

每日頭條

首頁

健康

娛樂

時尚

遊戲

3C

親子

文化

歷史

動

電路識圖13-三極體放大電路識圖

2017-10-27 由 老馬識途單片機 發表于 程式開發

三極體放大電路包括三極體單級放大電路、三極體雙級放大電路、負反饋型三極體放大電路。熟悉這些放大電路的構成和功能，並且掌握它們的工作原理，是進行整機電路識圖的基礎。

一、三極體單級放大電路識圖

三極體單級放大電路在電子電路中是應用最多的單元電路。三極體單級放大電路有共基極放大器、共發射極放大器、共集電極放大器三種。



區別這三種放大器的最簡單方法就是查看放大管的交流接地引腳，就可以確認放大器的種類，比如，放大管的發射極交流接地，則該放大器就是共發射極放大器。

1、共發射極放大器

共發射極放大器是應用最廣泛的放大器。所謂的共發射極放大器就是信號輸入和信號輸出都要依靠發射級完成的放大器。下圖是一種典型的共發射極放大器。在該放大器內，VT是放大管，C1是輸入信號耦合電容，C2是輸出信號耦合電容，R1、R2和VT基極的直流偏置電阻，R3是VT的集電極負載電阻，VCC是供電電壓，Ui是輸入信號，Uo是輸出信號。

2023全新審計公報專
班上線

廣告 志聖會計師

Lifesize Icon 700視訊
會議設備

廣告 昀佳股份有限公司

在電腦上玩《魔力
寶貝：新世界》

廣告 LDPlayer

平面攝影 平面設計
MG設計師嗎

廣告 色管宅 友作色管工作

ActCAD 官方商城

廣告 ActCAD

象鼻人3D衝鋒外套
一件極致防風

廣告 象鼻人 ECSTASY

讓你可以用一輩子的
好鍋

廣告 COTD蜂巢鍋

自動對焦

廣告 KEYENCE台灣基恩斯

力巨人 MATIC F 指紋
科技鎖

廣告 力巨人

喜歡約X的女生有這3
特徵不帥也約

廣告 戀愛診所

戰鬥巡洋艦

廣告 無盡的

Character
人物建模

廣告 Reallus

仙與半神
場面等你

廣告 神州仙



1) 直流偏置

供電電壓 V_{CC} 通過 R_1 、 R_2 分壓後，加到VT的基極，為基極提供直流偏置電壓，流過 R_1 的電流分兩路到地：一路通過 R_2 到地，另一路通過VT的發射結到地。



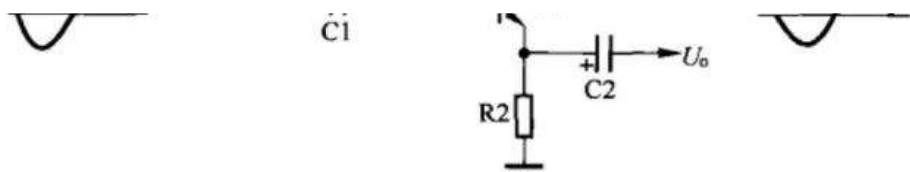
2) 信號放大過程

輸入信號 U_i 經 C_1 耦合到VT的基極，使VT的基極電流隨 U_i 變化而變化，致使VT的集電極電流隨之變化，並且變化量是基極電流的一定倍數，集電極電流在 R_3 兩端產生隨之變化的壓降，而 V_{CC} 減去這個壓降就是VT的集電極電壓，因此，該電壓與輸入信號電壓相位相反，也就是說，該放大器屬於反相放大器。

通過以上分析可知，共發射極放大器不僅有電流放大功能，而且還有電壓放大功能。

2、共集電極放大器

共集電極放大器也是應用十分廣泛的一種放大器。下圖所示是一種典型的共集電極放大器。在該放大器內， BT 是放大管， C_1 是輸入信號耦合電容， C_2 是輸出信號耦合電容， R_1 是VT基極的直流偏置電阻， R_2 是VT的發射極電阻， V_{CC} 是供電電壓， U_i 是輸入信號， U_0 是輸出信號。



