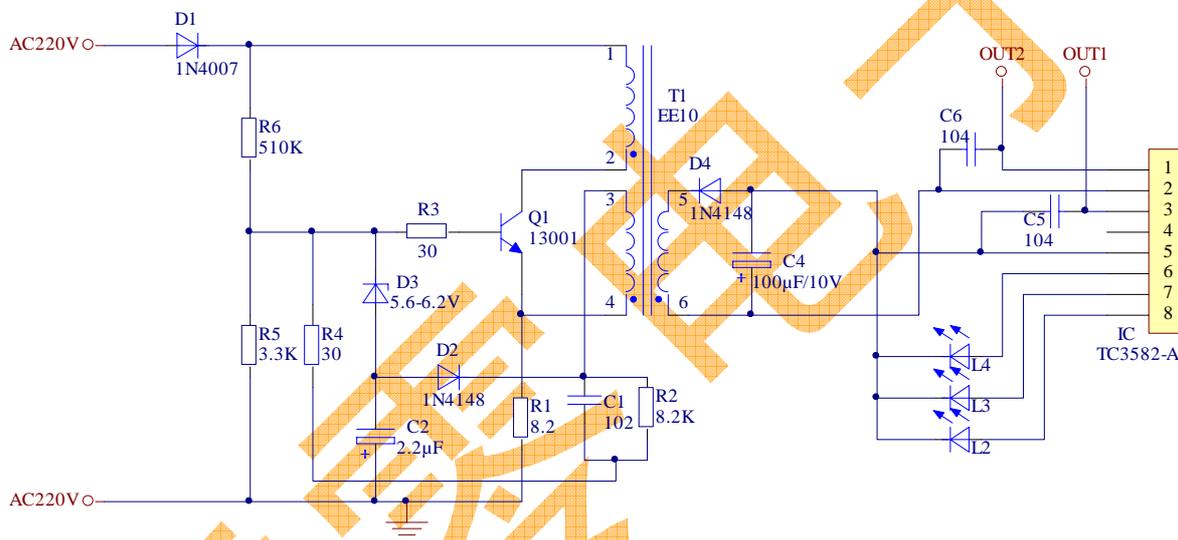


## 黑色三灯手机万能充电器制作资料

当今社会，手机几乎人手一部，为手机充电便是经常性的行为，各式各样的手机电池万能充电器也应运而生，有相当一部分人正在使用这类万能充电器为手机电池充电。这些充电器电路简单、成本低廉，但其内部大都采用了一个小型的开关电源电路，对于初学者而言，若能亲自动手组装一个手机万能充，并绘制其电路、剖析其原理，不失为入门学习开关电源原理和充电原理的一个好途径。

电路原理如图 1 所示，该手机万能充电器套件制成后，适合充容量为 250 ~ 3000mA 锂离子、镍氢电池；设电池检测、充电指示、电源指示三个指示灯，充电饱和后充电指示灯熄灭；内设自动极性识别线路，可自动识别电池极性；输出电压为标准 4.2V，能自动调整输出电流，使电池达到最佳充电状态，可保护电池，延长电池的使用寿命，是移动电话的理想伴侣。本套件采用分立元件的开关电源电路，特别适合学校教学，具有制作成功率高、电路可靠、体积小、重量轻、效率高等优点。学生能学以致用，迅速提高学习兴趣。

主要技术参数是输入：AC220V50/60HZ。卡针处输出：DC4.2V，70-100mA 左右



### 一、电路工作原理

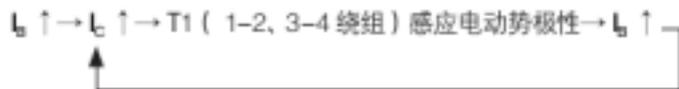
本电路由开关电源和充电电路两部分组成。图 1 是电路原理图，本电路完全根据实物绘制整理。

#### 1、电路组成

从原理图中可知，该万能充实质就是一个小型开关电源电路，整个电路大致可分为以下几个部分：输入整流电路、开关振荡电路、过压保护电路、次级整流滤波电路、状态指示电路、自动识别极性及充电电路等。

