

NI数字万用表 (DMM)的优势

发布日期: 一月 11, 2015

目录

- 1. 硬件概述
- 2. 软件优势

传统的台式数字万用表(DMM)可满足 设计工程师交互式使用仪器的需求,其优势 在于快速首次测量 和便携性。相反, 自动化测试工程师关 心的是与其他仪器的 集成、开关和测试执 行时间。这些工程 师需要以自动方式采 集和分析数字万用表 的测量数据,并通常 需要将这些测量与其 它仪器功能(如为待 测设备供电)进行同 步。这些需求使得 这部分用户开始将目 光转向模块化平台, 该平台以紧凑的外形 提供了传统DMM的 测量性能,可优化其 应用。

NI提供了基于 PXI的DMM,款 型从高性价比到高性能7位半分辨率等不一而足。典型的功 能包括电感和电容测 量、高达1.8 MS/s的采样率和 具有业界领先精度的 较长校准周期。这 些DMM与NI开关 模块相结合,为要求 严苛的自动化测试应 用提供了高通道数、 高分辨率测量所需的 灵活性。

1. 硬件概述

NI DMM的 PXI-407x系 列使用NI FlexDMM技术 在单个仪器中提供了 高分辨率和高速测量 功能。图1显示的 是采用 FlexDMM技术 的模块化DMM。




| |  |  |  |
|---------------------------------|---|--|---|
| | NI PXI-4070 | NI PXI-4071 | NI PXI-4072 |
| Resolution | 6 ½ digits | 7 ½ digits | 6 ½ digits |
| Maximum Voltage | 300 V | 1,000 V | 300 V |
| Maximum Current | 1 A | 3 A | 1 A |
| Max Sampling | 1.8 MS/s | 1.8 MS/s | 1.8 MS/s |
| Voltage Accuracy (10 V, 90 day) | 20 + 6 ppm | 9 + 0.5 ppm | 20 + 6 ppm |
| Voltage Accuracy (10 V, 2 year) | 25 + 6 ppm | 12 + 0.5 ppm | 25 + 6 ppm |
| DC Voltage | X | X | X |
| AC Voltage | X | X | X |
| DC and AC Current | X | X | X |
| 2-wire and 4-wire Resistance | X | X | X |
| Frequency/Period | X | X | X |
| Capacitance | | | X |
| Inductance | | | X |

图1. 基于 FlexDMM的 NI PXI- 407x产品系列。

NI PXI- 4070和PXI- 4072均是6位半 数字万用表,具有与 传统台式DMM相同 的精度和分辨率。 PXI-4072还 可提供电感和电容测 量功能。如果需要 更高精度的测量, PXI-4071提 供了7位半分辨率, 可测量10 nV ~ 1,000 V 的电压、1 pA ~ 3 A的电流以 及10 uΩ ~ 5 GΩ的电阻。

高精度DMM测量

模数转换器 (ADC)是NI PXI-407x产 品系列的核心组 件。它可提供高速 高精度测量所需的低 噪声、高线性度、高 速和高灵活性。PXI-4071的 ADC通过优化线性 度和噪声可实现高达 七位半的精度和稳定 性,同时还可为数字 化仪提供高达 1.8 MS/s的 采样率。此外,NI 数字万用表采用了目 前最为稳定的板载参 考值之一,可实现低 于0.3 ppm/°C的参考温 度系数和大约 8ppm/年的时间 稳定性。任何其他 同等价位的DMM都 不具备这种参考源和 稳定性,这也就是为 什么这些NI数字万 用表提供了两年的精 度保证。

