

WEBENCH 创新设计大赛

项目报告

题 目： 基于 TPS40211 的升压电源

学 校： 大连理工大学

平 台： TI WEBENCH

参赛队成员名单：

姓名	学校	学院	学历	邮箱
陈振晓	大连理工大学	电气工程学院	本科	631013315@qq.com

视频观看地址：http://v.youku.com/v_show/id_XNjIzOTcxNDY0.html

题 目： 基于 TPS40211 的升压电源

关键词： TPS40211 、 DC-DC 、 升压 、 电源

目录

题 目：	基于 TPS40211 的升压电源.....	- 3 -
摘要（中英文）	.....	- 3 -
1. 引言	.....	- 4 -
2. 系统应用背景	.....	- 4 -
3. 系统方案	.....	- 4 -
4. 系统硬件设计	.....	- 4 -
5. 测试结果与关键设计分析	.....	- 8 -
附录	.....	- 12 -

题 目： 基于 TPS40211 的升压电源

关键词： TPS40211 、 DC-DC 、 升压 、 电源

摘要（中英文）

传统的线性稳压电源效率低，不能够实现升压功能所存在的一些弊端，迫切需要一种高效而能升压的电源来弥补线性电源的不足。从而诞生了 DC-DC 开关电源，很好地解决了效率问题并实现了升压的功能。但是随之而来的一些复杂的问题也考验着开关电源在未来发展上的特殊需要，比如电磁干扰，电流突变对器件的性能要求、过载保护等，因此还需要继续对开关电源进行研究和改进。从而更好地为人类和社会服务。本设计的是升压电源，可以从 12 V 升压到 21V，实测可以达到 20.7V.达到极限电流 2.5A，电压降低了 0.8 伏左右。因此可以实现很好的升压功能。

Traditional linear regulated power supply, low efficiency, boost function can not be achieved by the presence of some of the drawbacks, the urgent need for an efficient and able to boost the power to make up for the lack of a linear power supply. Thus was born the DC-DC switching power supply, a good solution to boost efficiency and realize the function. However, the ensuing complex problems also a test of switching power supply in the future development of the special needs, such as electromagnetic interference, current mutation on device performance requirements, overload protection, it also needs to continue to study and improve the switching power supply . In order to better serve humanity and social services. The design of the step-up power boost from 12 V to 21V, measured up to 20.7V. Reached the limits of current 2.5A, voltage drop of 0.8 volts. It can achieve a good boost function.

1. 引言

DC-DC 电源的效率与传统的线性稳压电源相比，其的效率比较高。而且体积比较小，可以满足目前尺寸要求严格的地方。

2. 系统应用背景

随着全球能源危机的日益严重，节能已经显得非常的重要，因此开关电源刚好能满足高效率的要求，从而开关电源有很大的优势，二球目前小型化器件的日益只能多，在尺寸方面也有很大的要求，因此也显示了开关电源在这方面的优势。

3. 系统方案

线性电源的效率比较低，而且不能实现升压，因此选择了快关电源，使用 TPS40210 设计，但是我用了 TPS40211 代替。

4. 系统硬件设计

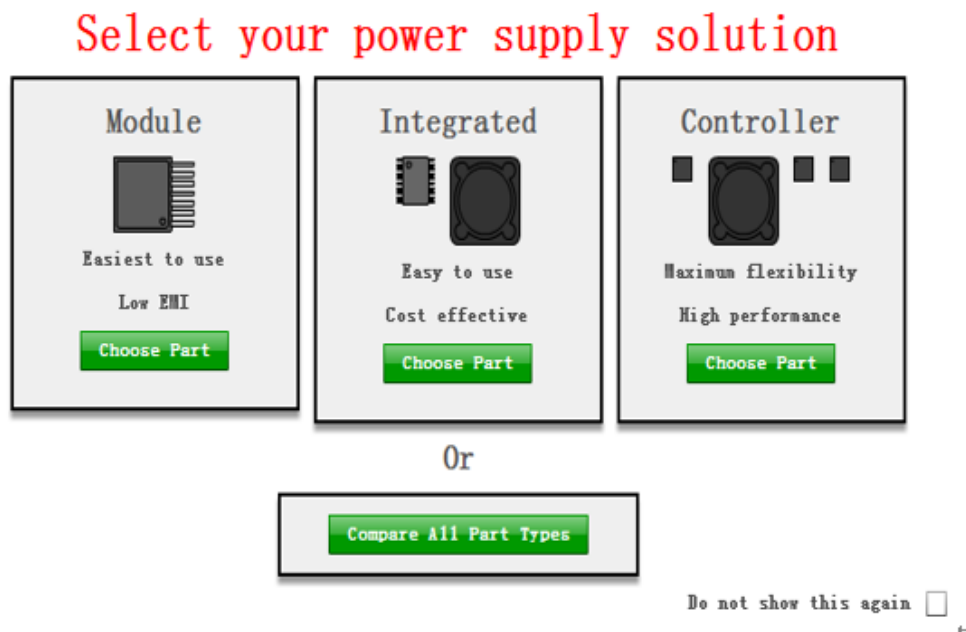


图 1 多样解决方法

Clocks	Filters	Sensors
Power	FPGA/μP	LED

Enter your power supply requirements:

