

电源管理芯片 4644 关键指标及测试方法

以国科安芯 (ANSILIC) 推出四通道输出降压微型模块稳压器 ASP4644 为例, 该器件支持多路级联输出最高 16A。工程师可以快速设计出满足 FPGA、ASIC 和微处理器等多种电压和负载电流要求驱动, ASP4644 模块稳压器包括 DC/DC 控制器、电源开关、电感器和补偿组件, 采用 BGA 封装。仅需 8 个外部陶瓷电容器和 4 个反馈电阻器就能调节 4 个可独立地调整并介于 0.6V 至 5.5V 的输出。单独的输入引脚使 4 个通道能够由 4V 至 14V 的不同电源轨或一个公共电源轨供电。ASP4644 适用于通信、数据存储、工业、交通运输和医疗系统中的应用。



CSDN @国科安芯

图 1 ASP4644 车规版



CSDN @国科安芯

图 2 ASP4644 工规版

性能概要:

- 可配置的 16A 降压型解决方案在双面 PCB 上占用不到 1.5cmx2.3cm 的面积

- 完整的四输出通道解决方案仅需要 8 个电容器和 4 个电阻器
- 支持四个独立通道并联单个 16A 输出

配置 1	配置 2	配置 3	配置 4	配置 45
四输出	三输出	双输出	双输出	单输出
4A	8A	8A	12A	16A
4A				
4A	4A	8A	4A	
4A	4A		4A	

- 9mmx15mmx5.01mmBGA 封装
- 4V 至 14V_{VIN} 范围
- 采用外部 4V 偏置电源时，输入电源低至 2.375V
- 每个通道有单独的输入电源引脚
- V_{OUT} 可调 0.6V 至 5.5V

基于 ASP4644 电源芯片的应用，需要关注如下测试参数：

1. 输入、输出电压范围；
2. 输出纹波；
3. 动态响应；
4. 输出电压调整率；
5. 反馈端电压；
6. 保护 OVPOCPUVPSCP；
7. 上电时序；
8. 效率及效率曲线；
9. 工作开关频率。

