

# PI\_LYT0006D\_RDK378 使用评测报告

——硬件开路保护与非隔离型电流源不适合新手

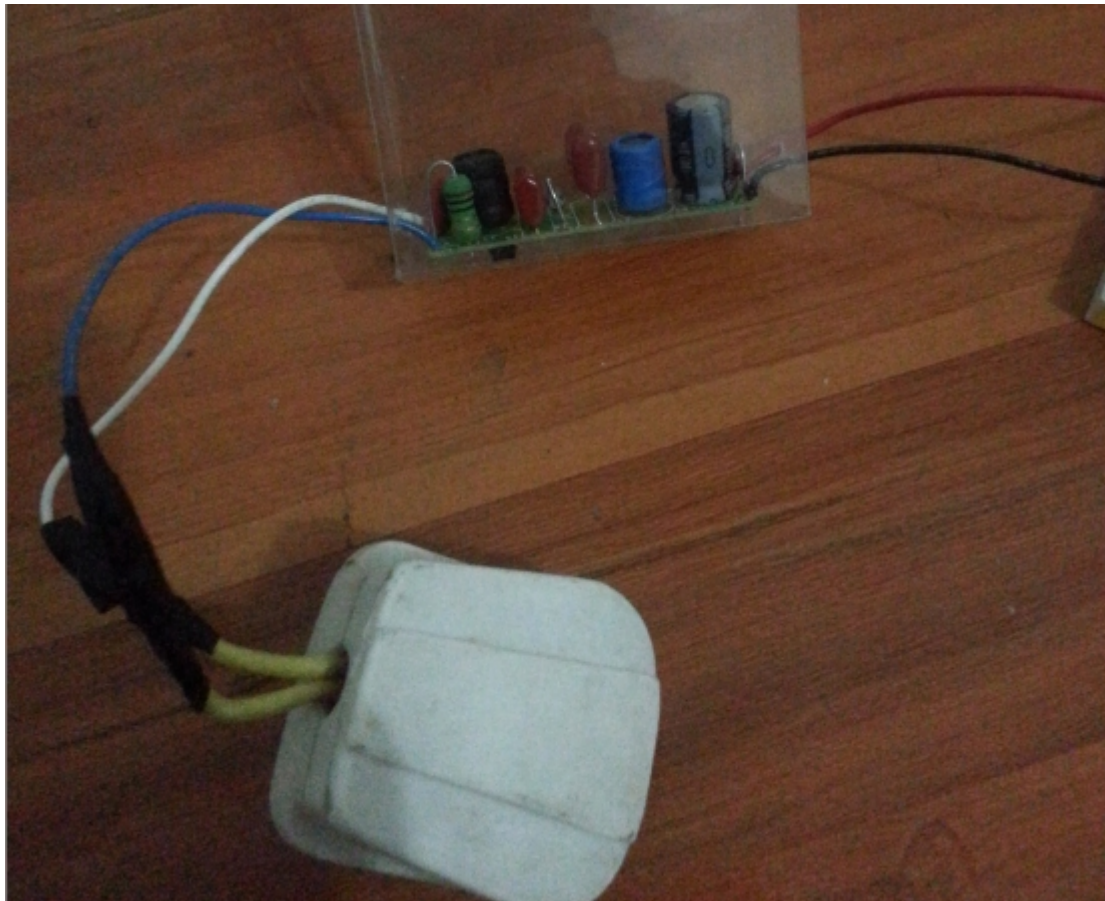
## 一、制作安全绝缘防护

RDK378 电路板直接跟市电 220V 相连接，裸露的引脚、焊接头、线路铜板让我不寒而栗，赶紧做些安全防护才敢去触摸

连接插头、放入透明塑料盒防止误碰触电。

（后来仔细看了文档，才知道这颗 DCDC 降压芯片是非隔离的，输出侧跟市电 220V 是直接相连的，即输出线、负载——LED 灯带都是 220V 电势!!!）

同时鉴于众多网友由于开路导致输出电压过高，把输出两端并联的一次性保护二极管烧毁，特地在输出两端并联一个 1K 欧姆的电阻，这样恒流 85mA，最高电压也就是  $82\text{mA} \times 1000 = 82\text{V}$ ，低于额定 85V，嘿嘿。



## 二、通电测试 LED 发光效果

采用的 LED 是以前遗留下来的，分段菊花链并联式，每个分段 3 个 LED，本来使

用定电压供电的，额定电压 12V、额定电流 100mA。LED 是 RGB 三色本次测试为方便起见，仅使用蓝色 LED。

本电路板的 82mA 定电流供电，而手里没有电流测试仪器，只能采取根据负载端的电压进行对比，经反复测试，使用了 7 个分段共  $3*7=21$  个 LED。82mA 时电压约 10V。基本接近额定工作状态。

