

# LM3671

*Application Note 1395 LM3671 Evaluation Board*



Literature Number: ZHCA184

# LM3671评估板

美国国家半导体公司  
应用注释1395  
Netnarin Joy Taylor  
VeraTsang  
2005年12月



## 介绍

LM3671评估板可用于验证降压型直流-直流转换器的工作性能。这个应用注释包含了有关评估板的信息。关于降压型转换器结构，器件电气特性和元件选择的更多信息，请参考LM3671数据手册。

## 概述

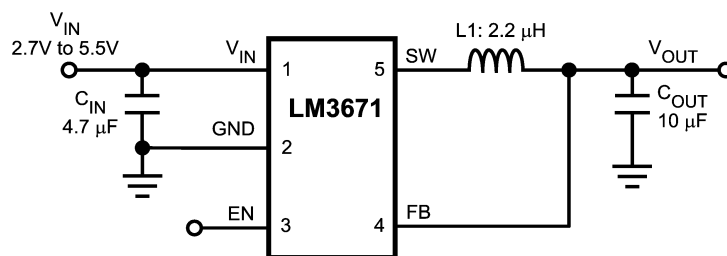
LM3671通过基于开关技术的电感能够高效地将高输入电压转换成较低的输出电压。在PWM低噪声和PFM低电流模式之间自动智能的切换技术提高了系统的控制性能。LM3671有固定输出电压模式和可调节电压模式可供选择，可调节电压范围从1.1V到3.3V，它们分别采用SOT23-5封装和微型SMD-5封装。其中采用SOT23-5封装的固定输出电压选择分别是1.2V, 1.25V, 1.375V,

1.5V, 1.6V, 1.8V, 1.875V, 2.5V, 2.8V和3.3V。采用微型SMD-5封装的固定输出电压选择分别是1.2V, 1.5V, 1.8V, 1.875V, 2.5V, 2.8V和3.3V。

## 工作环境

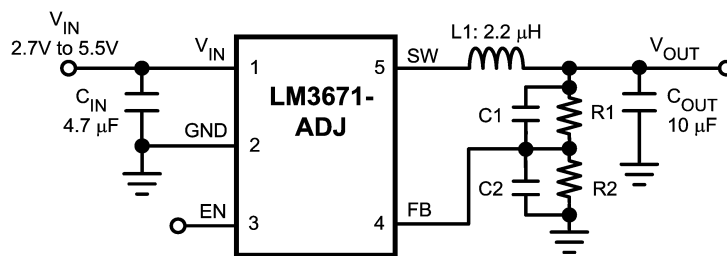
- 建议的输入电压范围:  
 $V_{IN}=2.7V$  to  $4.5V$  for  $1.1V \leq V_{OUT} < 1.5V$   
 $V_{IN}=2.7V$  to  $5.5V$  for  $1.5V \leq V_{OUT} < 1.8V$   
 $V_{IN}=(V_{OUT}+V_{DROPOUT})$  to  $5.5V$  for  $1.8V \leq V_{OUT} \leq 3.3V$   
 此时,  $V_{DROPOUT}=I_{LOAD} * (R_{DS(on),PFET}+R_{INDUCTOR})$
- 建议的负载电流:  $0mA \leq I_{OUT} \leq 600mA$
- 周边温度 ( $T_A$ ) 范围:  $-30C$  to  $+85C$
- 结点温度 ( $T_J$ ) 范围:  $-30C$  to  $+125C$

