

xuan!LAB (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/>)

未來依然充滿挑戰



(<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/>)

電晶體的相關計算

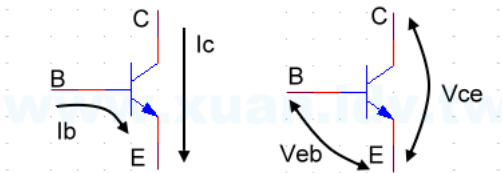
📅 2013 年 06 月 14 日 (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?m=20130614>) 👤 Jed (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?author=1>)

在電路設計中，常常會用到電晶體，在電晶體的選用時，要如何設定參數？

又該如何挑選電晶體？

電晶體的包裝種類這麼多，又該如何挑選？

I.電晶體的幾個參數



(<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/wp-content/uploads/2013/06/tr1.png>)

名稱	說明
Vcb	C-B極間電壓 Collector-base voltage
Vce	C-E極間電壓 Collector-emitter voltage
Veb	E-B極間電壓 Emitter-base voltage
Ic	C極電流 Collector current
Ib	B極電流 Base current
Pc	消耗功率 Collector power dissipation
Tj	介面溫度 Junction temperature
Tstg	工作溫度範圍 Storage temperature range
hfe	直流增益(放大) DC current gain

II.關於這些參數的說明

在電晶體的應用中，需參考spec內的最大額定值(Absolute Maximum Ratings)

例如2SC2383中所列出的

Absolute Maximum Ratings (Ta = 25°C)

Characteristics	Symbol	Rating	Unit
Collector-base voltage	V _{CBO}	160	V
Collector-emitter voltage	V _{CEO}	160	V
Emitter-base voltage	V _{EB0}	6	V
Collector current	I _C	1	A
Base current	I _B	0.5	A
Collector power dissipation	P _C	900	mW
Junction temperature	T _j	150	°C
Storage temperature range	T _{stg}	−55 to 150	°C

content/uploads/2013/06/2sc2383.png)

在挑選電晶體規格時，則可參照上述的參數進行挑選，

例如電路工作時，Vce、Vcb最大電壓為何?該電晶體是否可以承受?

Ic最大工作電流是否滿足電路需求？

Pc所能承受的瓦數是否滿足需求?

工作環境溫度是否會超過電晶體所能承受的範圍?

綜合以上所說，是基本的電晶體挑選的主要參數

III.關於一些基本的計算

I_c 電流計算： $I_c = \beta(h_{FE}) \times I_b$

I_c 電流由 I_b 乘以直流增益（放大）決定

例如某電晶體 $I_b = 5mA, \beta = 150$ 則

$I_c = 5mA \times 150, I_c = 750mA$

如果得知 I_c 與 I_b 則可反推 $\beta = \frac{I_c}{I_b}$,

以上為例 $\beta = \frac{750mA}{5mA}, \beta = 150$

I_e 電流計算： $I_e = I_c + I_b$

P_d 電晶體功率計算： $P_d = V_{ce} \times I_c$

電晶體功率以 V_{ce} 壓降乘以 I_c 電流（ $P = VI$ ）

例如某電晶體 $I_c = 200mA, V_{ce} = 2.5V$ 則 $P_d = 0.5W$

V.其他說明

在其他地方可以找到許多關於電晶體的說明、計算以及應用範例，

電晶體實際在電路板上運作時除了考慮到耐受性規格外（如耐壓、耐電流），

更要注意其所消耗功率大小的問題，一般在做小信號放大時，或一些簡單的數位電路應用

多半比較沒有消耗功率的問題，但是一但是用來做一些大功率的放大、控制時，

此時就必須嚴謹的考慮其散熱的問題，當電晶體開始發熱產生熱失控時

會使直流增益增加(hfe)，進而使的Ic電流更加的被放大，產生一種熱的惡性循環

（Pd = Vce * Ic, Ic = Ib*hfe，故hfe越大時，則能更放大Ic電流，以至於造成Pd變大）

一但真的發生熱失控時，則會持續到電晶體燒毀為止。（關於維基百科中的熱失控 (<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%86%B1%E5%A4%B1%E6%8E%A7>) ）

常見的包裝種類可參考 > MOSPEC網站 (<http://www.mospec.com.tw/eng/package.html>)

 (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?p=1841&share=facebook&nb=1>)

節點電壓計算-轉念一下 > (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?p=1870>)

在此輸入你的回應...

ad10 (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=ad10>) ADXL345 (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=adxl345>) android (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=android>) Basic Counter (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=basic-counter>) D Flip Flop (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=d-flip-flop>) Digital Comp (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=digital-comp>) DS12C887 (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=ds12c887>) Glitch Filter (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=glitch-filter>) IC (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=ic>) ICD (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=icd>) Kalman filter (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=kalman-filter>) Layout (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=layout>) LCD (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=lcd>) memory (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=memory>) modbus (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=modbus>) MSN (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=msn>) OP (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=op>) PSoC (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=psoc>) RTC (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=rtc>) Status Reg (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=status-reg>) uart (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=uart>) uC Learning (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=uc-learning>) 串列IO (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=%e4%b8%b2%e5%88%97io>) 筆電 (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=%e7%ad%86%e9%9b%bb>) 量測 (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=%e9%87%8f%e6%b8%ac>) 電力 (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=%e9%9b%bb%e5%8a%9b>) 電子 (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=%e9%9b%bb%e5%ad%90>) 電影 (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=%e9%9b%bb%e5%bd%b1>) 電晶體 (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?tag=%e9%9b%bb%e6%99%b6%e9%ab%94>)

其他操作

- > 登入 (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/wp-login.php>)
- > 訂閱網站內容的資訊提供 (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?feed=rss2>)
- > 訂閱留言的資訊提供 (<http://www.xuan.idv.tw/wordpress/?feed=comments-rss2>)
- > WordPress.org 台灣繁體中文 (<https://tw.wordpress.org/>)

xuan!LAB © 2015 All rights reserved 歡迎、合作、討論、交流

Proudly powered by WordPress (<https://wordpress.org/>) | Theme: Simple Life by Nilambar (<https://www.nilambar.net/>).

☺