

LM22670

Application Note 1885 LM22670 Evaluation Board



Literature Number: ZHCA361

LM22670评估板

美国国家半导体
Application Note 1885
Frederik Dostal
2010年9月16日



简介

LM22670评估板是为了展示LM22670开关稳压器性能而设计的。LM22670评估板原理图如图1所示。该评估板可以在4.5至42V输入电压范围内提供3.3V的输出电压及高达3A的负载电流。受集成N沟道场效应晶体管比较低的 $R_{DS(ON)}$ 和最大占空比限制，4.5V最小输入电压时，对于500 mA的负载电流仅提供3.3V的输出电压。当负载电流高于500 mA时，则要求输入电压达到5.5V或者更高。其典型工作频率为500 kHz。评估板的设计环境温度高达50°C。

评估板性能如下：

输入电压范围：4.5V至42V

输出电压：3.3V

输出电流范围：0A至3A

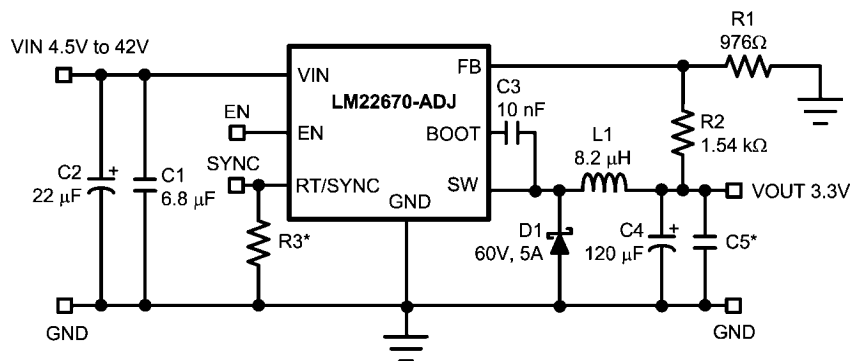
工作频率：500 kHz

评估板尺寸：1.5 X 1.5英寸

包装类型：PSOP-8

输入电压在4.5V-6V之间时，要达到3.3V的调制输出电压，要求必须有大约5mA的最低负载电流。详见LM22670数据表。为了方便设计和评估基于LM22670开关稳压器的DC/DC降压转换器解决方案，该评估板可为不同的输出电压重新配置。该评估板的设计非常小巧。这意味着现有散热区域也比较小。如果评估板在3A的满负荷状态下连续工作，芯片会发烫。在输出电压高于3.3V的场合时，总输出功率和总功率转换损耗会增加。因此，在3A的满负载情况下，或输出电压高于3.3V的情况下对评估板进行评估时，要求使用风扇或其他气流源进行冷却。典型评估板功能与特性曲线图如图2-图5所示。图6显示为印刷电路板布局。

提供的测试点易于连接，可对重要信号进行监测。在过载或短路测试时，要参考LM22670数据表中所列的电流限制进行，以确定电路是否安全工作。关于芯片功能和电子特性方面信息，详见LM22670数据表。



*在LM22670EVAL评估板上未提供的组件

30074301

图1 评估板原理图

评估板布局

在向LM22670评估板供电前，需对所有的外部连接进行检查。外部电源必须关闭，并且与VIN和GND接线柱连接的极性必须正确。根据需要在VOUT和GND接线柱之间连接一个负载电阻或电子负载。无论是VIN还是VOUT连接，均应使用分别与VIN或者VOUT距离最近的，相应的GND接线柱进行。输出电压可用万用表或示波器在VOUT接线柱处测得。

待评估板所有连接检查无误后，接通输入电源。在启动期间，不需要连接负载电阻或电子负载。如果EN测试点处于浮接状态，当有输入电压存在时，输出电压会持续上升。要确保外部电源(输入电压电源)可以提供足够的电流，以获得调节后的输出电压。请记住，启动电流会比稳态电流更大。