DC AC

Min Max

Vin V V

Vout Iout

Output V A

Ambient Temp °C

Multiple Loads Single Output

Power Architect **Start Design**

通过本窗口，我们可以设置多项约束条件，LED、POWER……从而可以实现我们的需要。也可以适应不同条件下，电压波动等的影响

图 2 参数的设置

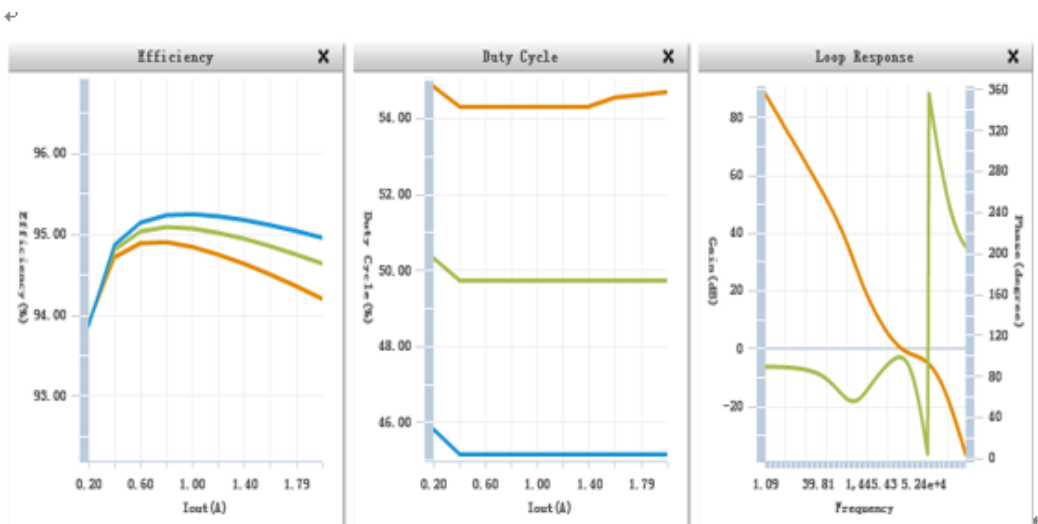


图 3 功能强大的分析系统

通过本工具我们可以很清晰地看出系统的一些性能指标，从而可以为我们进行特殊需要改进提供了方便。

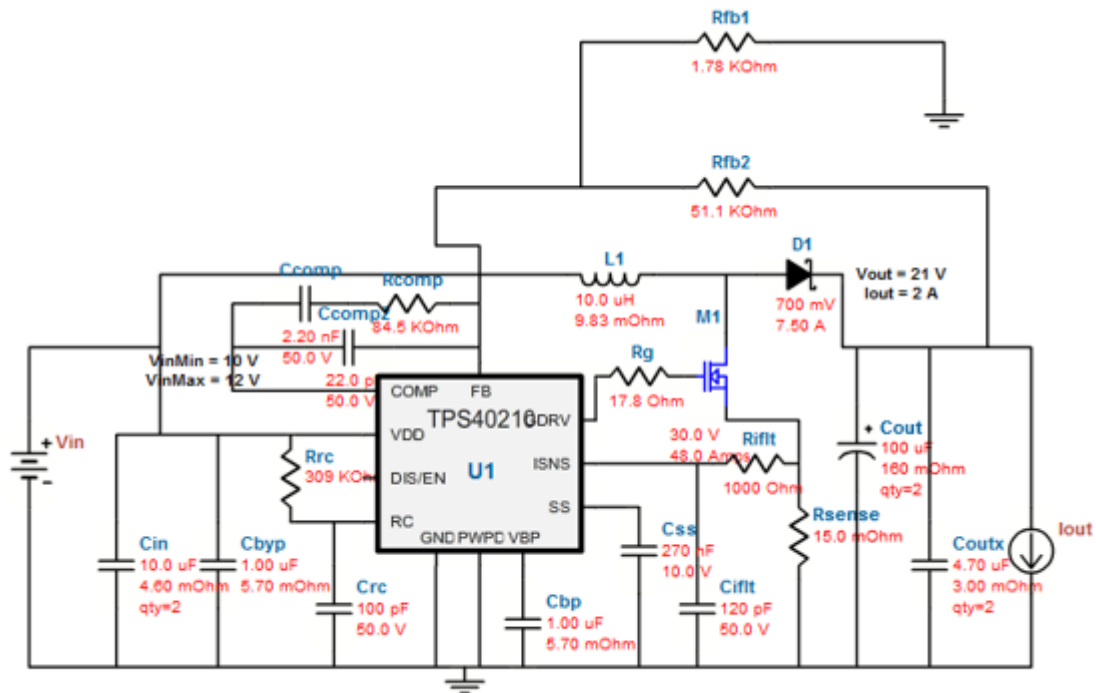


