

数据表

NI 9221

8 AI, ± 60 V, 12 位, 800 kS/s 多路综合



- DSUB、螺栓端子或弹簧端子连接
- 250 Vrms, CAT II, 通道对地隔离（螺栓端子和弹簧端子）；60 VDC, CAT I, 通道对地隔离 (DSUB)
- $-40^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 工作范围, 5 g 振动, 50 g 冲击

NI 9221 是一种模拟输入模块，可用于 CompactDAQ 和 CompactRIO 系统。NI 9221 可提供 8 通道 ± 60 V 输入，采样率为 800 kS/s。

	Kit Contents	• NI 9221 • NI 9221 Getting Started Guide
	Accessories	• NI 9927 Backshell Connector Kit (Screw Terminal) • NI 9981 Backshell Connector Kit (Spring Terminal) • NI 9924 Screw-Terminal Block (DSUB)

C系列模拟输入模块比较						
产品名称	信号电平	通道数	采样率	同步	分辨率	接口
NI 9201	±10 V	8个单端	500 kS/s	否	12位	螺栓端子 弹簧端子 DSUB
NI 9205	±200 mV, ±1 V, ±5 V, ±10 V	32个单端 16个差分	250 kS/s	否	16位	弹簧端子 DSUB
NI 9206	±200 mV, ±1 V, ±5 V, ±10 V	32个单端 16个差分	250 kS/s	否	16位	弹簧端子
NI 9207	±10 V	8个单端	500 S/s	否	24位	DSUB
NI 9209	±10 V	32个单端 16个差分	500 S/s	否	24位	DSUB
NI 9215	±10 V	4个差分	100 kS/s/ch	是	16位	螺栓端子 弹簧端子 BNC
NI 9220	±10 V	16个差分	100 kS/s/ch	是	16位	弹簧端子 DSUB
NI 9221	±60 V	8个单端	800 kS/s	否	12位	螺栓端子 弹簧端子 DSUB
NI 9222	±10 V	4个差分	500 kS/s/ch	是	16位	螺栓端子 BNC
NI 9223	±10 V	4个差分	1 MS/s/ch	是	16位	螺栓端子 BNC

NI C 系列概述



NI 提供超过 100 种 C 系列模块，用于测量、控制以及通信应用程序。C 系列模块可连接任意传感器或总线，并允许进行高精度测量，以满足高级数据采集及控制应用程序的需求。

- 与测量相关的信号调理，可连接一组传感器和信号
- 隔离选项包括组间、通道间以及通道对地
- 温度范围为-40 °C ~ 70 °C，满足各种应用程序和环境需要
- 热插拔

CompactRIO 和 CompactDAQ 平台同时支持大部分 C 系列模块，用户无需修改就可将模块在两个平台间转换。

CompactRIO



CompactRIO 将开放嵌入式架构与小巧、坚固以及 C 系列模块进行了完美融合，是一种由 NI LabVIEW 驱动的可重配置 I/O (RIO) 架构。每个系统包含一个 FPGA，用于自定义定时、触发以及处理一系列可用的模块化 I/O，可满足任何嵌入式应用程序的需求。

CompactDAQ

CompactDAQ 是一种便携、耐用的数据采集平台，其模块化 I/O 集成了连接、数据采集以及信号调理功能，可直接接入任意传感器或信号。配合 LabVIEW 使用 CompactDAQ，用户可轻松地定义如何采集、分析、可视化以及管理测量数据。



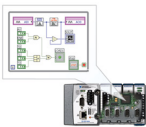
软件



LabVIEW 专业版开发系统 - 用于 Windows

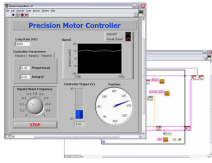
- 使用高级软件工具进行大型项目开发
- 通过 DAQ 助手和仪器 I/O 助手自动生成代码
- 使用高级测量分析和数字信号处理
- 利用 DLL、ActiveX 和 .NET 对象的开放式连接
- 生成 DLL、可执行程序以及 MSI 安装程序

