

WEBENCH 创新设计大赛

项目报告

题 目： 基于 lm2596-adj 的辅助电源设计

学 校： 三峡大学

平 台： lm2596-adj msp430g2553

参赛队成员名单：

姓名	学校	学院	学历	邮箱
施云飞	三峡大学	计算机与信息学院	本科	80672451@qq.com

视频观看地址：http://v.youku.com/v_show/id_XNjIzNzc3MTM2.html

目录

题 目 :	4
摘要 (中英文)	4
1. 引言	6
2. 系统应用背景	6
3. 系统方案	6
4. 系统硬件设计	7
5. 系统软件设计	9
6. 测试结果与关键设计分析	10
附录	12

题 目：基于 lm2596-adj 的辅助电源设计

关键词：lm2596-adj ads1115 msp430g2553 电源设计

摘要（中英文）

本设计是基于 lm2596 的辅助电源设计，通过 webench 生成了实际方案，并生成了设计报告。本人按照方案制作了电路。通过 16 位高精度 ads1115 采得分压后的电压，送入 msp430g2553 低功耗单片机进行处理，线性拟合后用液晶显示出实际电压值。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。可调版本可以输出小于 37V 的各种电压，并且外围电路简单，易于实现。

ABSTRACT

This design is based on the lm2596 auxiliary power supply design, through webench generates the actual plan, and generate the report design. According to the plan to make the circuit. By 16 bit high precision ads1115 score after pressing the voltage, into msp430g2553 low-power microcontroller processing, linear fitting with a liquid crystal display (LCD) after the actual voltage value. LM2596 type switch voltage regulator is step-down power management monolithic integrated circuit, can the drive current of the output 3 a, has the very good linear and load regulation characteristics at the same time. Adjustable version less than 37 v output can be all kinds of voltage, and the peripheral circuit is simple, easy to implement.

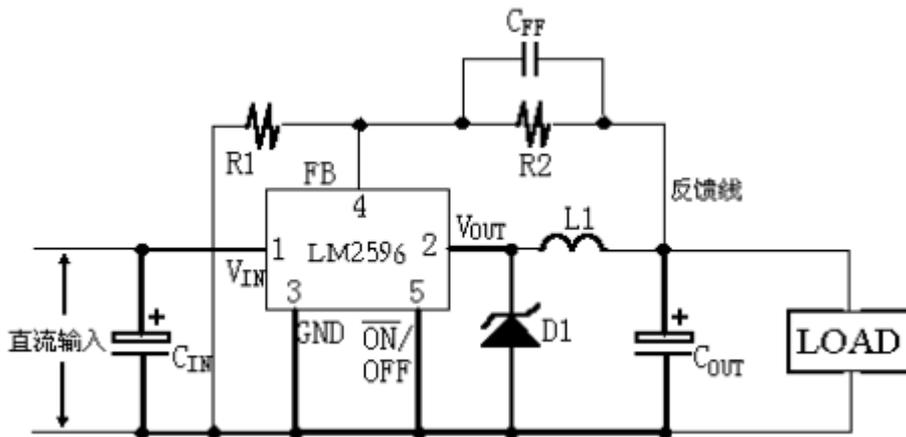
1. 引言

嵌入式控制系统一般都需要一个稳定的工作电压才能可靠工作。而设计者多习惯采用线性稳压器件（如 78xx 系列三端稳压器件）作为电压调节和稳压器件来将较高的直流电压转变嵌入式控制系统所需的工作电压。这种线性稳压电源的线性调整工作方式在工作中会大的“热损失”（其值为 V 压降 $\times I$ 负荷），其工作效率仅为 30%~50%。LM2596 系列开关稳压集成电路是线性三端稳压器件（如 78xx 系列端稳压集成电路）的替代品，它具有可靠的工作性能、较高的工作效率和较强的输出电流驱动能力，从而为嵌入式控制系统的稳定、可靠工作提供了强有力的保证。

