

是德科技

配有 Mac Panel 接口的 TS-5400 高性能 PXI 功能测试系统

技术资料



引言

测试工程的挑战

整个汽车行业的发展趋势不断推动汽车电子器件制造商改进测试系统，以应对汽车电子器件日益增长的复杂性和生产量要求：

- 环境：世界各国政府对车辆排放的规定越来越严格，促使汽车制造商努力实现零排放目标。
- 经济型汽车：低价位的入门级汽车使用更为复杂的电子器件，从而使得汽车电子器件的市场需求和生产量大幅增加。
- 高品质：为减少高档汽车的召回量，汽车制造商及其供应商采取更广泛的测试覆盖范围策略以实现零缺陷目标。

随着经济型汽车在世界各大汽车市场的销量不断上升，汽车电子器件的生产量也在增加。

这些趋势对汽车电子器件制造商提出了全新的挑战。例如固定设备投资和工厂规模受到限制，以及降低人工成本的压力日益增加。那么制造商如何提高测试良率，对复杂程度和引脚数不断增加的被测器件(DUT)保持良好的测试覆盖，以及满足降低测试成本的管理目标呢？一句话，汽车电子器件制造商如何才能在兼顾测试成本、时间和范围三个相互冲突的要素(见图1)的同时实现其绩效目标？

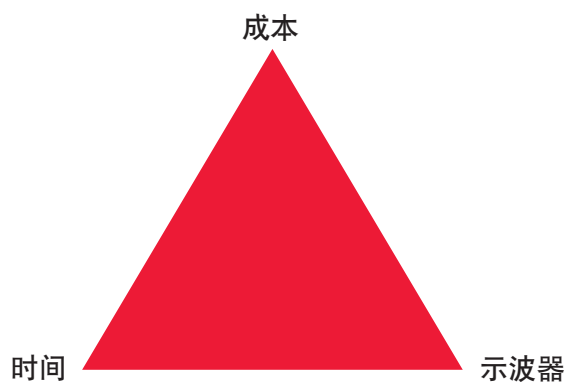


图1. 兼顾多项目标的挑战

是德科技解决方案

Keysight TS-5400 PXI 系列汽车功能测试系统是全球化、标准的 PXI 平台，可支持多达 464 个测试节点，使制造商能够测试单个或同时测试多个被测器件(见图 2)，从而突破以上困境。与以前的 TS-5400 VXI 平台相比，这种全新配置可帮助客户将净吞吐量提高 30%。