NI LabVIEW FPGA 模块



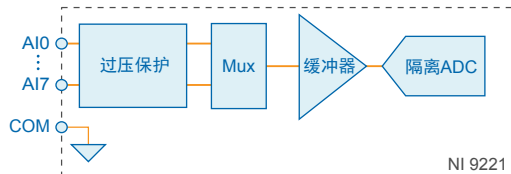
- 设计用于 NI RIO 硬件的 FPGA 应用程序
- 使用和台式及实时应用程序一样的图形化环境进行编程
- 以最高为 300 MHz 的循环速率执行控制算法
- 实现自定义定时和触发逻辑、数字协议以及 DSP 算法
- 集成现有 HDL 代码和第三方 IP (包括 Xilinx IP 生成器函数)
- 作为 LabVIEW Embedded Control and Monitoring Suite 的一部分购买

NI LabVIEW Real-Time 模块



- 使用 LabVIEW 图形化编程设计确定性实时应用程序
- 下载至专有 NI 或第三方硬件，获得可靠的执行及多种 I/O 选择
- 利用内置的 PID 控制、信号处理以及分析函数
- 自动利用多核 CPU 或手动设置处理器关联
- 利用实时操作系统、开发和调试支持以及板卡支持
- 独立购买，或作为 LabVIEW 套件的一部分购买

NI 9221 输入电路



- 输入信号经扫描、缓冲和调理后，由单个模数转换器(ADC)对其采样。
- 每个通道均带有独立的信号通路和模数转换器，可对所有路通道同步采样。

NI 9221 产品规范

除非另外声明，否则下列规范的适用温度范围均为-40 °C ~ 70 °C。所有电压均以 COM 端电压为参考地。



警告 请勿尝试采用本文档中未提到的方式操作 NI 9221。错误操作设备可能发生危险。设备损坏时，内部的安全保护机制也会受影响。关于受损设备的维修事宜，请联系 NI。

输入特性

通道数	8
ADC 分辨率	12 位
ADC 类型	逐次逼近寄存器(SAR)

最大采样率（多路综合）

R 系列扩展机箱	475 kS/s
所有其他机箱	800 kS/s
输入量程	±60 V
测量电压，通道至 COM (V)	
最小值	±61.4
常规值	±62.50
最大值	±63.8
过压保护，通道至 COM	±100 V

表 1. NI 9221 精度（未考虑噪声）

测量条件		读数百分比（增益误差）	量程百分比 ¹ 。（偏置误差）
已校准	常规值 (25 °C, ±5 °C)	±0.04%	±0.07%
	最大值 (-40 °C ~ 70 °C)	±0.25%	±0.25%
未校准 ²	常规值 (25 °C, ±5 °C)	±0.26%	±0.43%
	最大值 (-40 °C ~ 70 °C)	±0.67%	±1.06%

稳定性

增益漂移	±34 ppm/°C
偏置漂移	±580 µV/°C
输入带宽 (-3 dB)	950 kHz，最小值
输入阻抗	
电阻	1 MΩ
电容	5 pF
输入噪声，编码中心	
均方根	0.7 LSB _{rms}
峰峰值	5 LSB
无丢失编码	12 位
DNL	-0.9 LSB ~ 1.5 LSB
INL	±1.5 LSB

¹ 量程等于 62.50 V

² 未校准精度指在原始模式或未换算模式中采集数据获取的精度，在这两种模式中，模块中存储的校准常量未应用于数据。

串扰, 10 kHz 处	-75 dB
稳定时间, 至 1 LSB	1.25 μ s
MTBF	25 °C 时, 1,092,512 小时 ; Bellcore Issue 2, Method 1, Case 3, Limited Part Stress Method

