

WEBENCH 创新设计大赛

项目报告

题 目： DC-DC 数码固定值输出兼可调电源

学 校： 三峡大学

平 台： LM2596

参赛队成员名单：

姓名	学校	学院	学历	邮箱
吴开达	三峡大学	科技学院	大学	2012409844@ctgu.edu.cn

视频观看地址：

<http://video.sina.com.cn/v/b/117313171-1711028080.html>

题 目： DC-DC 数码固定值输出兼可调电源

关键词： DC-DC LM2596 固定值输出 可调

目录

题 目 :	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. 系统软件设计	6
6. 测试结果与关键设计分析	6
附录	8

题 目：DC-DC 数码固定输出兼可调电源

关键词：DC-DC LM2596 固定值输出 可调

摘 要

在利用 WEBENCH 电源设计工具的设计下，简单的利用 LM2956-ADJ 进行了 3V,5V,9V,12V,15V 的工业标准电压源设计，同时在运用 LM2598-ADJ 的可调特性，进行了可调式电源的设计。主图为 WEBENCH 提供的电路图，在主图的基础上改造与添加元器件，从而达到想要的效果。

ABSTRACT:

WEBENCH design tool in the use of power supply design, a simple conducted using LM2956-ADJ 3V, 5V, 9V, 12V, 15V voltage source industry standard design, while in the use of the adjustable feature LM2598-ADJ conducted adjustable power supply design. Pictured WEBENCH main circuit diagram provided in the main chart based on the transformation and add components to achieve the desired effect.

1. 引言

随着汽车产业的发展和电子工业的提高，车载装备越来越多元化。不过，现在的车载电源大多为不可调电压源，对于有一些用电产品，不同国家使用的电压输出有一些差异，这样一来就会产生没有对等的电压输出的情况，那么，利用 LM2596-ADJ 就可以解决这种尴尬的矛盾，同时国际上的工业规定值也可以很方便的输出。利用 TI 公司研发的 WEBENCH 电源辅助设计工具，能大大提高产品的设计时间和设计质量。

2. 系统应用背景

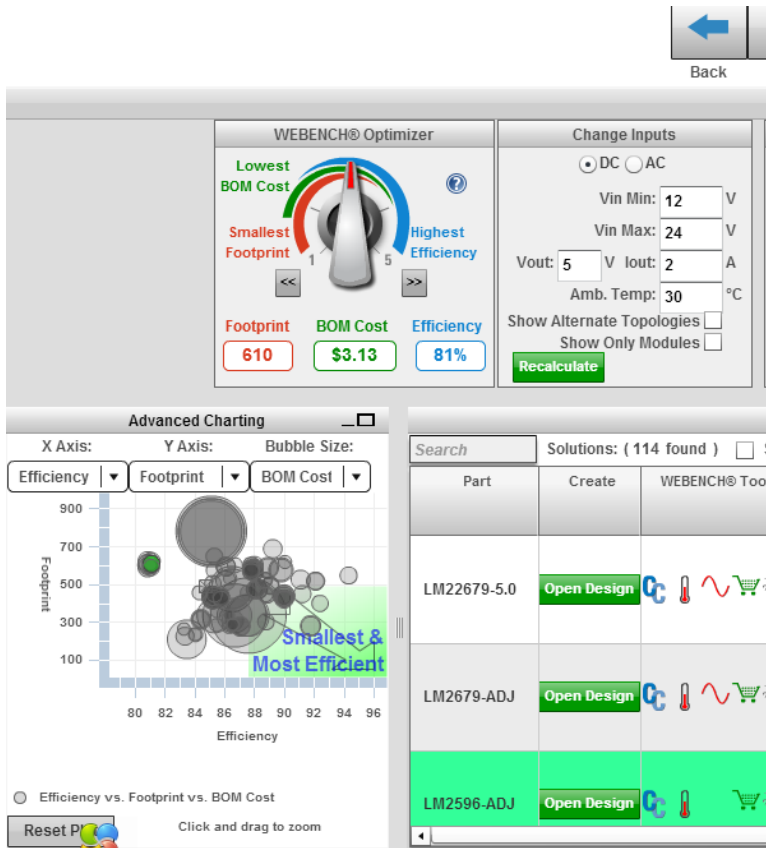
此系统运用于车载电源方面，而且 LM2596-ADJ，成本廉价，性能稳定，对于车载电源是一款很好的主控芯片。

