

数据表

NI 9402

4 DIO, LVTTTL, 双向, 55 ns



- BNC 连接
- CompactDAQ 计数器兼容性
- 可单独配置通道方向

NI 9402 为数字输入/输出模块，可用于任意 CompactDAQ 及 CompactRIO 系统。可对每个通道配置通道方向为输入或输出。通道和背板间，每个通道瞬态隔离为 1000 Vrms。

使用 CompactRIO，可以用 LabVIEW FPGA 模块对 NI 9402 进行编程，实现定制的高速计数器/定时器、数字通信协议、脉冲发生、以及更多其他功能。

	套件内容	• NI 9402 • NI 9402入门指南
	附件	• BNC ~ BNC 公口线缆 (779697-02)

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。



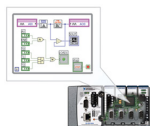
软件

LabVIEW 专业版开发系统 - 用于 Windows



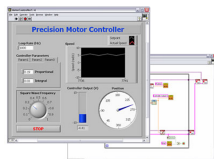
- 使用高级软件工具进行大型项目开发
- 通过 DAQ 助手和仪器 I/O 助手自动生成代码
- 使用高级测量分析和数字信号处理
- 利用 DLL、ActiveX 和 .NET 对象的开放式连接
- 生成 DLL、可执行程序以及 MSI 安装程序

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

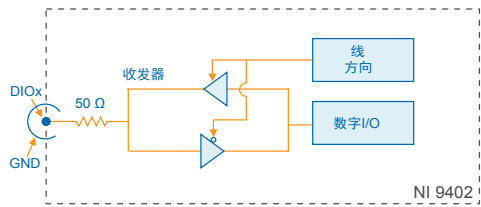


- 使用 LabVIEW 图形化编程设计确定性实时应用程序
- 下载至专有 NI 或第三方硬件，获得可靠的执行及多种 I/O 选择
- 利用内置的 PID 控制、信号处理以及分析函数
- 自动利用多核 CPU 或手动设置处理器关联
- 利用实时操作系统、开发和调试支持以及板卡支持
- 独立购买，或作为 LabVIEW 套件的一部分购买

电路

NI 9402 上每个通道，都可在软件中配置为输入或输出。改变其中任意通道的方向不会影响其他通道的方向。

图 1. NI 9402 某一通道的电路



- 通道方向逻辑将启用/禁用通道的输入和输出收发器。设置 I/O 通道为输入将启用输入方向收发器，禁用输出方向接收器。设置 I/O 通道为输出时情况与此相反。
- NI 9402 的输出阻抗为 50 Ω ，因此 BNC 线缆的特性阻抗应与 50 Ω 匹配，以实现最佳信号完整性。

NI 9402 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 $^{\circ}\text{C}$ ~ 70 $^{\circ}\text{C}$ 。所有电压均以 GND 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 9402。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	4 DIO 通道
默认上电时的线路方向	输入
输入/输出类型	LVTTL，单端
数字逻辑电平	
最大输入电压	5.25 V
输入高电平， V_{IH}	2 V，最小值
输入低电压， V_{IL}	0.8 V，最大值
输出高电平， V_{OH} （3.4 V，最大值）	
源极 100 μA	3.0 V，最小值
源极 2 mA	2.8 V，最小值

输出低电平, VOL	
漏极 100 μ A	0.1 V, 最大值
漏极 2 mA	0.3 V, 最大值
最大 I/O 切换频率	
4 个通道	16 MHz
2 个通道	20 MHz
I/O 传播延迟 ¹ , ²	55 ns, 最大值 ; 18 ns, 常规值
I/O 脉宽失真 ²	25 ns, 最大值
输入低电流, I_{IL} ($V_{IN} = 0$ V)	- 55 μ A, 最大值
输入高电流, I_{IH} ($V_{IN} = 4.5$ V)	150 μ A, 最大值
输入阻抗	
输入电容	50 pF, 最大值
输入电阻	49 k Ω , 最小值
输入上升/下降速率	10 ns/V, 最大值
输入保护	± 30 V, 某一通道上的最大值
MTBF	25 $^{\circ}$ C 时, 1,482,777 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	550 mW, 最大值
休眠模式	1 mW, 最大值
散热 (70 $^{\circ}$ C)	
活动模式	550 mW, 最大值
休眠模式	1 mW, 最大值

¹ 传播延迟是指输入或输出信号在背板和 I/O 连接器之间传输的最大延迟时间, 未包含线缆引入的额外延迟。

² 在 I/O 连接器端测量, 负载要求与 NI 9402 类似, 驱动线缆为 2 m 长度的同轴电缆。

物理特性

请使用干毛巾清洁模块。

线缆	50 Ω BNC
线缆长度	2m, 最大值
重量	199 g (6.9 oz)

安全电压

仅可连接规定范围之内的电压。

通道对地	±30 V, 最大值
隔离	
通道间	无
通道对地	无

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、控制和实验室用途电气设备的 EMC 标准：

- EN 61326-1 (IEC 61326-1): Class A 放射标准；基本抗扰度
- 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。

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 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.)

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

374614A-0218 2016 年 01 月