同步性与可调频率

该评估板设置有同步测试点，允许LM22670评估板与外部时钟信号同步。同时为频率调整电阻R3留有空间。有关同步以及可调频率特性详情，请参阅LM22670数据表。

精确使能

在LM22670评估板上提供的EN测试点可用于通过将该测试点接地使LM22670停止运行。

外部元器件选择

如要更换评估板上选用的元器件，请参阅LM22670数据表中列出的零部件选择的有关信息。亦可访问www.national.com网站，获取WEBENCH®设计工具。

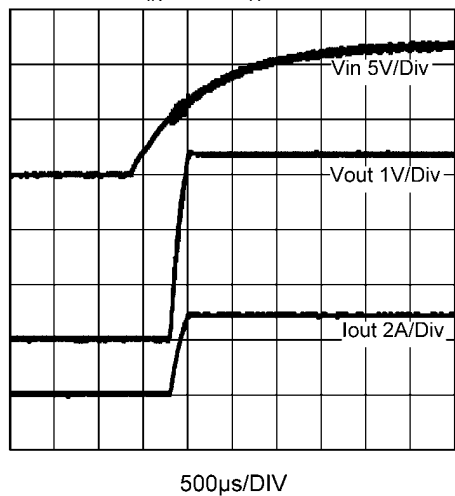
如原理图中显示，电压输出可用R1和R2电阻器进行调节。评估板反馈电阻器阻值的任何变化，都可能需要对电感器和输出电容器的值加以改变。如果输出电压高于5V，那么改变输出电容(C4)的值是极其重要的。肖特基二极管D1的额定电压为60V，允许最大输入电压为42V。如果输入电压低于38V，可使用40V肖特基二极管，以较低的正向电压提高效率。为提高散热效果，可选择一个是D2PAK封装的肖特基二极管以达到较高的效率。输入电容，C2，并不是所有场合都需要。该电容安置于评估板上，其目的是在突然上电的情况下，减少输入电压的减幅振荡，保持运行稳定。电容器(C2)还有助于转换器环路的稳定，输入电容(C1)主要是提供开关电流，板上两个电容器的值的选择，仅用于LM22670的评估。对于生产设计，必须考虑到电源阻抗以及所选择输入电容器的纹波电流的额定值，并做相应修正，详见LM22670数据表。评估板中未组装输出电容(C5)，但留有空间以便增加第二个输出电容。该第二只输出电容可用来进一步降低输出电压纹波。

表1 LM22670EVAL材料单VOUT=3.3V，设计输出电流：3A.

参考号	值	供应商	部件号
C1	6.8 μ F 50V 陶瓷电容	TDK	C4532X7R1H685M
C2	22 μ F 63V 电解电容	松下	EEEFK1J220XP
C3	10 nF 50V 陶瓷电容	TDK	C1608X7R1H103K
C4	120 μ F 6.3V 24莫姆电容	日本贵弥功	APXE6R3ARA121ME61G
C5	未提供	-	
C6	未提供；LM22670不适用	-	
D1	60V 5A CSMH5-60	Central Semiconductor	CSMH5-60
L1	8.2 μ H 6.25A WE-PD L	沃思 线艺	744771008 MSS1260-822MX
R1	976 Ω 1%	-	CRCW0603976RFKEA
R2	1.54 k Ω 1%	-	CRCW06031K54FKEA
R3	未提供	-	
U1		美国国家半导体	LM22670MR-ADJ

