

LM3205

Application Note 1413 LM3205 Evaluation Board



Literature Number: ZHCA197

LM3205评估电路板

美国国家半导体公司
应用注释AN1413
Haruhiko Yura
2006年1月



引言

LM3205评估电路板可用于降压DC-DC转换器工作性能的演示。本应用注释包含的信息包括评估板和电路板布局考虑。关于降压转换器拓扑、器件电气特性和器件选择的更多信息，请参考LM3205数据表。

概述

LM3205是一款优化的DC-DC转换器，可使用单个锂离子电池为射频功率放大器（RFPA）供电，然而该器件也可用于许多其他的应用中。LM3205将范围在2.7V到5.5V的输入电压降压转换为可变的输出电压，范围在0.8V到3.6V。使用 V_{CON} 模拟输入能设定输出电压，从而

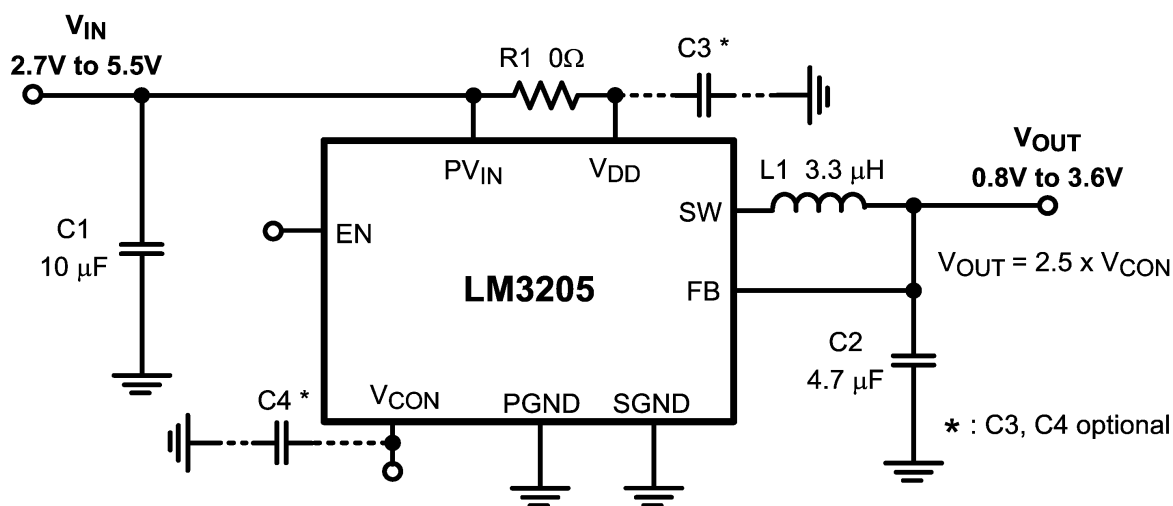
控制PFPA的功率水平和效率。

LM3205在移动电话和类似的RFPA应用中表现出卓越的性能。以固定频率工作的PWM将RF干扰降到最低。关机功能使器件关闭，从而将电池消耗降至0.01 μ A(典型值)。LM3205采用8引线无引脚microSMD封装形式。高开关频率(2MHz)允许使用纤小的表面贴装器件。只需添加三种小型外围器件，包括一个电感和两个陶瓷电容。

工作条件

- V_{IN} 范围: $2.7V \leq V_{IN} \leq 5.5V$
- V_{CON} 范围: $0.32V \leq V_{CON} \leq 1.44V$
- V_{OUT} 公式: $V_{OUT} = 2.5 \times V_{CON}$
- I_{OUT} 范围: $0\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 650\text{ mA}$