2. 系统应用背景

本系统可用于替代线性稳压电源作为 MCU 电源。

3. 系统方案

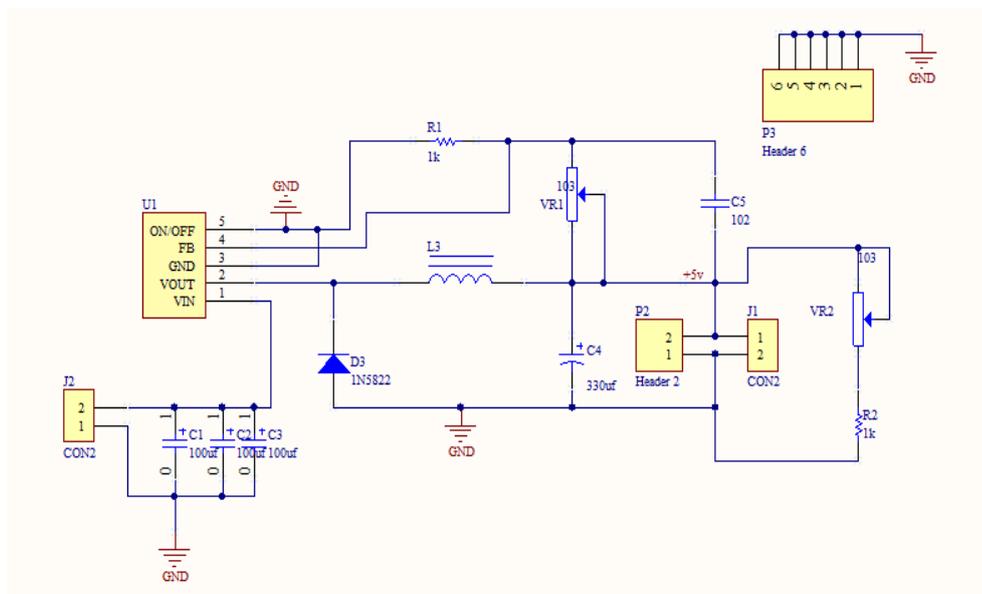


LM2596 内部包含 150kHz 振荡器、1.23V 基准稳压电路、热关断电路、电流限制电路、放大器、比较器及内部稳压电路等。为了产生不同的输出电压，通常将比较器的负端接基准电压（1.23V），正端接分压电阻网络，这样可根据输出电压的不同选定不同的阻值，其中 $R1=1k\Omega$ （可调-ADJ 时开路）， $R2$ 分别为 $1.7k\Omega$ （3.3V）、 $3.1k\Omega$ （5V）、 $8.84k\Omega$ （12V）、 $11.3k\Omega$ （15V）和 0（-ADJ），上述电阻依据型号不同已在芯片内部做了精确调整，因而无需使用者考虑。将输

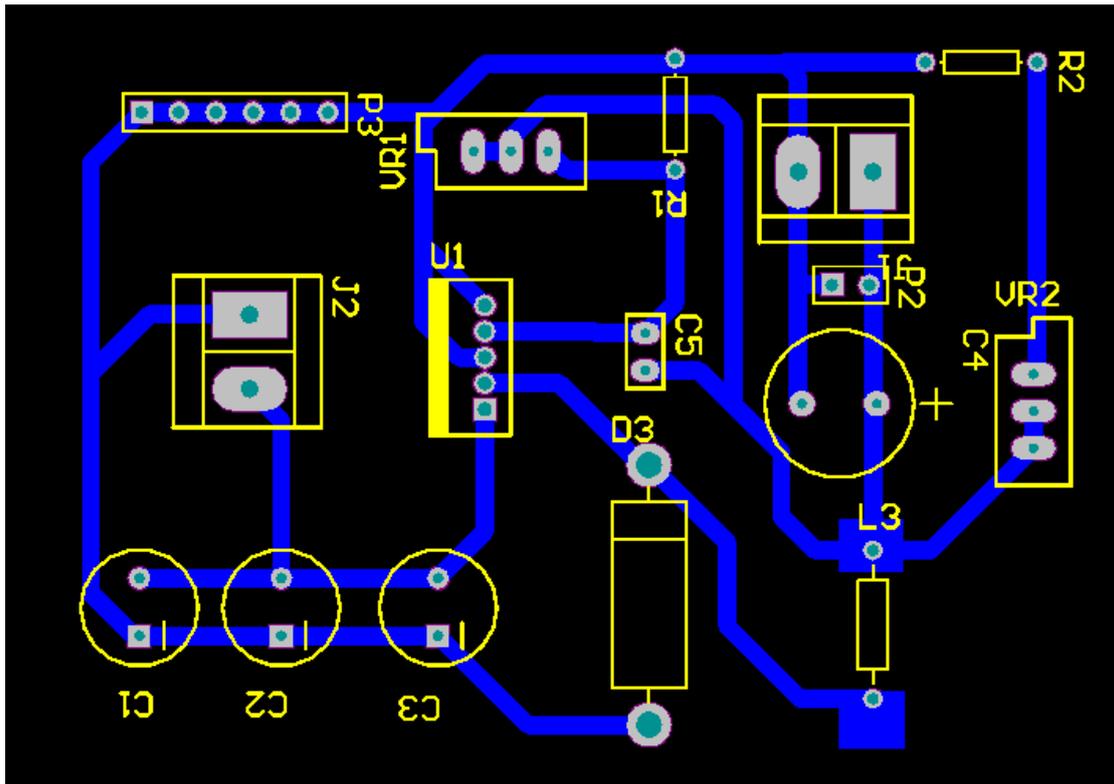
输出电压分压电阻网络的输出同内部基准稳压值 1.23V 进行比较，若电压有偏差，则可用放大器控制内部振荡器的输出占空比，从而使输出电压保持稳定。