随着吞吐量的大幅提升，制造商能够削减测试仪数量和生产操作人员数量，并且降低占地面积要求，从而实现精益生产(见图 3)。

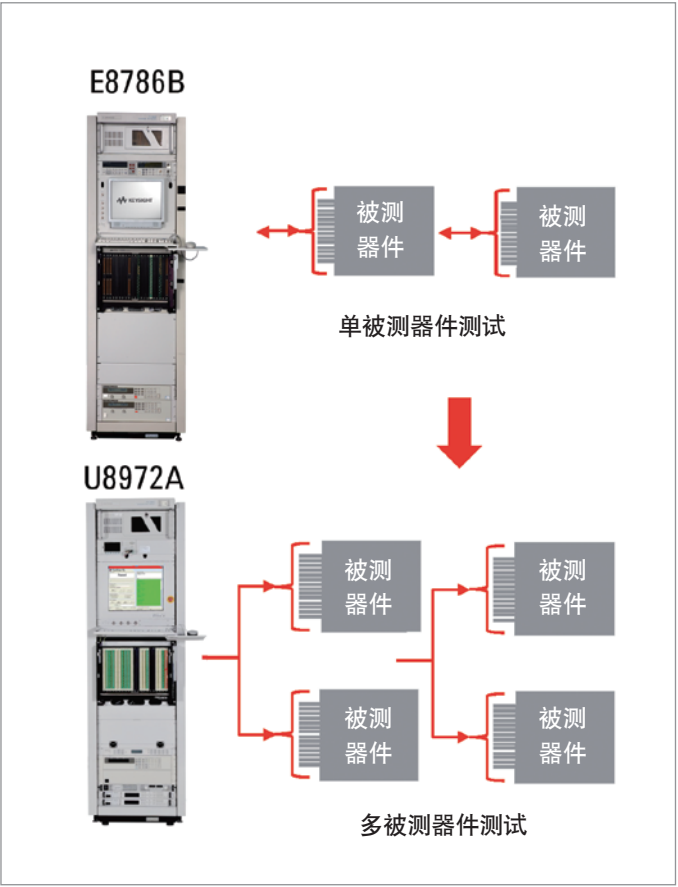


图 2. 使用包含 U8972A 的 TS-5400 系列测试系统, 可同时对多个被测器件进行测试, 从而显著提高测试吞吐量。

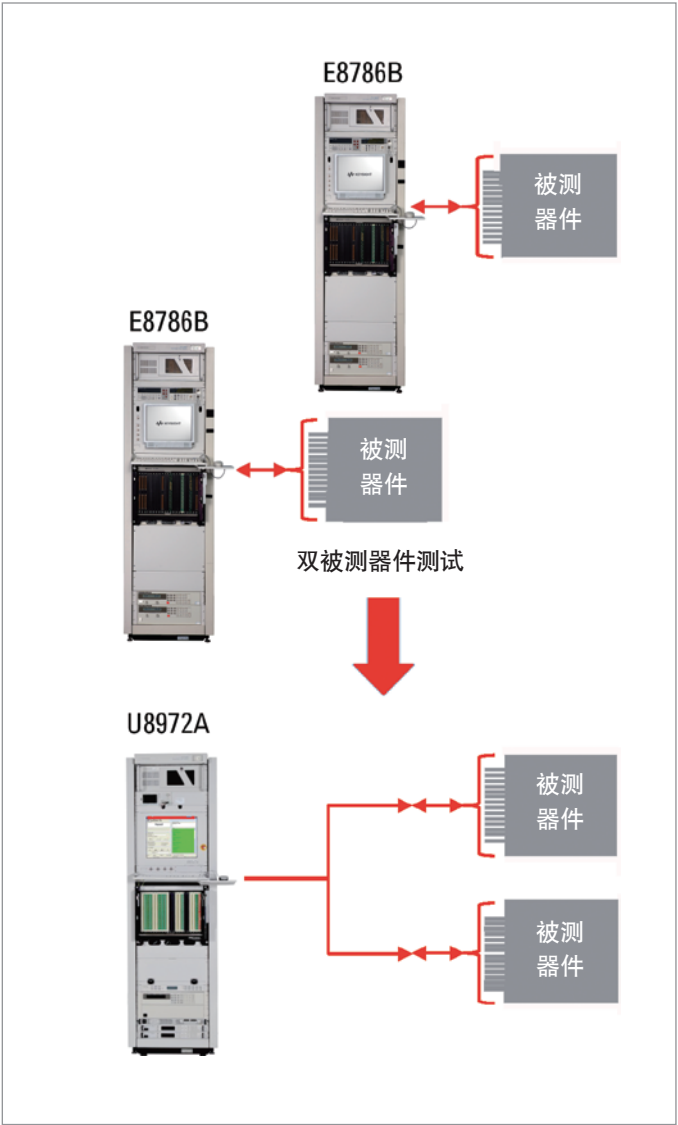


图 3. TS-5400 PXI 功能测试系统极大减少了所需的测试空间和操作人员数量。

Keysight TS-5400 PXI 系列功能测试系统内置热和气流管理系统，可以延长系统使用寿命，提升测试效率，从而改进制造商的投资回报率(见图 4 和图 5)。

PXI 仪器访问面板(图 4 中的第 4 项)、PXI 主机安装套件(图 4 中的第 5 项)以及配电模块(图 4 中的第 6 项)拥有经过改善的用户可访问性和符合人体工程学的设计，为测试工程师提供更为简便的操作体验，缩短更改系统配置和提供支持所需的时间。

四种基础的测试平台可对各种汽车电子控制模块 (ECM) 进行全面测试。从空调、防盗系统和遥控无钥匙进入 (RKE) 等简单的 ECM，到安全气囊和 ABS/TC 等安全 ECM，再到发动机管理系统等复杂的 ECM，TS-5400 PXI 系统都是性价比最高的选择。