电源要求

机箱功耗	
有效模式	1 W, 最大值
休眠模式	1 mW, 最大值
散热 (70 °C)	
有效模式	1 W, 最大值
休眠模式	32 mW, 最大值

物理特性

请使用干毛巾清洁模块。



提示 关于 C 系列模块和连接器的二维图及三维模型, 请访问 ni.com/dimensions, 并搜索相应模块编号查看。

螺栓端子连线	
规格	0.2 mm ² ~ 2.5 mm ² (26 AWG ~ 14 AWG) 铜导线
剥皮长度	13 mm (0.51 in.) 剥去末端绝缘层
温度评级	90 °C, 最小值
螺栓端子扭矩	0.5 N · m ~ 0.6 N · m (4.4 lb · in. ~ 5.3 lb · in.)
每螺栓端子连线	每螺栓端子接一根导线 ; 使用双线金属套环时可连接两根导线
金属套环	0.25 mm ² ~ 2.5 mm ²
弹簧端子连线	
规格	0.2 mm ² ~ 2.5 mm ² (30 AWG ~ 12 AWG) 铜导线
剥皮长度	10 mm (0.39 in.) 剥去末端绝缘层
温度评级	90 °C, 最小值

每弹簧端子连线	每弹簧端子接一根导线；使用双线金属套环时可连接两根导线
金属套环	0.25 mm ² ~ 2.5 mm ²
连接器固定	
固定类型	提供螺栓边缘
螺栓边缘扭矩	0.2 N · m (1.80 lb · in.)
重量	
NI 9221（螺栓端子接口）	165 g (5.8 oz)
NI 9221（弹簧端子接口）	152 g (5.4 oz)
NI 9221（DSUB 接口）	142 g (5.0 oz)

NI 9221（螺栓端子和 NI 9221 弹簧端子接口）安全电压

仅可连接规定范围内的电压。

通道至 COM	±60 VDC，最大值
通道间	无
通道对地	
连续	250 Vrms, Measurement Category II
耐压性	2,300 Vrms，经 5 秒介电耐压测试

Measurement Category II 是指在与配电系统直接相连的电路上的测量。该类别表示当地配电标准（例如，标准壁装插座电源：在美国为 115 V，在欧洲为 230 V）。



警告 在 Measurement Category III 和 IV 中，请勿使用 NI 9221（螺栓端子接口）或 NI 9221（弹簧端子接口）连接信号或进行测量。

NI 9221（DSUB 接口）安全电压

仅可连接规定范围内的电压。

通道至 COM	±60 VDC，最大值
通道间	无
通道对地	
连续	60 VDC, Measurement Category I
耐压性	1,000 Vrms，经 5 秒介电耐压测试

Measurement Category I 用于测量与配电系统非直接相连（*MAINS* 电压）的电路。*MAINS* 是对设备供电的电源系统，可能对人体造成伤害。该类测量主要用于受二级电

路保护的电压测量。这类电压测量包括：信号电平、特种设备、设备的特定低能量部件、低电压源供电的电路、电子设备。



警告 在 Measurement Category III 和 IV 中，请勿使用 NI 9221（DSUB 接口）连接信号或进行测量。



注： Measurement Categories CAT I 和 CAT O 等同。该类测试和测量电路不能直接连接使用 MAINS 建筑物电源的 Measurement Categories CAT II、CAT III 或 CAT IV 电路。

危险环境

美国 (UL)	Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4; Class I, Zone 2, AEx nA IIC T4
加拿大 (C-UL)	Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4; Class I, Zone 2, Ex nA IIC T4
欧洲 (ATEX) 和 国际 (IECEX)	Ex nA IIC T4 Gc

安全性与危险环境标准

该产品设计符合以下测量、控制和实验室用途的电气设备安全标准：

- IEC 61010-1, EN 61010-1
- UL 61010-1, CSA 61010-1
- EN 60079-0:2012, EN 60079-15:2010
- IEC 60079-0: Ed 6, IEC 60079-15; Ed 4
- UL 60079-0; Ed 5, UL 60079-15; Ed 3
- CSA 60079-0:2011, CSA 60079-15:2012



注： 关于 UL 和其他安全证书，见产品标签或[在线产品认证](#)章节。

电磁兼容性

产品符合以下测量、控制和实验室用途敏感电气设备的 EMC 标准：

- EN 61326 (IEC 61326)： Class A 放射标准；工业抗扰度标准
- EN 55011 (CISPR 11)： Group 1, Class A 放射标准
- AS/NZS CISPR 11: Group 1, Class A 放射标准
- FCC 47 CFR Part 15B: Class A 放射标准
- ICES-001: Class A 放射标准