接入效果如图。



左：接入 LED 灯带，输出电压 9.9V

右：断电后残留电压 5.7V

### 三、示波器测试动态负载响应

为了测试电路的动态负载响应（负载不停滴变化，即 LED 在瞬时频繁的亮、灭），以前都是恒压，串联一个开关/光耦，而此电路为恒流电路，只能采用在 LED 分段两端并联接入一个开关/光耦。

接入示波器探头，结果前两次是把房子里的开关跳开了，心里没有引起警觉，第三次打上开关后，电路板没反应了。想了一下，LYT0006D 与市电是未隔离的，而示波器探头信号地端是直接跟市电电源地端连接在一起的，把示波器探头地端接入电路，会直接导致 220V 电源线跟大地短路了。

用万用表测试，果然电路中的 RF1 电阻为无穷大了。



### 3 Schematic

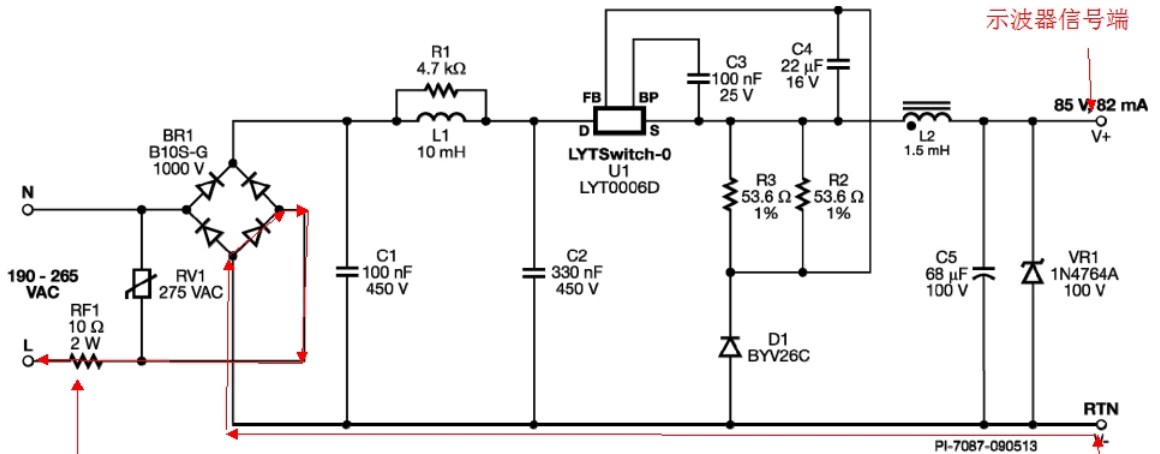
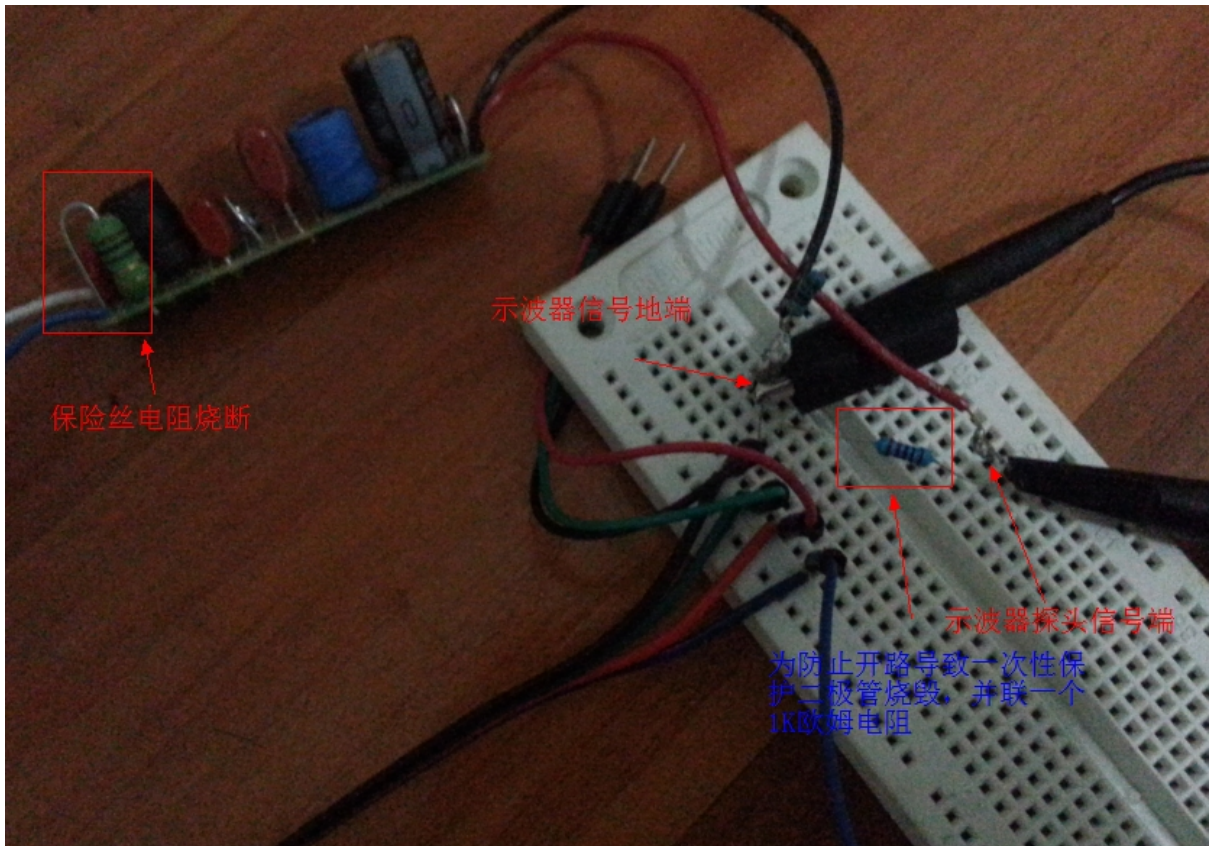