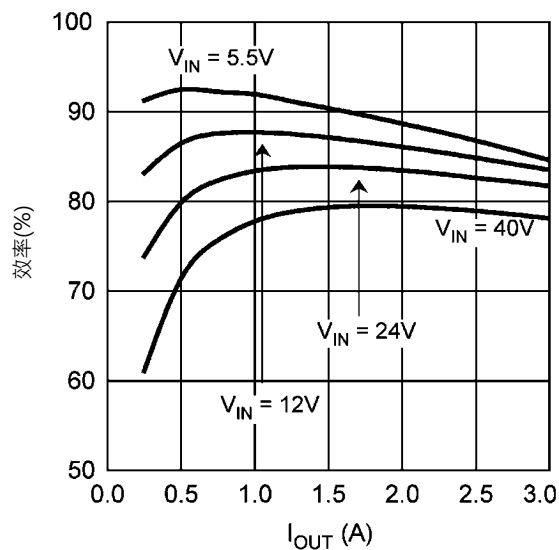
性能特征

除非另有规定，否则 $V_{IN} = 12V$, $T_A = 25^\circ C$ 。



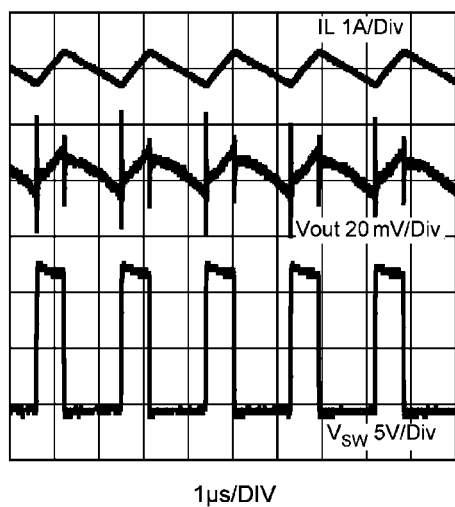
30074305

图2 启动波形(负载电阻器=1.1Ω)



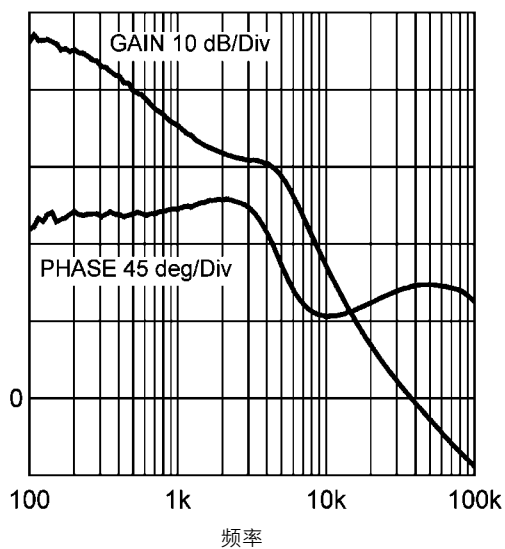
30074303

图4 相对于电流输出的效率



30074302

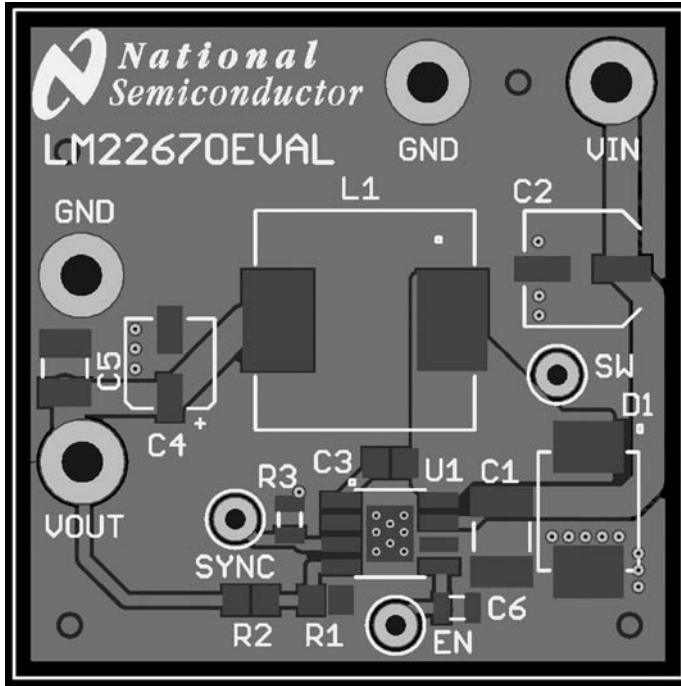
图3 在3A条件下运行



30074304

图5 整体环路增益和相位($I_{OUT}=3A$)

