



## 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<sub>IN</sub>和C<sub>OUT</sub>提供了封装面积。

## 工作原理

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

偏置电压加在V<sub>BIAS</sub>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<sub>OUT</sub>。

在电路板上提供了V<sub>OUT</sub>和V<sub>IN</sub>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<sub>OUT</sub>

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<sub>FF</sub>设定的极点F<sub>Z</sub>。

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<sub>OUT</sub>为1.20V。

## 选择C<sub>FF</sub>

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<sub>FF</sub>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<sub>FF</sub>的值，将零点频率(F<sub>Z</sub>)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<sub>FF</sub>而言通常是足够的。LP38852-ADJ评估板安装时C<sub>FF</sub>采用0.01 μF电容。通过这些将F<sub>Z</sub>频率设定大约为11.4 kHz。

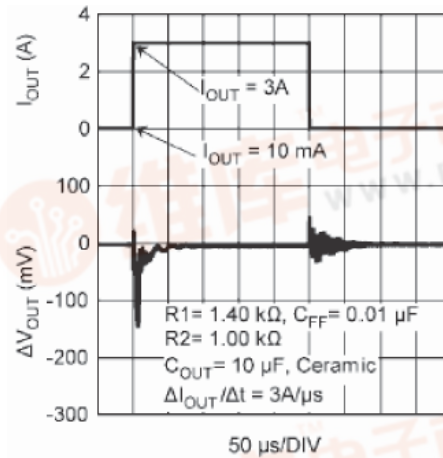


图1. 10mA至3A的负载瞬态响应

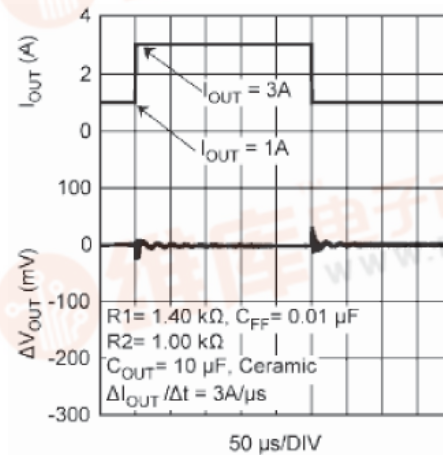
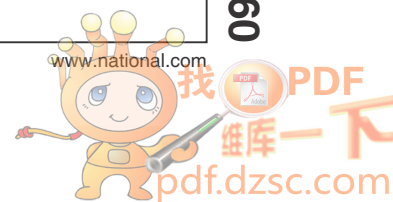


图2. 1A至3A的负载瞬态响应

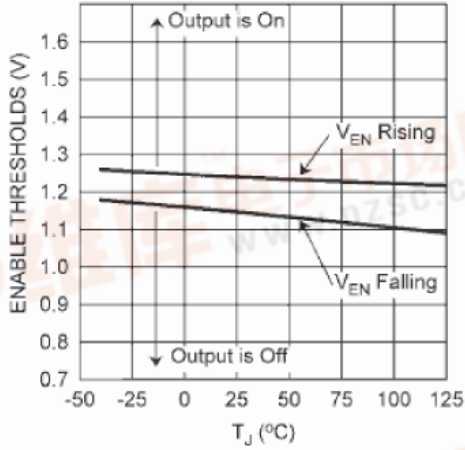
## 赋能功能

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<sub>EN</sub>值为1.3V。当V<sub>EN</sub>值为1.0V或更低时，关闭LDO输出。V<sub>EN</sub>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<sub>BIAS</sub>端，或者保持开路。



赋能引脚至 $V_{BIAS}$ 的内置电阻为200 k $\Omega$ 。如果赋能引脚保持开路,必须小心将赋能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。