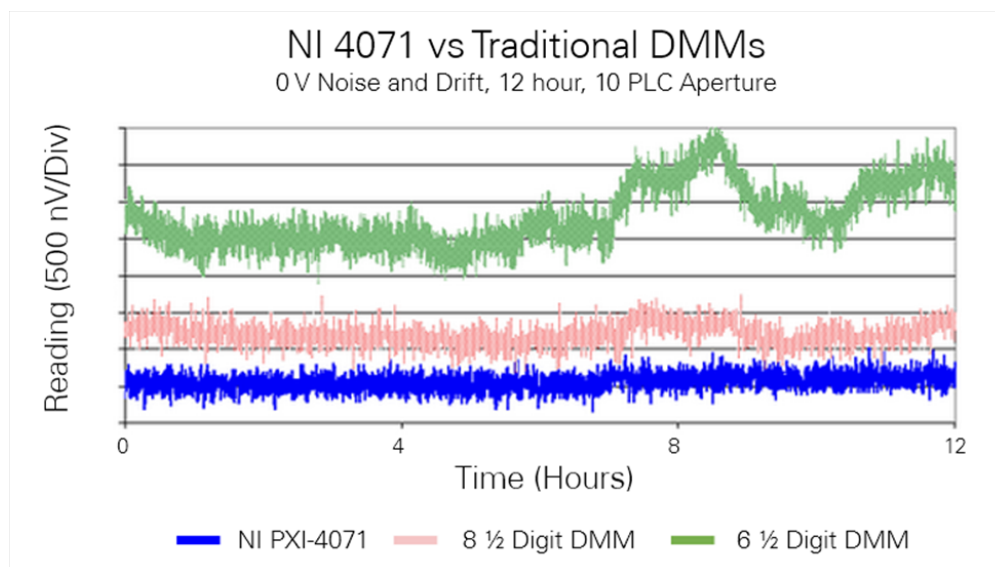


图2. 比较PXI- 4071和传统6位 半和8位半DMM的 稳定性。

NI DMM还采用了高级的DMM测量技术，比如偏移补偿电阻、高阶直流噪声抑制和自校准。

自校准和两年技术参数保证

NI DMM具有自校准功能，这一功能只有最高分辨率的传统DMM才能提供。自校准使用具有出色温度系数和时间漂移的高稳定精准内部电压参考源来校正DMM内的所有DC增益和偏置漂移。自校准还考虑了所有电阻和电流源漂移。对于电阻，所有误差均通过一个内部高稳定性平面电阻器进行校准，在整个量程范围内可实现0.8 ppm/°C的稳定性。自校准使得NI DMM在任何工作温度下（即使在典型的18~28°C范围之间）均具有高准确度和高稳定性。自校准只需不到一分钟即可完成，而且无需任何外部校准器。通过精准的自校准电路，NI为PXI-407x提供了一个为期两年的外部校准周期，因此这些DMM可以最大程度减少已部署系统的维护负担。

通过隔离的数字化仪实现灵活的测量速率

NI DMM具有灵活的读取速率，可根据所需的分辨率优化测试吞吐量。NI DMM还具有一个数字化仪模式，提供高达1.8 MS/s的采样率，允许PXI-4071等高压DMM采集高达1,000 V或3 A的直流耦合波形。这一功能可用于分析时域和频域的瞬时信号、回扫信号或其他非周期性高压交流波形，这是NI DMM特有的一个功能。

