

LP38852,LP38853

Application Note 1560 LP38852MR-ADJ Evaluation Board



Literature Number: ZHCA272

LP38852MR-ADJ评估电路板

美国国家半导体公司
应用注释 1560
Don Jones
2006年12月



引言

设计该电路板用来对LP38852MR-ADJ电压稳压器芯片进行评估。每块电路板都由原厂安装并经过测试。该评估板采用PSOP-8引脚封装，输出电压设定为1.20V。

概述

LP38852是一款双轨可调节LDO线性稳压器，能提供高达1.5A的输出电流，并结合一个赋能功能以及软启动功能。设计器件与10 μF输入和输出陶瓷电容，以及1 μF偏置电容一起工作。为各种尺寸的C_{IN}和C_{OUT}提供了封装面积。

工作原理

施加在V_{IN}和GND之间的输入电压应至少比V_{OUT}高出1.0V，且不能超过所加的V_{BIAS}电压。

偏置电压加在V_{BIAS}和GND之间，应该比最低偏置电压值高出3.0V，且不超过最大值5.5V。以GND为基准，连接负载至V_{OUT}。

在电路板上提供了V_{OUT}和V_{IN}测试点，可以直接在器件的输入端和输出端上进行精确测量，从而消除了PCB迹线上或者至负载的连接线上的任何压降。

设定V_{OUT}

通过外置电阻R1和R2分压来设定输出电压。输出电压可通过下列公式计算得出

$$V_{OUT} = V_{ADJ} \times (1 + (R1 / R2)) \quad (1)$$

建议选择R1和R2的值，使其并联电阻值小于10 kΩ。这可防止ADJ引脚上的内置寄生电容干扰由R1和C_{FF}设定的极点F_z。

安装LP38852MR-ADJ评估电路板时，R1电阻值为1.40 kΩ ± 1%。R2电阻值为1.00 kΩ ± 1%。由此可以设定V_{OUT}为1.20V。

选择C_{FF}

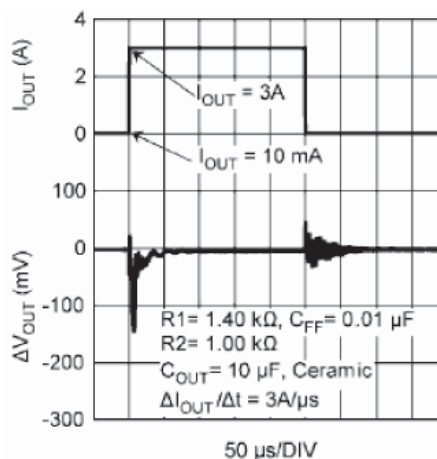
跨接在增益电阻R1上的电容将提供附加的相位裕度，以提高器件的负载瞬态响应。电容C_{FF}与R1进行并联，在环路响应中形成一个零点，由下式给出：

$$F_z = (1 / (2 \times \pi \times C_{FF} \times R1)) \quad (2)$$

采用下列公式选择C_{FF}的值，将零点频率(F_z)设置在10 kHz和15 kHz之间。

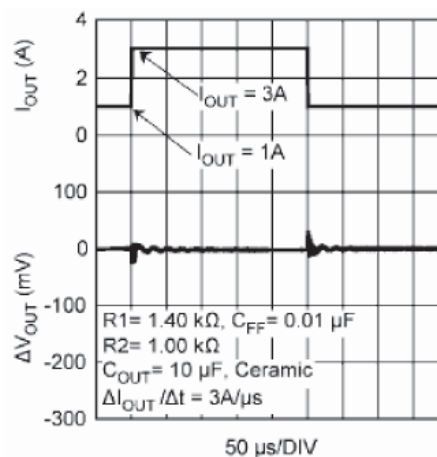
$$C_{FF} = 1 / (2 \times \pi \times F_z \times R1) \quad (3)$$

取误差在10%以内的最接近标称值，对于C_{FF}而言通常是足够的。LP38852-ADJ评估板安装时C_{FF}采用0.01 μF电容。通过这些将F_z频率设定大约为11.4 kHz。



30002407

图1. 10mA至3A的负载瞬态响应



30002408

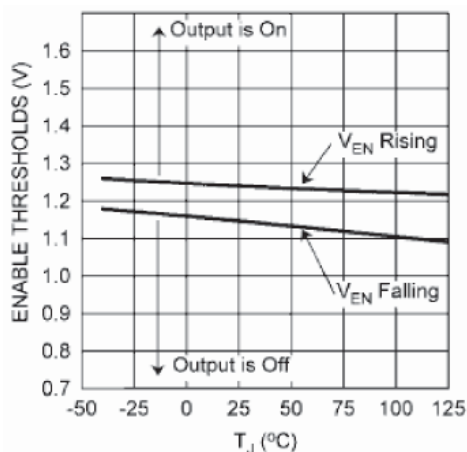
图2. 1A至3A的负载瞬态响应

赋能功能

通过提供一个逻辑电平信号给赋能引脚，进行开/关控制。为赋能LDO输出而在该引脚上需要的最小V_{EN}值为1.3V。当V_{EN}值为1.0V或更低时，关闭LDO输出。V_{EN}阈值具有大约100mV迟滞。