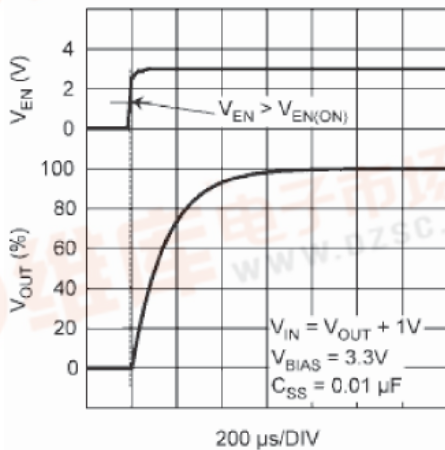


30002405

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值。LP38852MR-ADJ 评估电路板安装了0.01  $\mu\text{F}$  的 $C_{SS}$ 电容。可将软启动时间设置为约750  $\mu\text{s}$ 。



30002404

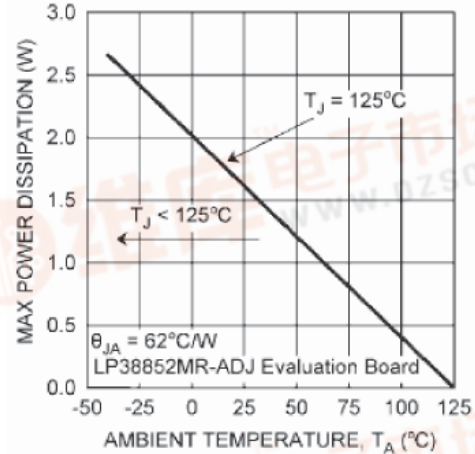
图4.  $V_{OUT}$  软启动

## 功率消耗

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

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 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ , LP38852MR-ADJ 评估电路板最大功耗为1.6 W。此时 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ 。

