

数据表

NI 9401

8 DIO, 5 V/TTL, 双向, 100 ns



- DSUB 连接
- CompactDAQ 计数器兼容性
- 60 VDC, CAT I, 通道对地隔离

NI 9401 为双向数字模块，可用于 NI CompactDAQ 或 CompactRIO 机箱。8 个 DIO 通道分为两组端口，输入或输出可独立配置。使用 NI 9401 可实现自定义数字系统，例如，计数器/定时器、数字通信协议、脉冲生成，以及更多其他功能。

 <p>套件内容</p>	<ul style="list-style-type: none">• NI 9401• NI 9401入门指南
 <p>附件</p>	<p>前端固定</p> <ul style="list-style-type: none">• NI 9924 螺栓接线盒 (781922-01) <p>线缆</p> <ul style="list-style-type: none">• DSUB 线缆, 1 m (192568-01)• DIN 导轨螺栓接线盒 (781081-01) <p>符合 EMC 规范</p> <ul style="list-style-type: none">• EMI 噪声抑制磁箍 (782803-01)

C系列数字输入/输出模块比较						
产品名称	信号电平	通道	更新率	方向	互连接口	隔离连续
NI 9381	LVTTTL	4	1 μ s	双向	DSUB	无
NI 9401	5 V/TTL	8	100 ns	双向	DSUB	60 VDC 通道-地
NI 9402	LVTTTL	4	55 ns	双向	BNC	无
NI 9403	5 V/TTL	32	7 μ s	双向	DSUB	60 VDC 通道-地

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



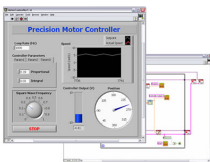
- 使用高级软件工具进行大型项目开发
- 通过 DAQ 助手和仪器 I/O 助手自动生成代码
- 使用高级测量分析和数字信号处理
- 利用 DLL、ActiveX 和 .NET 对象的开放式连接
- 生成 DLL、可执行程序以及 MSI 安装程序

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

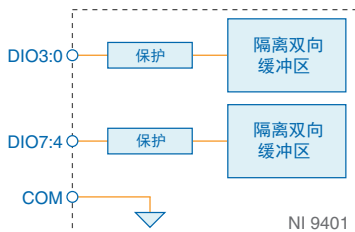


- 使用 LabVIEW 图形化编程设计确定性实时应用程序
- 下载至专有 NI 或第三方硬件，获得可靠的执行及多种 I/O 选择
- 利用内置的 PID 控制、信号处理以及分析函数
- 自动利用多核 CPU 或手动设置处理器关联
- 利用实时操作系统、开发和调试支持以及板卡支持
- 独立购买，或作为 LabVIEW 套件的一部分购买

输入/输出电路

在内部，8 个 DIO 通道均以 COM 端为参考，因此可使用 9 根 COM 线中的任何一根作为外部信号的参考。

图 1. NI 9401 输入/输出电路



NI 9401 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 9401。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/输出特性

通道数	8 DIO 通道
默认上电时的线路方向	输入
输入/输出类型	TTL，单端
数字逻辑电平	
输入	
电压	5.25 V，最大值
高电平， V_{IH}	2 V，最小值
低电平， V_{IL}	0.8 V，最大值
输出高电平， V_{OH} (5.25 V，最大值)	
源极 100 μ A	4.7 V，最小值
源极 2 mA	4.3 V，最小值

输出低电平, V_{OL}	
漏极 100 μA	0.1 V, 最大值
漏极 2 mA	0.4 V, 最大值
最大信号转换频率, 单个通道	
输入	
8 个输入通道	9 MHz
4 个输入通道	16 MHz
2 个输入通道	30 MHz
输出 ¹	
8 个输出通道	5 MHz
4 个输出通道	10 MHz
2 个输出通道	20 MHz
I/O 传播延迟	100 ns, 最大值
I/O 脉宽失真	10 ns
输入电流 ($0\text{ V} \leq V_{IN} \leq 4.5\text{ V}$)	$\pm 250\ \mu\text{A}$
输入电容	30 pF
输入上升/下降时间	500 ns, 最大值
过压保护, 通道至 COM ²	$\pm 30\text{ V}$, 某一通道上的最大值
MTBF	25 °C 时, 1,244,763 小时; Bellcore Issue 2, Method 1, Case 3, Limited Part Stress Method

电源要求

机箱功耗	
活动模式	580 mW, 最大值
休眠模式	1 mW, 最大值
散热 (70 °C)	
活动模式	580 mW, 最大值
休眠模式	1 mW, 最大值

¹ 输出通道数不同, 输出负载为 1 mA, 50 pF

² 长期处于此电平将缩短模块的使用寿命。

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 2 维图及 3D 模型，请登录 ni.com/dimensions，通过相应模块编号查看。

重量 145 g (5.1 oz)

安全电压

仅可连接规定范围内的电压。

最大电压³

通道至 COM	±30 V 最大值，同一时间 1 个通道， Measurement Category I
---------	---

隔离电压

通道间	无
-----	---

通道对地	
------	--

连续	60 VDC, Measurement Category I
----	--------------------------------

耐压性	1,000 Vrms, 经 5 s 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、低电压源供能的电路、电子设备。



警告 在 Measurement Category II、III 和 IV 中，请勿使用 NI 9401 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
------------------------	-----------------

³ 最大电压是指在不损坏模块和其他设备的情况下，任意通道与 COM 间的输入或输出电压。

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、控制和实验室用途电气设备的 EMC 标准：

- EN 61326 EMC 规范；工业抗扰度标准
- EN 55011 (CISPR 11): Group 1, Class A 放射标准
- CE, C-Tick, ICES 和 FCC Part 15 放射标准；Class A



注： 在美国（依据 FCC 47 CFR），Class A 设备适用于商业、轻工业和重工业环境。在欧洲、加拿大、澳大利亚和新西兰（依据 CISPR 11），Class A 设备仅适用于重工业环境。



注： Group 1 设备（依据 CISPR 11）是指不会出于处理材料或检查/分析目的，而有意释放射射频能量的工业、科学或医疗设备。



注： 关于 EMC 声明和认证等详细信息，见 [在线产品认证](#) 章节。

CE 规范

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 grms, 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.)

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。

© 2015 National Instruments. 版权所有

374068A-0218 2015 年 12 月