在LP38852连续工作的应用中，赋能引脚可以直接连到V_{BIAS}端，或者保持开路。

赋能引脚至 V_{BIAS} 的内置电阻为200 k Ω 。如果赋能引脚保持开路, 必须小心将赋能引脚上的任何电容降到最低, 因为电容会在赋能引脚上引入RC延迟时间。

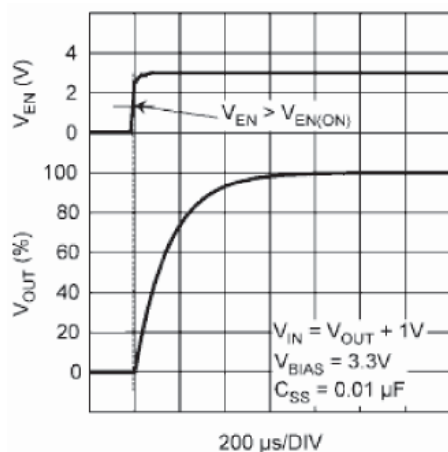


30002405

图3. 赋能阈值

软启动功能

V_{REF} 将会以RC速率上升, RC时间常数由SS引脚 (r_{SS}) 的内置电阻和连接SS引脚的外置电容 (C_{SS}) 来确定。使得输出电压以可控方式上升, 直到实现稳定状态调节。一般情况下推荐采用五种时间常数, 以确保输出电压充分接近最终的稳定状态值。在软启动期间, 输出电流上升至内置限流值。LP38852MR-ADJ 评估电路板安装了0.01 μF 的 C_{SS} 电容。可将软启动时间设置为约750 μs 。



30002404

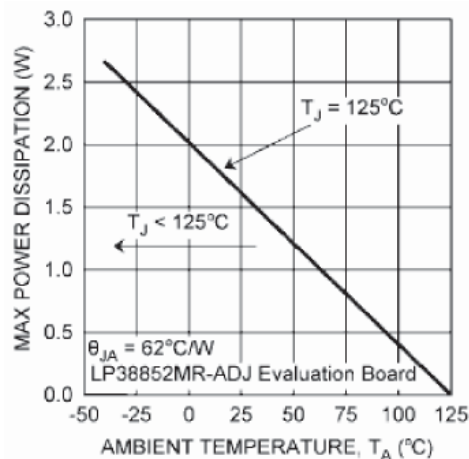
图4. V_{OUT} 软启动

功率消耗

LP38852MR的PSOP-8封装本身具有168 $^{\circ}C/W$ 的环境热阻 (θ_{JA})。在LP38852MR评估板安装时, θ_{JA} 额定值大约是62 $^{\circ}C/W$ 。

尽管在DAP下方仅存在大约0.03 (0.1 $\times$ 0.3)平方英寸的1盎司铜箔面积, 通过四个散热通孔可以将顶层铜箔表面扩展到电路板底层的附加铜箔区。

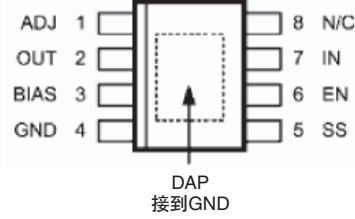
由于散热额定值为62 $^{\circ}C/W$, LP38852MR-ADJ 评估电路板最大功耗为1.6 W。此时 $T_A = 25^{\circ}C$ 。