Figure 4 – Schematic. Zener Diode VR1 is Optional, Providing One-time No-load Protection. Refer to AN-60 for Additional OVP Options.

保险丝电阻烧断

示波器信号公共端



### 四、 结论

到此评测只能结束了，哪天找到一个 10Ω/2W 的 RF1 替代上，再来试试吧，这个电路板如此的不完善，我这个新手可不敢直接将烧断的 RF1 短路再继续测试了。

预定的评测项目没法开展，我虽然针对开路保护 VR1 易烧毁的情况作了措施，却

没有想到非隔离导致直接短路接地。真心是“我估中了个开头，但系确估不中个结局”，只能给出一个结论：RDK378 不适合新手试用。

## 五、 附：开路烧毁电路板的原因分析

论坛上看到众多网友都是不小心将电路板上的 VR1-齐纳二极管击穿甚至电容烧爆了，在经历我的电路板损坏之后，对整个电路进行了详细分析。

RDK7378 是恒流源电路，输出额定 82mA，额定 85V。由于针对的是 A17/19-LED 灯具这个细分市场，没有配备过多的保护。为了避免在输出端开路产生高压（最大电压应该接近直流母线电压 310V）在输出端并联了一个齐纳二极管 VR1—IN4764A，齐纳击穿电压 100V，因此输出端等效电阻不得超过  $100V/82mA=1219\Omega$ 。

### 4.5 No-Load Protection

An optional, one-shot, no-load protection circuit is incorporated into the design. In case of accidental no-load operation, the output capacitor is protected by VR1. Zener diode VR1 would need to be replaced after a failure. Refer to AN-60 for other OVP design options.

In operation (LED retrofit lamp), the load is always connected, so VR1 could be removed to save cost. If this option is utilized, to protect during board level testing (in manufacturing) 70 VAC can be applied to the input; if no output current is measured then the load is not connected. This test will allow safe, non-destructive initial power up of the board, without the need of an OV protection circuit.

当开路时，电压上升至超过 100V（Datasheet 里面显示  $V_z=100V$ ，一般会有一些偏差，但绝对低于最大电压 310V），齐纳二极管击穿导通，将电压钳位限制在 82mA 恒流在击穿后的电阻上产生的电压，一般情况下齐纳二极管击穿后是短路，电阻很低，因此导致电压无输出。该保护是 one-shot（一次性）的，也就是保护动作之后，需要替换才能再次使用。

如果不幸，击穿过程中，导致 VR1 整个二极管烧断，那么这个二极管就相当于断路，这样整个输出端仍然是开路，电压持续上升，而输出滤波电容 C5 为 68uF/100V（额定最大运行电压 100V，同样会有偏差但低于 310V），无法承受高电压导致烧爆。

文档中还提到，在板级测试（也就是现在开展的评测），如果不用齐纳击穿二极管 VR1（评测不希望损坏电路），可以采用交流 70VAC 作为交流输入。可以避免损坏。计算 70VAC 的最高直流电压为  $70*1.414=98.98$ ，小于 100V。