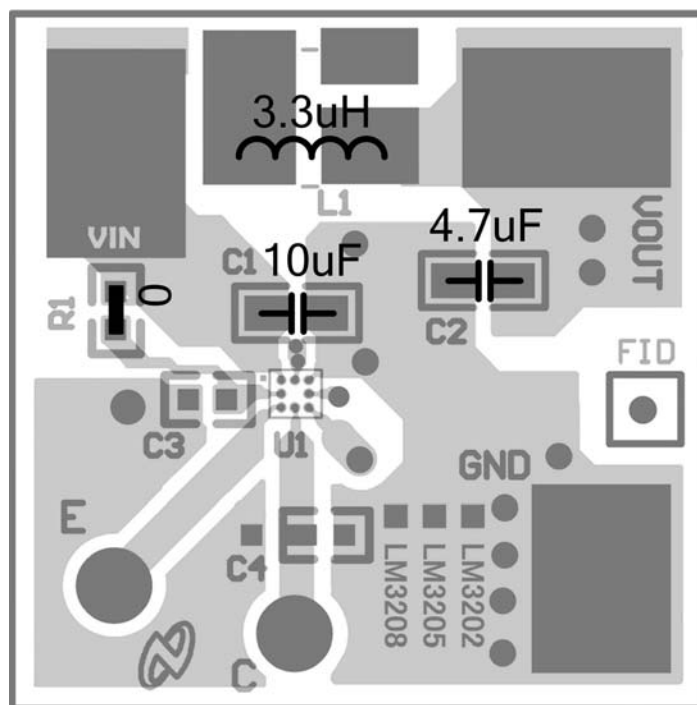
典型应用



20169804

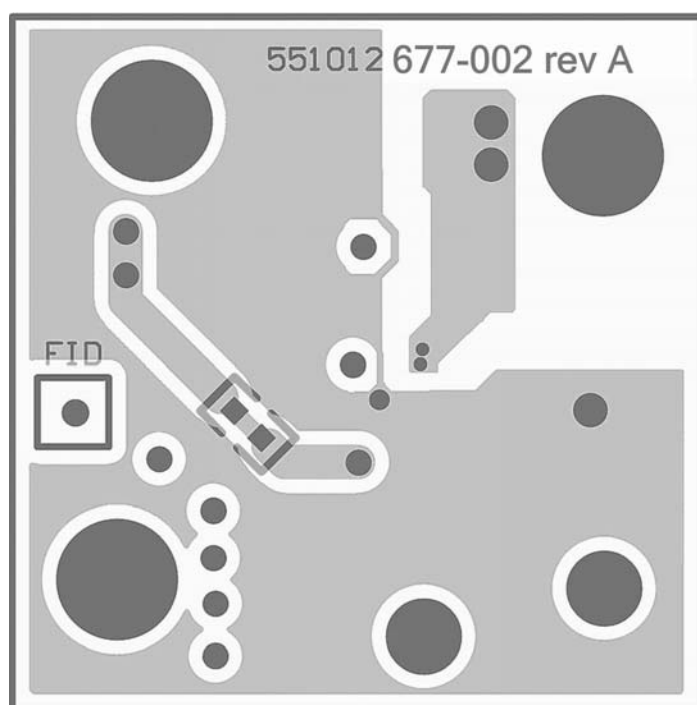
图1典型的应用电路

评估电路板布局



20169808

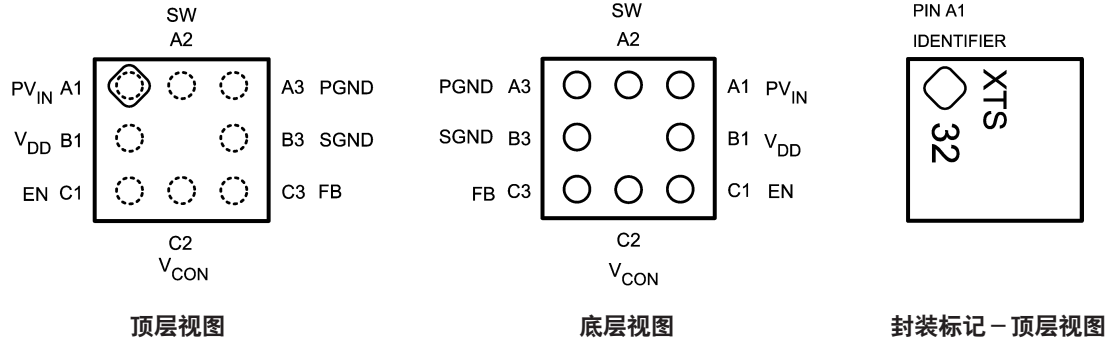
图2.顶层视图



20169809

图3.底层视图

连接图和封装标记信息



20169803

图4. 8焊球薄MicroSMD封装，大焊球
美国国家半导体公司封装编号TLA08GNA

引脚说明

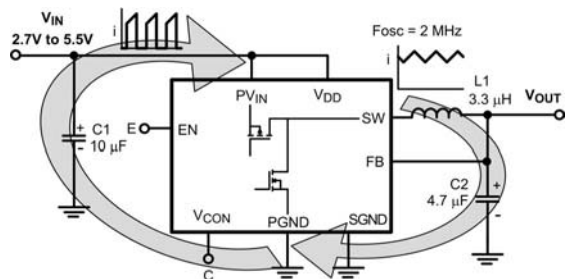
引脚编号	名称	描述
A1	PV _{IN}	电源电压输入至内置的PFET开关
B1	V _{DD}	模拟电源输入
C1	EN	赋能输入。正常工作模式下，设置数字输入为高电平。对于关机模式，设定其为低电平。
C2	V _{CON}	电压控制模拟输入，在PWM模式下，V _{CON} 控制V _{OUT} 。
C3	FB	反馈模拟输入。在输出滤波电容处连接输出端。
B3	SGND	模拟和控制接地端
A3	PGND	电源接地端
A2	SW	连接到内置PFET开关和NFET同步整流器的开关节点。连接到电感，其饱和电流额定值超出了LM3205的最大开关峰值电流极限参数。

通用结构的元件清单

	制造商	器件型号	描述
C1 (输入电容)	TDK	C2012X5R0J106M	10 μ F, 6.3V, 20%, 0805
C2 (输出电容)	TDK	C1608X5R0J475M	4.7 μ F, 6.3V, 20%, 0603
C3 (可选，输入电容)			0.1 μ F, 25V, 0402(Note 1)
C4 (可选，V _{CON} 滤波)			10 - 100 pF, 25V, 0402(Note 1)
L1 (电感)	Taiyo-Yuden	NR3015T3R3M	3.3 μ H, 1210mA, 3x3x1.5 mm
R1 (P _{VIN} 至V _{DD} 的跳线器)	Vishay	CRCW04020R00F	0 Ω , 0402
V _{IN} (香蕉插座 - 红色)	Johnson Components	108-0902-001	连接器，绝缘香蕉插座(红色)
V _{out} (香蕉插座 - 黄色)	Johnson Components	108-0907-001	连接器，绝缘香蕉插座(黄色)
GND (香蕉插座 - 黑色)	Johnson Components	108-0903-001	连接器，绝缘香蕉插座(黑色)

注释1：建议应用C3和C4以获得更好的噪声性

电路板布局的考虑