## 典型应用



20164715

图1.固定输出电压 - 典型应用电路



20164716

图1.可调节输出电压 - 典型应用电路

## 为LM3671MF-ADJ提供的输出电压选择

可调节器件的输出电压可通过连接来自 $V_{OUT}$ 经FB到GND的电阻网络来编程设置。从FB到GND ( $R_2$ ) 的电阻应该是200 $\Omega$ ，使得流经网络的电流要稍低于16 $\mu$ A的静态电流水平(PFM模式)，但是电流也要足够大以免受噪声干扰。如果 $R_2$ 是200 $\Omega$ ，给定的 $V_{FB}$ 是0.5V，那么流经电阻反馈网络的电流将会是2.5 $\mu$ A。可调节器件的输出电压范围是从1.1V到3.3V。输出电压的公式是：

$$V_{OUT} = V_{FB} \left( \frac{R_1}{R_2} + 1 \right)$$

$V_{OUT}$ : 输出电压 (V)

$V_{FB}$ : 反馈电压 (0.5V典型值)

$R_1$ : 从 $V_{OUT}$ 到FB的反馈电阻 ( $\Omega$ )

$R_2$ : 从FB到GND的反馈电阻 ( $\Omega$ )

对于固定输出电压的器件，反馈电阻是内部的， $R_1$ 是0 $\Omega$ 。

旁路电容 $C_1$ 和 $C_2$ （在评估板上标记为 $C_3$ 和 $C_4$ ）是和反馈电阻并列排放的，选择它们是用来增加稳定性。下列公式给出了 $C_1$ 和 $C_2$ 。

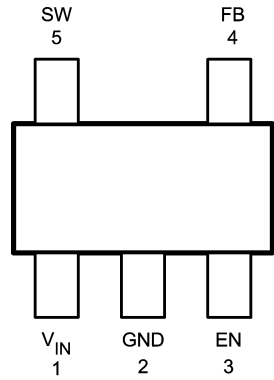
$$C_1 = \frac{1}{2 \times \pi \times R_1 \times 45 \text{ kHz}}$$

$$C_2 = \frac{1}{2 \times \pi \times R_2 \times 45 \text{ kHz}}$$

表1: 不同 $V_{OUT}$ 下的LM3671-ADJ配置 (电路如图2)

$V_{OUT}$ (V)	$R_1$ (k $\Omega$ )	$R_2$ (k $\Omega$ )	$C_1$ (pF)	$C_2$ (pF)	L ( $\mu$ H)	$C_{IN}$ ( $\mu$ F)	$C_{OUT}$ ( $\mu$ F)
1.1	240	200	15	none	2.2	4.7	10
1.2	280	200	12	none	2.2	4.7	10
1.3	320	200	12	none	2.2	4.7	10
1.5	357	178	10	none	2.2	4.7	10
1.6	442	200	8.2	none	2.2	4.7	10
1.7	432	178	8.2	none	2.2	4.7	10
1.8	464	178	8.2	none	2.2	4.7	10
1.875	523	191	6.8	none	2.2	4.7	10
2.5	402	100	8.2	none	2.2	4.7	10
2.8	464	100	8.2	33	2.2	4.7	10
3.3	562	100	6.8	33	2.2	4.7	10

## 连接图和封装标记信息



20164703

SOT23-5封装  
图3.SOT23-5顶视图

表2.管脚说明 (SOT23-5)

管脚#	名称	说明
1	V <sub>IN</sub>	电源电压输入。连接到输入滤波器电容
2	GND	接地管脚
3	EN	使能输入。当该管脚电压<0.4V时器件处于关机模式。当管脚电压>1.0V时，器件使能。不要让该管脚悬空。
4	FB	反馈模拟输入。固定电压模式下，直接连接到输出滤波器电容。可调节电压模式下，需要外部电阻分压器（图2）。可调节电压模式下内部电阻分压器被禁止。
5	SW	开关结点连接到内部PFET开关和NFET同步整流器。