图 4 系统原理图

该工具不仅提供了原理图，而且还提供了每个元件的选择以及参数等，方便我们用其他的外围元件来替换。

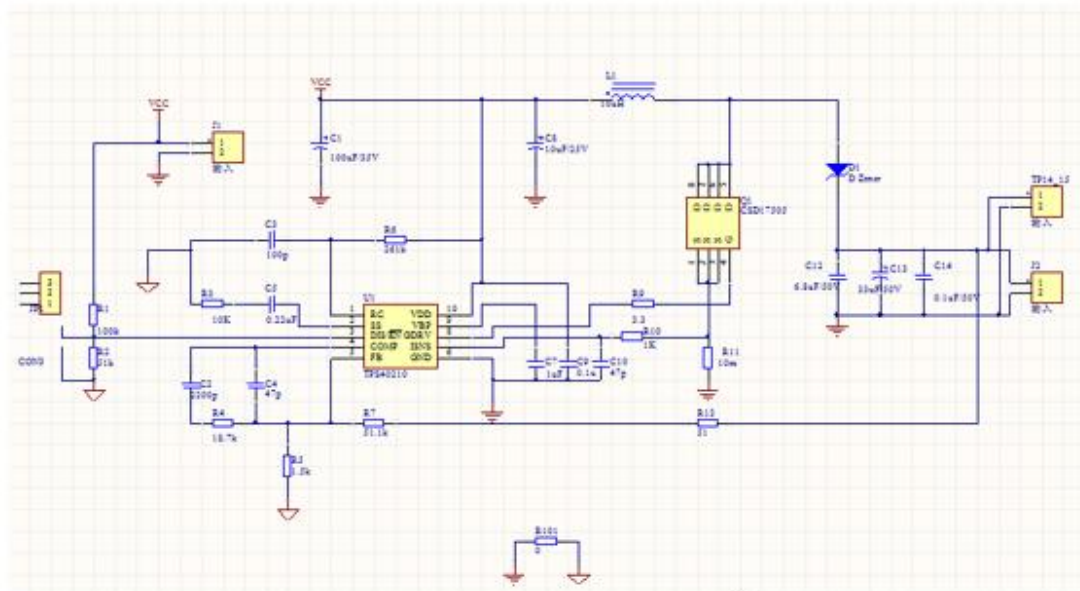


图 4.1 系统原理图

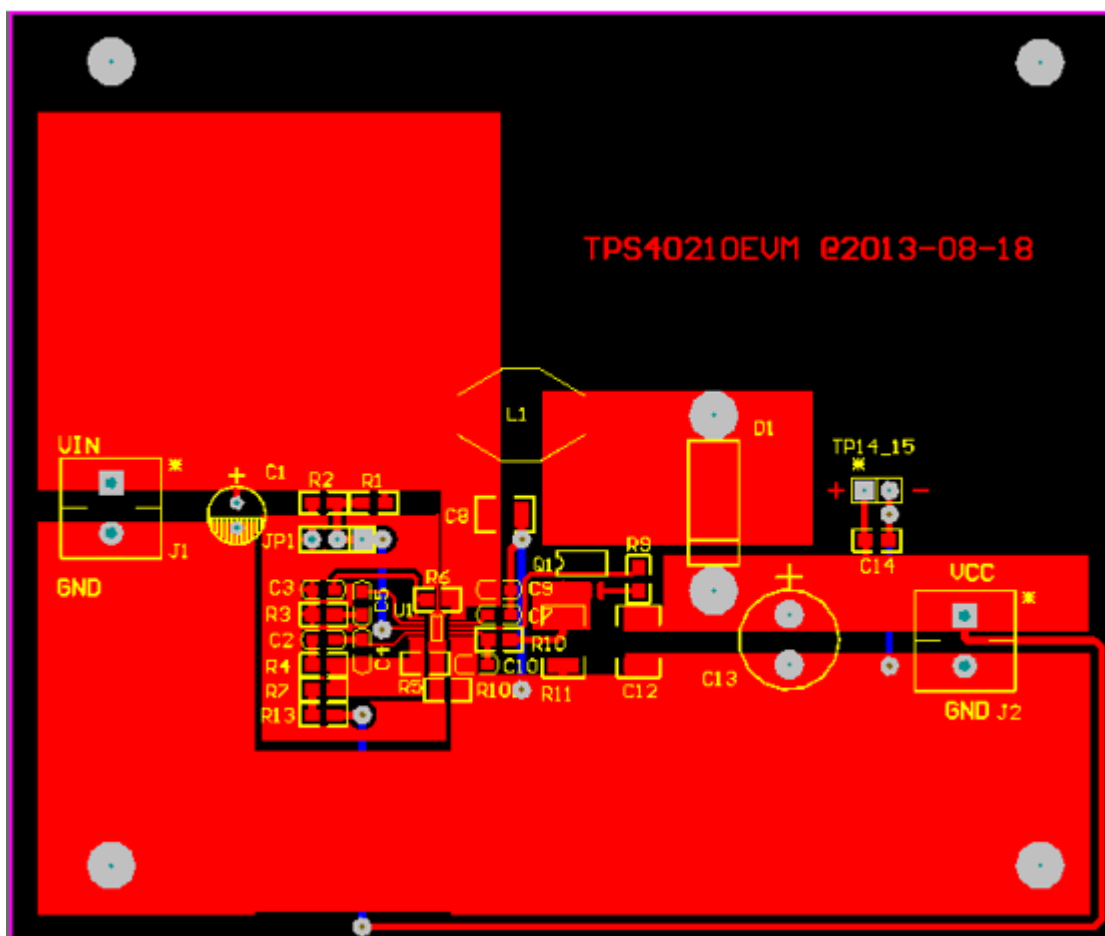


图 5 系统的 PCB 图

在进行布线的时候有很多需要注意的细节，不是能够布通就行了，二十需要考虑很多的电磁影响。因为开关电源不想一般的线性电源，开关电源的工作频率比较高，从而产生了线性电源所没有的苛刻要求。比如：芯片的地需要先连到一起切要用地线保护起来再与外面大电流的地连在一起，反馈回路要避免电磁影响较大的 MOS 管的周围……