这些平台针对汽车电子器件的功能测试进行过专门优化，包括各种管理资源、开关、测试执行程序以及汽车专用程序库中的子程序。它还包括机架、线缆和可选夹具，以及标准的软件开发工具，与使用单独器件建造测试系统相比，测试工程师采用这些平台能够将测试系统的部署速度提高三倍。

恰好够用的测试

随着方便和安全的 ECM 的发展，测试工程师一方面需要在当前和未来的市场中保持有竞争力的测试成本，另一方面还要实现生产吞吐量目标。TS-5400 PXI 系列独有的体系结构使您可以先购买“恰好足够”的测试资源，以满足当前的 ECM 测试需求，然后在需要生产新的 ECM 时，给系统添加新的测试功能。

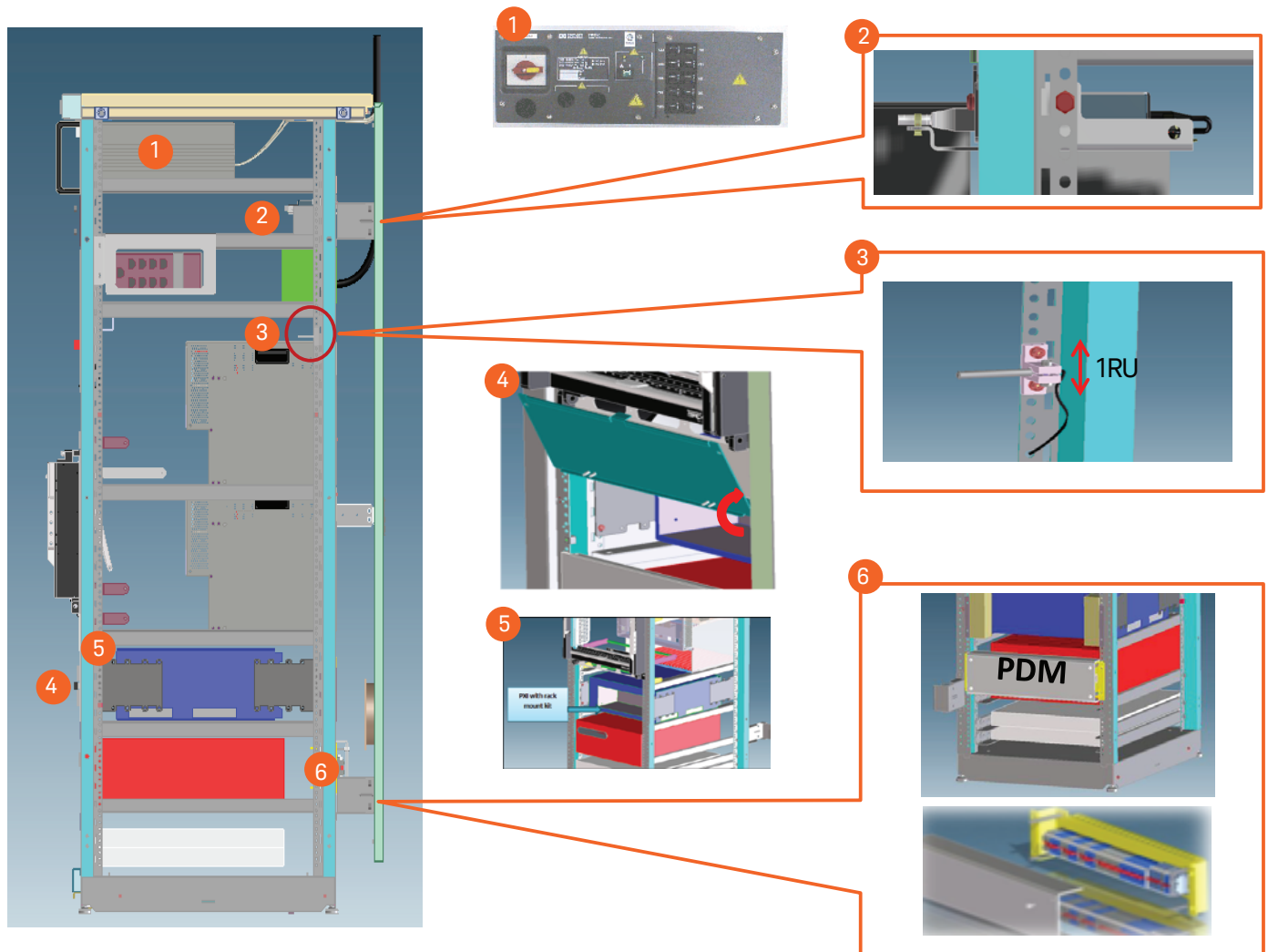


图 4. TS-5400 的增强特性可以改善系统的可靠性, 提供符合人体工程学的设计。

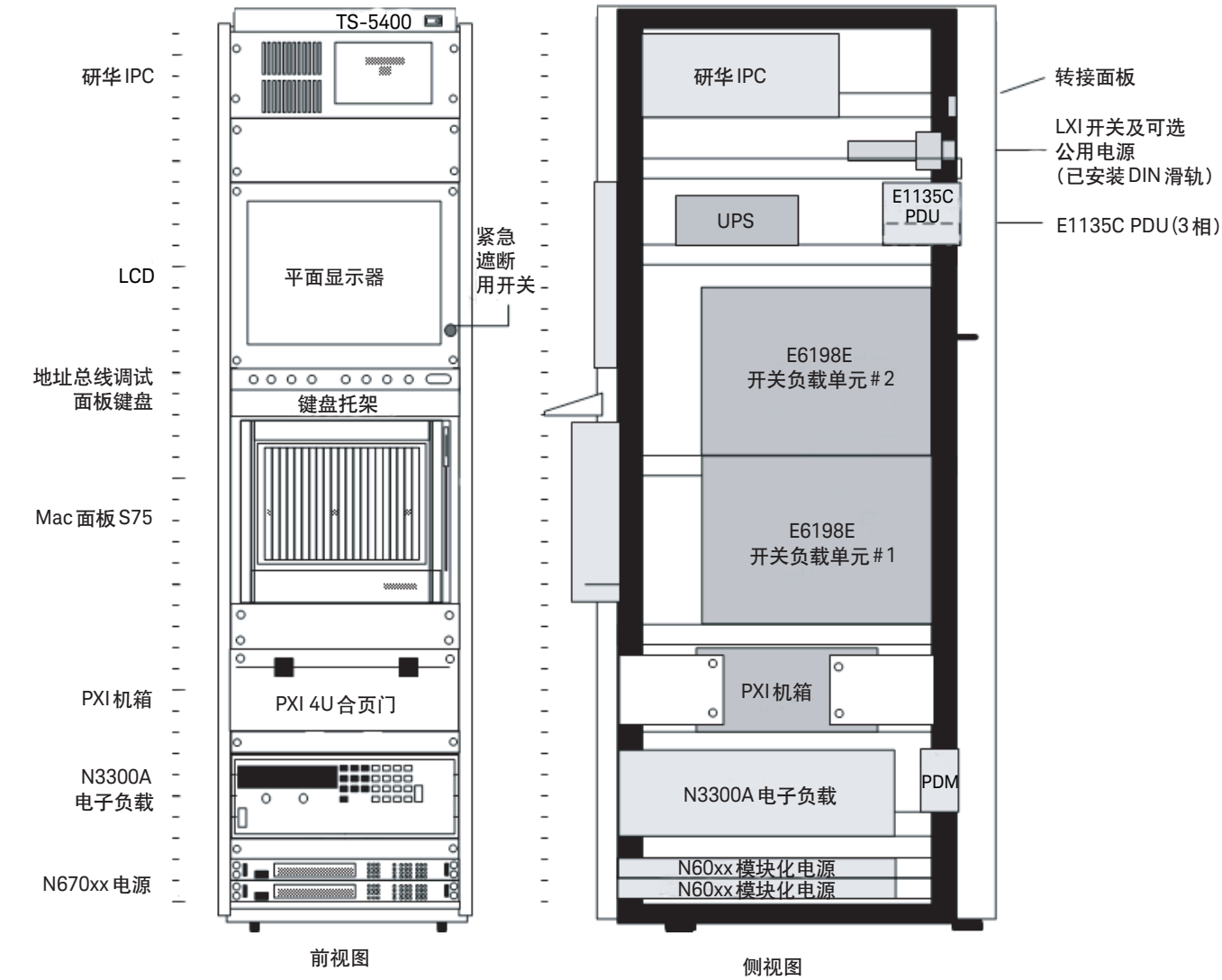
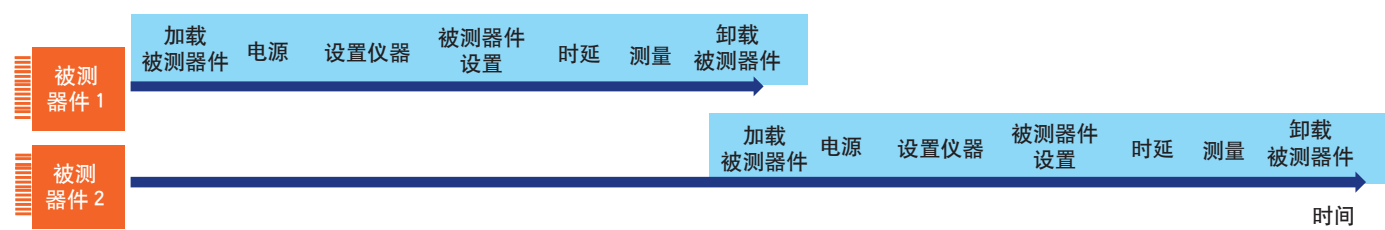