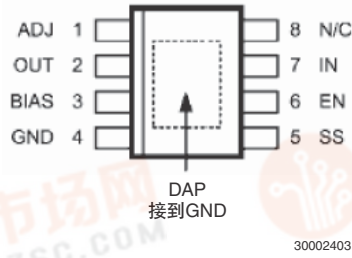


30002406

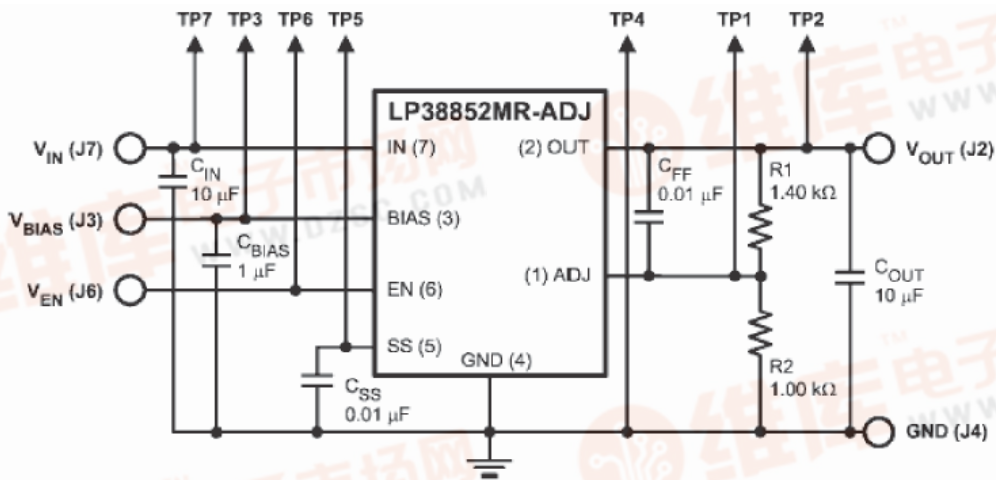
图5. 最大功率消耗与环境温度的关系图

连接图

查询LP38852MR-ADJ供应商



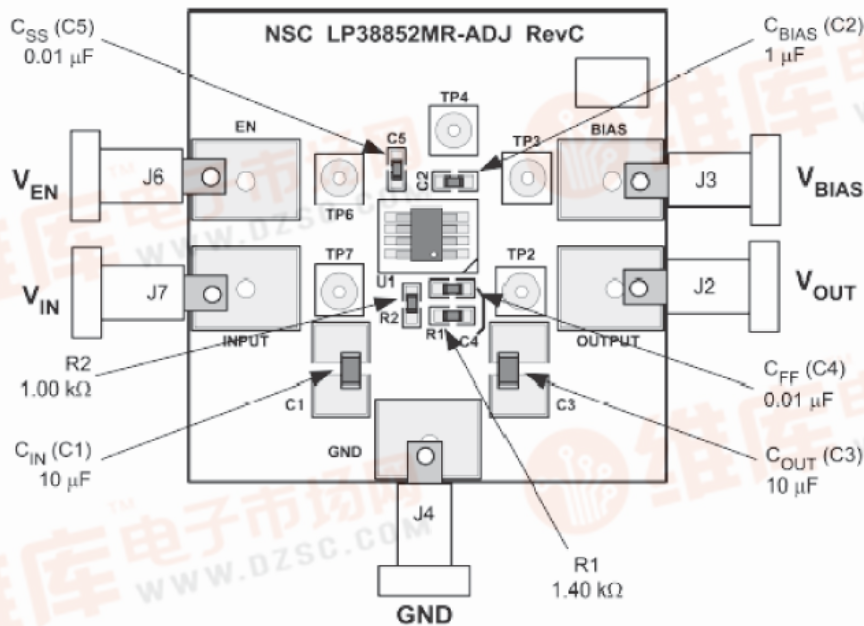
电路图



评估电路板

30002401

PCB布局



评估电路板组件和引脚布局

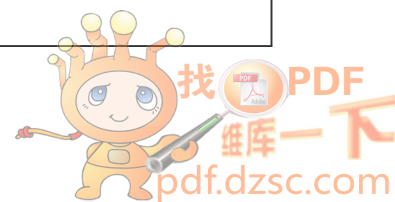
30002402



## 元件清单

[查询LP38852MR-ADJ供应商](#)

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 <sub>IN</sub>	电容: 10 $\mu$ F; $\pm$ 10%; MLCC; 10V; X7R; 1210	AVX	1210ZC106KAT2A
C2	C <sub>BIAS</sub>	电容: 1 $\mu$ F; $\pm$ 10%; MLCC; 10V; X7R; 0805		0805ZC105KAT2A
C3	C <sub>OUT</sub>	电容: 10 $\mu$ F; $\pm$ 10%; MLCC; 10V; X7R; 1210		1210ZC106KAT2A
C4	C <sub>FF</sub>	电容: 0.01 $\mu$ F; $\pm$ 10%; MLCC; 10V; X7R; 0805		0805YC103KAT2A
C5	C <sub>SS</sub>	电容: 0.01 $\mu$ F; $\pm$ 10%; MLCC; 10V; X7R; 0805		0805YC103KAT2A
J2	V <sub>EN</sub>	香蕉插:绝缘桩头; 白色	Johnson Components	108-0901-001
J3	V <sub>IN</sub>	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 <sub>OUT</sub>	香蕉插:绝缘桩头; 橙色		108-0906-001
J7	V <sub>BIAS</sub>	香蕉插:绝缘桩头; 蓝色		108-0910-001
R1	R1	电阻: 1.40 k $\Omega$ , $\pm$ 1%; Thick Film; 250 mW; $\pm$ 100 ppm; 0805	VISHAY DALE	CRCW 0805 1401 F
R2	R2	电阻: 1.00 k $\Omega$ , $\pm$ 1%; Thick Film; 250 mW; $\pm$ 100 ppm; 0805		CRCW 0805 1001 F
TP2	TP <sub>EN</sub>	塔型测试桩头: 安装孔直径 = 0.062"	Keystone	1593-2
TP2	TP <sub>SS</sub>			
TP3	TP <sub>IN</sub>			
TP4	TP <sub>GND</sub>			
TP5	TP <sub>ADJ</sub>			
TP6	TP <sub>OUT</sub>			
TP7	TP <sub>BIAS</sub>			





[查询LP38852MR-ADJ供应商](#)

## 注释



[查询LP38852MR-ADJ供应商](#)

## 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](http://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，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](mailto: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](mailto: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](mailto:ap.support@nsc.com)

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