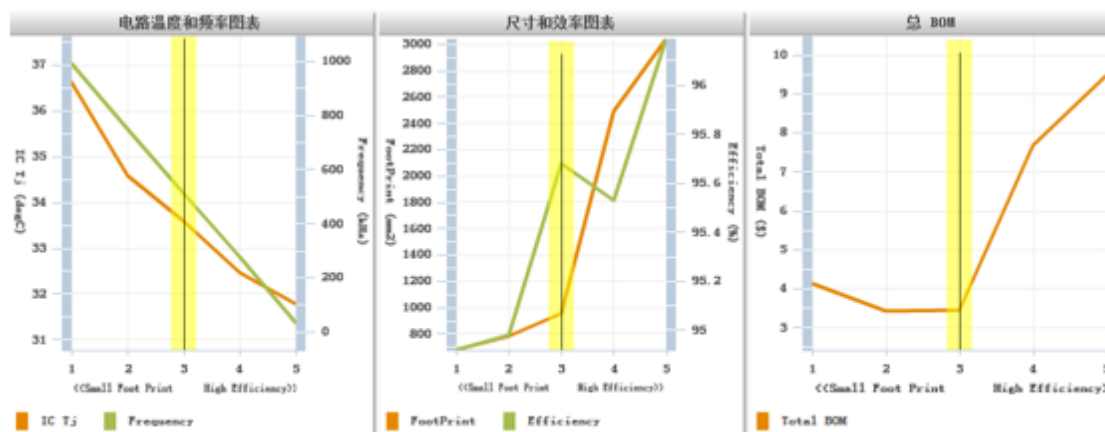


图 6 环境影响分析图

5. 测试结果与关键设计分析

以下是不同负载电阻值时电压、电流的值。



图 7 初始时的电压电流

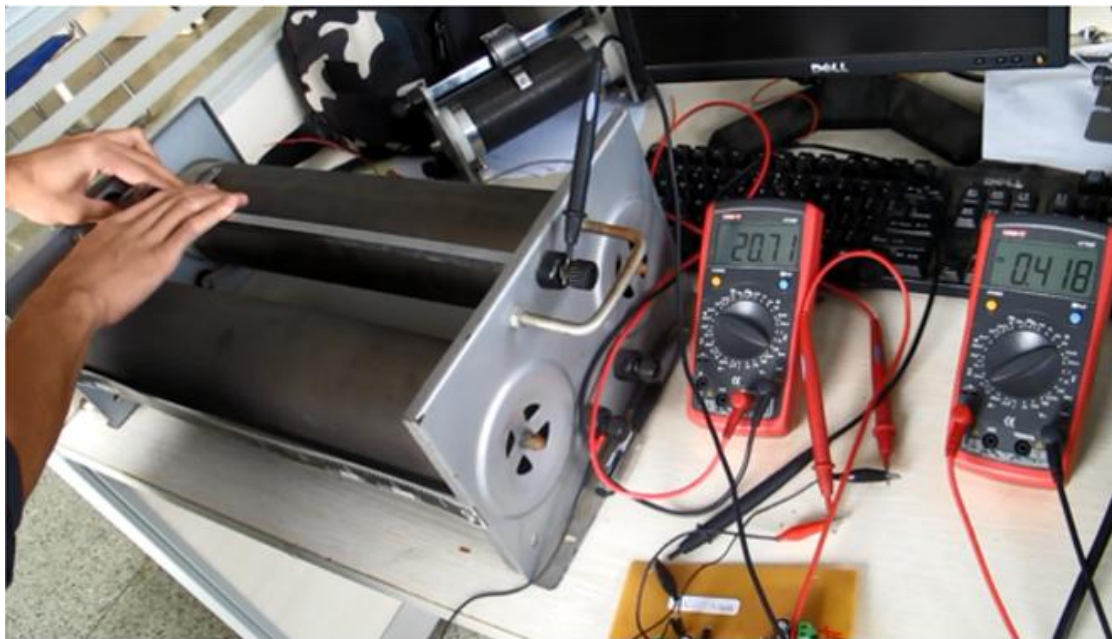