共集电极放大器及信号波形

头条号 / 老马识途单片机

Advertisements



前面我們介紹過，放大器那個極交流接地，該放大器就屬於哪類放大器，但是上圖中VT的集電極並未接地，他怎麼就是共集電極放大器呢？這是因為VCC的內阻較小，並且電源兩端都會接有大容量的濾波電容，所以電源在交流狀態下相當於短路。因此，VT的集電極是通過電源VCC及其濾波電容接地的。

1) 直流偏置

供電電壓VCC通過R1限流加到VT的基極，為基極提供直流偏置電壓，基極電流的迴路是：VCC-R1-VT的發射結-R2-地。

2) 信號放大

輸入信號經C1耦合到VT的基極，使VT的基極電流隨輸入信號變化而變化，致使VT的發射極電流隨之變化，並且變化量為放大倍數+1，發射極電流在R2兩端產生隨之變化的壓降，該壓降經C2耦合後得到交流輸出信號，該信號與輸入信號的相位相同，所以該放大器也叫射極跟隨放大器，簡稱射極跟隨器。

通過以上分析可知，共集電極放大器的輸入信號是從放大器的基極、發射極之間輸入的，輸出信號取自發射極，該放大器僅有電流放大功能，沒有電壓放大功能。

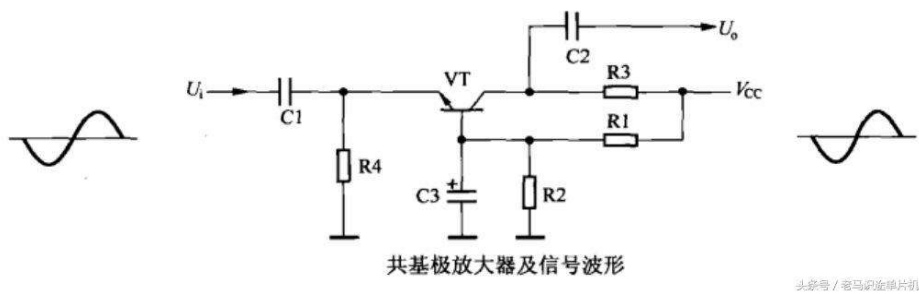
日本調查，喜歡約X的女生竟有10個特徵」只要發現九成願意跟他交往

戀愛診療室

由於共集電極放大器具有輸入阻抗高，輸出阻抗低的優點，所以在多級放大電路中，通常利用共集電極放大器將前級和後級放大器進行隔離，由它對信號進行緩衝放大，以免前、後級放大器互相影響。又因共集電極放大器具有電流放大功能，所以不僅串聯穩壓電源採用此類放大器，而且有的多級放大電路的末級放大器也採用此類放大器。

3、共基極放大器

共基極放大器的應用較前兩種放大器要少得多。下圖是一種典型的共基極放大器。



在該放大器內，VT是放大管，C1是輸入信號耦合電容，C2時輸出信號耦合電容，C3是基極的交流接地電容，R1，R2是VT基極的直流偏置電阻，R3是VT的集電極負載電阻，R4是VT的發射極電阻，VCC是供電電壓，Ui時輸入信號，Uo是輸出信號。

Advertisements

新手獨享！六折購
Adobe完整應用程式*

*受條款及細則約束

立即試用

1) 直流偏置

2) 信號放大

輸入信號經C1耦合到VT的發射極，使VT的發射極電流隨輸入信號的變化而變化，致使VT的集電極電流隨之變化，集電極電流在R3兩端產生隨之變化的壓降，而VCC減去該壓降就是VT的集電極電壓，因為集電極電壓隨輸入信號電壓同步變化，所以相位相同，輸入信號經C2耦合後得到交流輸出信號。

