

文件类型: 技术指南
是否NI支持: 是
发布日期: Apr 12, 2012

模块化仪器设计验证

概览

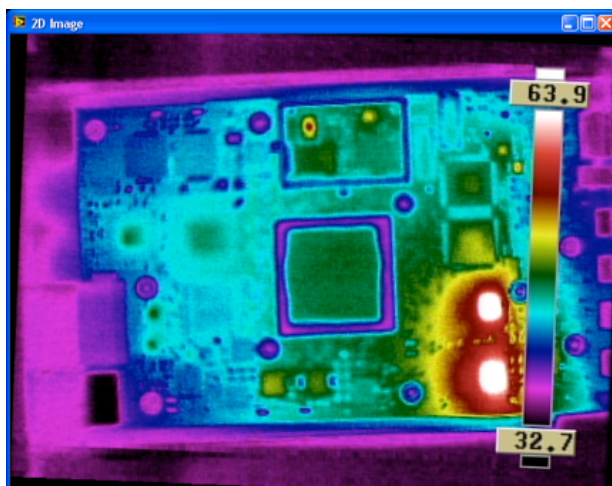
美国国家仪器通过大量的严格测试来验证 NI 模块化仪器的设计。从保证产品在特定温度范围内具有可靠的性能到确保不正确的安装环境不会造成任何仪器损坏或危及操作员安全的情况，NI 投入了大量的时间和资源以确保其模块化仪器可以满足最严格的技术规范和用户的应用需求。多数测试和评估由 NI 内部专职测试工程师团队严格把关完成，这些工程师都是电磁兼容、安全生产、机械工程等各个领域内的专家。同时，NI 的多数设计测试是利用 NI PXI 系统、NI LabVIEW 和 NI TestStand 完成的。

跨产品集成评估

NI 模块化仪器的关键优势之一就是所有产品都经过了大量的测试，确保产品能够与 NI 公司其它的软硬件进行集成。NI 跨产品集成服务团队验证该模块在不同的配置下可正常运行。NI 并没有对每种可能的配置逐一进行测试，而是测试了最常用以及要求最苛刻的配置。例如，NI 验证了高通量配置以及用于最大化总线带宽和将数据写入磁盘的配置。NI 模块化仪器都是经过测试的，以确保它们在大量的标准和性能测试中尽可能达到最佳性能。

环境评估

NI 对模块化仪器设计进行了热处理室评估等多个测试，以确保这些设计完全满足设计的技术指标。对于每个新模块化仪器，NI 都会进行红外扫描，以确定板卡上的关键组件。



关键组件确定之后，将热电偶连接到这些组件上，并将仪器连接到 PXI 机箱上开始进行测试。在机箱上，每隔一个插槽就插入“热负载卡”，它们具有被动负载，可使 PXI 或 PXI Express 模块的功率增大到规定的最大功率。负载卡不但使完全负载机箱获得足够的动力，而且每张负载卡还可释放出规格兼容模块产生的热量。然后，将产品置于更恶劣的环境下运行。例如，启动板卡上的所有组件，使功耗达到最大。然后将 PXI 机箱放置在热处理室中，温度升高至 55°C，并保持该温度直至所有组件达到稳定状态。

高加速寿命试验评估

除了对模块化仪器进行测试以验证它们的运行符合声明的技术规范外，NI 还采取了另一个措施，以进一步提高产品的可靠性。即对每个模块化仪器设计进行 HALT 评估。NI 结合了温度步进、快速温度变化、振动、电气变化，来检测仪器中的潜在设计缺陷。在数分钟内，使组件和完成的设计的随机振动级别达到 30grms 且温度介于 60 到 100 °C 之间，然后找出可能的潜在设计缺陷。通常，潜在缺陷的检测可用于改善机械或电气设计，使产品满足甚至超过 NI 的预期。

电磁兼容性评估

随着设备速度和工作频率的增加，电磁兼容性 (EMC) 在确保测试和测量产品正常工作方面变得愈发重要。美国国家仪器在 NI 模块化仪器的 ECM 性能上评估投入了大量的资源。数百万美元的 NI EMC 测试设施和全职人员志在确保，保证了每种产品不仅满足适用的 EMC 标准，而且在指定的环境里能够正常工作。

与其他测试相似，EMC 评估是在极端的工作环境下对仪器进行分析。仪器可正常工作后，将在 NI 实验室中接受时间超过一周的 EMC 测试。这项评估包括传导和辐射发射、对电源和应用信号线上的传导与辐射抗扰、电源波动测试、谐波和闪变发射、静电放电和磁场抗干扰等。直至产品通过所有适用于全球各地的 EMC 标准，NI 才会发布该产品。

