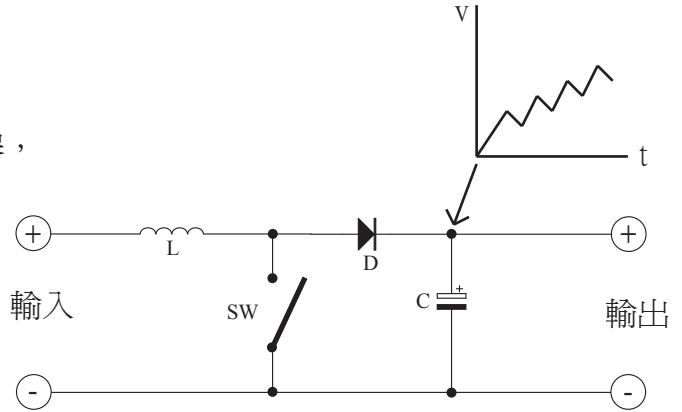


- 教學重點：
1. 學習焊接技巧（可在[www.cktechco.com](http://www.cktechco.com)下載資料）
  2. 認識常用電子元件（可在[www.cktechco.com](http://www.cktechco.com)下載資料）
  3. 認識晶體管的開關作用
  4. 認識電源的內阻

## A. 電子升壓器的電路原理：

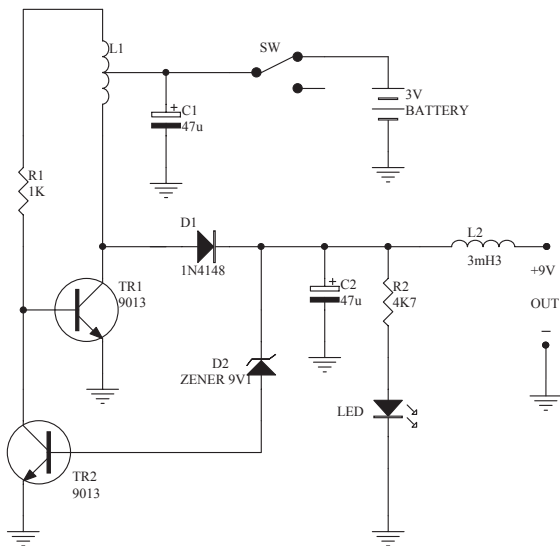
1. 電子升壓器的正式名稱應為DC TO DC（直流）變換器，又或稱開關式電源變換器。變換器有三個功能：
  - a. 升壓
  - b. 穩壓
  - c. 降壓。以下只就升壓部份解釋其工作原理。
2. 電感L負責儲存電流。當SW ON時L儲電流，當SW OFF時電流從L流出。
3. L流出的電流通過D二極管給C儲存電荷。
4. 當SW再ON，L繼續儲存電流，電容C已儲存的電荷因D的單向導電特性所阻隔，不會倒流回L及SW。
5. SW再OFF，L流出的電流再通過D二極管給C儲存電荷，因C內已存有上一次的電荷，今次的電荷是疊加上去的。
6. 如是者，SW不斷開關，C內的電荷不斷被疊加，故形成輸出的電壓比輸入電壓高（升壓）。
7. SW的開關速度要非常高，每秒約十數萬次，所以不能手動，亦不能用繼電器，一定要使用電子開關的方式進行。
8. 輸出的電壓如不受限制，有時可能比輸入電壓高數十倍！



## B. 如何把SW改為電子開關：

最簡單、最平宜就是利用晶體管的開關作用，詳情請參閱"CK-105 電池電壓檢測器 教師用說明書"

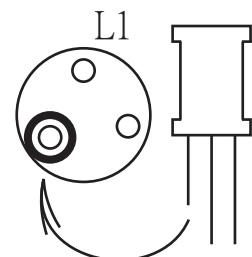
## C. 電子升壓器電路圖：



1. 圖中的SW是電源開關，並非上述升壓作用內的SW。
2. TR1才是上述升壓作用內的SW。TR1、L1、D1及C2組成升壓電路。
3. TR1、L1及R1組成自激振盪器（可參考CK-102 電子琴 教師用說明書），振盪頻率約數十KHz。TR1就以數十KHz的速度進行開關。
4. D2穩壓二極管與TR2組成輸出電壓穩壓器，限制輸出約9V。
5. R2、LED組成指示燈。
6. L2作濾波作用，把高頻脈波阻隔。