共基極放大器具有高頻特性好的優點，但也存在輸入阻抗小和輸出阻抗大的缺點。因此，該放大器主要應用在高頻信號放大電路。

二、三極體兩級放大電路識圖

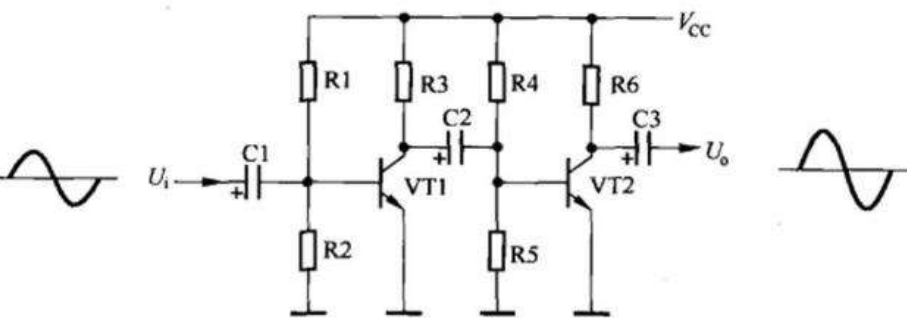
三極體兩級放大電路就是由兩個三極體構成的放大電路。此類電路也是最常見的放大電路。根據前、後級放大器的耦合方式的不同，兩級放大器有阻容耦合、直接耦合、變壓器耦合和光電耦合器耦合四種。

1、阻容耦合方式

阻容耦合方式就是後級放大器的輸入端通過電容與前級放大器的輸出端相接。阻容耦合放大電路具有兩級放大器的直流工作點互不影響、放大倍數高、信號傳輸損失小等優點，但也存在不能放大直流信號和結構相對負載、不便於集成等缺點。



下圖所示是一種典型的阻容耦合兩級放大電路。該電路內的VT1，VT2是放大管，C1~C3是低頻信號耦合電容，Ui是輸入信號，Uo是輸出信號。



阻容耦合两级放大电路及信号波形

头条号 / 老马识途单片机

2) 信號放大

輸入信號 U_i 經 C_1 耦合到放大管 VT_1 的基極，經其倒相放大後，再利用 C_2 耦合到 VT_2 的基極，利用 VT_2 再次倒相放大，通過 C_3 耦合後得到交流輸出信號 U_o 。

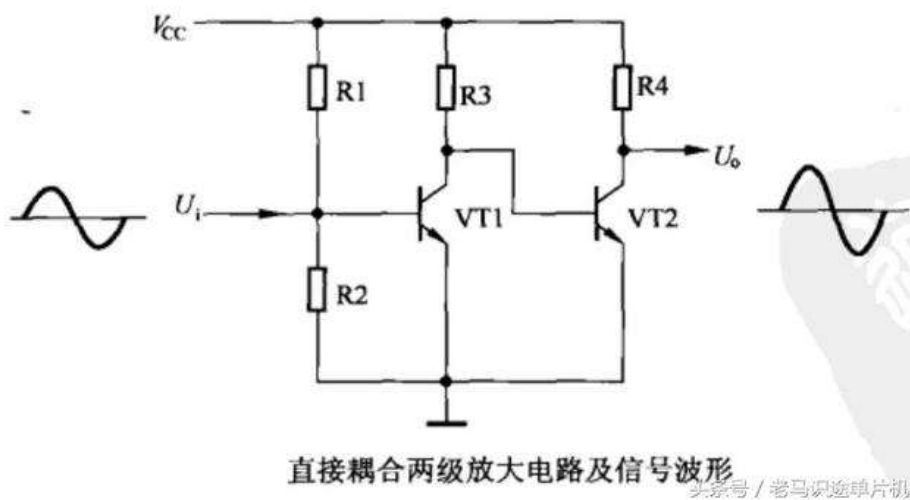
2、直接耦合方式

直接耦合方式就是後級放大器的輸入端直接接在前級放大器的輸出端上。直接耦合放大電路放大倍數高，而且可以放大直流信號，並且有利於電路集成，但放大器間的直流工作點相互影響，容易出現零點漂移等異常現象。