4. 系统硬件设计

原理图



Pcb 图



← Back

WEBENCH® Optimizer

Lowest BOM Cost
 Smallest Footprint
 Highest Efficiency

<< >>

Footprint **BOM Cost** **Efficiency**
610 \$3.13 81%

Change Inputs

DC AC

Vin Min: 12 V

Vin Max: 24 V

Vout: 5 V Iout: 2 A

Amb. Temp: 30 °C

Show Alternate Topologies
 Show Only Modules

Recalculate

Advanced Charting

X Axis: Efficiency Y Axis: Footprint Bubble Size: BOM Cost

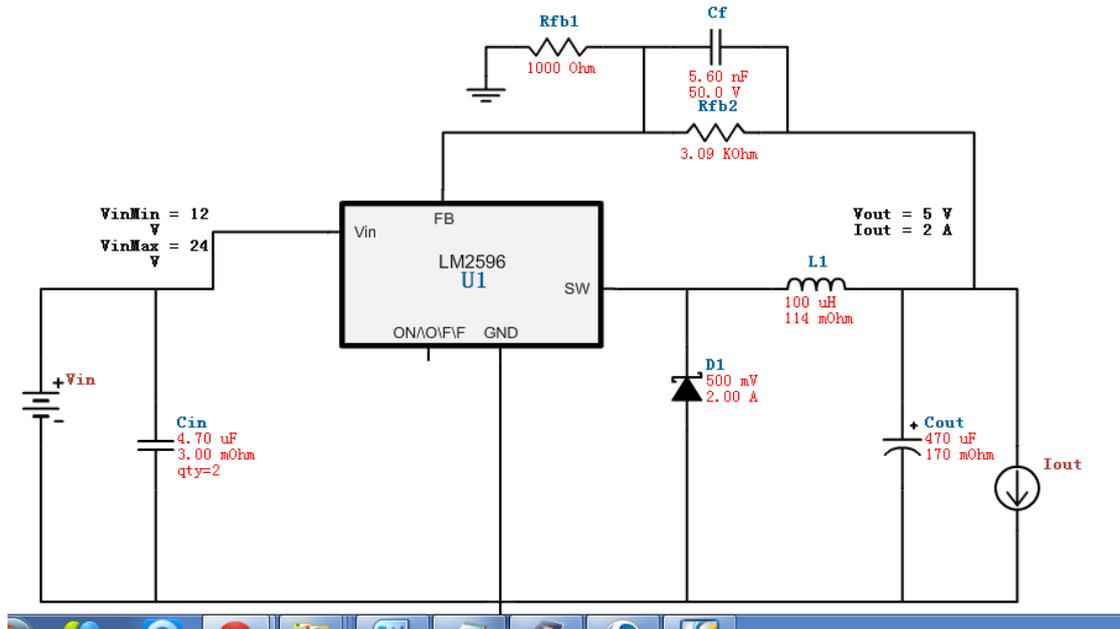
Efficiency vs. Footprint vs. BOM Cost

Reset Plot Click and drag to zoom

Search Solutions: (114 found)

Part	Create	WEBENCH® Tools
LM22679-5.0	Open Design	
LM2679-ADJ	Open Design	
LM2596-ADJ	Open Design	

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：

$$V_{out} = V_{REF} \times \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right) \quad V_{REF} = 1.23V$$

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 3 个 100uf/50v 和 220uf/35v 的电容。在输出端我采用了一个 16 位高精度 ads1115 采得分压后的电压输入 msp430g2553 单片机，并在液晶屏上显示。