#### 2、开关稳压电源电路基本工作原理

当充电器插到交流电源上后，220V 交流电压经 D1 半波整流、得到约 300V 左右的脉动直流电压。由 Q1、T1、R2、R3、R4、R5、R6、C1 等元件组成的开关振荡电路将直流转换为高频交流，振荡过程如下。通电瞬间，+300V 电压通过启动电阻 R6 为开关管 Q1 提供从无到有增大的基极电流  $I_B$ ，Q1 集电极也随之产生从无到有增大的集电极电流  $I_C$ ，该电流流经开关变压器 T1 的 1-2 绕组，产生上正下负的自感应电动势，同时在 T1 的正反馈绕组 3-4 中也感应出上正下负的互感电动势，该电动势经 R4、C1 等反馈到 Q1 的基极，使  $I_B$  进一步增大，这是一个强烈的正反馈过程。



在这个正反馈的作用下，Q1 迅速进入饱和状态，变压器 T1 储存磁场能量。此后正反馈绕组不断的对电容 C1 充电，极性为上正下负，从而使 Q1 基极电压不断下降，最后使 Q1 退出饱和状态，T1 1-2 绕组的电流呈减小趋势，T1 各绕组的感应电动势全部翻转，此时 T1 3-4 绕组的感应电动势极性为上负下正，该电动势反馈到 Q1 的基极后，使 IB 进一步减小，如此循环，进入另一个强烈正反馈过程，使 Q1 迅速截止。随后 C1 在自身放电及 +300V 对它的反向充电的作用下，又使 Q1 基极电压回升，进入新一轮循环，从而产生周期性的振荡，使 Q1 工作在不断的开、关状态下。在 Q1 截止期间，T1 次级绕组（5-6 绕组）感应电动势的极性为上负下正，此时 D4 导通，该电动势对电容 C4 充电，在 C4 上得到约 10V（带负载时约 7.6V）左右的直流电压，向负载供电。在 T1 正反馈绕组外还设有由 D2、D3、C2 组成的过压保护电路，当 220V 电源电压异常升高导致输出电压也升高时，过压保护电路中的稳压二极管 D3 将反向击穿导通，使开关管停振，输出端无电压，起到保护作用。

### 3. 充电电路工作原理

该充电器采用了专用芯片 TC3582-A，可靠性高，充电效果也好，该电路元件很少，安装成功率高，工作稳定可靠。

TC3582-A 引脚功能：

- 1 脚：接被充电电池
- 2 脚：电源正极 Vdd
- 3 脚：接被充电电池
- 4 脚：空脚
- 5 脚：GND
- 6 脚：电源检测指示灯（红色 LED）
- 7 脚：接充电指示灯（红色 LED，充电过程中闪烁）
- 8 脚：接饱和指示灯（绿色 LED）

该充电器具有自动识别极性功能，即无论电池极性如何，该电路均能保证按正确的极性为电池充电。

L4 为电源指示灯，充电器插上 220V 交流电或接上电池时，该灯即发光，L3 为充电指示灯，在充电过程中不断闪烁，直至电池充满后熄灭，L2 为饱和指示灯，充电过程中熄灭，充满后点亮，一般安装绿色指示灯。

## 二、电路板的安装

### 1. 元件清单

型号规格	编号	名称	数量
102	C1	瓷片电容	1
2.2 $\mu$ F	C2	电解电容（小体积）	1
100 $\mu$ F/10V	C4	电解电容（小体积）	1
104	C5, C6	瓷片电容	2
1N4007	D1	整流二极管	1
1N4148	D2, D4	开关二极管	2
6.2V	D3	稳压二极管	1

EE10	T1	开关变压器	1
TC3582B	IC	集成电路（软封装）	1
3mm 白发红色	L3, L4	3mm 白发红色	2
3mm 白发绿色	L2,	3mm 白发绿色	1
13001	Q1	开关三极管	1
8.2	R1	1/4W 电阻	1
8.2K	R2	1/6W 电阻	1
30	R3、R4	1/6W 电阻	2
3.3K	R5	1/6W 电阻	1
510K	R6	1/6W 电阻	1
螺丝钉	外壳螺丝	螺丝钉	1
电路板		电路板	1
LED 支架	黑色三灯	LED 支架	1
焊接线	50mm 黑色	焊接线	2
元件清单		元件清单	1
外壳	装好	外壳	1