## D. 組裝及試機：

1. 請到[www.cktechco.com](http://www.cktechco.com)下載焊接技巧一文。
2. 因D1 1N4148 及 D2 ZENER 9V1的外型非常相似，請小心不要接錯。
3. L1有三隻腳，其中短的腳是插在底板上有記號的位置上。



留意L1的短腳是插進底板有記號的位置

## E. 電路討論：

1. 這升壓器是由3V升至9V，可否升至其他電壓？

可以，只要更換D2穩壓二極管的穩壓值便可以，例如：更改為6V值，輸出便約6V；更改為12V，輸出便約12V。

2. 如此看來，豈非由3V升至100V都可以？

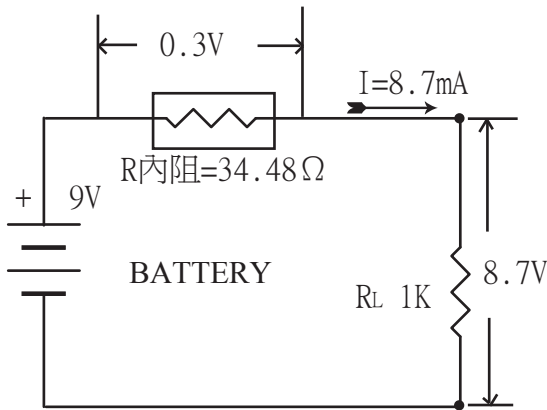
理論上可以，但要看用途，因為電壓越升得高，它可提供給負載的電流會越少。

3. 由3V升壓至9V可提供多少電流給負載使用？

大約25mA，如負載耗電量>25mA，輸出電壓會由9V降至8V左右。負載耗電量太大時，本電路便失靈。

4. 為甚麼上述情況好像跟9V電池快要完結時一樣？

因為所有電源內都串聯著一枚"電阻"，我們稱為內阻，任何電源都有，新電池內阻阻值低、舊電池則阻值高。試取一枚舊電池作以下實驗：



首先用電錶直接量度電池的電壓，剛好9V，然後接RL負載（1K電阻），再用電錶量度電池兩端電壓，度數為8V7，用歐姆定律  $V/I = R$  計算。

- 流過RL的電流量  $I = V/R$   $I = 8.7V/1K$   $I = 8.7mA$
- 電池內阻  $R = V/I$   $R = 9V-8.7V/8.7mA$   $R = 34.48\Omega$
- 新電池的內阻很低大約幾 $\Omega$ ，所以可從電池內提取大電流供負載使用。
- 舊電池內阻很高，如上面作實驗的電池內阻34.48 $\Omega$ ，如負載要提取27mA電流，則電壓會跌至8V。電池快完了。
- 試用上述方法計算本升壓器的內阻。（約50 $\Omega$ 左右）

5. 市售的9V電池有普通碳性及高性能的ALKALINE，兩者售價差異很大，其實有何分別？

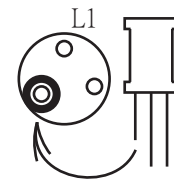
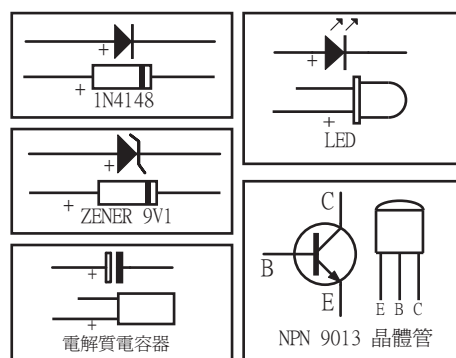
碳性電池的內阻較高，它不能向負載提供大量電流。電池完結時內阻可達100 $\Omega$ 。

ALKALINE電池內阻很低，它可向負載提供大量電流。就算電池完結，內阻亦不太高約40 $\Omega$ 左右。

## F. 零件表

- R1 = 1K 棕黑紅
- R2 = 4K7 黃紫紅
- C1 = 47u
- C2 = 47u
- D1 = 1N4148
- D2 = ZENER 9V1
- TR1 = 9013
- TR2 = 9013
- LED = 5mm RED
- L1 = CHOKE COIL
- L2 = 3.3mH 橙橙紅銀
- SW = 1P2T
- 3V = 3V 電池座
- 9V = 9V 電池夾
- CK-101 底板

### 有極性的電子零件



留意L1的短腳是插進底板有記號的位置

零件如有錯漏，請致電 2117 0218 聯絡

限於筆者水平，文中必有疏漏和錯誤，懇請老師們來函指正，謝謝！