌入式開發

最不起眼的電阻，卻有這麼多的學問！

嵌入式資訊精選