

LM7705

Application Note 1883 LM7705 Evaluation Board



Literature Number: ZHCA360

LM7705评估板

美国国家半导体公司
应用注释1883
Ger Rietveld
2009年5月19日



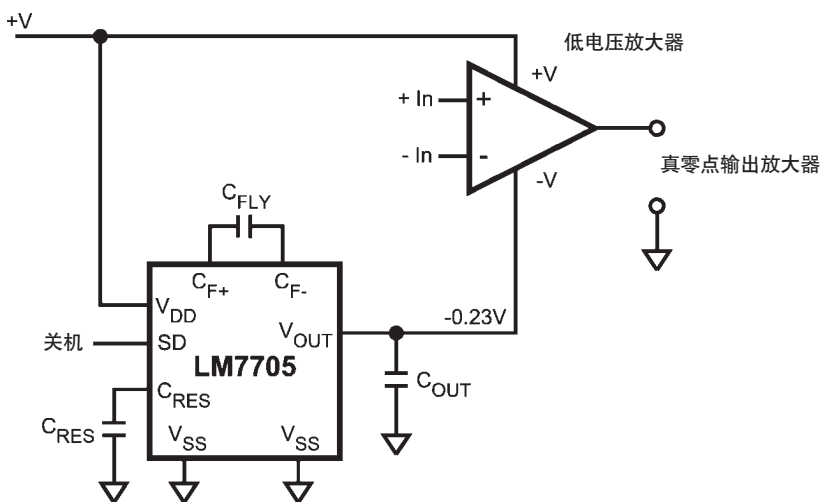
概述

本评估板设计用于验证美国国家半导体公司的LM7705低噪声负偏置发生器的功能。该评估板具有一棵两路接地或由板上LM7705提供偏置的运算放大器。在后一种情况中可以实现真零点放大器。

使用，以使放大器在使用单电源供电时的输出能够摆到零伏。 -0.23V 电压用于为放大器的负电源引脚供电。轨到轨输出放大器在使用单电源供电工作时不能输出零电压，而且由于放大器输出饱和电压会由后面的增益级放大，因此将导致运算误差的累积。使用小的负电源电压有助于在信号处理链路中保持准确的零点。图1示出了所述情况。

基本操作

LM7705是一款具有低噪声、 -0.23V 固定负电压稳压器的开关电容电压反相器。该器件设计用于与低压放大器配合



30073101

图1. LM7705典型应用

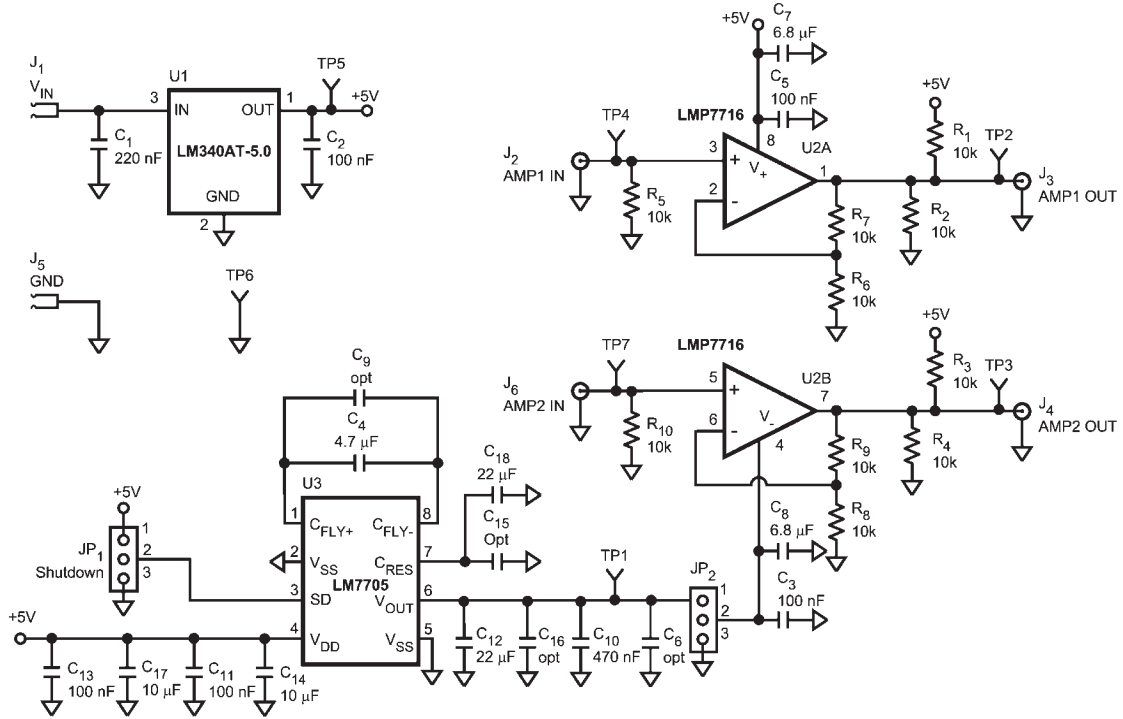
此外，在使用放大器驱动ADC输入时，该器件可以输出零电压信号并且可以使用ADC的完整输入范围。LM7705具有将待机功耗降至最低的关机引脚。