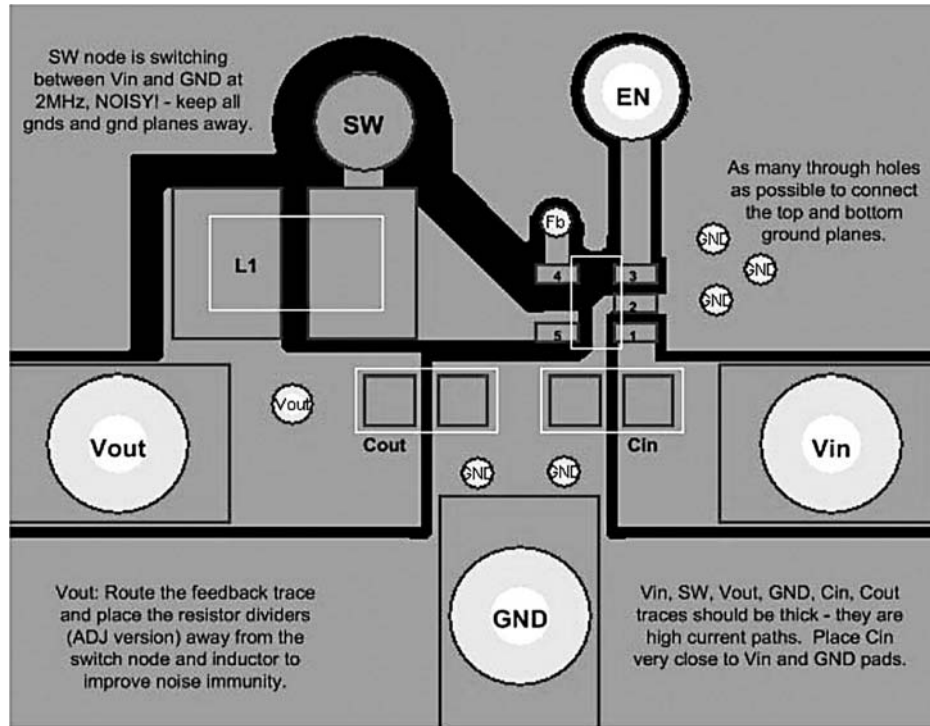
20164712

图4.5-凸点微型SMD封装

表3.管脚说明 (5-凸点微型SMD)

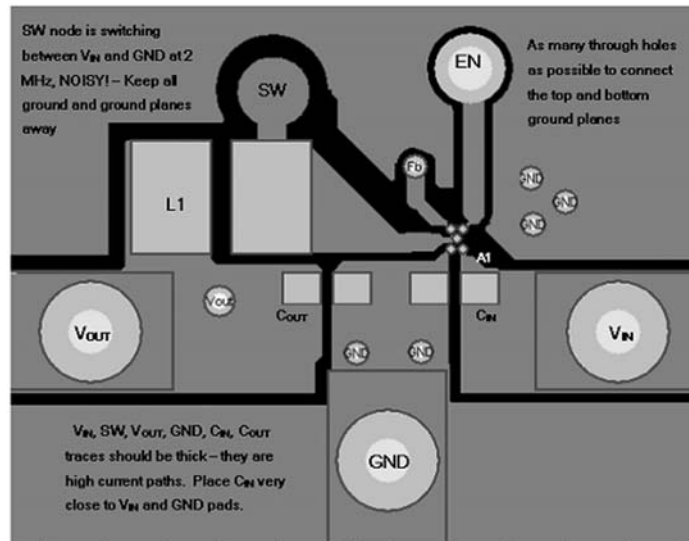
管脚#	名称	说明
A1	V <sub>IN</sub>	电源电压输入。连接到输入滤波器电容
A3	GND	接地管脚
C1	EN	使能输入。当该管脚电压<0.4V时,器件处于关机模式。当管脚电压>1.0V时，器件使能。不要让该管脚悬空。
C3	FB	反馈模拟输入。固定电压模式下，直接连接到输出滤波器电容。可调节电压模式下，需要外部电阻分压器（图2）。可调节电压模式下内部电阻分压器被禁止。
B2	SW	开关结点连接到内部PFET开关和NFET同步整流器。连接到电感的饱和电流额定值超过750mA（最大值）。开关峰值电流限定指标。

