

安捷伦标准内核能使功能测试系统的集成和支持更经济和容易

LXinstruments 利用 Agilent LXI 仪器提供开放的测试平台

应用指南

引言

过去，在您需要功能测试系统时，通常选择由本地系统集成商所集成的完整定制系统，或由仪器厂家提供以应用为中心的现成标准系统。建造定制解决方案一般要求巨

大的工程工作量和开支，而且系统有时难以支持和难以适应新产品的测试。以应用为中心的标准系统则往往缺乏灵活性和依赖于专用标准或软件。

目次

OTB 方法	2
矩阵体系结构	8
OTP 程序接口标准	9
夹具接口	10
开放系统软件	10
针对企业和应用的解决方案	13
结论	13

今天，您有了另一种选择。有了基于 LXI 工业标准(LAN 对仪器的扩展)的仪器，您就能容易地构建的定制测试系统和得到及时的支持。Agilent 34980A 主机支持多达 8 种测量和开关模块；您能通过混用这些模块实现所需的功能。当您的需要有所变化时，可通过更换模块容易地扩展和重新配置 34980A。



Agilent Technologies

OTP 方法

在这篇应用指南中，我们将为您说明安捷伦的一家合作伙伴公司 LXinstruments GmbH 如何用 Agilent 34980A 多功能开关/测量单元和其它 LXI 设备建立标准化的内核，建造测试系统的开放测试平台(OTP)。OTP 使 LXinstruments 能为其客户提供更容易开发和支持的定制功能测试系统。OTP 可在系统的全部功能中提供70%以上的功能。LXinstruments 用定制积木块和子系统扩展它的功能性，从而能够满足每一位客户特定应用的要求。

每一种功能测试系统都需提供三种基本能力:源、测量和开关。“源”意味着要向被测装置(DUT)提供电源或激励。您通过“测量”参数(如

对电压激励的响应)确保您的 DUT 功能正常。“开关”用于把电源和激励信号转到下一测试点，或在同一测试点上切换到下一测量设备。通过模块的正确组合，34980A 可提供所有这些能力。您需要做的全部工作就是用电源为您的 DUT 加电。

为建造符合客户需要的高性价比系统体系结构，LXinstruments 需要灵活和易于使用的设备及软件。为满足这些要求，该公司选用了安捷伦公司的设备和软件。

LXinstruments OTP 系统内核包括带有数字万用表(DMM)的 Agilent 34980A 开关/测量单元，以及至少一块开关矩阵模块。

为演示其 OTP 性能指标和功能特性，LXinstruments 为工业微可编程逻辑控制器(PLC)建造了一套功能测试系统。对于该微 PLC 系统，其软件基础由 Agilent TestExec SL 测试执行程序提供。但 34980A 能与多种软件环境，包括 National Instruments TestStand 兼容。LXinstruments 也支持该软件平台。测试执行程序与 LXinstruments OTP 库一起提供运行就绪的环境。LXinstruments 还为所有支持的仪器提供测试步骤库。LXinstruments 也依赖于 Virginia Panel 公司的夹具。通过来自这些业内领先合作伙伴主要部件的组合，使 LXinstruments 能为它的客户提供灵活、可靠和有成本效益的定制系统。

硬件体系结构

Agilent 34980A 多功能开关/测量单元为 OTP 提供通用的系统内核，为集成其它的仪器奠定了坚实的基础，从而在总体上满足各种特定应用要求。



测试 PLC 的要求

微 PLC 是在工业自动化应用中使用的体积小、价格低的可编程逻辑控制器，其承担的任务如控制简单机械，或以定时序列为各仪器加电等。它们有一组数字和模拟输入及数字输出。内部控制器运行已经加载到非易失存储器的工业控制应用程序。在 PLC 中，软件应用程序建立实时执行的状态机。微 PLC 的功能特性是更大 PLC 的一个子集，后者提供更多 I/O 端口，扩展的软件特性，现场总线支持(如 Profibus)和运动控制器。微 PLC 一般在较小的自动化应用中使用，过去实现这样的功能需要采用复杂的继电器装置。

功能测试要求

为在制造环境中测试微 PLC，测试系统必须:

- 提供 PLC 电源，测量浪涌电流，确保无短路产生
- 把测试应用程序下载到 PLC
- 测试模拟和数字输入，尤其是在性能指标的边界处测试
- 测试标称负载时的数字或继电器输出(在修理和 QA 测试中，还需要在不同负载条件和不同温度下测试)
- 验证操作界面(测试按钮，验证 LCD 显示的工作状况)
- 测试负载下的开关输出
- 在装箱和发运前下载 PLC 随带软件和数据(可选)

下页中的图 1 示出微 PLC 测试系统中使用的仪器。为了解这些仪器的技术指标，请参看各仪器的技术资料。

工业 PC 控制器

LXinstruments选择用独立的工业PC机代替嵌入PC, 因为独立PC价格低, 升级要容易得多, 并且对测试系统背板没有干扰。在LXinstruments微PLC测试系统中, 工业PC控制器运行OTP软件框架和控制所有仪器。系统中所有仪器均支持LXI标准和

通过LAN总线控制。用于自动评估DUT显示的相机通过控制器的USB 2.0 端口控制。

PC为适配器的自动化, 以及可能集成到测试夹具的其它辅助功能配有控制通风的附加数字I/O

插卡。该PC插卡把自动化功能与测试和测量功能相隔离。如有需要, LXinstruments或客户也可把另外的串行接口(RS-232, CAN, Profibus等)集成到PC中。

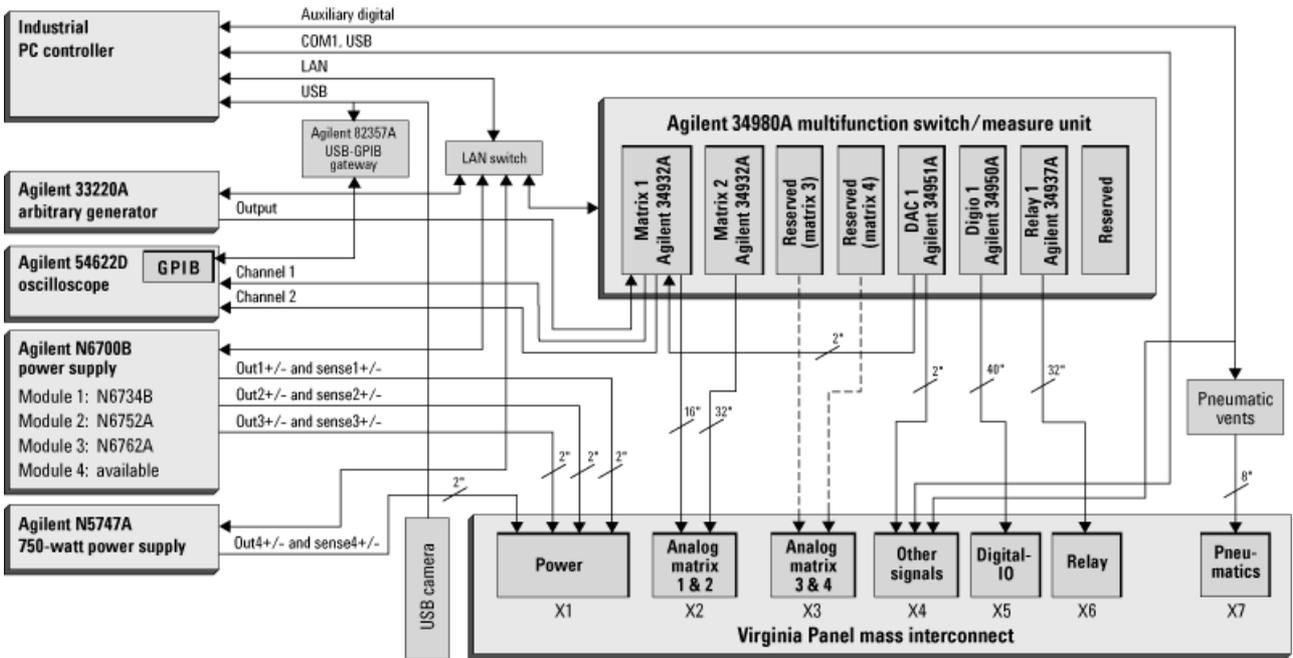


图 1. 系统配置例子

Agilent 34980A 多功能开关 / 测量单元

LXinstruments需要以灵活和有成本效益的方法实现OTP的源、测量和开关功能。34980A为LXinstruments带来一种能配置用于许多不同应用和在需要时能够改变或升级的基本内核。这样的灵活性使LXinstruments能够满足客户的各种各样需要。

34980A配有通用开关和内部6¹/₂位数字万用表(DMM)，能以可标定的速度和精度提供多种测量功能。34980A可适应高达20 GHz的频率，以及比其它开关解决方案更高的电压(300 V)和更大的电流(一般为1 A，可选择达5 A的开关)。仪器配备有LAN(符合LXI Class C标准)、USB和GPIB编程接口，可装入8块349xxA开关/测量模块。LXinstruments信赖34980A，它为功能测试系统奠定灵活和有成本效益的基础，同时，其功能特性使系统调试容易。

灵活性

34980A的模块化结构能容易地升级系统和适应新的应用;众多的插入模块覆盖了所需的大多数功能，同时包括各种先进功能。此外，当LXinstruments要把系统扩充到超过8个模块槽时，他们可使用第二台主机(不带DMM)。这种方法提供了多引脚数，并使LXinstruments能以低成本高效率地集成复杂的系统。

成本效益

对于中等规模的系统，34980A有紧凑的外形尺寸，比其它开关系统有更高的速度，售价也比VXI和PXI系统低得多。其通用体系结构消除了对昂贵外部信号调理的需要。此外，终端接线盒或D-Sub连接器也允许您使用结实可靠和低价的电缆。

易于调试

对所有模块的功能可通过前面板访问，使维护和调试更容易，因为操作者不必为验证各项功能而与PC互动。当测试系统接到LAN时，LXinstruments可通过内置网络服务器，远地操作、维护和使用系统

中任何LXI仪器。事实上，34980A网络服务器功能已经超过了LXI标准的要求，其图形化用户界面完全提供控制和监管开关状态的能力。它不需要在系统控制的PC上安装除网络浏览器外的任何特殊软件。开关的图形显示可帮助操作者查看各继电器状态、至终端接线盒的输出、以及至内部DMM的路径。LXinstruments把4个BNC连接器接到测试系统前面板，从而能容易地验证布线是否正确。详情请见“矩阵体系结构”部分。



图 2. Agilent 34980A 多功能开关 / 测量单元

34980A 模块在微 PLC 测试系统中的应用

开关的应用

- 34932A 双 16x4 电枢继电器矩阵, 300 V/1 A, 30 MHz 带宽。该微 PLC 的配置是配备了 2 个矩阵; 第一个矩阵中的前 16 个通道保留用作仪器通道。所有其它通道用作 DUT 通道。
- 34937A 28 通道 C 型(1 A)和 4 通道 A 型(5 A)开关模块, 300 V。这些 C 型和 A 型通道用于开关 PLC 负载, 并为测试夹具中的辅助硬件提供开关资源。

激励源的应用

- 34950 64 bit 数字 I/O, 带有可编程极性、可编程阈值及码型存储器。34950A 的集电极开路输出可用作 PLC 数字输入的激励源。电源电压来自 N6700B 主机中所装的 N6762A 精密电源模块。该设备可实现对数字输出定时和电压电平的完全可编程控制。34980A 使用该模块测试微 PLC 的模拟和数字输入是否在指标极限范围内。
- 34951A 4 通道隔离数模转换器, ± 16 V/ ± 20 mA, 16 bit 分辨率, 200 kHz 更新率, 500 K 点波形存储器。该数模转换器用保存在波

形存储器中的静态电压和定义的信号斜率激励 DUT 的模拟输入。对于适中的频率, 该数模转换器可代替任意波形发生器, 以更高的幅度分辨率提供更宽的电压和电流驱动范围。

为得到符合 PLC 应用的正确功能性组合, LXinstruments 在 19 种不同 34980A 模块中选择了上述模块。作为替代主机加模块的使用方法, LXinstruments 也可使用 1U 高度半机架宽度的 L4400 系列 LXI 开关和控制仪器。为了解他们所支持仪器和模块的详细情况, 请直接与 LXinstruments 联系。

N6700 系列超薄形模块化电源系统(MPS)

Agilent N6700B MPS 主机可使用各种电源模块, 提供 4 路独立和完全可编程的电压电流输出。每个模块提供高达 300 W 的电源功率, 并具有自动量程特性, 以保证在很宽的电压和电流范围内得到全部额定功率。因此它不需要为不同的电压和电流量程配备多台电源。N6700 系列的售价也低于其它模块化电源。LXinstruments 为它的微 PLC 系统选择 N6700 系列, 因为该系列电源灵活性高、体积小和速度快。

- 结构紧凑, 只有 1 个机架单位高度(1U), 精心设计的仪器冷却气流, 使其它仪器可直接叠放在电源的上面或下面, 而不影响仪器的冷却。

- LAN(符合 LXI Class C 标准)、USB 和 GPIB 接口均为标准配置, 为客户提供选用接口的灵活性。
- 所有接口的高数据吞吐率和快程序响应(所有接口的指令处理时间不到 1 ms)。

N6700B 电源在微 PLC 系统中提供如下电压源:

- DUT 电源
- 集电极开路数字输出的参考电压
- 用于传感器和 USB 相机的适配器辅助电源

N6700B 也测量浪涌电流, 以确认 DUT 在开机时拖拽正确的电流流量。

Agilent N5700 系列直流电源

Agilent N5700 系列电源有 750 W 和 1500 W 两大类。不同型号的电压范围为 6 V 至 600 V, 可提供所需电压电平下的最大电流。LXinstruments 之所以选择 N5747A 电源(60 V, 12.5 A), 是因为它的输出能力能够满足系统高电流的需要。LXinstruments 选择 N5747A 的其它原因是:

- 非常紧凑的结构, 只有 1U 高度, 精心设计的仪器冷却气流, 使其它仪器可直接叠放在电源的上面或下面, 而不影响仪器的冷却。
- 比其它电源低的售价。
- LAN(符合 LXI Class C 标准)、USB 和 GPIB 接口均为标准配置, 为客户提供选用接口的灵活性。
- 在微 PLC 应用中, N5747A 电源用于 PLC 开关在高负载电流下输出。

其它仪器

OTP 体系结构和软件还支持其它仪器，包括 Agilent 33250A 函数/任意波形发生器，Agilent 53131A 通用计数器和 Agilent DSO5000 和 DSO6000 系列台式示波器，以及 DSO6000L 系列 LXI 示波器模块等仪器，以实现系统能力的拓展。

矩阵体系结构

LXinstruments 工程师为 OTP 设计的仪器矩阵体系结构(见图 3)包括一个 34932A 矩阵，该矩阵提供 16 个 DUT 与 4 组模拟总线间的双线开关。矩阵 1 中的前 16 个通道保留作为仪器通道，即使是对于复杂的系统，这些通道也提供了充分的拓展空间。根据要求的 DUT 通道数量，系统也可扩展到包括多个矩阵。34980A 的 4 组内部总线为 LXinstruments 提供矩阵和 34980A DMM 间路由信号的能力。

图 3 中的实用环路把来自矩阵系统“低”路径的信号传送到“高”路径。这样能提供极高的灵活性，特别是对于浮地电压、电流和电阻测量。

对于系统开发和调试，您能通过在前面板上安装的 4 个 BNC 插孔容易地访问模拟总线上存在的任何信号。这种矩阵结构最好地兼顾了成本和灵活性，并能容易地通过自测试应用程序和夹具验证。

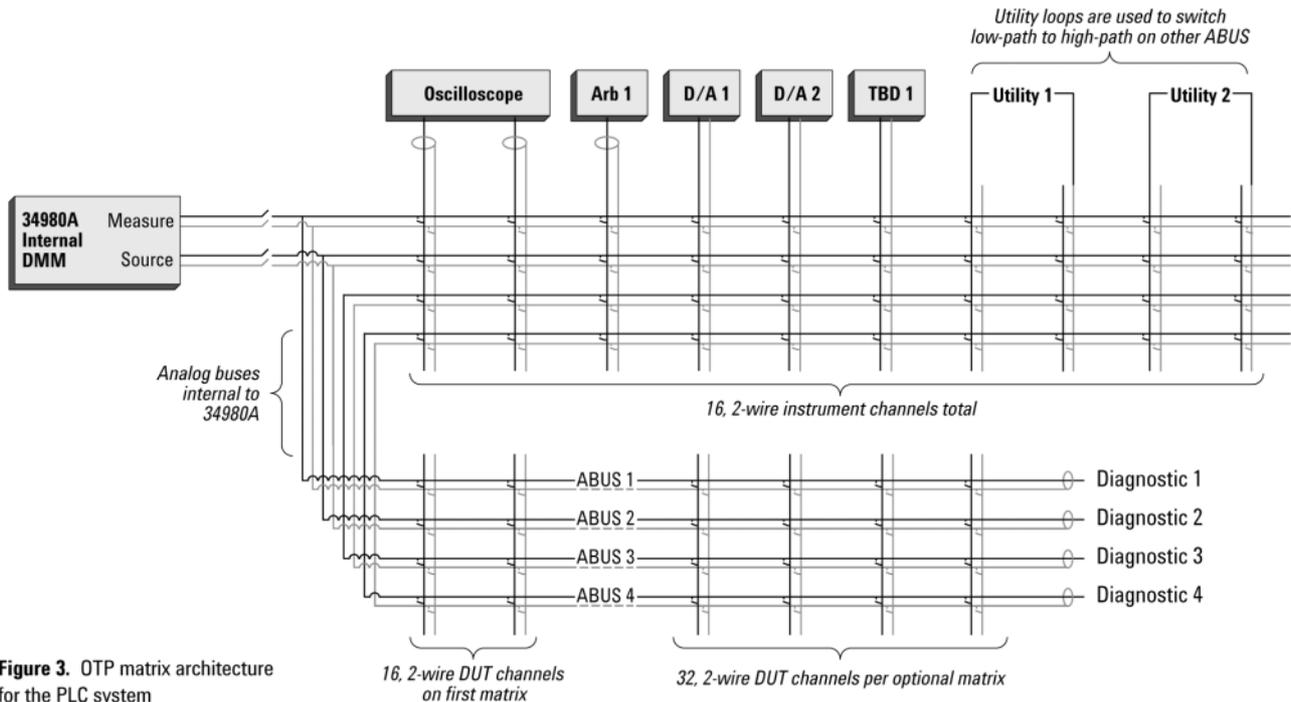


Figure 3. OTP matrix architecture for the PLC system

图 3. PLC 系统的 OTP 矩阵体系结构

OTP 程序接口标准

作为LXI标准的基础，Ethernet (LAN)最适合用于仪器的控制。这种方式不仅便宜和易于实现，而且可提供高吞吐率和允许远地访问系统。作为众多厂家支持的LXI工业标准，为已在计算机行业确立的LAN标准增加了触发和同步功能，使其更适用于仪器控制。OTP体系结构在任何可能的地方使用LXI仪器；所有核心仪器均通过LAN控制。但另一些仪器可能是使用LAN、GPIB、USB或RS-232接口编程。基于LXI instruments OTP平台的系统是

对未来的证明，它将很好利用即将来临的仪器和速度不断提高的优势。根据该系统已实现的吞吐率，可以说明基于LAN的OTP能很好适应中等规模的系统，并以最佳的成本效益替代以背板为主导的卡箱式体系结构。即将来临的Gigabit Ethernet会进一步提升LXI系统的吞吐率，从而达到甚至超过以背板为主导的卡箱体系结构的速度。未来实现LXI Class A或B的仪器将会进一步扩展所可能的应用领域。

Agilent IO Libraries Suite 14.2是34980A和其它Agilent仪器的标准配置软件，它提供的用户界面可访问如LAN、USB和RS-232等所有标准PC接口，以及GPIB或VXI测试和测量设备的接口。该库提供稳定的接口调试工具，对于控制各仪器，它既可使用驱动程序，也可使用特定仪器指令。

要了解有关详细情况，请访问：www.agilent.com/find/iosuite。

夹具接口

LXI instruments OTP依赖Virginia Panel Corporation (VPC)夹具接口，因为测试系统与测试夹具间的可靠互连是保证测试系统长时间正常运行的关键。该夹具接口可无需维护地改变20,000种以上的夹具。对于LXI instruments在仪器和接口板之间的电缆连接来说，Agilent仪器能容易地连接。LXI instruments的系统选用Virginia Panel G12接受器。它非常适合多品种，小至中批量的桌面夹具应用。G12接受器提供12个模块槽，每个槽能连接到192个引脚。VPC的工作台组件使客户不必自己制作工作台。对于包括自动上料系统的大批量应用，则可使用Virginia Panel G18系列接口。有关Virginia Panel宏互连解决方案的详情，请参看：www.vpc.com。

开放系统软件

在许多情况下，50%以上的测试系统实现成本与软件工程相关。LXI instruments降低软件开发成本的关键是采用商业化的测试序列器和模块化软件方法，从而实现代码复用的最大化(见图4)。

LXI instruments 软件战略包括：

- 选择“开放”的编程语言和仪器。也就是说，软件开发环境和Agilent IO Libraries Suite支持任何仪器。

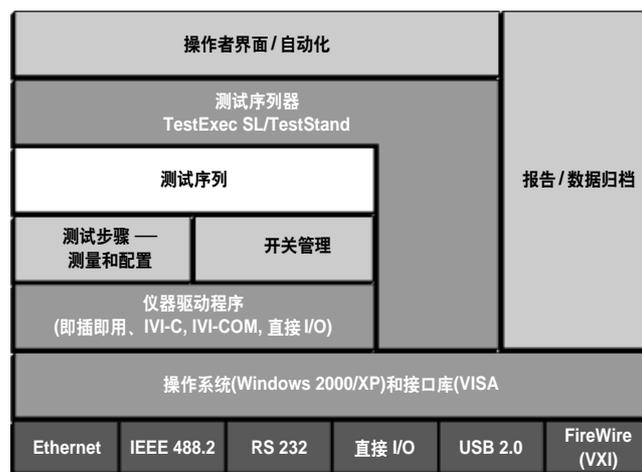


图4. OTP 软件层

上表概略说明组成OTP测试软件体系结构的层次模型。灰度值代表调整的频率。这种模块化方法将代码的重复利用最大化。

- (M) 中灰色：标准，商业化软件；用户不需要调整。
- (L) 浅灰色：LXI instruments 提供的标准软件模块。一般经一次调整使模块适应客户的制程环境。
- (W) 白色：为每一被测装置(DUT)建立或调整的软件部分。
- (D) 深灰色：由OTP开发，受Agilent IO Libraries Suite 14.2支持的标准仪器控制物理接口。它与硬件相关，一般不需要改变。

- 使用适应预定软件环境很大部分的商业“现成”(COTS)应用软件。
- 区分调整软件框架的任务,定义测试序列,把这些经区分的任务分配给不同技能水平的工程师。
- 用经定义的软件层和应用程序接口(API)为自定义用户界面、自动化和报告提供接入点。
- 由测试步骤库重复利用仪器代码。

为保证快的测试序列执行, LXinstruments支持Agilent TestExec SL和NI TestStand这两种领先的测试执行程序。对于微PLC系统, LXinstruments选择的是TestExec SL。

测试执行程序

测试执行程序包括一个运行时间引擎,它负责编译和执行测试序列,并按测试序列中定义的极限评估测试结果。它在运行时间中由操作者界面提供API控制,把状态信息送到操作者界面。该测试执行程序还提供用于定义和修改序列的测试程序开发环境。如上所述, LXinstruments在微PLC系统中使用Agilent TestExec SL,但该OTP平台也支持NI标准。

测试序列

测试序列定义用于评估DUT的各项测试,它包括测试参数、极限,以及各测试步骤的执行次序。测试工程师通常根据研发和质量部门提出的测试要求规范,或在代工制造情况下根据合同客户提出的要求制定测试序列。这一集成的测试序列开发环境允许测试工程师把精力集中于定义测试序列的内容和测试方

LXinstruments用标准软件适应“真实世界”的要求,包括通用的用户界面,报告功能,以及至自动测量环境的集成。

操作者界面

用户可利用操作者界面与生产环境中的测试系统互动。对于微PLC系统, LXinstruments把下列功能置入OTP操作者界面中:

- 操作者登录和识别权——用户必须送入姓名和口令。
- 选择测试序列(要测试的产品)和变化量,这里的变化量可以是产品变化量或不同性质的测试,例如“产品测试”、“修理”和“容限测试”。

法,而非开发仪器控制代码、数据处理和其它低级编程任务。所定义的测试序列为测试执行安排测试步骤、设置参数和极限。

测试步骤

测试步骤是测试序列中的基本成分。它们使用编程语言,如C, Visual Basic, NI LabVIEW或Agilent VEE Pro编写。LXinstruments为各基于OTP的系统提供通用的测试步骤库。这一测试步骤库着眼于仪器的功能性,而不是特定的应用,所以它可在不同应用中重复使用。由于测试步骤库是以源码提供,因此用户的工作可从现有库开始,然后为特定应用增加需要的测试步骤。

开关管理

可把开关管理看作是一种特殊的测试步骤形式。在微PLC系统中,开关操作器控制由TestExec SL开关拓扑编辑器定义的复杂拓扑。在运

- 开始、暂停、退出和中止测试序列。
- 集成条码扫描仪,以及与上料系统的通信。
- 显示测试结果,包括测量值、测试极限和判断(通过/失败),以及测试运行的总结果(通过/失败)
- 显示基本测试统计(被测单元数、通过/失败的单元数、测试一个DUT的时间)
- 对标记设备,如标签打印机、激光和喷墨标记系统的控制。

为用户级“监管”增加的功能包括访问维护功能和实用序列(上料系统功能控制,访问测试参数和极限)。可由用户级“开发器”实现全部访问。

行时间中,TestExec SL在测试执行前先闭合所有开关继电器路径,在自动测试执行后把开关开启。基于OTP的系统有随带的开关控制软件和预定义的开关拓扑,从而能更容易地开发测试序列。

仪器驱动程序

仪器驱动程序用于简化仪器编程的复杂性和提供对仪器的编程访问,而不需要掌握底层的SCPI(可编程仪器的标准命令)指令。OTP平台支持所有仪器的IVI和/或即插即用驱动程序,该驱动程序是由Agilent提供,并随系统发送。由于OTP平台使用Agilent IO Libraries Suite 14.2,其开放的体系结构使来自不同厂商的仪器能容易地集成到系统中。它还支持所有主要的驱动程序和接口标准。

针对企业和应用的 解决方案

结论

数据报告和归档

OTP 软件体系结构把数据报告和归档与各测试序列及测试序列器提供的 API 相分离。这种设置方式使测试序列的开发更容易，因为在您编写测试序列时，可不必关心报告和归档，测试执行程序关注收集数据、显示和保存结果。OTP 方法坚持对所有测试序列的一致性数据处理，帮助实现测试台和整个公司测试数据格式的标准化。

操作系统和接口库

OTP 软件建造在 Microsoft Windows XP 上。所有仪器都使用 VISA 接口驱动程序框架编程，该框架是 IO Libraries Suite 的组成部分。IO Libraries 支持的接口包括 FireWire (VXI), USB, RS-232 和 GPIB (IEEE 488.2)。

可扩展 LXinstruments 标准系统内核，从而为其它行业和应用提供各种各样的测试能力。例如：

- 射频和微波测量及开关(宇航/国防, 电信, 汽车和其它行业)
- 串行通信接口(工业自动化, 汽车和其它行业)
- 高压和大电流(家电, 汽车和工业自动化)
- 光学检验和机械激励(在各行各业中应用)

LXinstruments 用 Agilent 34980A 多功能开关 / 测量单元和开放软件标准建立标准化的开放测试平台。基于 34980A 的 OTP 能更容易地开发和支持定制的功能测试系统。矩阵开关体系结构、可靠的夹具, 以及模块化软件方法都为系统的灵活性和可靠性作出贡献, 并最终带来测试成本的下降。这篇应用指南描述的测试系统仅是所可能实现测试系统的一个例子。无论您是自行开发测试系统, 还是委托 LXinstruments 这样的系统集成商, 都能按本文讲述的基本概念, 建造符合您需要的测试系统。Agilent 能提供您需要的全部仪器和绝大多数其它部件。



LXinstruments 简介

LXinstruments 是面向客户功能测试解决方案开发和部署的领先提供商, 总部位于德国的 Böblingen。Agilent Technologies 与 LXinstruments 的伙伴关系是领先仪器制造商和具有灵活性和应用知识的中规模系统集成商的强强联合。要了解有关 LXinstruments 的详细情况, 请访问: www.lxinstruments.com。

欢迎订阅免费的



安捷伦电子期刊

www.agilent.com/find/emailupdates
得到您所选择的产品和应用的最新信息。



Agilent Direct

www.agilent.com/find/agilentdirect
高置信地快速选择和使用您的
测试设备解决方案



Agilent Open 简化连接和编程测试系统的过程, 以帮助工程师设计、验证和制造电子产品。Agilent 的众多系统就绪仪器, 开放工业软件, PC 标准 I/O 和全球支持, 将加速测试系统的开发。要了解更详细的情况, 请访问:
www.agilent.com/find/openconnect。



www.lxistandard.org

LXI 是 GPIB 的 LAN 基继承者, 提供更快和更有效的连通能力。安捷伦是 LXI 联盟的发起成员。

相关安捷伦技术资料

出版物名称	出版物类型	出版物号	网址
Agilent 34980A 多功能开关 / 测量单元	技术资料	5989-1437EN	www.agilent.com/find/34980A
Agilent N6700 系列薄形模块化电源系统	技术资料	5989-1411EN	www.agilent.com/find/n6700
Agilent N5700 系列系统直流电源	技术资料	5989-1330EN	www.agilent.com/find/n5700
Agilent I/O 硬件适用于 PC 与仪器的连接	技术资料	5989-1889EN	www.agilent.com/find/gpib
Agilent E2094N IO Libraries Suite 14.0	技术资料	5989-1439EN	www.agilent.com/find/io
Agilent VEE Pro 7.0 (W1140A-VEE)	技术资料	5989-6302EN	www.agilent.com/find/vee

您还能在 www.agilent.com/find/syscontent 找到有关测试系统开发的有用信息

有关安捷伦开放实验室暨测量方案中心和安捷伦测试与测量技术认证, 请访问: www.agilent.com.cn/find/openlab

安捷伦电子测量事业部中文资料库: <http://www.tm.agilent.com.cn/chcn/>

排除所有疑虑

安捷伦承诺经我们维修和校准的设备在返回您时就像新设备一样。安捷伦设备在整个生命期中都保持其全部价值。您的设备将由接受过安捷伦专业培训的技术人员, 使用全新的工厂校准规范, 自动维修诊断步骤和正品备件进行维修和校准。您可对您的测量充满信心。

安捷伦还为您的设备提供各种测试和测量服务, 包括入门级培训、现场培训, 以及系统集成和项目管理。

要了解有关维修和校准服务的详细情况, 请访问:

www.agilent.com/find/removealldoubt

www.agilent.com

请通过 Internet、电话、传真得到测试和测量帮助。

在线帮助: www.agilent.com/find/assist
热线电话: 800-810-0189
热线传真: 800-820-2816

安捷伦科技有限公司总部

地址: 北京市朝阳区望京北路 3 号
电话: 800-810-0189
(010) 64397888
传真: (010) 64390278
邮编: 100102

上海分公司

地址: 上海市西藏中路 268 号
来福士广场办公楼 7 层
电话: (021) 23017688
传真: (021) 63403229
邮编: 200001

广州分公司

地址: 广州市天河区北路 233 号
中信广场 66 层 07-08 室
电话: (020) 86685500
传真: (020) 86695074
邮编: 510613

成都分公司

地址: 成都市下南大街 6 号
天府绿洲大厦 0908-0912 室
电话: (028) 86165500
传真: (028) 86165501
邮编: 610012

深圳分公司

地址: 深圳市高新区南区
黎明网络大厦 3 楼东区
电话: (0755) 82465500
传真: (0755) 82460880
邮编: 518057

西安办事处

地址: 西安市高新区科技路 33 号
高新国际商务中心
数码大厦 23 层 01-02 室
电话: (029) 88337030
传真: (029) 88337039
邮编: 710075

安捷伦科技香港有限公司

地址: 香港太古城英皇道 1111 号
太古城中心 1 座 24 楼
电话: (852) 31977777
传真: (852) 25069256

香港热线: 800-938-693

香港传真: (852) 25069233

E-mail: tm_asia@agilent.com

本文中的产品指标和说明可不经通知而更改
©Agilent Technologies, Inc. 2007

出版号: 5989-1873CHCN

校稿: 孙川

2007 年 5 月 印于北京



Agilent Technologies