3. 系统方案

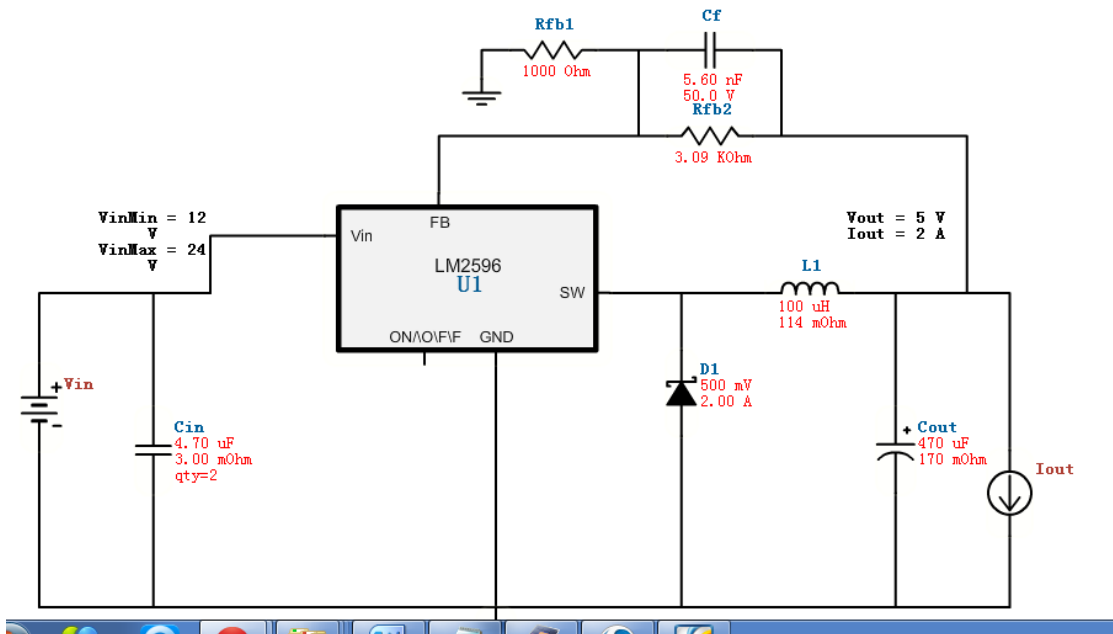
LM2596 开关电压调节器是降压型电源管理单片集成电路，能够输出 3A 的驱动电流，同时具有很好的线性和负载调节特性。固定输出版本有 3.3V、5V、12V，可调版本可以输出小于 37V 的各种电压。利用 LM2596-ADJ 的输出电压可调性，制作一款可调的车载电源，调节 LM2596 两端的反馈电阻，从而得到不同的电源输出电压。具体分析将在硬件设计中展开讨论。

4. 系统硬件设计

首先，在 WEBENCH 的芯片选型中，有很多芯片可供选择，有些效率高但是成本高，有些价格可观但是面积过大，我打着成本低，设计效率高的原则，我使用了 LM2596-ADJ。



在 LM2596-ADJ 四号脚，也就是反馈脚



图中为 R1 与 R2 的比为电压控制比，输出电压如下公式做视：

$$V_{OUT} = V_{REF} \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right), \text{ 其中 } V_{REF}=1.23V,$$

但是为了保证输出稳定，R1 我选用了标称值为 1K 的电阻。R2 为可调端，在自己经过计算后得出 3.3V，5V，9V，12V，15V 的输出。

同时为了滤除纹波，为了防止在输入端出现大的瞬态电压，在输入端和地之间要加一个低等效电阻的铝或钽电容作为旁路电容，我在输入端和输出端加上了 470uf/50v 和 220uf/35v 的电容。

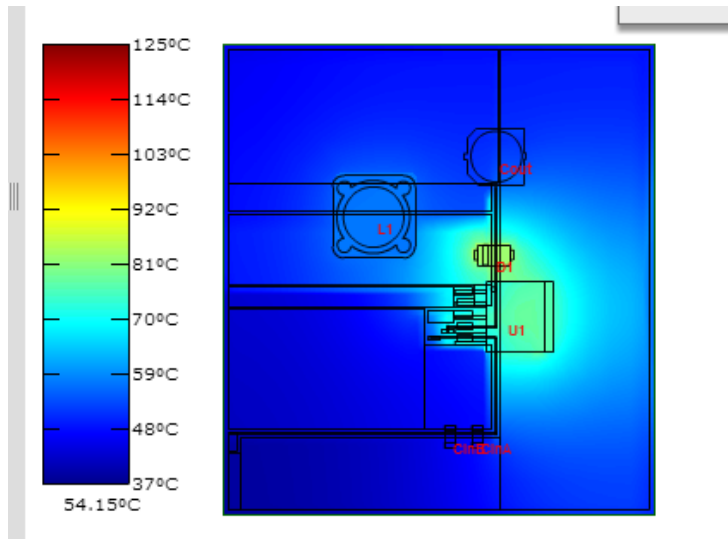
5. 系统软件设计

由于本模块没有使用软件介入，所以系统软件设计略过。

6. 测试结果与关键设计分析

测试结果位于视频，WEBENCH 是一款高效开发的电源辅助软件，它的高效与准确是我们未来设计电源的必备软件。热仿真和价格比较是 WEBENCH 的特点，这样一来节约工程师的时间与精力。