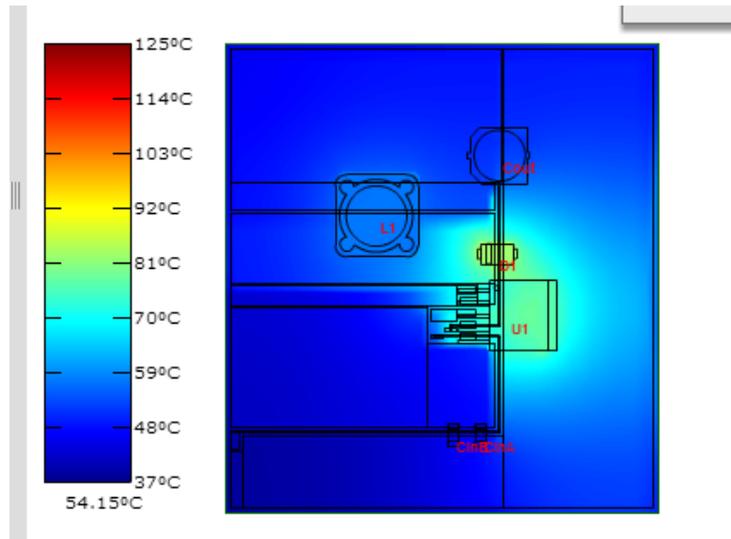
5. 系统软件设计

程序见软件文件夹。

6. 测试结果与关键设计分析

测试结果在视频中，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。

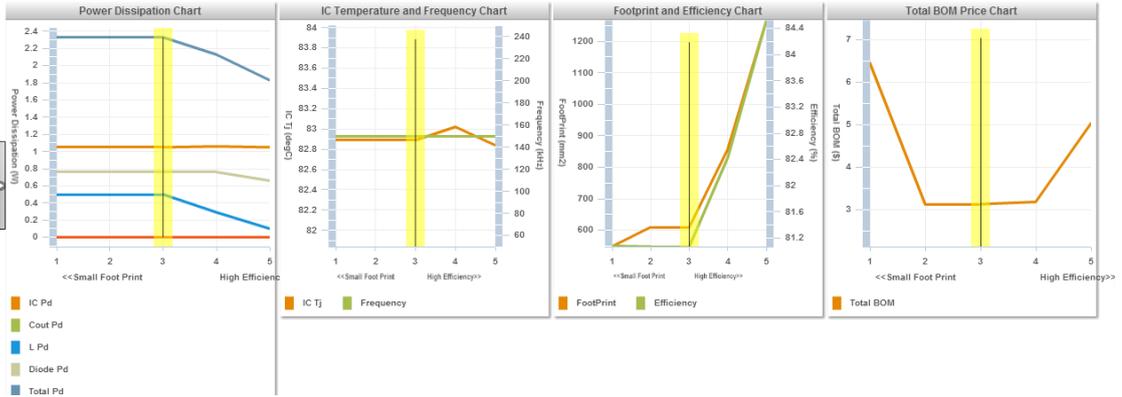
下图为 LM2596-ADJ 的热仿真图：



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: Do you have a coupon?

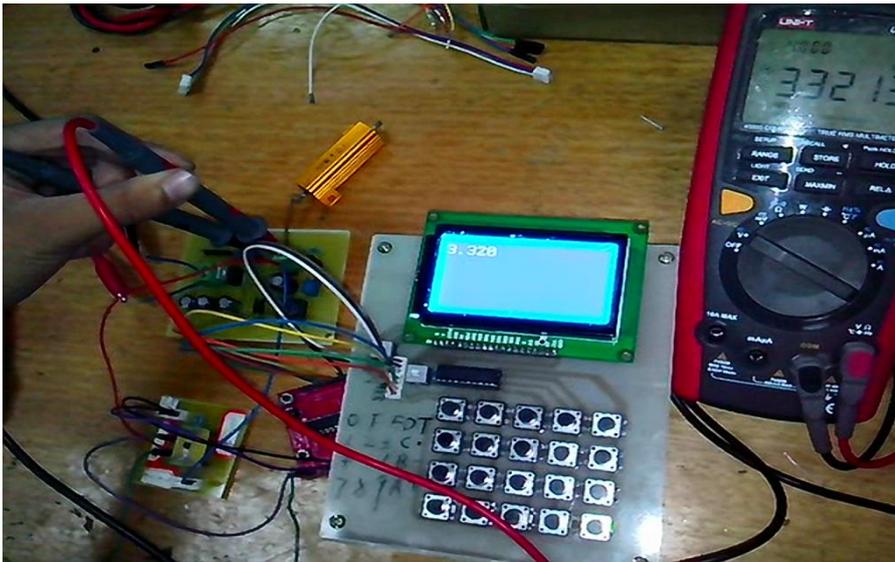
Part Number	Manufacturer	Component	Qty Avail	Qty Req per Kit	Order Minimum	Qty Ordered	Prototype Price*	Total	Top View	Edit
CRCW04021K00FK...	Vishay-Dale	Rfb1	> 10	1	10	10	\$ 0.08	\$ 0.80		Select Alternate Part
UUD1C471MNL1GS	Nichicon	Cout	> 10	1	1	1	\$ 0.95	\$ 0.95		Select Alternate Part
GRM31CR71H475K...	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.



经实际使用证明，采用 LM2596 系列开关稳压集成电路作为 MCU 稳压电源的核心器件不仅可以提高稳压电源的工作效率，减少能源损耗，减少对电路的热损害，而且可减少外部交流电压大幅波动对电路的干扰，同时可降低经电源窜入的高频干扰，这对保障电路的安全和可靠运行能起到事半功倍的作用。

附录