图 8 改变负载

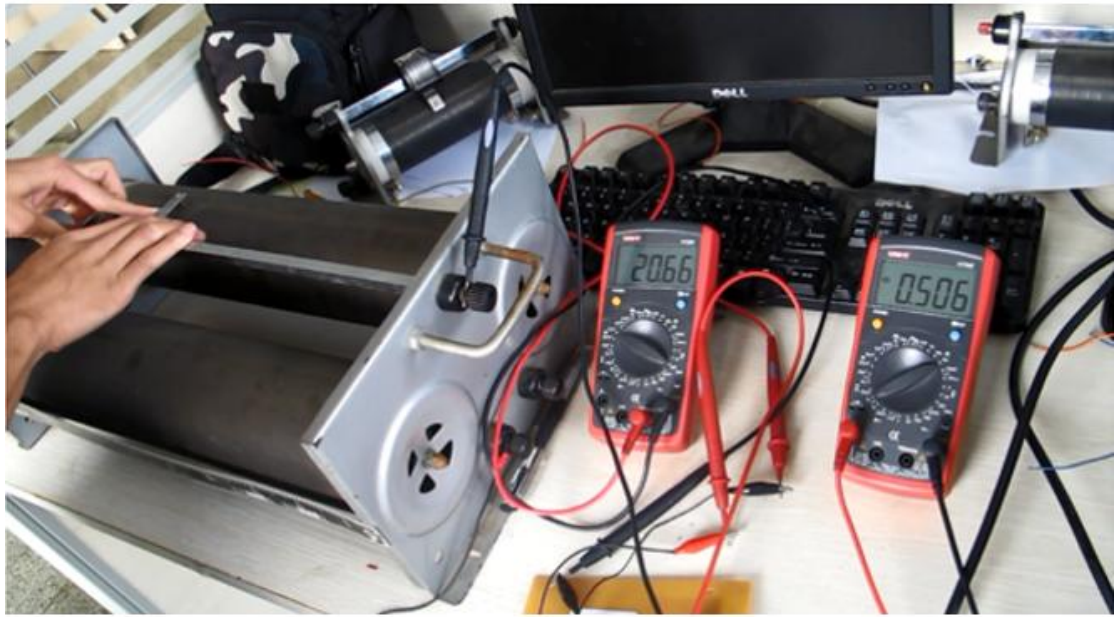


图 9 0.5A 时的状况

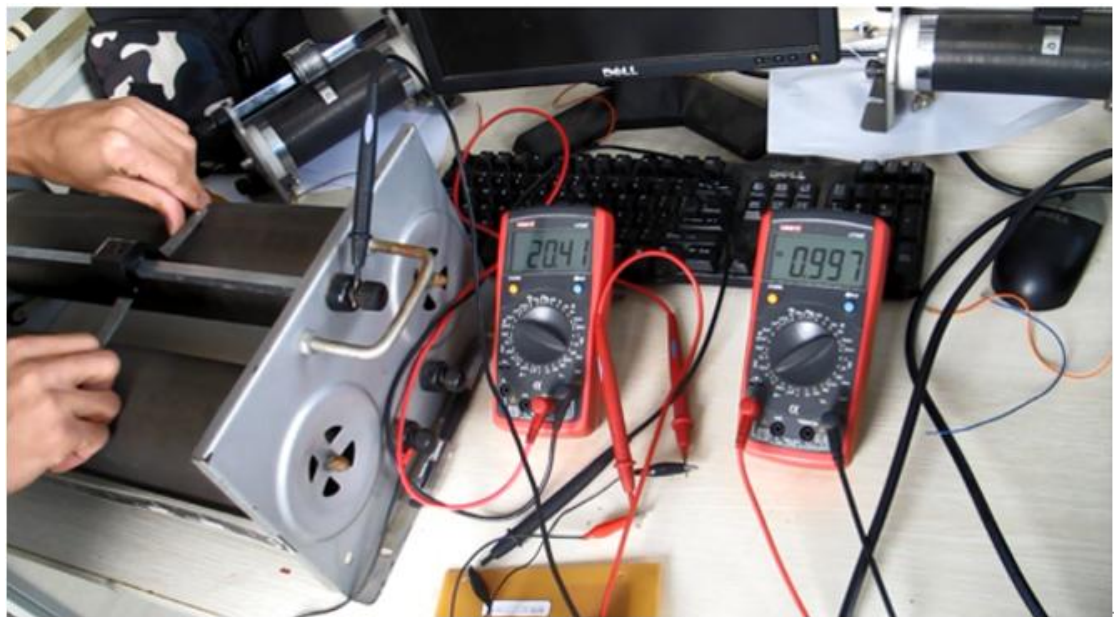


图 10 1A 时的电压

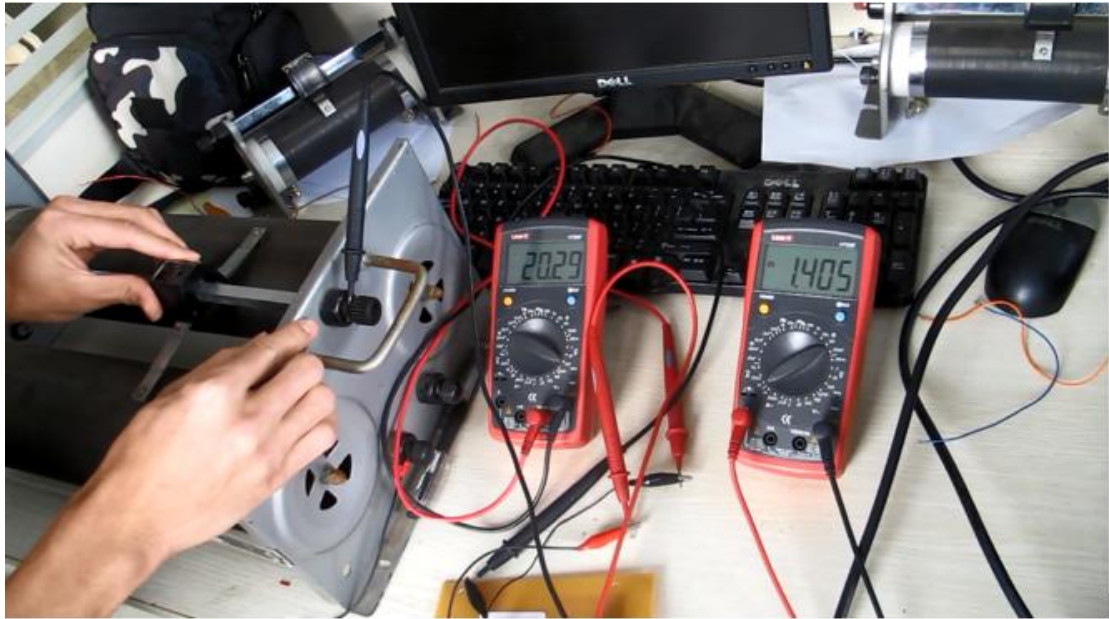