安全

在现代办公室、实验室、制造设备和工业环境中，员工的安全至关重要。NI 安全评估是在 NI 内部经 UL 认证的安全实验室内完成。NI 拥有经认证的全职安全工程师和技术人员来对 NI 制造的每个产品进行评估，确保产品满足全球最高的安全标准。以下列举了部分经常应用于 NI 模块化仪器的测试/要求。若需查看完整的标准、文章和视频演示，请访问 ni.com/certification。

安全评估不仅包括电气安全，还包括热、机械和容错情况。基本上，NI 安全评估可保证操作员的正确或错误使用不会导致危及操作员安全的情况发生。

由于新的危险电压 (>42 Vpk/60 Vdc) 测量类别和安全操作所需的额外预防措施，测试和测量设备用户的安全意识正在不断提高。例如，一些测试和测量产品测量的电压高达甚至超过 1000 V。在测量过程中通过传感器和探针可测量这些危险的电压级别，但是 NI 要求的是用户不管是在正常工作情况还是下述的故障情况下都不会接触到危险电压。

为了确保用户不会接触到这些电压，NI 的设计遵循了 UL 和 IEC 的间距要求。由于现在的高密度设计需求，制造商并不总是遵循这些要求。为了确保故障元器件或空气污染不会导致危险情况发生，必须分配出昂贵的电路板空间。对于危险电压输入产品，如 100-240 V 的交流输入，NI 采用了污染等级 2 和过压等级 II 的间距要求。这基本上要求 PCB 上高（危险）与低（用户可接触）电压之间的间距至少为 3mm。一些制造商错误地将设备归类到污染等级 1 和/或类别 I（污染等级 I 仅需 1.5mm 的空间距离），从而避开该要求。这一简单的差别就可使其他制造商在电路板上放置

更多的继电器，或缩小仪器的体积，但这最终会使用户和用户公司承担一定的风险，因为这有可能使用户、产品及周围环境受到电气或火灾的威胁。

NI的间距要求是经过高压电势 (hipot)测试来验证的。首先将产品置于相对湿度为 92.5%、温度为 40°C的环境下48 小时，然后在高压 I/O电路或机箱的任何可触碰金属表面施加一个 2,300 V的交流高压。且不能出现电击穿 (电弧放电)。

另外还需进行若干测试来保证系统的热性能不会导致不安全情况发生。这些测试使机箱达到最大负载，也就是，每个模块消耗最大的指定电流和最大的指定功率。然后，将系统调节到说明书上标定的最高温度级别。对于每个可触碰表面，塑料表面应低于 80 °C，而金属表面要低于70 °C。在这个测试期间，NI还对关键组件 (如变压器、带有热电偶的IC和PCB) 进行监视，确保在上述正常温度下，它们没有超过指定的温度。

除了正常工作情况的评估，NI还对故障情况进行测试。首先，NI将风扇入口堵住并确认所有表面的温度均未达到 105 °C。然后用户被告知需要为风扇至少留出3英寸的间距，但是如果他们不这样会如何？该测试模拟了这种情况，并确保如果用户没有按照要求进行安装，也不会受伤。

其他故障测试情况包括将重要组件 (如功率电容) 开路 and 短路，以防止火灾或其他不安全情况。

认证

我们还根据众所周知的欧盟标识 (CE, European Conformity) 要求进行测试，对于销往欧洲的产品，这个测试是必须的。许多用户错误地将该标识认为是一项认证，但其实不然。任何制造商都可将 CE标识作为一种自我声明，这表示制造商自我声明其产品符合所有适用的安全和 ECM (以及任何其他适用的标准) 要求。制造商不需要进行任何验证测试，有些厂商就选择了简单的自我声明。但NI却不是这样。NI不仅指派全职的 EMC和安全工程师 内部进行安全性和 EMC评估，而且在条件允许情况下，多数PXI系统需要经过至少两个第三方安全性的认证，如UL 和Demko等。NI还要求NI设计中需要的所有重要组件的制造商必须取得第三方认证。通常，作为“设计满足...”销售的组件实际上并没有经过独立的第三方，也就是认证机构认证或标识。没有认证标识的“设计满足...”就如同制造商的自我声明。图1显示了 NI产品上使用的认证标识，若需查看特定模块化仪器的标识，请访问ni.com/certification。



图1. 欧盟，美国和加拿大安全、欧洲安全、危险位置、海军批准的认证标识

法律条款
本教程由 National Instruments 公司 (简称 "NI") 开发。尽管 National Instruments 可为该程序提供技术支持，但是该指南的内容并非完全通过测试和验证，NI不以任何方式保证其质量，也不保证相关产品或驱动程序的新版本出现时继续为其提供技术支持。本教程 仅以其“现状”向用户提供，教程没有任何担保。教程使用受 [ni.com](http://ni.com/legal/termsfuse/unitedstates/us/)网站上《使用条款》的约束。(http://ni.com/legal/termsfuse/unitedstates/us/)