30002406

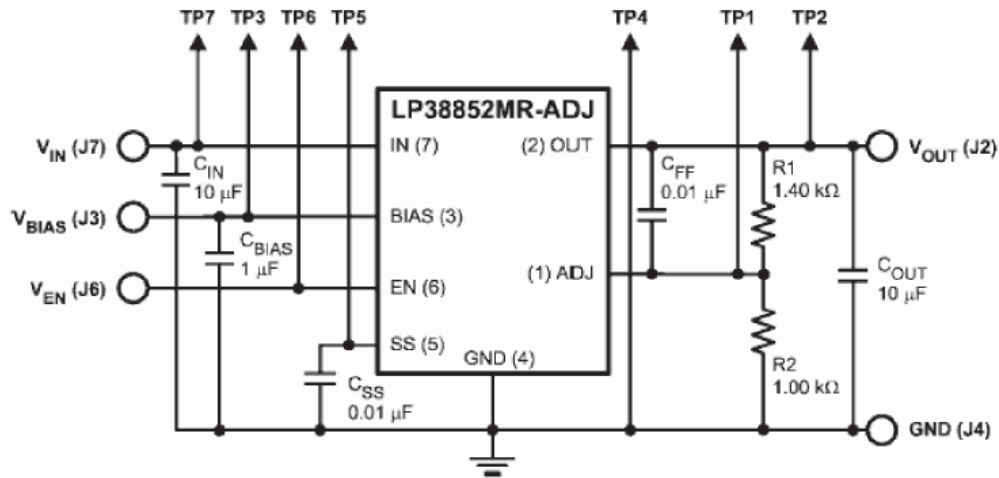
图5. 最大功率消耗与环境温度的关系图

连接图



30002403

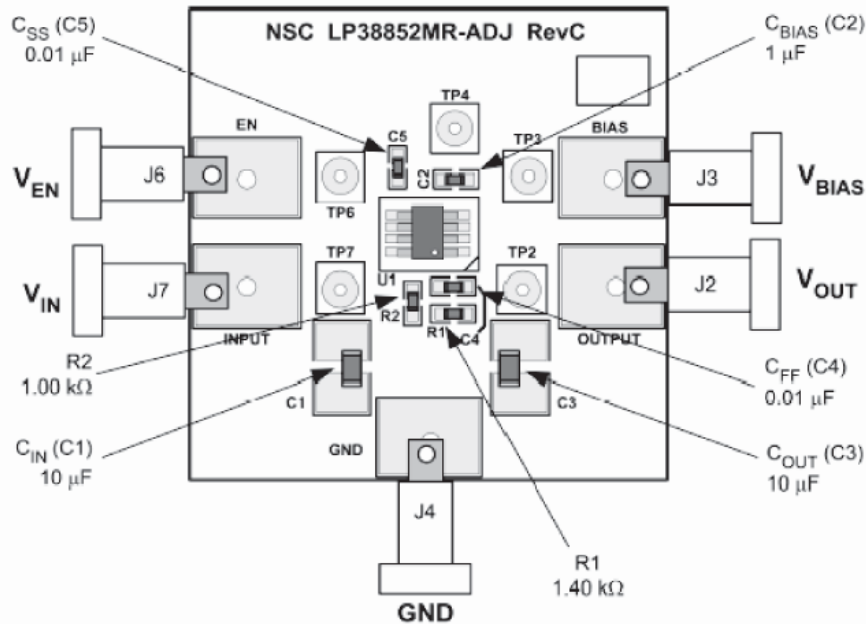
电路图



评估电路板

30002401

PCB布局



评估电路板组件和引脚布局

30002402

元件清单

名称	名称	描述	制造商	器件型号
U1	U1	LP38852MR-ADJ NOPB	美国国家半导体公司	LP38852MR-ADJ NOPB
C1	C_{IN}	电容: 10 μ F; $\pm 10\%$; MLCC; 10V; X7R; 1210	AVX	1210ZC106KAT2A
C2	C_{BIAS}	电容: 1 μ F; $\pm 10\%$; MLCC; 10V; X7R; 0805		0805ZC105KAT2A
C3	C_{OUT}	电容: 10 μ F; $\pm 10\%$; MLCC; 10V; X7R; 1210		1210ZC106KAT2A
C4	C_{FF}	电容: 0.01 μ F; $\pm 10\%$; MLCC; 10V; X7R; 0805		0805YC103KAT2A
C5	C_{SS}	电容: 0.01 μ F; $\pm 10\%$; MLCC; 10V; X7R; 0805		0805YC103KAT2A
J2	V_{EN}	香蕉插:绝缘桩头; 白色	Johnson Components	108-0901-001
J3	V_{IN}	香蕉插:绝缘桩头; 红色		108-0902-001
J4	GND	香蕉插:绝缘桩头; 黑色		108-0903-001
J6	V_{OUT}	香蕉插:绝缘桩头; 橙色		108-0906-001
J7	V_{BIAS}	香蕉插:绝缘桩头; 蓝色		108-0910-001
R1	R1	电阻: 1.40 k Ω , $\pm 1\%$; Thick Film; 250 mW; ± 100 ppm; 0805	VISHAY DALE	CRCW 0805 1401 F
R2	R2	电阻: 1.00 k Ω , $\pm 1\%$; Thick Film; 250 mW; ± 100 ppm; 0805		CRCW 0805 1001 F
TP2	TP_{EN}	塔型测试桩头: 安装孔直径 = 0.062"	Keystone	1593-2
TP2	TP_{SS}			
TP3	TP_{IN}			
TP4	TP_{GND}			
TP5	TP_{ADJ}			
TP6	TP_{OUT}			
TP7	TP_{BIAS}			