## 2.元件的识别与选择（见图2）



图2 黑色三灯万能充电器元件组成图

## 3.电路板的安装：

- (1) 安装小体积卧式元件  
安装后的效果如图3

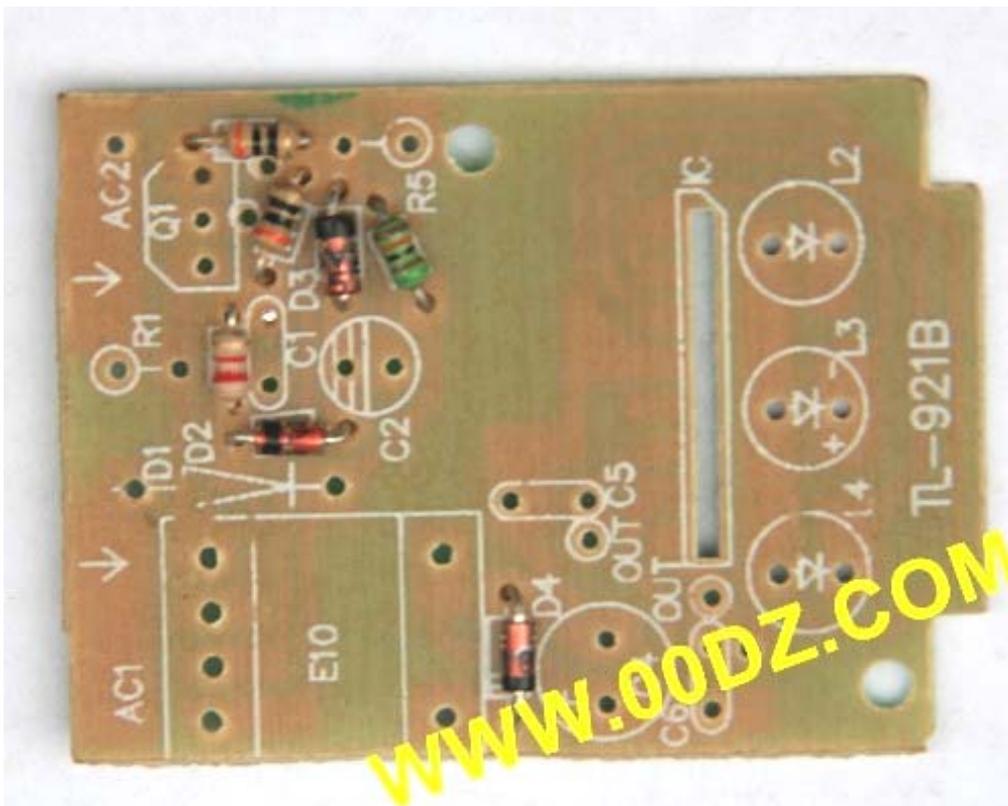


图3 小体积卧式元件的安装

(2) 小体积立式元件的安装，效果见图4



图4 小体积立式元件的安装

(3) 大体积元件的安装，效果见图 5。特别注意 LED 要安装支架，否则不能与外壳对齐，同时注意印板上 LED 的图形符号方向是标反的，安装时需要反装，见图 4 是说明。



图 5 大体积元件的安装

(4) 将电路板装到壳体中，效果如图 6



图 6 将电路板装到壳体中

#### 4. 电路装配中应注意的问题

装配完成后的电路板如图 6 所示。该万能充虽然电路简单、元器件数量不多，但是作为初学者在装配的过程中还是经常会出现各种各样的问题，主要有以下几个：

##### (1) 二极管装错

本电路中，D2、D3、D4 三只二极管外形、颜色相似，体积小，型号字迹不易辨认，如不提醒，常有初学者将这三只二极管装错。确认是 1N4148 还是稳压二极管，可以用万用表的 R×10K 档进行测量，如果正反向都导通的是稳压管，否则是 1N4148。