## 评估板布局



20164717

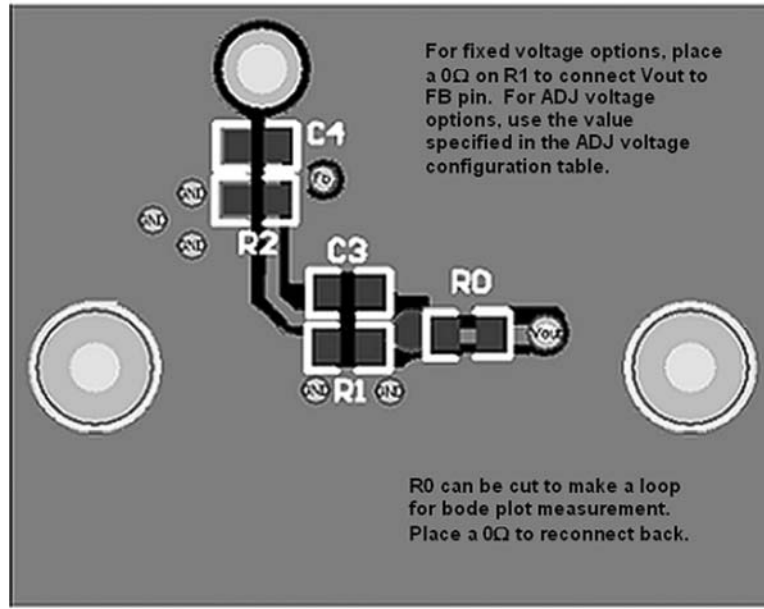
图4.顶层布局(SOT23-5)



20164721

图5.顶层布局 (5-凸点微型SMD)

## 评估板布局 (续)



20164723

图6.底层布局 (SOT23-5和5-凸点微型SMD)

## 评估板布局 (续)

## 通用配置的元件清单

	Manufacture	Manufacture #	Description
<b>LM3671MF/TL - 1.5V FIXED</b>			
C1 (input C)	TDK	C2012XR0J475K	4.7 $\mu$ F, 6.3V, 0805, 10%
C2 (output C)	TDK	C2012X5R0J106K	10 $\mu$ F, 6.3V, 0805, 10%
L1 (inductor)	Coilcraft	DO3314-222MX	2.2 $\mu$ H inductor, 1.6A sat
R1 ( $V_{OUT}$ to $V_{FB}$ )	Vishay	CRCW06030R00F	0 $\Omega$ , 0603, 1%
R2 ( $V_{FB}$ to GND)	None		
C3 ( $V_{OUT}$ to $V_{FB}$ )	None		
C4 ( $V_{FB}$ to GND)	None		
<b>LM3671MF/TL - 1.8V ADJUSTABLE</b>			
C1 (input C)	TDK	C2012XR0J475K	4.7 $\mu$ F, 6.3V, 0805, 10%
C2 (output C)	TDK	C2012X5R0J106K	10 $\mu$ F, 6.3V, 0805, 10%
L1 (inductor)	Coilcraft	DO3314-222MX	2.2 $\mu$ H inductor, 1.6A sat
R1 ( $V_{OUT}$ to $V_{FB}$ )	Vishay	CRCW06034643F	464k $\Omega$ , 0603, 1%
R2 ( $V_{FB}$ to GND)	Vishay	CRCW06031783F	178k $\Omega$ , 0603, 1%
C3 ( $V_{OUT}$ to $V_{FB}$ )	Vishay	VJ0603A8R2KXAA	8.2pF, 0603, 10%
C4 ( $V_{FB}$ to GND)	None		
<b>COMMON TO ALL</b>			
$V_{IN}$ banana jack - red	Johnson Components	108-0902-001	connector, insulated banana jack (red)
$V_{OUT}$ banana jack - yellow	Johnson Components	108-0907-001	connector, insulated banana jack (yellow)
GND banana jack - black	Johnson Components	108-0903-001	connector, insulated banana jack (black)

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