

连接/参考器件

ADG5408/ ADG5409	高压防门锁型4/8通道多路复用器
AD8226	宽电源电压范围、轨到轨输出仪表放大器

鲁棒、低功耗的电池监控电路前端

评估和设计支持

电路评估板

[CN-0253电路评估板\(EVAL-CN0253-SDPZ\)](#)

[系统演示平台\(EVAL-SDP-CS1Z\)](#)

设计和集成文件

[原理图、布局文件、物料清单](#)

电路功能与优势

图1所示电路为鲁棒的电池监控前端，专为可能发生瞬变的环境而设计，例如工业或过程自动化环境。该电路使用ADG5408 4通道CMOS多路复用器，后接AD8226仪表放大器，以低功耗和低成本精确监控各电池的电压，且无需额外的外部瞬变保护电路。

瞬变过压条件可造成传统CMOS开关发生闩锁。通过结隔离技术，PMOS和NMOS晶体管的N和P井形成寄生硅控整流器(SCR)电路。过压条件触发此SCR，导致电流被显著放大，进而引起闩锁。闩锁是一种在关闭电源之前会持续存在的不良高电流状态，它可能导致器件故障。

如果输入或输出引脚电压之一超过供电轨一个二极管压降以上，或者电源时序控制不当，则可发生闩锁。如果通道上出现故障，且信号超过最大额定值，则故障可触发展典型CMOS器件的闩锁状态。

电路上电期间，也可能在CMOS开关上电前产生输入端电压，特别是使用多个电源为电路供电时。此条件可能超过器件的最大额定值，并触发闩锁状态。

本设计中使用的两个多路复用器和仪表放大器(IA)具有鲁棒的输入。ADG5408是防门锁型高压8:1多路复用器。用于制造ADG5408的沟道隔离技术可防止闩锁状态，并减少外部保护短路。防门锁不保证过压保护，仅表示开关会进入高电流SCR模式。ADG5408还具有8 kV人体模型静电放电(ESD)额定值(ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2010)。

AD8226是一款低成本、低功耗仪表放大器，具有鲁棒的输入，可处理相反供电轨最高达40 V的输入电压，同时将输出限制在供电轨内。例如，采用±18 V电源时，AD8226正或负输入的无损害摆幅为±22 V。AD8226的所有输入均通过内部二极管提供ESD保护。

电路描述

电池监控系统(BMS)需要在电池组内的每个电池两端施加个别电压，以评估电池的充电状态(SOC)和运行状态(SOH)。通过两个多路复用器实现电池组引脚的多路复用，如图1所示，可评估每个电池两端的电压。

一个多路复用器用于正引脚，另一个用于负引脚。此差分多路复用允许将单个仪表放大器用于最多八个通道。这样放大器不需要每个电池的共模电压供BMS使用。

ADG5408的每个通道具有低导通电阻，通常为13.5 Ω，整个温度范围内的最大值为22 Ω。输入失调电流最大值为2 nA时，通道电阻上的最大误差电压为44 nV。

Rev. A

Circuits from the Lab™ circuits from Analog Devices have been designed and built by Analog Devices engineers. Standard engineering practices have been employed in the design and construction of each circuit, and their function and performance have been tested and verified in a lab environment at room temperature. However, you are solely responsible for testing the circuit and determining its suitability and applicability for your use and application. Accordingly, in no event shall Analog Devices be liable for direct, indirect, special, incidental, consequential or punitive damages due to any cause whatsoever connected to the use of any Circuits from the Lab circuits. (Continued on last page)

One Technology Way, P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U.S.A.
Tel: 781.329.4700 www.analog.com
Fax: 781.461.3113 ©2012 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