注释

注释

对于上述任何电路的使用，美国国家半导体公司不承担任何责任且不默示任何电路专利许可。美国国家半导体公司保留随时更改上述电路和规格的权利，恕不另行通知。
想了解最新的产品信息，请访问我们的网址：www.national.com。

生命支持策略

未经美国国家半导体公司的总裁和首席律师的明确书面审批，不得将美国国家半导体公司的产品作为生命支持设备或系统中的关键部件使用。特此说明：

1. 生命支持设备/系统指：（a）打算通过外科手术移植到体内的生命支持设备或系统；（b）支持或维持生命，依照使用说明书正确使用时，有理由认为其失效会造成用户严重伤害。

2. 关键部件是在生命支持设备或系统中，有理由认为其失效会造成生命支持设备/系统失效，或影响生命支持设备/系统的安全性或效力的任何部件。

禁用物质合规

美国国家半导体公司制造的产品和使用的包装材料符合《消费产品管理规范（CSP-9-111C2）》以及《相关禁用物质和材料规范（CSP-9-111S2）》的条款，不包含CSP-9-111S2限定的任何“禁用物质”。
无铅产品符合RoHS指令。



**National Semiconductor
Americas Customer
Support Center**
Email: new.feedback@nsc.com
Tel: 1-800-272-9959

**National Semiconductor
Europe Customer Support Center**
Fax: +49 (0) 180-530 85 86
Email: europe.support@nsc.com
Deutsch Tel: +49 (0) 69 9508 6208
English Tel: +44 (0) 870 24 0 2171
Français Tel: +33 (0) 1 41 91 8790

**National Semiconductor
Asia Pacific Customer
Support Center**
Email: ap.support@nsc.com

**National Semiconductor
Japan Customer Support Center**
Fax: 81-3-5639-7507
Email: jpn.feedback@nsc.com
Tel: 81-3-5639-7560

重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权在不事先通知的情况下, 随时对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权随时中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的硬件产品的性能符合TI 标准保修的适用规范。仅在TI 保证的范围内, 且TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非政府做出了硬性规定, 否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了TI 产品或服务的组合设备、机器、流程相关的TI 知识产权中授予的直接或隐含权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于TI 的产品手册或数据表, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

在转售TI 产品或服务时, 如果存在对产品或服务参数的虚假陈述, 则会失去相关TI 产品或服务的明示或暗示授权, 且这是非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类虚假陈述不承担任何责任。

TI 产品未获得用于关键的安全应用中的授权, 例如生命支持应用(在该类应用中一旦TI 产品故障将预计造成重大的人员伤亡), 除非各方官员已经达成了专门管控此类使用的协议。购买者的购买行为即表示, 他们具备有关其应用安全以及规章衍生所需的所有专业技术和知识, 并且认可和同意, 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由TI 提供, 但他们将独力负责满足在关键安全应用中使用其产品 & TI 产品所需的所有法律、法规和安全相关要求。此外, 购买者必须全额赔偿因在此类关键安全应用中使用TI 产品而对TI 及其代表造成的损失。

TI 产品并非设计或专门用于军事/航空应用, 以及环境方面的产品, 除非TI 特别注明该产品属于“军用”或“增强型塑料”产品。只有TI 指定的军用产品才满足军用规格。购买者认可并同意, 对TI 未指定军用的产品进行军事方面的应用, 风险由购买者单独承担, 并且独力负责在此类相关使用中满足所有法律和法规要求。

TI 产品并非设计或专门用于汽车应用以及环境方面的产品, 除非TI 特别注明该产品符合ISO/TS 16949 要求。购买者认可并同意, 如果他们在汽车应用中使用任何未被指定的产品, TI 对未能满足应用所需要求不承担任何责任。

可访问以下URL 地址以获取有关其它TI 产品和应用解决方案的信息:

产品	应用
数字音频	www.ti.com.cn/telecom
放大器和线性器件	www.ti.com.cn/computer
数据转换器	www.ti.com/consumer-apps
DLP® 产品	www.ti.com/energy
DSP - 数字信号处理器	www.ti.com.cn/industrial
时钟和计时器	www.ti.com.cn/medical
接口	www.ti.com.cn/security
逻辑	www.ti.com.cn/automotive
电源管理	www.ti.com.cn/video
微控制器 (MCU)	
RFID 系统	
OMAP 机动性处理器	
无线连通性	
德州仪器在线技术支持社区	www.deyisupport.com

邮寄地址: 上海市浦东新区世纪大道 1568 号, 中建大厦 32 楼 邮政编码: 200122
Copyright © 2011 德州仪器 半导体技术(上海)有限公司