Advertisements

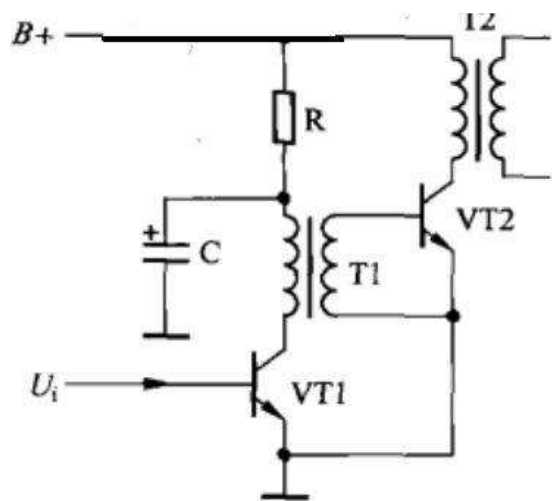


下圖所示是一種典型的直接耦合兩級放大電路。該電路內的 VT_1 、 VT_2 是放大管， U_i 是輸入信號， U_o 是輸出信號。 R_1 、 R_2 是放大管 VT_1 的基極偏置電阻，為它的基極提供偏置電壓； R_3 不僅是 VT_1 的集電極負載電阻，而且是 VT_2 的基極偏置電阻，為它的基極提供偏置電壓。



3、變壓器耦合方式

變壓器耦合方式就是後級放大器的輸入端通過變壓器接在前級放大器的輸出端上。變壓器耦合放大電路主要應用在需要冷、熱地隔離或需要提升驅動電流的場合。



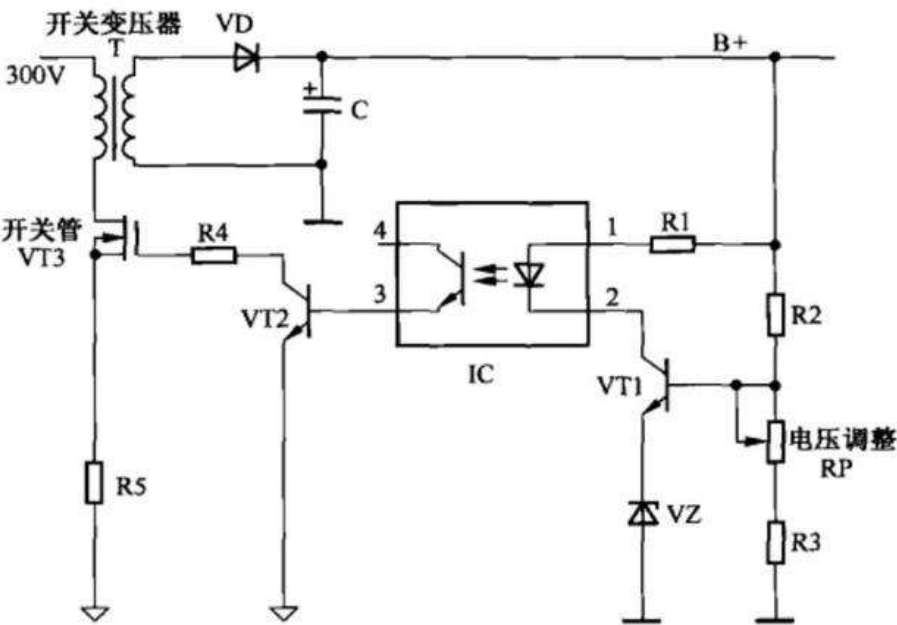
变压器耦合两级放大电路
头条号 / 老马识途单片机

行激勵信號 U_i 經VT1的基極，通過VT1倒相放大後，再利用行激勵變壓器T1變換為電壓較低，但電流較大的激勵信號，驅動行輸出管VT2工作在開關狀態。

4、光電耦合器耦合方式

光電耦合器耦合方式就是後級放大器的輸入端通過光電耦合器接在前級放大器的輸出端上。光電耦合器耦合放大電路主要應用在需要冷熱地隔離的場合。

下圖所示是一種典型的開關電源的穩壓控制電路。該開關電源的誤差取樣方式採用了直接取樣方式，也就是該電源是通過對冷地測的直流電壓進行取樣，再通過熱地側的調寬管控制開關管的導通時間，來實現穩壓控制。