图 11

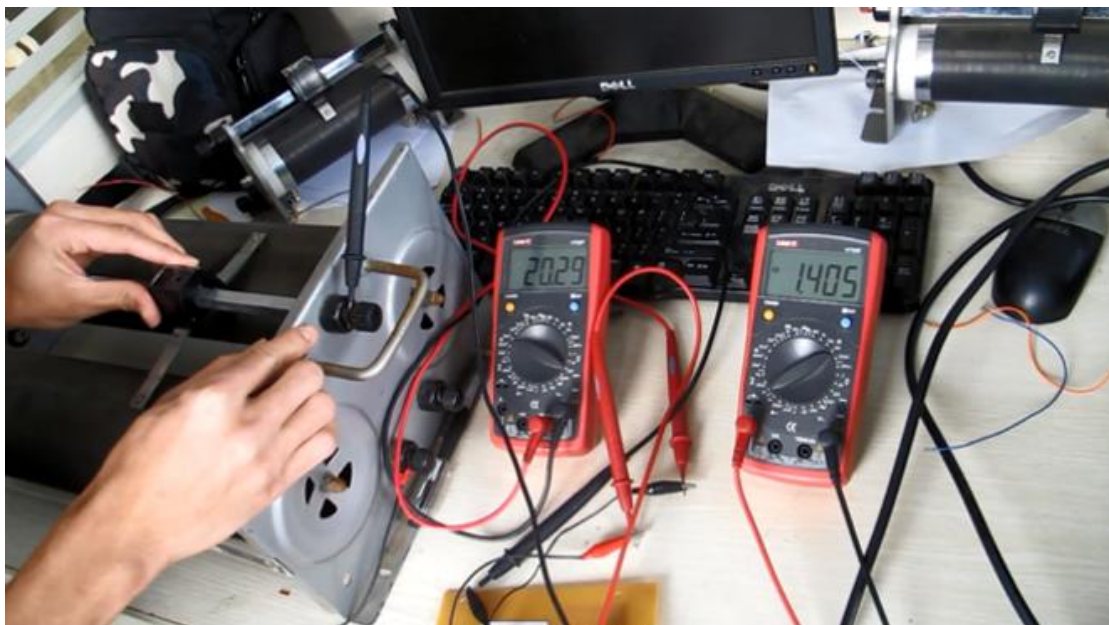


图 12 1.4A 时的状况

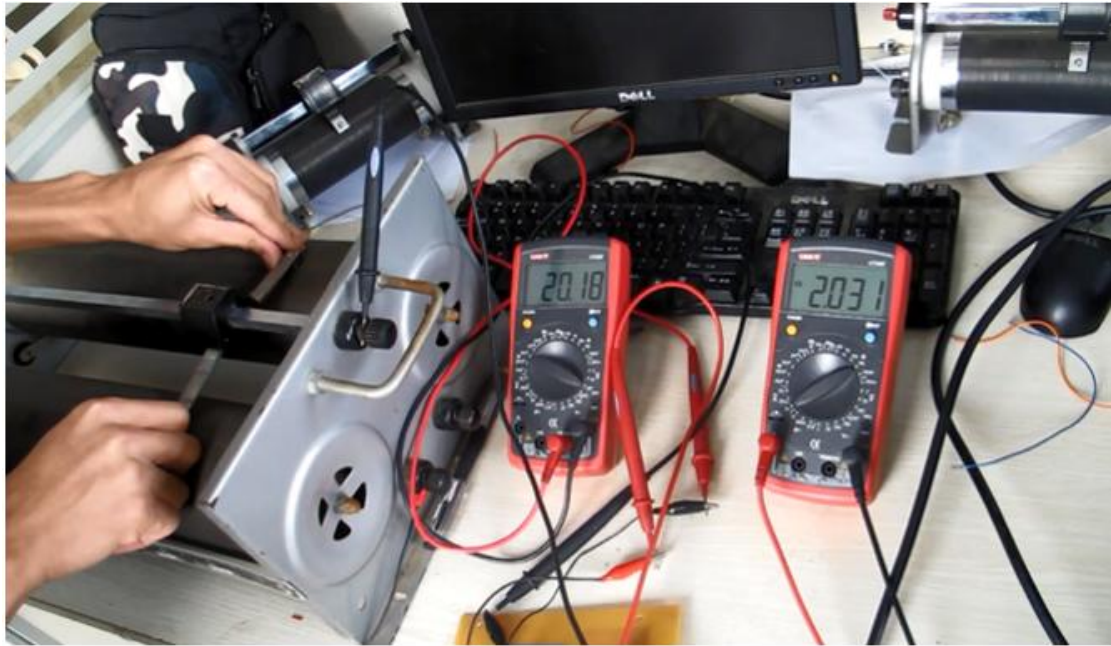


图 12 2A 时