为了确保供电电压无杂波，应将 V_{DD} 与 V_{SS} 之间的解耦电容放置在靠近LM7705的位置。另一个重要因素是电容 C_{FLY} 、 C_{RES} 和 C_{OUT} 的值。为了将输出电压纹波降至最低，推荐使用低ESR电容。

布局图设计

通过仔细考虑电路设计及PCB布局图可以消除各种问题，并使LM7705实现最佳性能。

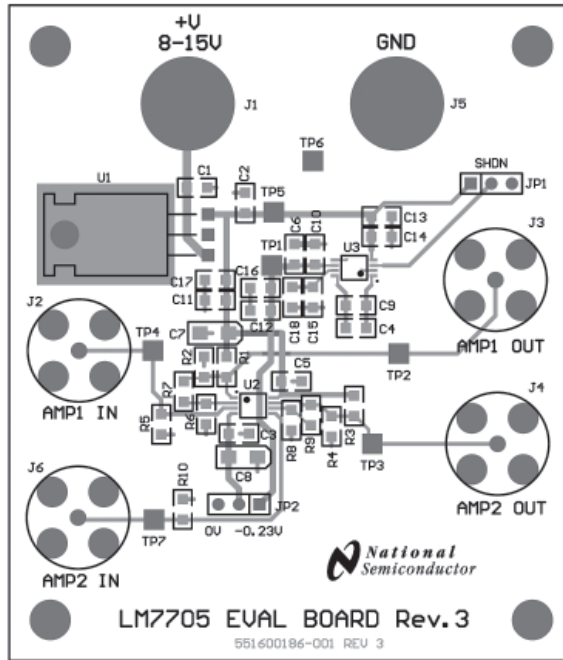
图2示出了该评估板的原理图。



30073102

图2. LM7705评估板的原理图

图3给出了该评估板的布局图。



30073106

图3. LM7705评估板的布局图

下表给出了该评估板的元件清单 (BOM)。

| 元件标识 | 说明 | 注释 |
|--------------------------------|------------|---------------|
| R1、R2、R3、R4、R5、R6、R7、R8、R9、R10 | 0805电阻 | 10 k Ω |
| TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP7 | 测试点 | 白 |
| TP6 | 测试点 | 黑 |
| JP1、JP2 | 3针脚接头 | |
| J1、J5 | 插座连接器 | 铆接直径.350 |
| J2、J3、J4、J6 | BNC | |
| U1 | LM340T-5.0 | TO-220 |
| U2 | LMP7716MM | MSOP-8 |
| U3 | LM7705MM | MSOP-8 |
| C1 | 0805电容 | 220 nF |
| C2、C3、C5、C11、C13 | 0805电容 | 100 nF |
| C4 | 0805电容 | 4.7 μ F |
| C14、C17 | 0805电容 | 10 μ F |
| C12、C18 | 0805电容 | 22 μ F |
| C6、C9、C15、C16 | 未安装 | |
| C7、C8 | 3216电容 | 6.8 μ F |
| C10 | 0805电容 | 470 nF |