印刷电路板布局图



30074306

图6 顶层

注释

欲了解有关美国国家半导体的产品和验证设计工具的更多信息，请访问以下站点：

www.national.com

产品		设计支持工具	
放大器	www.national.com/amplifiers	WEBENCH® 设计工具	www.national.com/webench
音频	www.national.com/audio	应用注解	www.national.com/appnotes
时钟及定时	www.national.com/timing	参考设计	www.national.com/refdesigns
数据转换器	www.national.com/adc	索取样片	www.national.com/samples
接口	www.national.com/interface	评估板	www.national.com/evalboards
LVDS	www.national.com/lvds	封装	www.national.com/packaging
电源管理	www.national.com/power	绿色公约	www.national.com/quality/green
开关稳压器	www.national.com/switchers	分销商	www.national.com/contacts
LDOs	www.national.com/ldo	质量可靠性	www.national.com/quality
LED 照明	www.national.com/led	反馈及支持	www.national.com/feedback
电压参考	www.national.com/vref	简易设计步骤	www.national.com/easy
PowerWise® 解决方案	www.national.com/powerwise	解决方案	www.national.com/solutions
串行数字接口 (SDI)	www.national.com/sdi	军事 / 宇航	www.national.com/milaero
温度传感器	www.national.com/tempsensors	SolarMagic™	www.national.com/solarmagic
无线通信解决方案(PLL/VCO)	www.national.com/wireless	PowerWise® 设计大学	www.national.com/training

本文内容涉及美国国家半导体公司(NATIONAL)产品。美国国家半导体公司对本文内容的准确性与完整性不作任何表示且不承担任何法律责任。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，恕不另行公司通知。本文没有明示或暗示地以禁止反言或其他任何方式，授予过任何知识产权许可。

美国国家半导体公司按照其认为必要的程度执行产品测试及其它质量控制以支持产品质量保证。没有必要对每个产品执行政府规定范围外的所有参数测试。美国国家半导体公司没有责任提供应用帮助或者购买者产品设计。购买者对其使用美国国家半导体公司的部件的产品和应用承担责任。在使用和分销包含美国国家半导体公司的部件的任何产品之前，购买者应提供充分的设计、测试及操作安全保障。

除非有有关该产品的销售条款规定，否则美国国家半导体公司不承担任何由此引出的任何责任，也不承认任何有关该产品销售权与/或者产品使用权利的明示或暗示的授权，其中包括以特殊目的、以营利为目的的授权，或者对专利权、版权、或其他知识产权的侵害。

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：

生命支持设备或系统指：(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)支持或维持生命的设备或系统，其在依照使用说明正确使用，有理由认为其失效会造成用户严重伤害。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或系统失效，或影响生命支持设备或系统的安全性或效力的任何部件。

National Semiconductor和National Semiconductor标志均为美国国家半导体公司的注册商标。其他品牌或产品名称均为有关公司所拥有的商标或注册商标。

美国国家半导体公司2010版权所有。

欲了解最新产品信息，请访问公司网站：www.national.com



美国国家半导体美洲区技术支持中心

电子邮件: support@nsc.com
电话: 1-800-272-9959

美国国家半导体欧洲技术支持中心

电子邮件: europe.support@nsc.com

美国国家半导体亚太区技术支持中心

电子邮件: ap.support@nsc.com

美国国家半导体日本技术支持中心

电子邮件: jpn.feedback@nsc.com

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

重要声明和免责声明

TI 均以“原样”提供技术性 & 可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证其中不含任何瑕疵，且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、适合某特定用途或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

所述资源可供专业开发人员应用 TI 产品进行设计使用。您将对以下行为独自承担全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品；(2) 设计、验证并测试您的应用；(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保或其他要求。所述资源如有变更，恕不另行通知。TI 对您使用所述资源的授权仅限于开发资源所涉及 TI 产品的相关应用。除此之外不得复制或展示所述资源，也不提供其它 TI 或任何第三方的知识产权授权许可。如因使用所述资源而产生任何索赔、赔偿、成本、损失及债务等，TI 对此概不负责，并且您须赔偿由此对 TI 及其代表造成的损害。

TI 所提供产品均受 TI 的销售条款 (<http://www.ti.com.cn/zh-cn/legal/termsofsale.html>) 以及 [ti.com.cn](http://www.ti.com.cn) 上或随附 TI 产品提供的其他可适用条款的约束。TI 提供所述资源并不扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品所发布的可适用的担保范围或担保免责声明。

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 © 2018 德州仪器半导体技术（上海）有限公司