光电耦合器耦合两级放大电路
头条号 / 老马识途单片机

受光加強而導通加強，使調寬管VT2導通加強，開關管VT1導通時間縮短，開關變壓器T存儲能量下降，B+電壓下降到正常值。反之控制過程相反。這樣通過IC的耦合，將冷地端的誤差取樣放大信號傳遞給熱地端的調寬電路，從而控制開關管的導通時間，實現穩壓控制。

三、負反饋型三極體放大電路識圖

1、反饋電路與構成

將放大器的一部分輸出量（電壓或電流）送回輸入端的過程就是反饋，而傳送反饋量的電路就是反饋電路。典型的反饋電路構成見下圖所示。



若反饋量與輸入量的相位相同，使放大倍數增大的反饋稱為正反饋；若反饋量與輸入量的相位相反，使放大倍數減小的反饋稱為負反饋。由於正反饋用於電路產生振盪，負反饋用於提高放大电路的工作性能，所以放大電路主要採用負反饋。

2、負反饋電路的分類

放大器採用的負反饋電路有並聯電流負反饋、並聯電壓負反饋、串聯電流負反饋、串聯電壓負反饋四種。若負反饋量與輸出電壓成正比，能使輸出電壓穩定，輸出電阻增加，則稱為電流負反饋。串聯負反饋的反饋量以串聯形式串接入輸入迴路，並聯負反饋的反饋量以並聯形式接入輸入迴路。串聯負反饋能增大輸入阻抗，而並聯負反饋卻減小輸入阻抗和輸出阻抗。

另外，還可以根據反饋信號的性質分為交流負反饋、直流負反饋和交/直流三種負反饋電路，顧名思義，反饋信號僅有交流成分，則屬於交流負反饋，若反饋信號僅有直流成分，則屬於直流負反饋；若反饋信號不僅有交流成分，而且有直流成分，則屬於交、直流負反饋。

3、單級電流串聯負反饋放大器

單機電流負反饋放大器是一種應用十分廣泛的放大器。下圖所示是一種典型的單級電流串聯負反饋放大器。該放大器的核心元器件是放大管VT和負反饋電阻R3。





放大器的輸出電流在 R_3 兩端產生壓降 U_f ，該電壓通過提高 V_T 的發射級電位來降低放大倍數，所以該電路屬於負反饋控制。將輸出信號 U_o 對地短接使 U_o 為0後，反饋電壓 U_f 仍存在，說明該電路屬於電流負反饋電路。同時，由於 U_f 與輸入信號 U_i 串聯後加到 V_T 的發射結上，所以該電路屬於串聯負反饋電路。又因 U_f 內不僅有直流成分，還有交流成分，所以該電路屬於交、直流負反饋電路。

4、單級電壓並聯負反饋放大器

單級電壓並聯負反饋放大器也是一種應用十分廣泛的放大器。下圖所示是一種典型的單級電壓並聯負反饋放大器。該放大器的核心元器件是放大管 V_T 和負反饋電阻 R_2 。



放大器的輸出電壓通過 R_2 為 V_T 的基極提供反饋電壓 U_f ，由於 V_T 屬於倒相放大器，所以 U_f 與 U_i 的極性相反，減小了輸入到基極的電壓，所以屬於負反饋控制。將輸出電壓 U_o 對地短接，使 U_o 為0後，負反饋電壓 U_f 隨之消失，說明該電路屬於電壓負反饋電路。由於 U_f 與輸入信號 U_i 並聯後加到 V_T 的基極，所以該電路屬於並聯負反饋電路。

5、兩級電壓串聯負反饋放大器

兩級電壓串聯負反饋放大器也是一種應用十分廣泛的放大器。如下圖所示是一種典型的兩級電壓串聯負反饋放大器。該放大器的核心元器件是放大管 V_{T1} 和 V_{T2} 、負反饋電阻 R_6 、負反饋電容 C_3 。