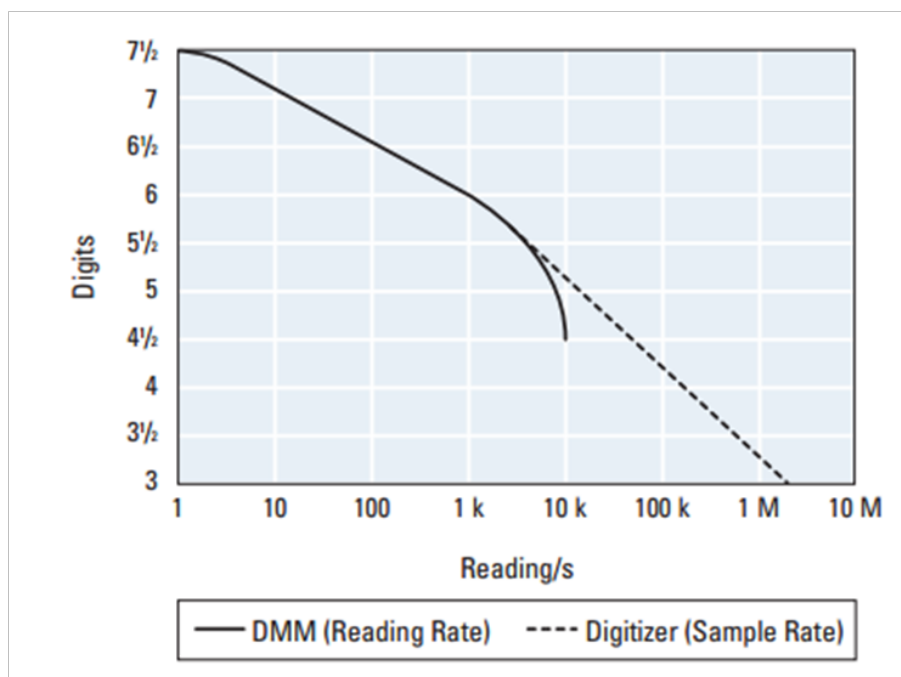


图3. NI DMM具有灵活的读取速率和采样速率高达1.8 MS/s的独立数字化仪。

将多种仪器的功能相结合可避免信号调理、仪器固定和购买独立数据采集设备等工作，从而减小了整体系统成本。NI DMM完全可通过软件进行编程，无需外部硬件的干预。

同步和集成

NI DMM利用PXI平台固有的定时和同步功能来与PXI机箱内的开关和其他仪器进行通信。开关通常与DMM搭配使用来扩展仪器的测量功能，可测试上百甚至上千个测试点。NI DMM通过PXI背板的触发线来发送和接收触发信号，从而实现与NI开关的“握手”。这种扫描方法避免了传统扫描列表方法所需的软件开支，可创建一个确定的扫描列表，以更可重复的定时更快速执行测试。

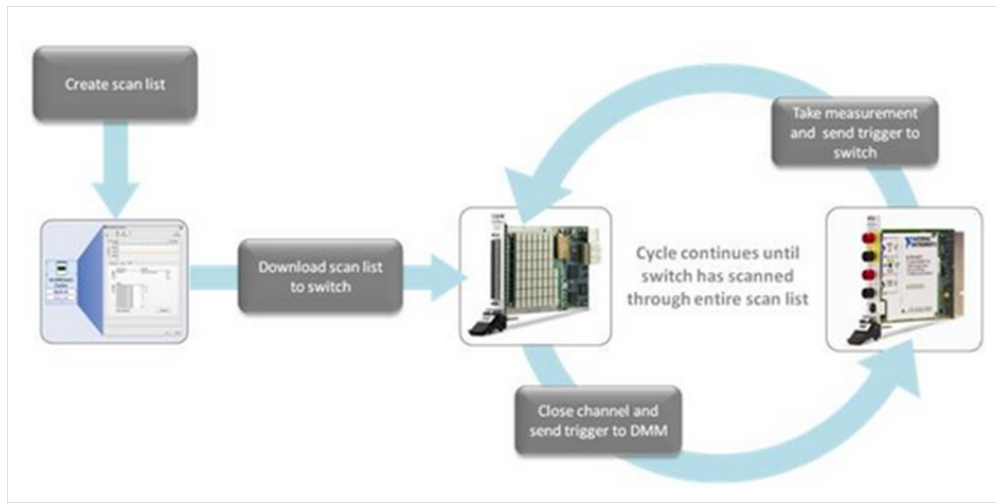


图4. NI DMM与NI 开关同步可创建硬件 定时的扫描列表。

此外，PXI平台还 提供了电源、示波器 和函数发生器等自动 化测试应用中常与 DMM搭配使用的仪 器，从而可在紧凑的 封装中构建紧密集成 的系统。另外，DMM还可通过 PXI背板来发送和 接收触发信号，将测 量与其他仪器的操作 同步，而且无需外部 线缆来路由触发信 号。