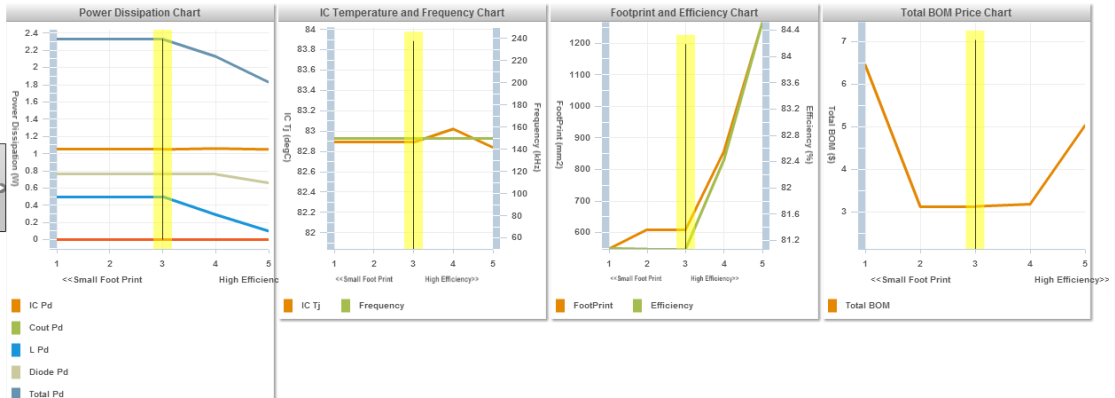
下图为 LM2596-ADJ 的热仿真图：



优化:

25 Designs Complete - Best 5 Designs Selected

Turn the optimization knob on the left to select your desired balance between small footprint, low price and high efficiency



购买菜单

Export to: Kit Quantity: 1 | Do you have a coupon?

Part Number	Manufacturer	Component	Qty Avail	Qty Req per Kit	Order Minimum	Qty Ordered	Prototype Price*	Total	Top View	Edit
CRCW04021K00FK...	Vishay-Dale	Rfb1	> 10	1	10	10	\$ 0.08	\$ 0.80	-	Select Alternate Part
UUD1C471MNL1GS	Nichicon	Cout	> 10	1	1	1	\$ 0.95	\$ 0.95		Select Alternate Part
GRM31CR71H475K...	MuRata	Cin	Unavailable	2	1	0	\$ 0.00	\$ 0.00		Select Alternate Part
LM2596S-ADJ/NOPB	Texas Instruments	U1	Out of Stock	1	1	0	\$ 4.54	\$ 0.00		
MSS1210-104KEB	Coilcraft	L1	Free ** Sam...	1	1	1	\$ 0.00	\$ 0.00		Select Alternate Part

*NOTE: The pricing of the BOM in WEBENCH® is for prototype quantities. You can use the pricing in WEBENCH® for a relative measure of cost between components when you are optimizing your design, but you will likely get a much lower total BOM cost when you go into production at higher volumes. This Build It Kit price does not include the minimum quantity amount or shipping cost.