图 5. TS-5400 PXI 功能测试系统的 Mac 面板接口、前视图和侧视图。

吞吐量倍增器

吞吐量倍增器测试策略(多个被测单元测试)能够提高制造环境中的吞吐量。同时进行多个被测单元测试意味着将多个模块的测试任务整合在一起，例如加载/卸载、仪器信号设置及负载路由等。它能够有效地重叠被测单元或测试系统中的固有时延(见图 6)。

单个被测器件测试



多个被测器件测试

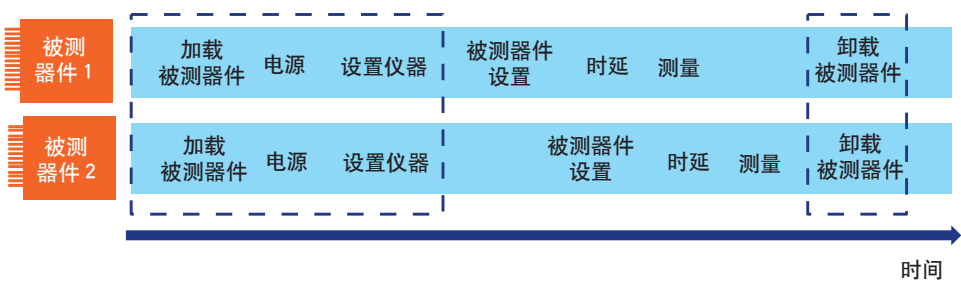


图 6. 单个被测器件测试与多个被测器件测试的对比。

UUT 辅助测试

如图 7 所示，大多数 ECM 设计都包括串行接口。各制造商在设计中使用的通信协议虽然不同，但大部分协议都符合 OBD2 标准。制造商支持的通信协议有 ISO-9141、J1939/CAN 和 J1850。串行链路即可在汽车本身中使用，也可协助测试模块。

作为一种可编程器件，ECM 可通过运行代码或测试代码加载。运行代码在测试过程中保存在 ROM 内，或是在产品发货时下载。测试代码既可以存储在 ROM 中，也可以通过串行链路下载到模块。通过在测试程序中加入测试代码，TS-5400 PXI 系列可建立一套 ECM 响应条件。这种测试方法被称为 UUT 辅助测试。