##### (2) 三极管装错

Q1 (D13001) 一定要求测量准确后再安装。

##### (3) 其它常见错误

电解电容极性装错、色环电阻识别不熟导致装错、开关变压器安装前未测量确认三组绕组是否断线、发光二极管不懂判断极性导致装反等。

##### (4) 电路板本身的小错误

印板上 LED 的图形符号方向是标反的，安装时需要反装。

#### 5. 电路板安装完成后的调试

电路在安装完所有元件后，应反复检查确认无误后再通电试机。此外，两电源金属片与电路板相接触处的铜箔应进行镀锡，以防氧化，但不用将金属电源接触片焊死在上面。在不充电电池的情况下，将本充电器插入 220V 插座后，若电源指示灯 L4 发光，则基本表示电路安装成功。当然，此时可装上一块充电电池进一步测试，若充电过程中，L3 闪烁发光，L2 熄灭，则整个电路安装成功。在保证安全的情况下，可测量、记录电路中各关键点电压，测量中应特别注意“冷地”、“热地”问题。有条件的可以加入隔离变压器进行测量。

#### 6. 使用中的常见故障

该充电器在使用中容易损坏常见为开关管 Q1 击穿，同时也伴随 R1、R3 开路。可将 Q1 更换参数稍高的 D13003，能一定程度提高电路可靠性。

#### 7. 特别建议

在今后的职业学校技能竞赛中，“电子产品装配与调试”项目不再采用往年让参赛选手对照已有原理图使用 PROTEL 软件进行抄画的模式，而是采用更加贴近实际的模式，对照实体电路反向绘制电路原理图，故在安装此电路前，对于高年级的学生，可以先只给出空电路板，要求学生对照电路板实物进行“抄板”训练，画出电路原理图，之后再给出该标准电路图进行对照，让学生逐步掌握“抄板”的技巧及电路图的规范画法。有条件的最好上机用 PROTEL DXP 2004 进行绘制。这对提高电子技术水平有很大的帮助。

#### 三、电子产品电路安装评价标准。

(1) A级：焊接安装无错漏，电路板插件位置正确，元器件极性正确，接插件、紧固件安装可靠、牢固，电路板安装对位；整机清洁无污物。得10分。

(2) B级：元器件均已焊接在电路板上，但出现错误的焊接安装1元器件；或缺少1元器件或插件；或1个插件位置不正确或元器件极性不正确；或元器件、导线安装及字标方向未符合工艺要求；或1处出现烫伤和划伤处，有污物。得8~9分。

(3) C级：缺少2元器件或插件；2个插件位置不正确或元器件极性不正确；或元器件、导线安装及字标方向未符合工艺要求；2处出现烫伤和划伤处，有污物。得6~7.9分。

(4) E级：有严重缺少（3个以上）元器件或插件；3个以上插件位置不正确或元器件极性不正

套件购买地址：<http://item.taobao.com/item.htm?id=9666623615>

---

确、元器件导线安装及字标方向未符合工艺要求；3处以上出现烫伤和划伤处，有污物。

黑色三灯套件购买地址：<http://item.taobao.com/item.htm?id=9666623615>

绿色方三灯套件购买地址：<http://item.taobao.com/item.htm?id=9859492613>

红色方三灯套件购买地址：<http://item.taobao.com/item.htm?id=9745951445>

蓝色七彩套件购买地址：<http://item.taobao.com/item.htm?id=9745753731>

红色七彩套件购买地址：<http://item.taobao.com/item.htm?id=9746236199>

## 零零电子科技

化整为零，聚零为整。培养电子兴趣，提升电子技能。

开发提供大量价廉物美的电子实训套件、竞赛套件、电子实训材料、实训工具、电子实训资料、大赛真题、电子教案、电子课件等，需要者请联系。

销售地址：重庆市江津区

联系电话：13635486218 15923576147

电子邮箱：[lh51898@126.com](mailto:lh51898@126.com)      [000@00dz.com](mailto:000@00dz.com)

网站地址：<http://www.00dz.com>

淘宝地址：<http://00dz.taobao.com>