

简化您的数字万用表：五大工具和技巧

发布日期: 一月 11, 2015

概览

尽管数字万用表 (DMM)已成为当前众多自动化测试系统中常见的仪器，但并不是所有DMM都是为了程序化处理和自动化测试测量而设计的。NI DMM 专为自动化测试特别量身定制，提供各种工具帮助用户更轻松 地实现编程测量，使得开关切换变得更简单也更可靠。本技术 白皮书介绍了NI DMM提供的五大工具以及如何高效利用 这些工具的技巧。

目录

- 1. 基础配置和校准
- 2. 交互式控制和调试
- 3. 自动化测量和开关切换
- 4. 完全的硬件控制
- 5. 测试系统管理
- 6. 结论
- 7. 更多资源

1. 基础配置和校准

在开发一个自动化测试系统时，用户须先 确保系统中的硬件可 被正常识别、功能性 完好且经专业校准 后，才能开始系统开 发。

正如其他NI硬件一 样，NI DMM包 括了 **Measurement & Automation Explorer (MAX)**来帮助您完成这些基 本的配置任务。如 此，用户即可在同一 窗口中识别所有的万 用表、开关、以及其 他各种测量仪器；亦 可在必要时对设备进 行测试和重置；还可 查看设备相关的帮助 文档和接线文档。

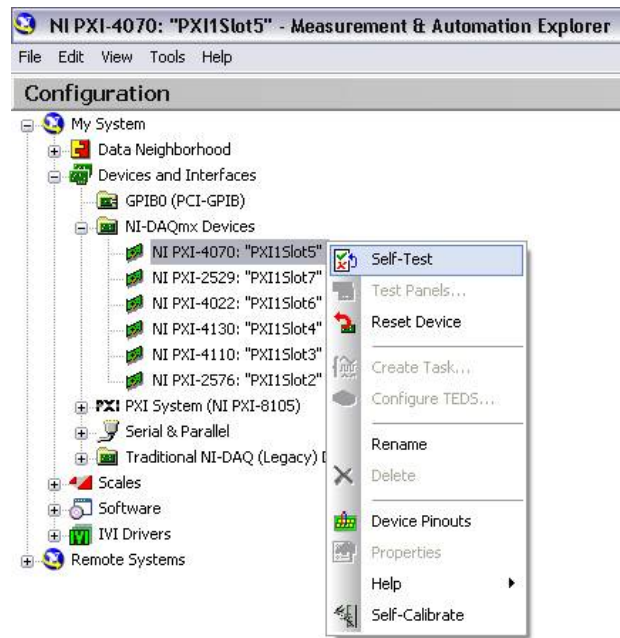


图1. Measurement & Automation Explorer (MAX)中NI DMM的快捷菜单选项

技巧 - NI 407x设备的自校准

为保持数字万用表设备的测量精度，所有 DMM须周期性地进行校准。大多数设备的校准周期是一年，而NI 407x DMM独有两年的校准周期可有效延长用户的使用时间。同时 又为用户提供了“自校准”功能，用以补偿因温漂所导致的直流参考电压漂移和电阻模式中阻值变化引起的误差。在两年的 外部校准周期内，用户可使用自校准功能 以维持不同环境温度下设备的最佳性能。



图2. MAX中 NI DMM设备自校准信息的显示

如需在MAX中使用 此功能，请右键点击 所需校准的DMM 设备，然后选择**自校准**。该流程需要一分钟 左右的时间来完成。 同样，用户可通过 NI-DMM驱动使 用程序化的方式对设备 进行自校准。

 **了解更多有关NI 407x设备自校准 的信息**

2. 交互式控制和 调试

在开发自动化测试系 统时，另一个重要的 步骤是对于信号连接 的初始测试和调试。 在此期间，用户可进 行简单的测量以确保 所有仪器已连接正 确，能够正常运行、 且测量结果准确。对 此NI提供一款独立 的应用软件 – **软件前面板（Soft Front Panel，简称 SFP）**，可帮助用户更简单 地进行交互式的硬件 监测和控制。图3中 展示了NI- SWITCH和 NI-DMM的软件 前面板。