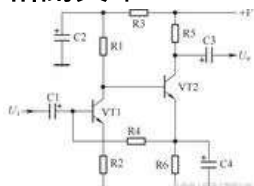




放大器VT2集電極的輸出電壓通過C3，R6為VT1的發射極提供反饋電壓 U_f ，減小了VT1的發射結上的導通電壓，所以屬於負反饋控制。將輸出信號 U_o 對地短接使 U_o 為0後，負反饋電壓 U_f 隨之消失，說明該電路屬於電壓負反饋電路。由於負反饋電壓 U_f 與輸入信號 U_i 串聯，所以該電路屬於串聯負反饋電路。又因負反饋電路採用了耦合電容C3，所以該電路屬於交流負反饋電路。

 點我分享到Facebook

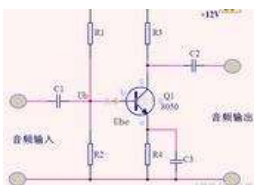
相關文章



詳解雙管直接耦合放大電路

2018-07-10

圖2-4雙管直接耦合放大器輸入信號從VT1基極輸入，放大後從其集電極輸出，所以這是一級共發射極放大器。



三極體放大電路穩定工作原理解說，通俗易懂，三極體運用基礎入門

2018-05-16

放大電路在電工電子電路中隨處可見，因此掌握放大電路基礎是有必要的。電流負反饋偏置電路放大電路中，通常使用的是電流負反饋偏置電路，本文主要講解偏置電路穩定工作原理。

電路原理：三級管的三種放大電路

2017-08-11

判斷三極體屬於哪種放大類型的電路，指其交流輸入信號和輸出信號的公共極；可以通過交流信號的傳輸路徑來快速判斷：沒有交流信號通過的極，就叫此極為公共極。1、交流信號從基極輸入，集電



值得收藏的精品電子電路知識：各种放大器電路分析薈萃

2018-06-02

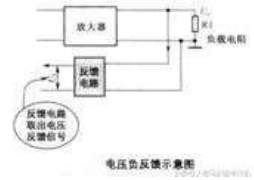
在非常多的電路中，都有放大器電路，所以，我總結薈萃了這方面的資料，配合典型圖例，分兩次分享給大家，歡迎留言。



最全模擬電路學習筆記

2018-03-12

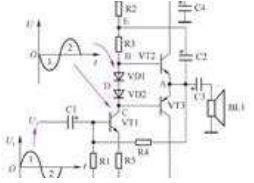
面接觸型二極體適用於高頻電路6、矽管正嚮導通壓降0.7V,鍺管為0.2V7、齊納二極體工作於反向擊穿狀態8、肖特基二極體適用於高頻開關電路，正向壓降和反相壓降都很低但是反向擊穿電壓較低，漏電流也較大9、光電二極體10、二極體的主要參數：最大整流電流，最大反相電壓，漏電流11、三極



四種負反饋放大器介紹-電壓並聯、電壓串聯、電流並聯、電流串聯

2017-09-12

負反饋電路接在放大器的輸出端和輸入端之間，根據負反饋放大器輸入端和輸出端的不同組合形式，負反饋放大器有下列4種電路。電壓並聯負反饋放大器；電壓串聯負反饋放大器；電流並聯負反饋放大器；電流串聯負反饋放大器。電壓負反饋電路電壓負反饋是針對負反饋電路從放大器輸出端取出信號而言的。



詳解分立元器件OTL功率放大器電路

2018-07-12

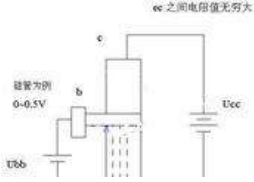
OTL功率放大器種類較多，這裡以OTL音頻功率放大器為例，詳細介紹這種放大器的工作原理。圖2-46分立元器件構成的OTL功率放大器電路中，VT1構成推動級放大器。