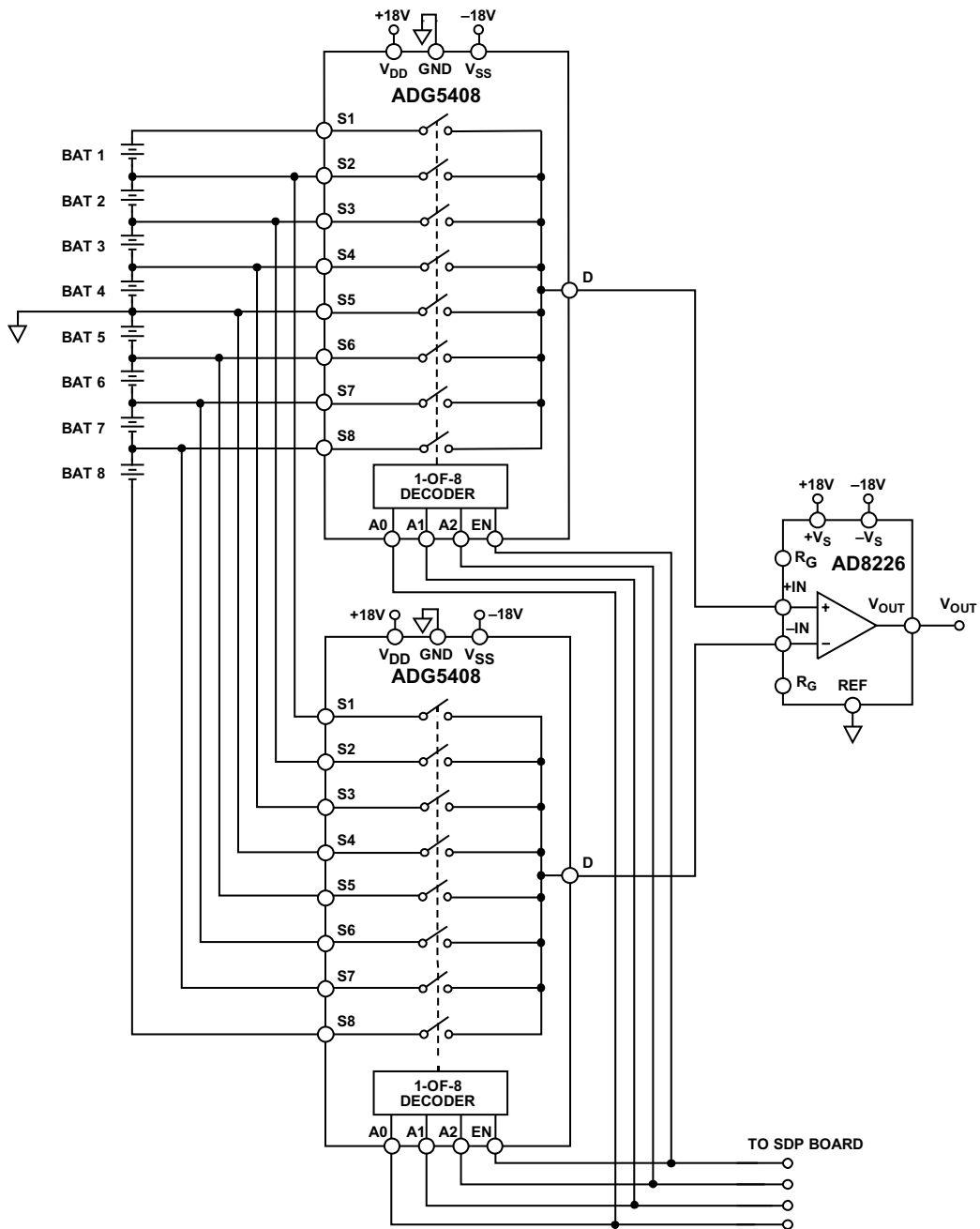


图1. 鲁棒的电池监控电路原理示意图(未显示所有连接和去耦)

10374-001

图2显示典型CMOS开关(使用外延层)与ADG5408在接受闩锁测试时的结果对比。测试期间,将应力电流施加于引脚1 ms,此操作称为触发,触发后测量引脚上的电流。此特定测试在开关断开、漏极(D)设为VDD且源极(S)设为VSS时执行,如图3所示。接着源极电压被驱动至超过VSS,直至达到所需的触发电流。如果未发生闩锁,则引脚电流返回预触发值。发生闩锁后,引脚继续吸取电流,而不用触发电压驱动。只能通过关断器件来停止。