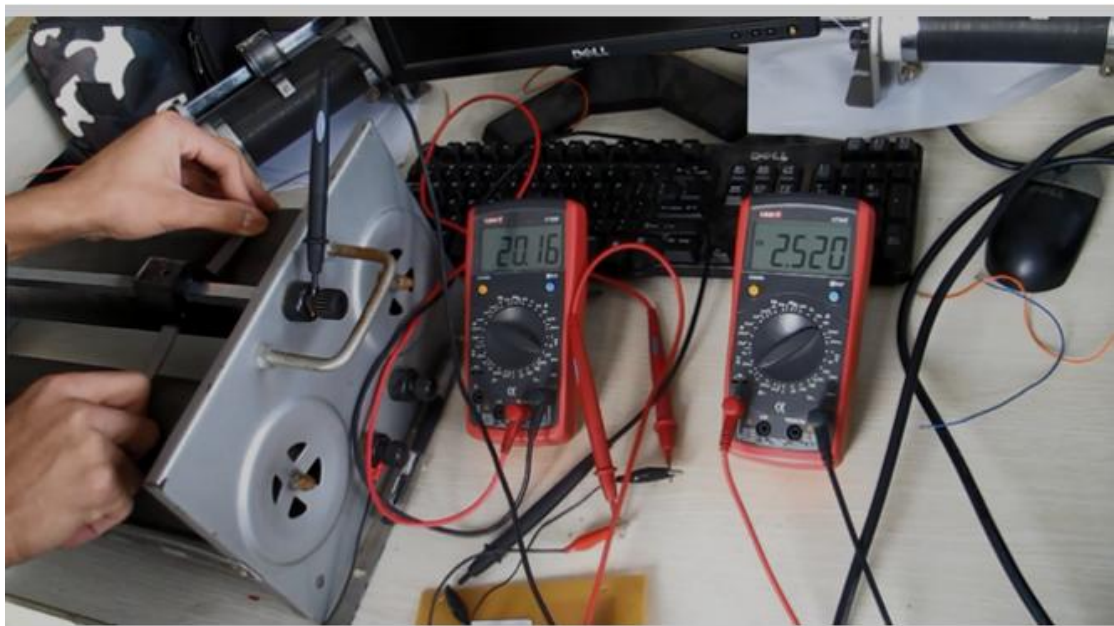


图 13 极限电流时的状况

从上面的图可以看出来,随着负载的加重,电压在逐渐衰减,当达到极限 2.5A 时电压下降了 0.7V,是在合理的波动之内,在额定电流 2A 时,电压下降了 0.5V。因此在一般的情况下,这个电源可以使用。