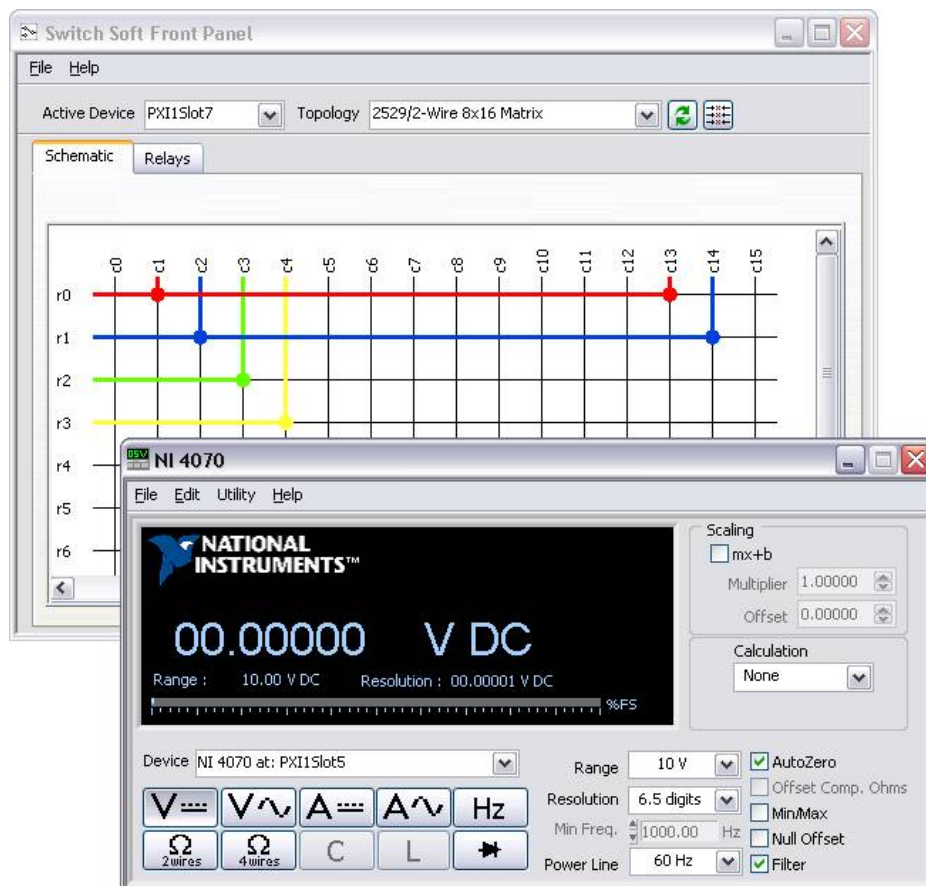


图3. NI- SWITCH ( 上方 ) 和NI-DMM ( 下方 ) 软件前面板

如图3所示，用户可使用NI-DMM前面板对当前DMM设备进行测量类型、测量范围、分辨率和其他各种参数的设定。与之类似，用户也可通过NI-SWITCH前面板来识别开关模块、配置拓扑结构以及进行独立继电器的连接等操作。

#### 技巧 - 查看独立继电器的状态和计数

由于机械继电器通常具有有限的开关寿命（通常在十万次的数量级甚至更多），所以为确保测试系统的功能完好，对于继电器开关次数进行精确的统计显得十分重要。许多NI开关模块自带继电器计数的统计功能，用户可通过NI-SWITCH前面板对此进行查看。图4所示的是NI-SWITCH前面板上显示的矩阵开关的继电器计数。

Relay Name	Relay Position	Relay Count
b0r0c0	✗ Opened	294
b0r0c1	✗ Opened	53
b0r0c2	✗ Opened	31
b0r0c3	✓ Closed	196
b0r0c4	✗ Opened	1019
b0r0c5	✗ Opened	14
b0r0c6	✗ Opened	15
b0r0c7	✗ Opened	19
b0r0c8	✗ Opened	114
b0r0c9	✗ Opened	2
b0r0c10	✗ Opened	3
b0r0c11	✗ Opened	3
b0r0c12	✓ Closed	3
b0r0c13	✗ Opened	4
b0r0c14	✗ Opened	3
b0r0c15	✗ Opened	5

图4. NI- SWITCH软面板 中的继电器状态和计数

除此之外，您也可使用NI LabVIEW软件 或其它支持编程语言 中的NI- SWITCH API函数通过编程 方式查询继电器使用 情况。在进行程序化 查询时，您可以设定 一个阈值，当继电器的开关次数达到该值 后会对用户发出报 警，提示用户需要检 查开关触点的健康状 况。