注： 关于 EMC 声明和认证等详细信息，见[在线产品认证](#)章节。



注： 依据 EMC 规范，设备应使用屏蔽式线缆。

CE 规范 C E

产品已达到现行欧盟产品规范的下列基本要求：

- 2014/35/EU；低电压规范（安全性）
- 2014/30/EU；电磁兼容性规范 (EMC)
- 94/9/EC；潜在爆炸性环境 (ATEX)

在线产品认证

关于合规信息，见产品的合规声明 (DoC)。如需获取产品认证及合规声明 (DoC)，请访问 ni.com/certification，通过模块编号或产品线搜索，并在 Certification（认证）栏中查看相应链接。

冲击和振动

要符合下列规范，必须将系统固定在面板上。

运行环境振动

随机 (IEC 60068-2-64)	5 g _{rms} , 10 Hz ~ 500 Hz
正弦 (IEC 60068-2-6)	5 g, 10 Hz ~ 500 Hz
运行环境冲击 (IEC 60068-2-27)	30 g, 11 ms 半正弦；50 g, 3 ms 半正弦； 18 次冲击，6 个方向

环境

关于具体要求，见所用机箱的文档。

运行环境温度 (IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2)	-40 °C ~ 70 °C
存储温度 (IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2)	-40 °C ~ 85 °C
防护等级	IP40
运行环境湿度 (IEC 60068-2-78)	10% RH ~ 90% RH, 无凝结
存储湿度 (IEC 60068-2-78)	5% RH ~ 95% RH, 无凝结
污染等级	2
最高海拔	2,000 米

仅限室内使用。

环境保护

NI 始终致力于设计和制造有利于环境保护的产品。NI 认为减少产品中的有害物质不仅有益于环境，也有益于客户。

关于环境保护的详细信息，请访问 ni.com/environment，查看 *Minimize Our Environmental Impact* 页面。该页包含 NI 遵守的环境准则和规范，以及本文档未涉及的其他环境信息。

电气电子设备废弃物 (WEEE)



欧盟客户 所有超过生命周期的 NI 产品都必须依照当地法律法规进行处理。关于如何在当地回收 NI 产品，请访问 ni.com/environment/weee。

电子信息产品污染控制管理办法（中国 RoHS）



中国客户 National Instruments 符合中国电子信息产品中限制使用某些有害物质指令 (RoHS)。关于 National Instruments 中国 RoHS 合规性信息，请登录 ni.com/environment/rohs_china。(For information about China RoHS compliance, go to ni.com/environment/rohs_china.)

校准

访问 ni.com/calibration 可获取与 NI 9221 校准服务相关的校准认证和信息。

校准间隔

1 年

关于 NI 商标的详细信息，请访问 ni.com/trademarks，查看 *NI Trademarks and Logo Guidelines* 页面。此处提及的其他产品和公司名称均为其各自公司的商标或商业名称。关于 NI 产品和技术的专利权，请查看软件中的**帮助»专利信息**、光盘中的 patents.txt 文件，或 ni.com/patents 上的 *National Instruments Patent Notice*。可在 NI 产品的自述文件中找到最终用户许可协议 (EULA) 和第三方法律声明。请查阅 ni.com/legal/export-compliance 上的 *Export Compliance Information* 以了解 NI 全球出口管制政策，以及如何获取相关的 HTS 编码、ECCN 和其他进出口信息。NI 对于本文件所含信息的准确性不作任何明示或默示的保证，并对其错误不承担任何责任。美国政府用户：本手册中包含的数据系使用私人经费开发的，且本手册所包含的数据受到联邦采购条例 52.227-14 和联邦国防采购条例补充规定 252.227-7014 和 252.227-7015 中规定适用的有限权利和受限数据权益条款的约束。

© 2016 National Instruments. 版权所有

375905A-0218 2017 年 5 月 9 日