通过使用 TI WEBENCH 电源设计软件可以为我们减少了参数的计算的有些问题,可以为我们提供参考,有利于加快常用电源的设计。同时也为我们对元件的选择提供了资料,从而可以实现更优电源的设计。

附录



图 14 实物图一

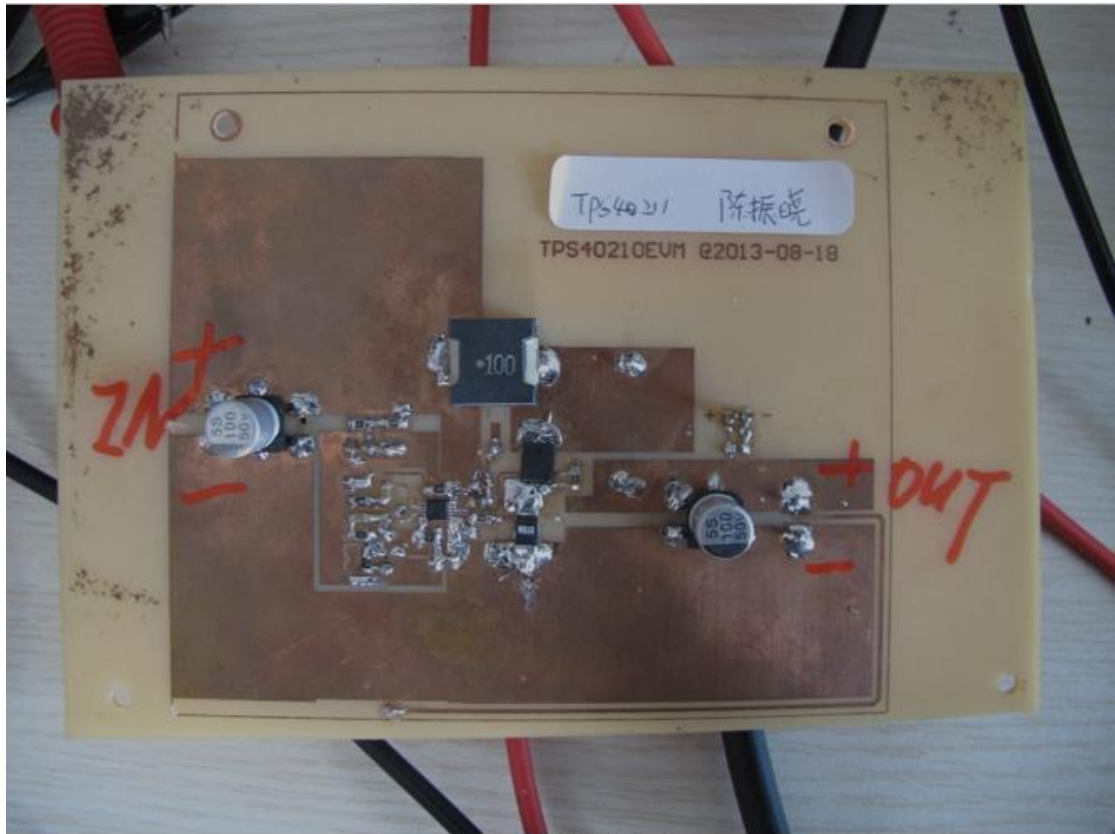


图 15 实物图二