 了解更多有关通过编程方式跟踪NI开关 产品使用情况的信息。

3. 自动化测量和 开关切换

当用户完成自动化测 试系统的各部件连接 且经过必需的测量验 证后，下一步就是通 过编程实现自动化测 量。在使用传统的开 发方式时，测试开发 者可能需要几天甚至 几周的时间完成这项 任务；但如使用 LabVIEW中的NI- DMM/Switch Express VI，可让用户在几分钟 内即完成自动化测量 和开关切换的任务。图5展示了NI- DMM/Switch Express VI的配置主窗口， 用户可在此选择对应 的DMM设备且对所 有标准测量参数进行 设定。

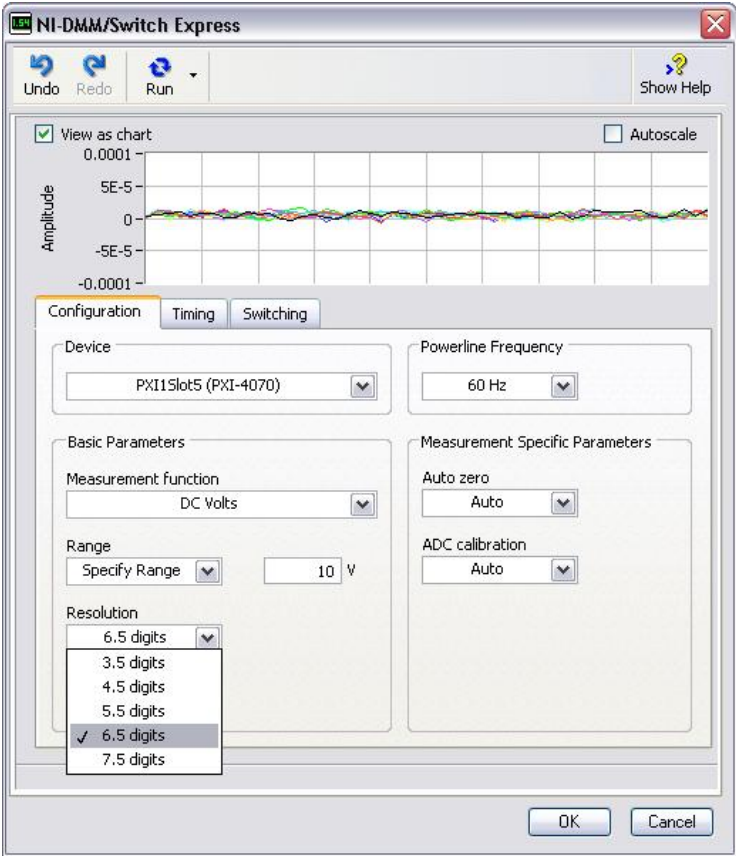


图5. LabVIEW中 NI- DMM/Switch Express VI的配置窗口

当用户正确配置 DMM后，即可进入 Switching 选项卡通过为每一个 开关设备选取各自对 应的通道，来实现为 NI多路复用器添加 开关通道的操作。

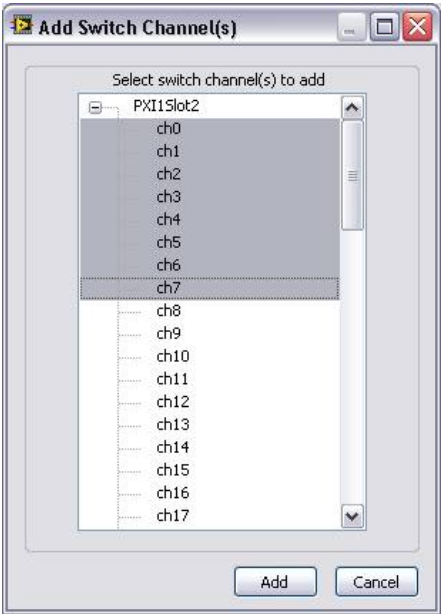


图6.在NI- DMM/Switch 快速VI中添加开关 通道

一旦完成了DMM测量和开关通道的配置后，用户即可在 Express VI窗口中测试数据，然后单击OK按钮保存配置信息，稍后便可在 LabVIEW程序框图中使用测试数据。

 观看NI- DMM/Switch Express VI操作演示视频。

技巧 - 高级触发 配置

为了最优化开关切换和测量的速度，基于 PXI总线的NI DMM和多路复用器可以自动在PXI机箱背板上传输触发信号。如此一来避免了扫描多路复用器的多个通道时与上位机软件的交互，从而提升测试速度。用户也可在NI- DMM/Switch Express VI中修改触发握手方式并直接选择需要使用的触发线，从而更为直接地控制这种内部触发机制。