20169810

图5. 电流回路

LM3205能够高效地将高输入电压转换为低输出电压。该电路用基于电感的开关拓扑技术来实现。在开关周期的前半段期间，内置的PMOS开关开启，施加输入电压至电感，其中从PVDD线路到输出电容（C2）的电流流经电感。在后半段周期内，PMOS关闭，内置NMOS开启。使得电感中的电流可以继续通过电感从器件PGND线路流至输出电容（C2）。

如图5所示，LM3205存在两个主要的电流回路，包含脉冲电流和纹波电流。图中左边所示的回路中存在着脉冲电流，所以变得非常重要。在右边的回路中，电流波形是三角波。由于 di/dt 的快速变化，使得脉冲电流中含有大量的高频分量。三角纹波电流同时也包含广谱的高频分量。这两个回路的电路板布局和线路图形设计是减少噪声辐射和实现稳定工作的关键因素。其他线路，例如输入和输出终端流经的都是直流电流，因此尤为需

要考虑线路图形宽度（电流容量）和直流电阻压降。

电路板布局流程

1. 将C1, PVIN和PGND回路设计得最小，且尽可能采用粗且短的布线。
2. 将L1, C2, SW 和PGND回路设计得最小。同样也尽可能采用粗且短的布线。
3. 将布局图形放置在印刷板的器件层面上，这样可以将导通孔产生的寄生电感和寄生电阻降到最低。应将SW至L1通路布置在 C2(+)和 C2(-)焊盘图形之间。如果要在大电流路径上使用通孔，则应尽可能使用多个导通孔。
4. 采用宽GND路径连接C1(-), C2(-)和PGND。应将路径设短一些，所以应尽可能将C1(-), C2(-)和PGND贴近。然后采用尽可能多的通孔来连接印刷板的共用GND图形。
5. 不允许将SGND直接连接至PGND。应避免连接器件下方的这些引脚。（如果可能，应将SGND连接至C1(-), C2(-)和PGND的共用端口。）
6. 不应该将VDD直接连接至PVIN。应避免连接器件下方的这些引脚。建议将VDD连接至C1(+)以防止辐射到VDD线路的开关噪声。
7. 应该保护FB线路免受噪声的影响。建议使用一个内置GND层（如果允许）作为屏蔽层。

注释：如图2和图3所示的LM3205评估板设计均考虑到以上涉及要点，从而表现出良好的性能。然而，由于具体评估的要求的限制，仍有一些方面未进行优化。可以将该电路板作为设计参考。欲知具体信息，请联系当地美国国家半导体代表处。

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，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

www.national.com

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