史上最全！負反饋放大器電路詳解

2018-03-03

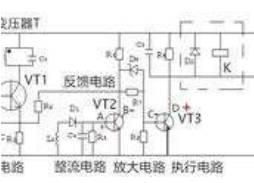
負反饋放大器在放大器中採用負反饋電路，其目的是為了改善放大器的工作性能，提高放大器的輸出信號質量。在引入負反饋電路之後，放大器的增益要比沒有負反饋時的增益小，但是可以改善放大器的許多性能，主要有四項：減小放大器的非線性失真、擴寬放大器的頻帶、降低放大器的噪聲和穩定放大器的工作狀態



三極體的工作原理

2018-03-19

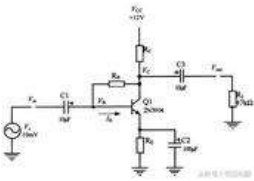
晶體三極體具有電流放大作用，其實質是三極體能以基極電流微小的變化量來控制集電極電流較大的變化量。如果我們將一個變化的信號加到基極跟發射極之間，這就會引起基極電流Ib的變化，Ib的變化被放大後，導致了Ic很大的變化。



反饋電路——來而不往非禮也

2018-05-18

反饋電路是放大電路中非常重要的一種電路，在電子電路中扮演著十分重要的角色，它的存在進一步豐富了電子電路世界。

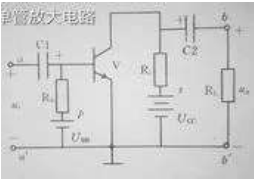


提高放大器的穩定性。

共發射極，共集電極，共基極三極體放大電路

2016-11-26

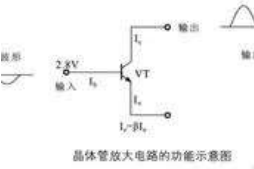
經典三極體放大電路，學電子的必須掌握！集電極反饋偏置放大電路
NPN型三極體共發射極除了用分壓偏置電路之外，還有集電極反饋偏置電路給基極提供電壓的方式。這種方式實際上是一種負反饋，能夠



通俗易懂講解放大電路基礎入門

2018-03-17

通俗易懂介紹放大電路入門這次用比較通俗易懂的方法介紹放大電路，分享給愛好者。放大電路的作用就是將電信號放大，既然是放大電路，所以必須達到兩個要求：一是要有放大能力。

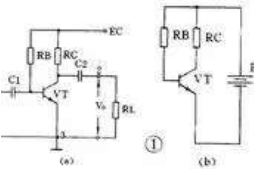


三極體、場效應管、運算放大器基本放大電路的結構特點與電路分析

2017-09-03

晶体管放大电路的功能示意图

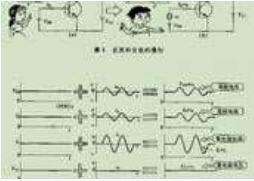
基本放大電路是放大電壓或電流的電路。基本放大電路的結構特點根據工作條件和電路的不同，基本放大電路的結構也有所差異，根據電路的結構和放大元件的不同，大體可將基本放大電路分為電晶體放大電路、場效應管放大電路、多級放大器和負反饋放大器、差動放大電路、運算放大電路等。



你看得懂放大電路圖嗎？

2016-08-08

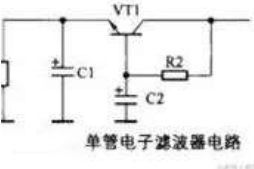
板兒妹先解釋：能夠把微弱的信號放大的電路叫做放大電路或放大器。例如助聽器里的關鍵部件就是一個放大器。放大電路的用途和組成放大器有交流放大器和直流放大器。交流放大器又可按頻率分為低頻、中源和高頻；按輸出信號強弱分成電壓放大、功率放大等。