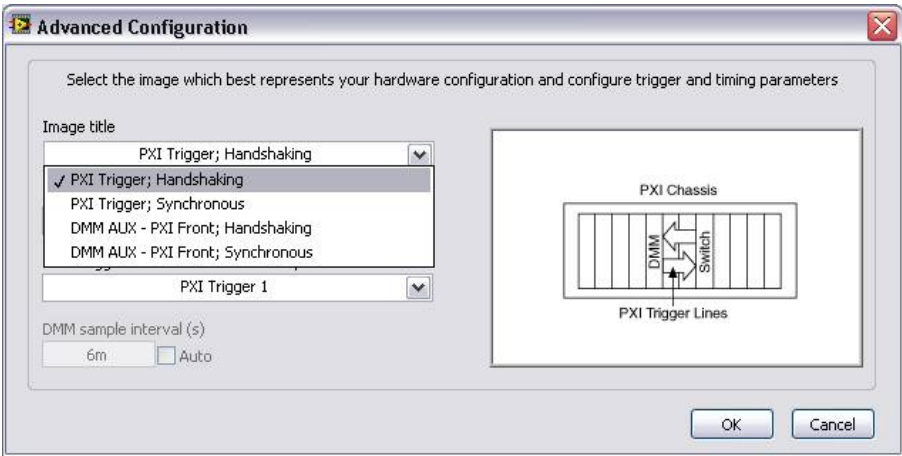


图7.在NI- DMM/Switch Express VI中设置 DMM/Switch 同步的高级触发选项

4. 完全的硬件控制

虽然NI- DMM/Switch Express VI能满足大部分自动化测试系统的需求，但是有时用户可能需要更底层地去控制测试硬件的配置和执行。使用诸如 NI-DMM或 NI-SWITCH 等各仪器各自的应用程序接口（API）即可实现。为了帮助用户更简单地熟悉并使用这些API函数的功能，所有的NI硬件都会随附预先编写好的范例程序，用于演示相关API函数的特性及功能实现。图8中仅显示了 LabVIEW范例查找器中NI- DMM API的一小部分范例。

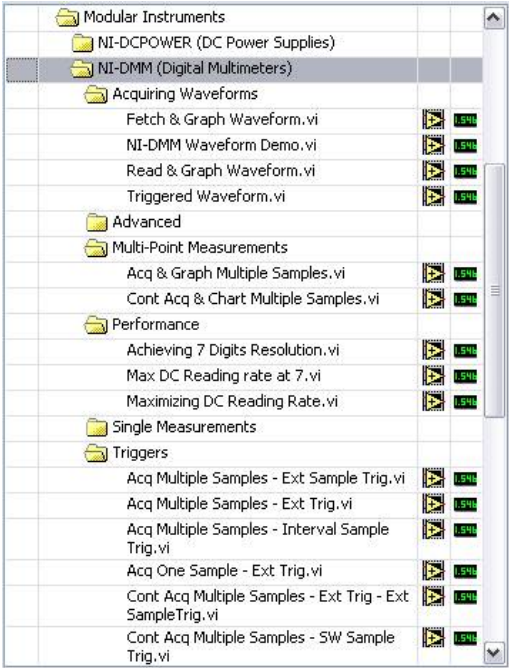




图8. LabVIEW范例查找器中的NI- DMM LabVIEW范例程序

您可在 LabVIEW菜单栏中选择帮助>>查找范例...来获取这些范例程序。NI-DMM和 NI- SWITCH API同样也提供 NI LabWindows™/CVI、Microsoft Visual C++以及 Microsoft Visual Basic编程语言下支持的范例程序。Windows系统的用户可在以下路径中找到范例 Start>>Program Files>>National Instruments>>NI- DMM>>Examples。

技巧 - NI开发者社区范例库

如需更多范例程序和产品文档，请访问NI开发者社区。在社区中，用户可根据仪器类型和应用领域来搜索以所有支持编程语言编写的特定范例。

 查看更多NI- DMM范例程序。  
 查看更多NI- SWITCH范例程序。

5. 测试系统管理

最后，随着自动化测试系统的尺寸和复杂度不断提升，更高级别的测试配置和管理工具对于系统来说显得至关重要。使用多开关模块的高通道数系统尤其难于编程、维护和调试。为了让他变得更为简单且更具可重复性，推荐用户使用NI Switch Executive来进行开关系统的配置和管理。图9中展示了多开关模块连接至多个仪器和多个待测设备(DUT)的配置范例。