下面我们对其中较为关键的参数指标提供建议性测试方法。

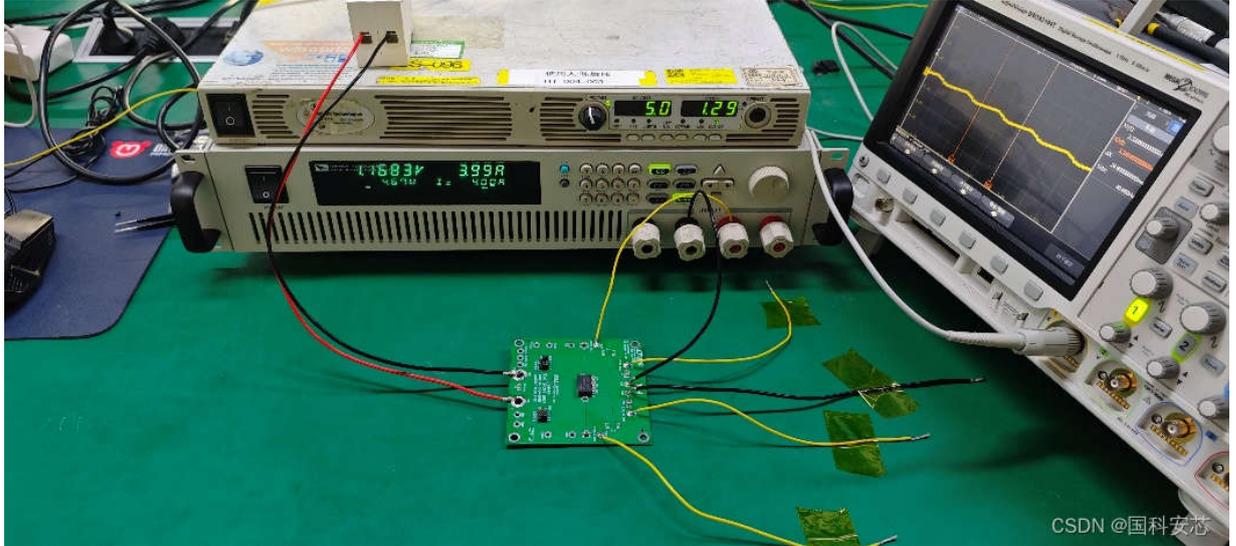


图 3 现场测试环境

1. 输入、输出电压范围 —— 确保电源处于正常范围内

测试仪器：万用表或者示波器，可调直流电源，负载仪。

万用表测量方法：万用表使用直流电压挡，打开电源，分别测量输入端和输出端，读取万用表显示的电压值。

示波器测量方法：连接示波器到电路中，打开电源，测量输入端和输出端，观察示波器电压波形并记录电压值。

2. 输出纹波测试

测试仪器：示波器，可调直流电源，负载仪。

测试方式：使用示波器测量纹波，首先探头一般情况下建议使用 1X 档，避免不必要的噪声衰减影响纹波的测量，要将示波器通道的衰减比也调成 1X。一般开关电源输出的纹波频率在 0~20MHz 范围。而高频同步开关噪声和信号反射等引起的噪声在 0~1GHz 范围。所以应当开启 20MHz 带宽限制，可将不必要的高频噪声滤除。纹波属于是交流成分，所以“通道耦合”方式应该使用交流耦合方式，从而限制直流信号的输入。为避免电磁辐射等对信号的干扰，示波器探头接地线要求尽量短，通常使用探头自带的接地弹簧来接地。

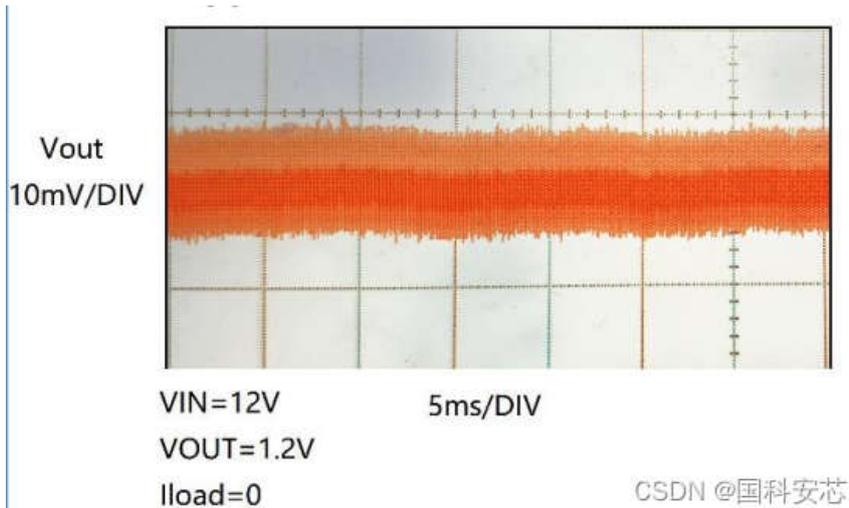


图 4 纹波测试波形

3. 动态响应：使用负载仪给输出加载一个突变的周期性负载，观察输出波形变化情况 —— 测量电源应对负载突变的能力

测试仪器：示波器，可调直流电源，负载仪。

测试方法：连接测试设备，确保整个电路及设备都可以正常工作；负载仪设置为连续模式或者脉冲模式；输出加载负载仪，观察输出波形变化情况；根据所测的电压和电流数据以及波形变化，分析电源的动态响应能力，主要包括负载变化时的稳定性、负载变化时的上升时间和下降时间、电源输出电压的纹波等。