从图2可看出,此典型CMOS开关在-290 mA达到闩锁电流,而ADG5408不会发生闩锁,除非测试结束于-510 mA。

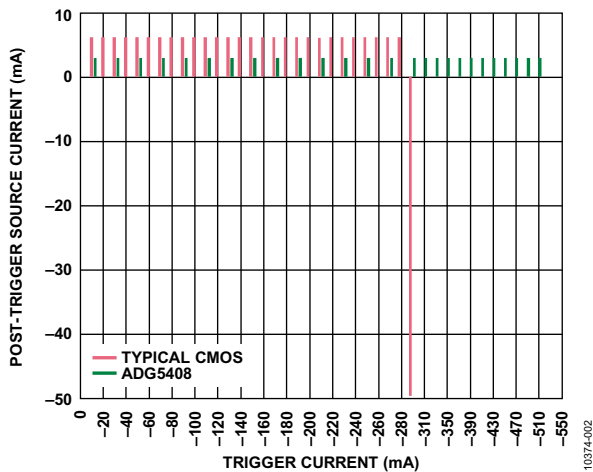


图2. 闩锁后触发电流对比

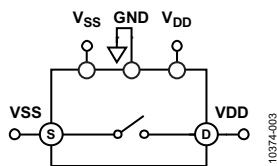


图3. 闩锁测试配置(预触发)

常见变化

对于堆叠使用四个或更少电池的应用,可使用单个ADG5409的四个差分通道。ADG5409将四个差分输入切换为单个差分输出,且具有与ADG5408相同的防闩锁结构。

电路评估与测试

该电路使用EVAL-CN0253-SDPZ评估板,可单独用作评估板,或与EVAL-SDP-CS1Z系统演示平台(SDP)评估板配合使用。在独立模式下,A0、A1、A2和EN逻辑电平可由电路板上的链路或通过SMB连接器连接到电路板的外部来源控制。

如果需要电脑控制,可使用120引脚对接连接器将EVAL-SDP-CS1Z连接到EVAL-CN0253-SDPZ评估板。

设备要求

- EVAL-CN0253-SDPZ评估板
- ±18 V电源
- 锂离子电池
- 用于测量输出的数字电压表

如果需要使用PC控制EVAL-CN0253-SDPZ板,额外要求包括:

- 带USB端口的Windows® XP、Windows Vista®(32/64位)或Windows 7(32/64位)PC
- EVAL-SDP-CS1Z SDP
- CN-0253评估软件

开始使用

仅在独立使用时需要EVAL-CN0253-SDPZ、电源和测试电池。

要使用PC对电路板进行编程,应安装评估软件。为此,须将CN-0253评估软件光盘放进PC的光盘驱动器,加载评估软件。打开“**My Computer(我的电脑)**”,找到包含评估软件光盘的驱动器,打开**Readme**文件,按照说明安装和使用评估软件。

测试设置的功能框图

图4显示测试设置功能框图。EVAL-CN0253-SDPZ-SCH-Rev0.pdf文件包含电路板的完整电路原理图。此文件位于CN-0253设计支持包中:

(<http://www.analog.com/CN0253-DesignSupport>)。

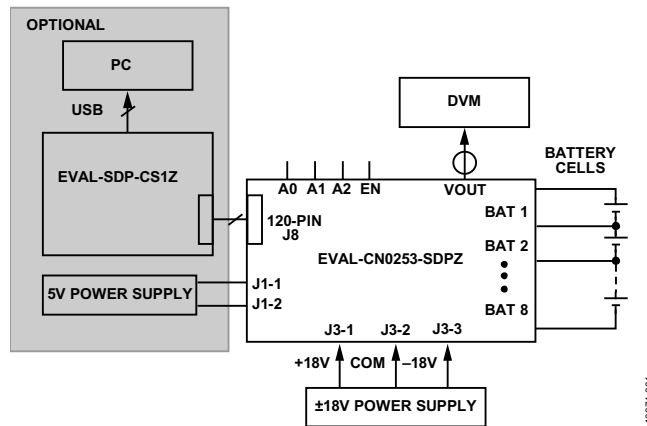


图4. 测试设置功能框图

CN-0253

设置

电源输出关闭时，将+18 V电源连接到J3-1引脚(VDD_EXT)，将-18 V电源连接到J3-3引脚(VSS_EXT)，并将J3-2引脚(GND_EXT)接地。将测试电池接到电池连接。确保链路接头保留在未连接电池的电池连接上；也就是说，如果仅使用四个电池，剩余的四个电池连接应保持连接。

如果电路板需要电脑控制，必须移除以下链路接头：EN、A0、A1和A2。如果使用EVAL-SDP-CS1Z，请使用120引脚连接器将EVAL-SDP-CS1Z连接到EVAL-CN0253-SDPZ。使用尼龙五金配件固定连接。

测试

为±18 V电源供电。使用电路板上的EN链路使能ADG5408多路复用器的输出。使用电路板上的A0、A1和A2链路选择测试电池。SMB连接器VOUT可用于连接独立的ADC评估板，例如EVAL-AD7298SDZ，或者使用数字电压表手动测试。

如果需要电脑控制，请使用USB电缆将EVAL-SDP-CS1Z连接到PC。启动CN-0253评估软件。电池电压可依据手动测试方法测试。如果使用EVAL-SDP-CS1Z，可提供额外的5 V电源引脚。

了解详情

CN-0253 Design Support Package:

<http://www.analog.com/CN0253-DesignSupport>

Ardizzone, John. *A Practical Guide to High-Speed Printed-Circuit-Board Layout*, Analog Dialogue 39-09, September 2005.

Redmond, Catherine. *Winning the Battle Against Latchup in CMOS Analog Switches*, Analog Dialogue Volume 35, Number 5, October, 2001, Analog Devices.

MT-031 Tutorial, *Grounding Data Converters and Solving the Mystery of "AGND" and "DGND"*, Analog Devices.

MT-069 Tutorial, *In-Amp Input Overvoltage Protection*, Analog Devices.

MT-088 Tutorial, *Analog Switches and Multiplexers Basics*, Analog Devices.

MT-092 Tutorial, *Electrostatic Discharge (ESD)*, Analog Devices.

MT-101 Tutorial, *Decoupling Techniques*, Analog Devices.

数据手册和评估板

CN-0253 Circuit Evaluation Board (EVAL-CN0253-SDPZ)

System Demonstration Platform (EVAL-SDP-CB1Z)

ADG5408 Data Sheet and Evaluation Board

ADG5409 Data Sheet and Evaluation Board

AD8226 Data Sheet and Evaluation Board

修订历史

2012年5月—修订版0至修订版A

改变通道4至通道8电路功能和利益组 1

2012年4月—修订版0：初始版

(Continued from first page) Circuits from the Lab circuits are intended only for use with Analog Devices products and are the intellectual property of Analog Devices or its licensors. While you may use the Circuits from the Lab circuits in the design of your product, no other license is granted by implication or otherwise under any patents or other intellectual property by application or use of the Circuits from the Lab circuits. Information furnished by Analog Devices is believed to be accurate and reliable. However, Circuits from the Lab circuits are supplied "as is" and without warranties of any kind, express, implied, or statutory including, but not limited to, any implied warranty of merchantability, noninfringement or fitness for a particular purpose and no responsibility is assumed by Analog Devices for their use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties that may result from their use. Analog Devices reserves the right to change any Circuits from the Lab circuits at any time without notice but is under no obligation to do so.

©2012 Analog Devices, Inc. All rights reserved. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners.
CN10374sc-0-5/12(A)