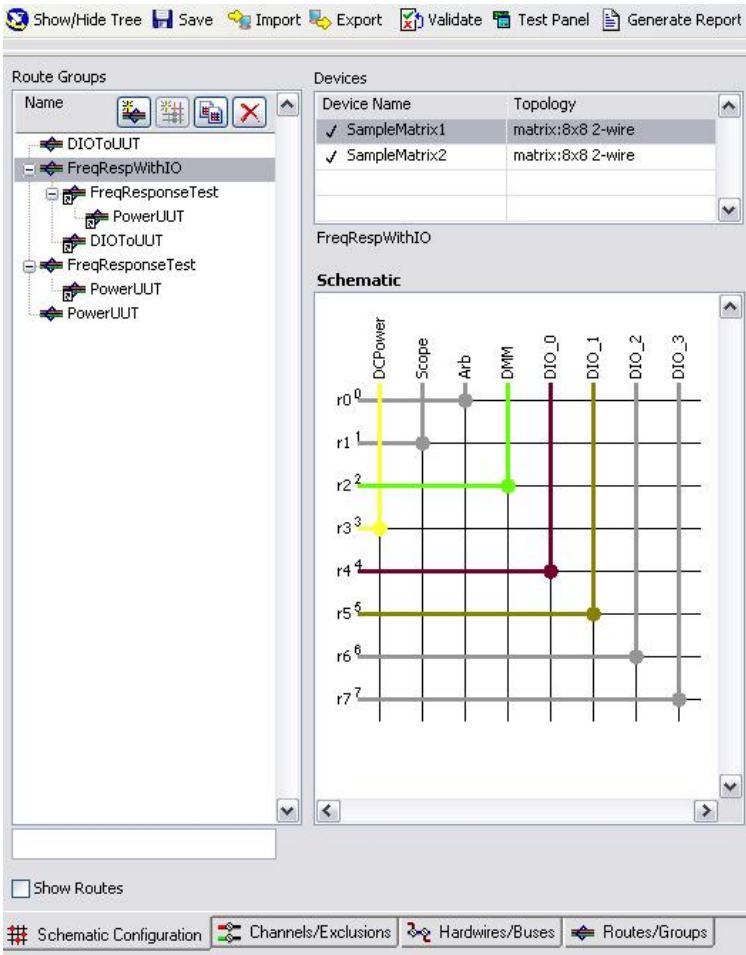


图9. NI Switch Executive 主窗口中的配置示意图

- 了解NI Switch Executive 相关更多信息.
- 观看NI Switch Executive 演示视频.

技巧 - NI TestStand 与NI Switch Executive 结合使用

复杂的自动化测试系统通常需要NI TestStand或其他测试管理软件来控制序列、执行测试和报告测试。由于在大型系统中，开关切换是测试序列中十分重要的部分，用户可在NI TestStand软件环境中的每项测试之间调用NI Switch Executive来控制开关硬件的切换。这意味着用户在编写每一个测试代码时可忽略开关配置的问题，从而使得测试更加便于修改。

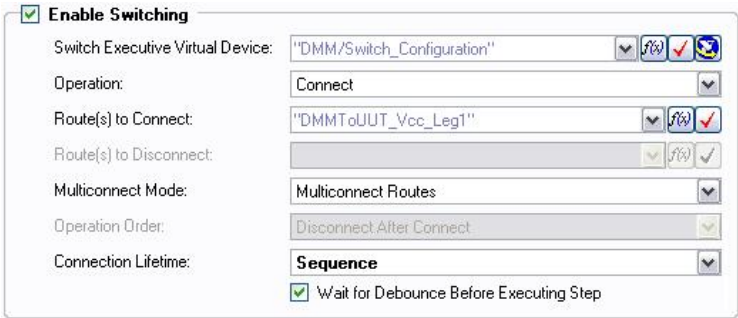


图10. 在NI TestStand 测试步骤类型中与 NI Switch Executive 相集成

6. 结论

当用户为自动化测试系统选择数字万用表时，在考虑硬件参数的同时也应当对开发策略进行关注。NI DMM专为自动化测试系统而设计，提供了各种工具使得测试测量的编程和自动化变得更为快捷、简单和可靠。

7. 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

- [NI 数字万用表产 品比较](#)
- [NI Switches](#)
- [NI Switch Executive 智能开关管理软件](#)
- [NI TestStand 行业标准测试管理软 件](#)
- [模块化数字万用表 \(DMM\) - 您 的不二之选](#)
- [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？](#)
- [NI数字万用表的优 势](#)

LabWindows 标志由微软公司所授 权。Windows 是微软公司在美国和 其他国家的注册商 标。