放大電路的基本原理

2018-03-07

直流電路中，基極電流+集電極電流=發射極電流，通過基極電流的微小電壓來控制集電極電壓。如何獲得交流電壓呢，看下圖，加入一個電阻：如上圖，可以這樣計算輸出電壓。



電路識圖20-電子濾波器電路原理分析

2017-10-30

要使三極體正常工作就必須給它建立直流電路，電子濾波器中使用了三極體，電子濾波器中的三極體也要有相應的直流電路。



一個電路教會你設計NPN三極體放大電路

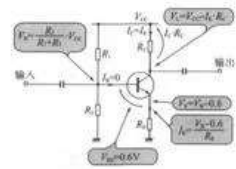
2015-06-01

現在踏足到消費類電子，為了保持超高的性價比，在日常設計中經常用分離元器件。比如聲音功放，需要一個電壓和電流放大，兩個三極體幾個電阻電容完成。但是後端還需要DSP的處理了。別的不說，現在就分析下三極體設計的前前後後。

如何看懂電路圖（三）-三極體放大電路

2018-10-12

能夠把微弱的信號放大的電路叫做放大電路或放大器。交流放大器又可按頻率分為低頻、中源和高頻；按輸出信號強弱分成電壓放大、功率放大等。



極。

電路設計基礎--如何擴展共射級放大電路的幅頻特性

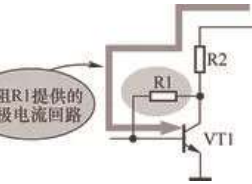
2018-03-07

下面我們將主要討論共射級放大電路就是把小信號放大為大信號。如下圖所示，電晶體有三個端子，分別是集電極、基極、發射

電阻消振電路的分析

2018-02-10

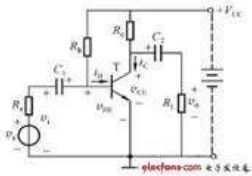
電阻消振電路分析在放大器電路中，如果存在電路設計不合理等因素會出現高頻或超高頻的嘯叫。電路中的R1稱為消振電阻，在一些高級的放大器電路中時常採用這種電路，它通常接在放大管基極迴路中，或兩級放大器電路之間。



終於明白什麼是負反饋電阻電路——典型電阻電路9

2018-02-06

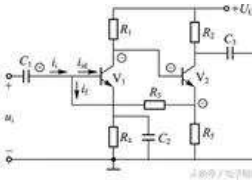
1、典型負反饋電路分析負反饋電路是一個應用很廣、種類很多、分析較困難的電路。當三極體VT1工作在放大狀態時，需要給VT1基極加上一個大小合適的直流電壓，以便VT1產生一個大小適當的基極電流，電阻R1就能起到這個作用。



99%的工程師都不了解三極體放大電路原理

2018-09-24

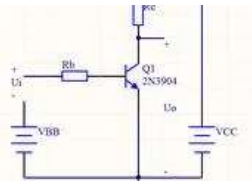
共射放大電路Vs、Rs：信號源電壓與內阻；RL：負載電阻，將集電極電流的變化△ic轉換為集電極與發射極間的電壓變化△VCE二、放大電路的基本工作原理靜態分析，又稱直流分析。



教你如何判斷放大電路中的反饋類型

2018-01-26

反饋的定義：把放大器的輸出電路中的一部分能量送回輸入電路中，以增強或減弱輸入信號的效應稱為反饋。



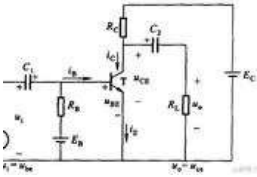
DIY搭建自己的TTL振盪電路

2018-01-19

這裡介紹一種LC振盪電路，其振盪幅度能夠帶動TTL電路，其振盪頻率為1Hz。1Hz的振盪頻率，可以配合 耳機喇叭 和 LED發光二極體，讓人真正聽到、真正看到電路的振盪現象，為電子發燒友們DIY搭建自己的TTL電路有一個好的開始。振盪電路是模擬電路中最著名的一個電路之一。

20個經典模擬電路（5）共射極放大電路

2017-08-27



三極體的放大

2016-11-23

三極體的「開」與「關」三極體的工作狀態為三種：截止·飽和和放大。