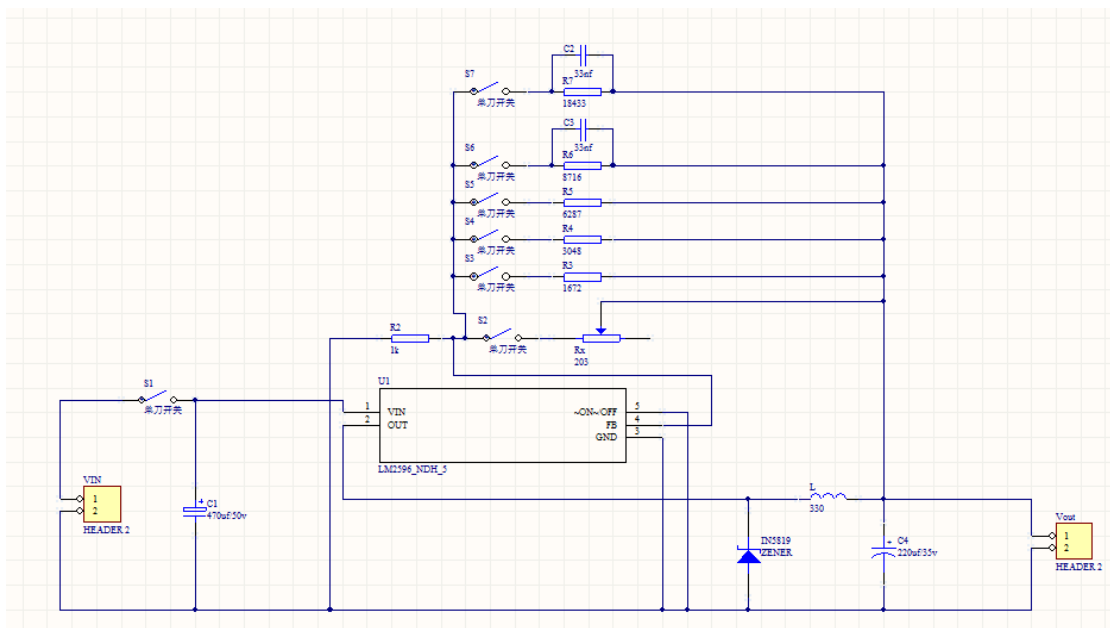
**NOTE: The Coilcraft inductor free sample will be shipped separately from your main order. You will receive 2 packages for your order.

*CAUTION: The items highlighted in yellow indicate that there is not enough of that part available to fulfill the requested quantity.

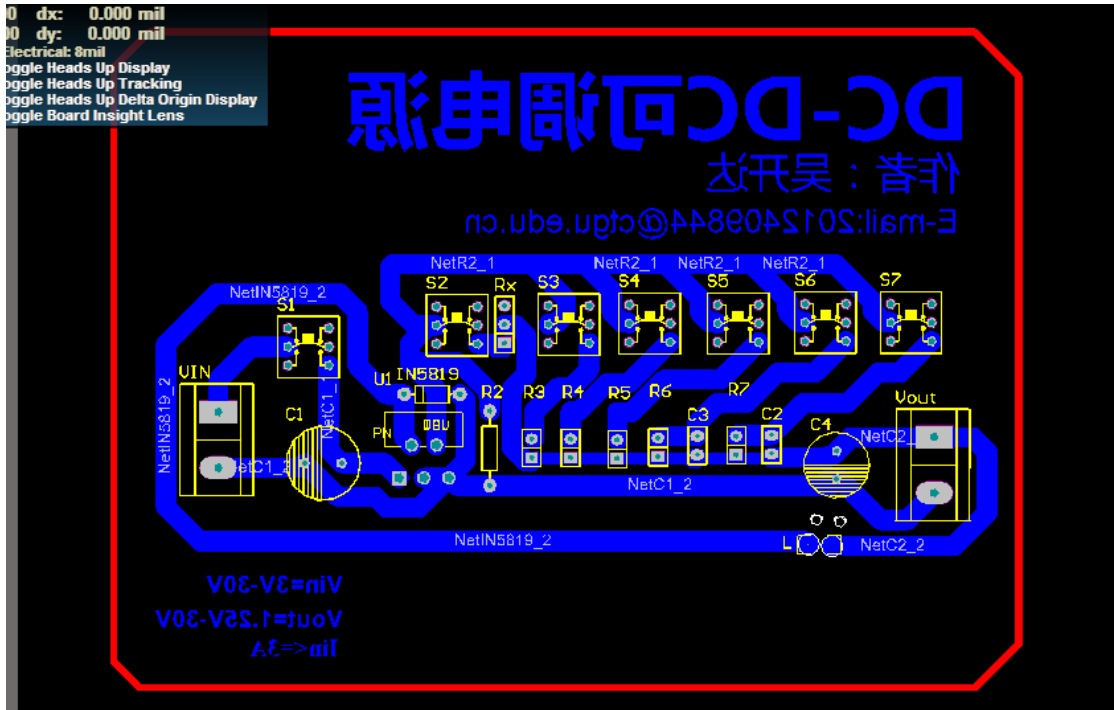
*WARNING: There are some parts out of stock or not available for your order. If you want to change any parts in your BOM, please go to 'Select Alternate Parts'. We would recommend that you simulate the new BOM before ordering it. You can still order this incomplete BOM by clicking on the ORDER button found on the CONFIRM AND ORDER page.

附录

原理图:



PCB 图:



实物图:



