

# LP3996,LP5996

*Application Note 1377 LP3996 / LP5996 Application Board Information*



Literature Number: ZHCA174

# LP3996/LP5996 应用电路板信息

美国国家半导体公司  
应用注释1377  
Morgan Bryce  
2006年11月



## 概述

设计该电路板的目的在于评估LP3996或者LP5996双通道电压稳压器。每个电路板都已预组装好并经过厂家的测试。电路板上包括10引脚LLP封装的LP3996或LP5996和所有相关的无源器件，实现了被测的两款器件的所有特性。

LP3996/LP5996是双通道低压差电压稳压器，并带有独立的赋能引脚。LDO1可传送的最大电流为150mA。而LDO2可传送的电流高达300mA。LP3996具有与LDO2关联的ERROR标记。如果LDO2未经调节该标记设定为低电平。通过在SET引脚和GND之间添加一个电容，该标记也可作为一个延迟的上电重启(POR)，参见下文。

$V_{IN}$ 、 $V_{OUT1}$ 和 $V_{OUT2}$ 到GND之间适宜用1 $\mu$ F陶瓷电容。在LP5996中并不包括POR特性。两种器件均具有旁路引脚，在该引脚与GND之间连接一个电容(10nF典型值。)，可充分地降低输出噪声。

## 工作原理

输入电压施加于 $V_{IN}$ 和GND之间，至少要比 $V_{OUT}$ 最大值高出0.5V，并不超过6.0V。最小的工作电压为2.0V。负载连接至VO1和VO2引脚，并以GND为参考。为每一个LDO均提供了内置的短路保护功能。电路板上还提供额外的感测引脚， $V_{INS}$ 、 $V_{O1S}$ 和 $V_{O2S}$ 以便直接对器件的输入和输出引脚精确地测量，从而限制了PCB走线或者到负载的连线上的任何压降。控制输入引线长度在适当短的范围以便将互感降到最低。如果需要采用较长的输入引线(>1米)，有必要将输入电容的值增加到2.2 $\mu$ F以保证稳定性。

通过在EN1和EN2上的逻辑信号来进行开/关控制。要求这些引脚上的最小电压为0.95V以赋能相应的LDO。将赋能引脚设定为0.4V或者更低会关闭LDO。如果不要进行开/关控制，可将部分或者全部赋能引脚连接到 $V_{IN}$ 。

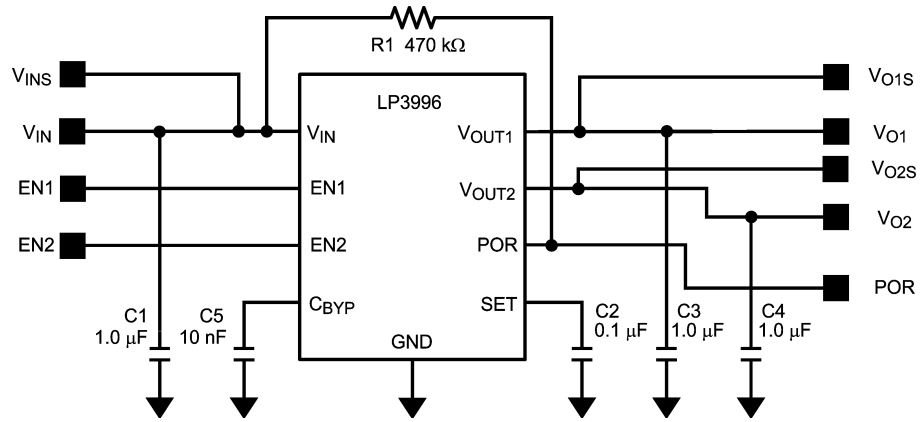
器件的EN1和EN2到GND具有1M $\Omega$ 的内置电阻。当LDO2的输出压降低到其稳压值的90%(典型值)时，意味着由于过载或者故障情况使得LDO2脱离调节范围，电路会对LDO2上的有源低电平POR标记进行断言，此情况仅适用于LP3996。在开启期间，或在移除故障情况之后，标记会维持在低电平状态直到LDO2的输出达到其最大值的92%(典型值)。通过在SET引脚和GND之间添加电容，可对POR输出的上升状态延迟进行编程，并在满足用户的应用范围内将其用作微控制器的上电重启(Power-On-Reset)，例如，通过下列公式来设定延迟时间。

$$t_{\text{DELAY}} = \frac{V_{\text{TH(SET)}} \times C_{\text{SET}}}{I_{\text{SET}}}$$

20146903

一般而言， $V_{\text{TH(DELAY)}}$ 是1.25V，而 $I_{\text{DELAY}}$ 是1 $\mu$ A。所以当采用0.1 $\mu$ F电容值(C2)，延迟时间大约在125ms左右。POR输出是一个漏极开路的NMOS晶体管。通过评估板上470k $\Omega$ 的电阻(R1)将电压上拉至 $V_{IN}$ 。注意到当POR处于高态时，任何有效的负载，例如一个1M $\Omega$ 示波器输入电阻，都会造成电压由于470k $\Omega$ 上拉电阻而下降。应使用一个10X的探头。在低电平状态下，POR引脚的吸收电流为250 $\mu$ A，其电平为20mV(典型值)。通过加入10nF旁路电容(C5)来使输出噪声最小。与一个内置电阻一起，为内置的参考电压形成了一个低通滤波器，可同时降低 $V_{\text{OUT1}}$ 和 $V_{\text{OUT2}}$ 上的噪声。电路和电路板布局如下所示。

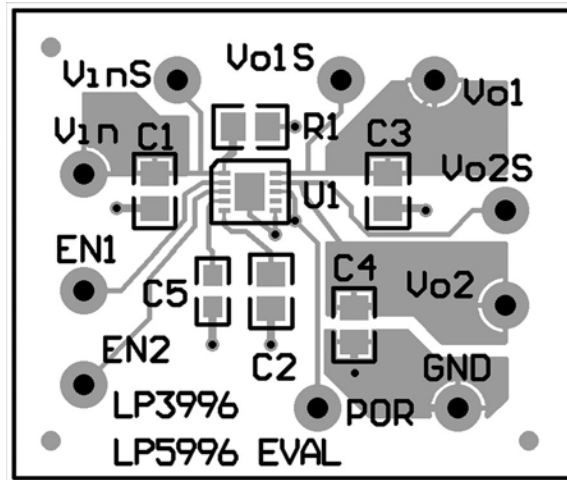
## 电路图



评估电路板电路

20146901

## PCB 布局



评估电路板元件和引脚布局  
电路板尺寸: -1.200"x1.000"

20146902

## LP3996/LP5996LLP评估电路板的元件清单

器件标记	制造商	器件型号	描述
C1 ( $V_{IN}$ to GND)	Murata	GRM188R61A105K	1.0 $\mu$ F, 10V, X5R, 0603, 10%
C2 ( $V_{SET}$ to GND)	Murata	GRM188R61C104K	0.1 $\mu$ F, 16V, X5R, 0603, 10% LP3996 only.
C3 ( $V_{OUT1}$ to GND)	Murata	GRM188R61A105K	1.0 $\mu$ F, 10V, X5R, 0603, 10%
C4 ( $V_{OUT2}$ to GND)	Murata	GRM188R61A105K	1.0 $\mu$ F, 10V, X5R, 0603, 10%
C5 (Bypass Capacitor)	Murata	GRM1887U1H103J	10 nF, 50V, U2J, 0603, 5%
R1 (POR Pull-up)	Vishay	CRCW06034703F	470k $\Omega$ , 0603, 1% 仅对 LP3996.
Test Pins			

## 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

[www.national.com](http://www.national.com)

**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

## 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及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	<a href="http://www.ti.com.cn/audio">www.ti.com.cn/audio</a>	通信与电信	<a href="http://www.ti.com.cn/telecom">www.ti.com.cn/telecom</a>
放大器和线性器件	<a href="http://www.ti.com.cn/amplifiers">www.ti.com.cn/amplifiers</a>	计算机及周边	<a href="http://www.ti.com.cn/computer">www.ti.com.cn/computer</a>
数据转换器	<a href="http://www.ti.com.cn/dataconverters">www.ti.com.cn/dataconverters</a>	消费电子	<a href="http://www.ti.com/consumer-apps">www.ti.com/consumer-apps</a>
DLP® 产品	<a href="http://www.dlp.com">www.dlp.com</a>	能源	<a href="http://www.ti.com/energy">www.ti.com/energy</a>
DSP - 数字信号处理器	<a href="http://www.ti.com.cn/dsp">www.ti.com.cn/dsp</a>	工业应用	<a href="http://www.ti.com.cn/industrial">www.ti.com.cn/industrial</a>
时钟和计时器	<a href="http://www.ti.com.cn/clockandtimers">www.ti.com.cn/clockandtimers</a>	医疗电子	<a href="http://www.ti.com.cn/medical">www.ti.com.cn/medical</a>
接口	<a href="http://www.ti.com.cn/interface">www.ti.com.cn/interface</a>	安防应用	<a href="http://www.ti.com.cn/security">www.ti.com.cn/security</a>
逻辑	<a href="http://www.ti.com.cn/logic">www.ti.com.cn/logic</a>	汽车电子	<a href="http://www.ti.com.cn/automotive">www.ti.com.cn/automotive</a>
电源管理	<a href="http://www.ti.com.cn/power">www.ti.com.cn/power</a>	视频和影像	<a href="http://www.ti.com.cn/video">www.ti.com.cn/video</a>
微控制器 (MCU)	<a href="http://www.ti.com.cn/microcontrollers">www.ti.com.cn/microcontrollers</a>		
RFID 系统	<a href="http://www.ti.com.cn/rfidsys">www.ti.com.cn/rfidsys</a>		
OMAP 机动性处理器	<a href="http://www.ti.com/omap">www.ti.com/omap</a>		
无线连通性	<a href="http://www.ti.com.cn/wirelessconnectivity">www.ti.com.cn/wirelessconnectivity</a>		
	德州仪器在线技术支持社区		<a href="http://www.deyisupport.com">www.deyisupport.com</a>

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