图5. NI DMM可与电 源、开关和示波器等 仪器相集成。

2. 软件优势

由于NI DMM专 为自动化测试应用而 设计，因此该仪器主 要通过软件来进行控 制。NI DMM 提供了类似于传统台 式仪器前面板的软件 体验，同时完全集成 了NI LabVIEW等编 程环境来进行自动化 测量。

软件前面板

所有NI DMM均 配有NI-DMM软 件前面板(SFP)，为直流 电压、交流电压、4 线电阻等测量提供了 交互式显示器。SFP的开箱即用功 能使得用户能够以类 似于传统台式DMM 的方式使用NI DMM，从而快速开 始使用该仪器。该仪 器同时也是调试大型 测试序列的理想之 选。

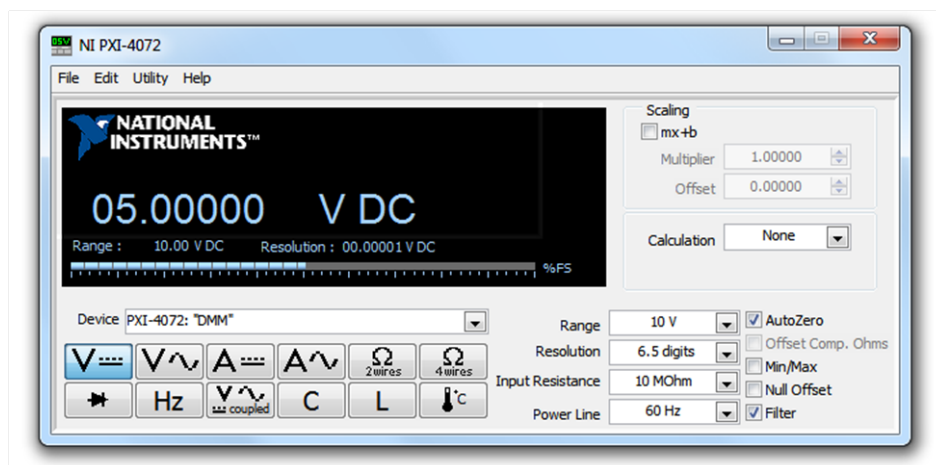


图6. 软件前面板使用户无需编程即可交互式使用NI DMM。

LabVIEW用于 自动化测量

NI-DMM仪器驱动程序可用于在 LabVIEW、NI LabWindows™/CVI 或NI Measurement Studio等应用程序开发环境中编程控制NI DMM。这个基于 IVI的驱动程序包含了30个程序范例，可帮助用户快速上手，并演示了如何使用该仪器的高级功能。NI-DMM 驱动程序通过同一个 API控制所有基于 PXI的DMM，从而减少了DMM之间的代码移植问题。



图7. 该程序示例显示了如何将NI- SWITCH和 NI-DMM驱动程序结合。

NI-DMM驱动程序的其他特性包括内置的测量选板、详细的LabVIEW帮助文档和全面的错误处理和用户消息发送。

使用NI DMM构建您的下一个测试系统

NI DMM为自动化测试应用开发提供了高性能的测量质量、业界领先的速度和全面的软件支持。NI DMM与基于PXI的开关相结合可构建高通量数据采集系统，使用确定的硬件定时来执行成百上千个继电器闭合的扫描列表。PXI平台还提供了独立台式DMM所不具备的仪器，包括电源、示波器和函数发生器。NI DMM不仅具有比传统DMM更出色的测量质量，而且专门针对自动化测试应用而设计，是您开发下一个测试系统的理想之选。

更多资源

[PXI基础资源包](#)

[配置您的PXI系统](#)

[查看模块化数字万用表的丰富产品线，比较不同规格参数或特性](#)

[模块化数字万用表 \(DMM\) - 您的不二之选](#)

[简化您的数字万用表：五大工具和技巧](#)

[转换至模块化数字万用表的技巧和窍门](#)

[您的数字万用表是否适用于自动化测试？](#)

LabWindows 标志由 Microsoft 公司授权。Windows 是 Microsoft 公司在美国和其他国家的注册商标。