测量程序

本节中说明了运算放大器的性能提升 (使用LM7705为该

运算放大器的负电源引脚提供偏置, 该运算放大器达到了真零点放大器)。图4中给出了该测量操作所使用的设置。

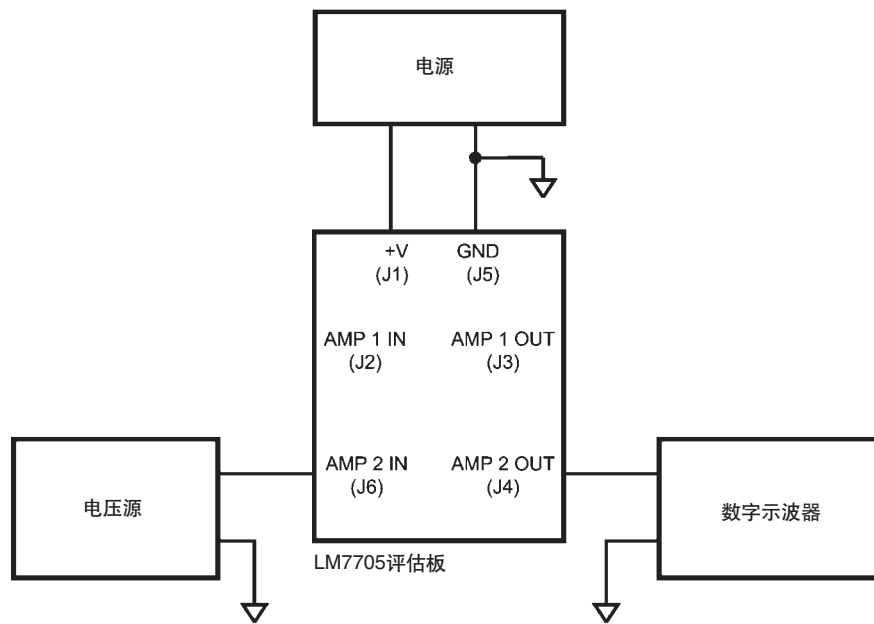


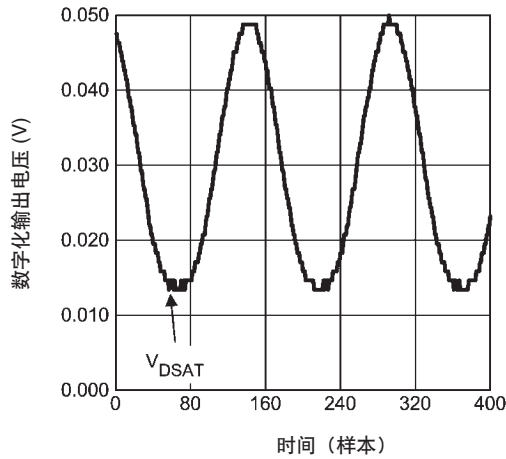
图4. 测量设置

向连接器J1提供8V~16V的供电电压。J5连接到地线。电路板上的5V稳压器为运算放大器和LM7705提供恒定的供电电压。通过将跳线JP1置于位置2-3可以激活LM7705。信号发生器连接到J6并生成随低频变化的DC信号，该信号幅度为25 mV_{pp}，偏移为12.5 mV。放大器U2A和U2B具有设定为2x的固定增益。可以使用数字化示波器或模数转换器电路板及处理软件观察放大器的输出信号（J4）。使用跳线JP2可以选择运算放大器的负电源电压引脚的电压电平。通过将跳线JP2置于位置1-2，可以向运算放大器的负电源电压引脚提

供-0.23V的电压。通过将跳线JP2置于位置2-3，可以将运算放大器的负电源电压引脚接地。观察放大器U2B的输出行为必须使用该方式。

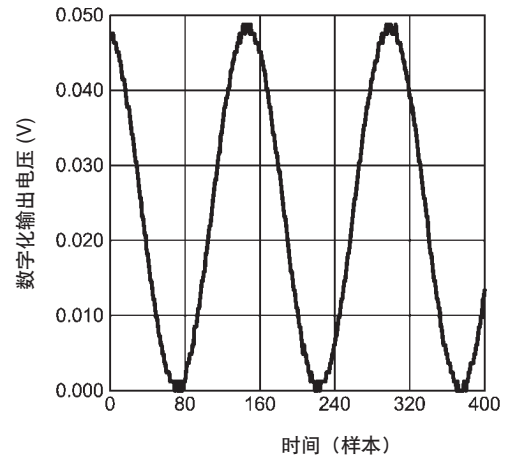
测量结果

图5分别示出了在不使用（A）和使用（B）LM7705的情况下得到的运算放大器U2B的输出电压。利用12 bit ADC执行输出电压测量。



(A)

30073107



(B)

30073108

图5. 放大器输出电压

图5A示出了放大器U2B的负电源引脚接地时的输出电压。电压摆幅的下端受限于放大器的饱和电压。图5B示出了将放大器U2B的负电源引脚连接到LM7705的固定负输出电压

时，U2B的输出电压摆幅。使用LM7705，放大器U2B可以用作真零点放大器。

注释

注释

欲了解有关美国国家半导体公司的产品和验证设计工具的更多信息，请访问以下站点：

| 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 |
| LDO | www.national.com/lldo | 质量网络 | 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®设计培训 | www.national.com/training |

本文内容是关于美国国家半导体公司 (NATIONAL) 产品的。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，其在依照使用说明书正确使用时，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2009版权所有。

欲了解最新的产品信息，请访问公司网站：www.national.com。



National Semiconductor
Americas Technical
Support Center
Email: support@nsc.com
Tel: 1-800-272-9959

National Semiconductor
Europe Technical Support Center
Email: europe.support@nsc.com

National Semiconductor
Asia Pacific Technical
Support Center
Email: ap.support@nsc.com

National Semiconductor
Japan Technical Support Center
Email: 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