4. 输出电压调整率：分为输入电压调整率、负载调整率、温度调整率 —— 主要测量电源在不同环境下输出电压的精度

测试仪器：万用表或者示波器，可调直流电源，负载仪。

输入电压调整率测试方法：设置电子负载，使电源满载输出；调节电源芯片输入端可调电源的电压，使输入电压为下限值，记录对应的输出电压 U_1 ；增大输入电压到额定值，记录对应的输出电压 U_0 ；调节输入电压为上限值，记录对应的输出电压 U_2 ；电压调整率 $= \{(U - U_0) / U_0\} \times 100\%$ ，其中 U 为 U_1 和 U_2 中相对 U_0 变化较大的值。

负载调整率是指开关电源在负载变化时稳定输出电压的能力。负载调整率越小，开关电源输出电压在负载变化时的波动就越小，说明开关电源的稳定性越好。

测试设备：负载仪，示波器或万用表，可调直流电源。

测试方法：连接测试设备；设置负载仪为待测电源满载工作电流，记录电子负载仪满载状态输出电压 U_0 ，应使电源尽量接近满载状态；记录空载状态下测量输出电压并记录为空载状态输出电压 U_1 ；计算负载调整率，负载调整率 $= (\text{空载状态输出电压 } U_1 - \text{满载状态输出电压 } U_0) / \text{满载时输出电压 } U_0 \times 100\%$ 。

5. 效率及效率曲线

测试仪器：直流电压源，负载仪。

测试方法：使用直流电压源设定需要测试的输入电压；接入测试板稳定工作 30 分钟后，调节负载仪由空载到重载，过程中记录每个节点的输入电压电流，输出电压电流；根据公式汇总表格数据绘制效率曲线。

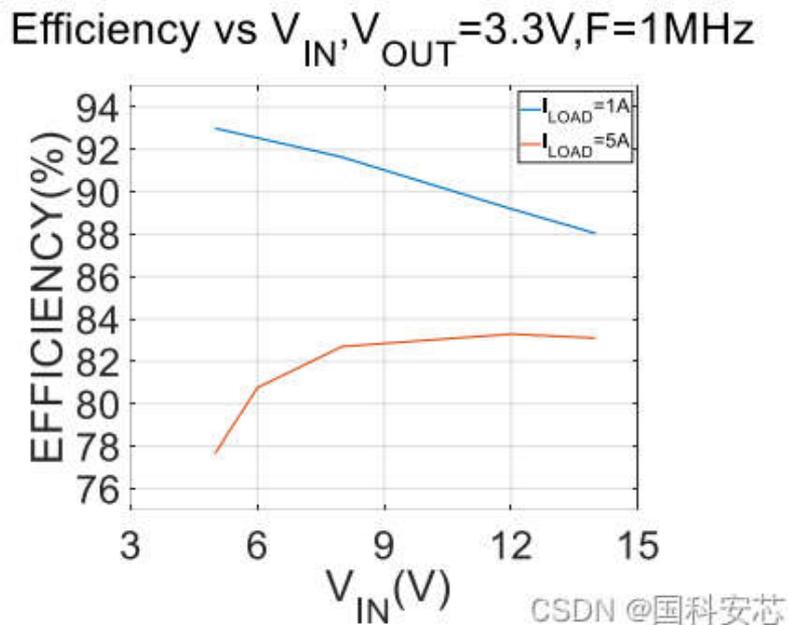


图 5 效率曲线

综上所述给用户提供了 ASP4644 通常引用环境下较为关注的参数及评估方式，其实关于电源的评估方式方法各家也有所异同，但总归要有一套覆盖面尽可能全的测试方案来保证我们的产品能经得起市场及用户端的考验。对于客户端在不同的使用环境对各项指标的关注度会有所侧重，也会增加额外测试来覆盖市场端千奇百怪的应用环境。就比如有些 FPGA 需要特别关注：动态响应、电压精度和电压轨上电时序，客户还需要根据自身产品要求评估测试。ASP4644 已经将电源设计中最为关键的电感器，功率开关，补偿组件设计好并封装成 15mm*9mm*5mmBGA，仅需要 8 个电容器和 4 个电阻器即可完成 4 路输出设计，可以极大的加快用户研发速度。