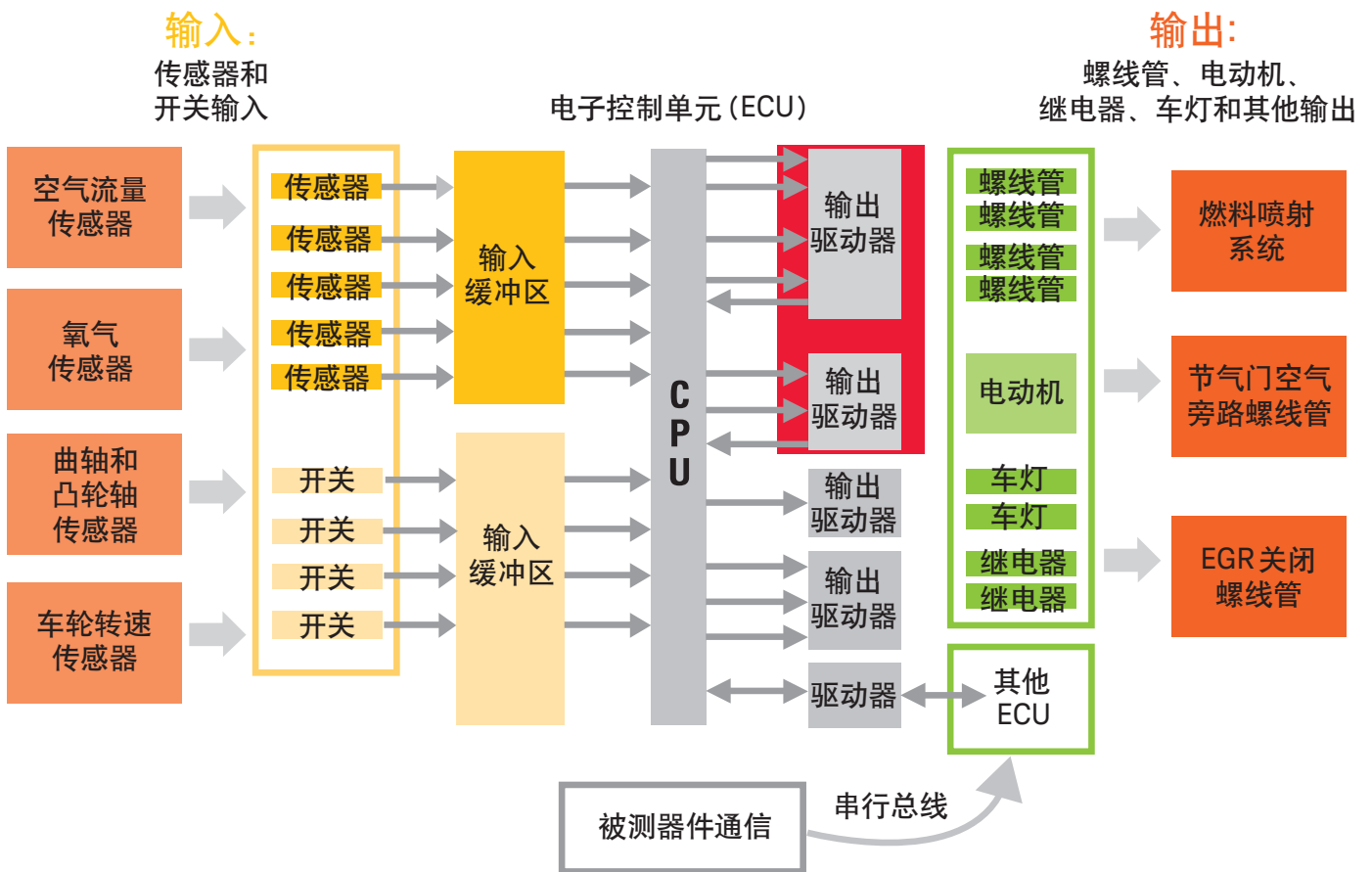


图 7. 发动机控制 ECM 的 UUT 辅助测试。

三种工作模式

TS-5400 PXI 系列可使用三种不同的模式来实施被测单元辅助测试。根据测试激励源和响应目的地来选择最适合的模式。

— 串行链路测试:

这种模式可以简单地测试串行链路和微控制器。命令通过串行链路发送到微控制器并迅速做出响应, 再将响应返回到测试系统。随后, 系统对响应加以验证, 并且对 CRC 存储器进行全面检查。另外还可以通过参数测试来检测串行链路的特征, 例如时延、上升时间或下降时间, 以及输入阻抗等。

— I/O 状态测试:

这种模式通过测试系统的 I/O 来确定 ECM 输入状态。即消息通过串行链路传送到 ECM, 使其开始运行测试程序。例如, 该模式可将模拟输入施加到 ECM, 以验证 A/D 转换以及模块的串行链路数据处理和通信。(例如, 模拟输入可以仿真一定气温或水温条件下的传感器输出, 也可以仿真节气门定位器 (TPI)、歧管空气压力 (MAP) 等器件。) 在这一模式下, 测试系统可以使用被测单元辅助测试同时测试多项功能 —— 包括控制器、串行链路、模/数 (A/D) 转换和波形处理电路。

— 输入测试:

在这种工作模式下, 测试系统提供输入, 然后读取模块的输入值或输出值。例如, 它可能包括凸轮轴/曲轴相位同步波形应用 (MAP 或 TPI 输入) 等动态测试。这一测试将验证在模块输入端是否接收了正确的信号, 或输入信号是否产生正确的输出信号。

汽车功能测试的独特之处

测试汽车 ECM 需要对设计和制造的主要特征有所了解。表 2 列出了使用发动机控制模块 (作为被测单元) 测试汽车 ECM 的一般要求。该表还概括了 TS-5400 PXI 系列的系统体系结构特性，证明了该系列是汽车电子器件功能测试的理想解决方案。

表 2. 发动机控制 ECM 测试特征及 TS-5400 PXI 系列解决方案

发动机管理 ECM 测试的特征	Keysight TS-5400 PXI 系列解决方案
快速切换多个信号和负载路由	– 可编程的开关/负载单元 – 使用快速继电器测试多个负载卡功能 – 42V 电源解决方案 – 上拉和下拉负载功能 – 桥接负载功能
"真实" 波形和信号生成	– 可变磁阻和霍尔效应传感器仿真 – 爆震信号仿真
强电流/高电压响应处理	– 反激电压和电流处理 – 电压达 500V, 电流达 30 A – 周期、频率、计时和持续时间测量功能
串行通信	– ISO-9141 测试功能 – J1850 测试功能 – J1939/CAN 测试功能
要求更高的吞吐量 (对于 100 个引脚的 ECM, 测量时间小于 <20s)	– 经过优化的软件 (快速序列、预编译测试、状态跟踪) – 快速 (0.5ms) 测量矩阵继电器

汽车功能测试的独特之处(续)

测试发动机管理 ECM 需要激励信号和响应信号的动态范围，灵活的负载、高速和高分辨率测量，以及综合的串行通信功能。因此，这种 EMC 可以体现出当前汽车电子测试系统面临的最大挑战。表 3 中列举了一些发动机控制 ECM 的测试实例。

表 3. 发动机控制 ECM 的测试实例。

发动机控制 ECM 的测试实例	测量实例
通电	– 输入电流
	– 输入电容
模拟传感器输入	– 模拟输入响应
输入引脚参数	– 输入偏置
	– 钳位电压
	– 泄漏电流
	– 上拉负载
	– 下拉负载
输出引脚参数	– 饱和电压
	– 泄漏电流
	– 反激电压
	– 智能驱动器计时
	– 反激持续时间
动态	– 相对于 TDC 的点火提前 (MAP、TPI 变化)
	– 燃料喷射脉冲的计时和宽度

TS-5400 PXI 系列功能测试系统的体系结构

TS-5400 高性能 PXI 功能测试系统专门设计用于辅助测试系统部署，同时确保出色的测量质量和业内领先的正常运行时间。(参见下页图 8 所示的 TS-5400 PXI 系列结构图。)其体系结构由以下器件组成：

- 工业 PC 控制器 — 运行 Windows 7 Professional 操作系统, 并配有 i5-2400 处理器、8 GB RAM、500 GB 硬盘和 17 英寸工业 LCD 显示屏

– TestExec 7.1 测试序列发生器和开关管理软件

– TS-5000 程序库 7.0 版, 其中包含 400 多个内置机械手控制程序和动作程序
- 三相配电单元

– 21 插槽开关负载单元, 配有可切换的引脚矩阵卡和负载卡

– Keysight M9018A 18 槽 PXI 机箱和 PXIe 背板

– Keysight PXI 和 LXI 仪器

– Keysight N6700B/N6702A/N5764A/N5765A 电源

– Keysight N3300A 电子负载主机和模块

– MAC Panel 系列 S75 大规模连接接口

TS-5400 PXI 系列功能测试系统的体系结构 (续)

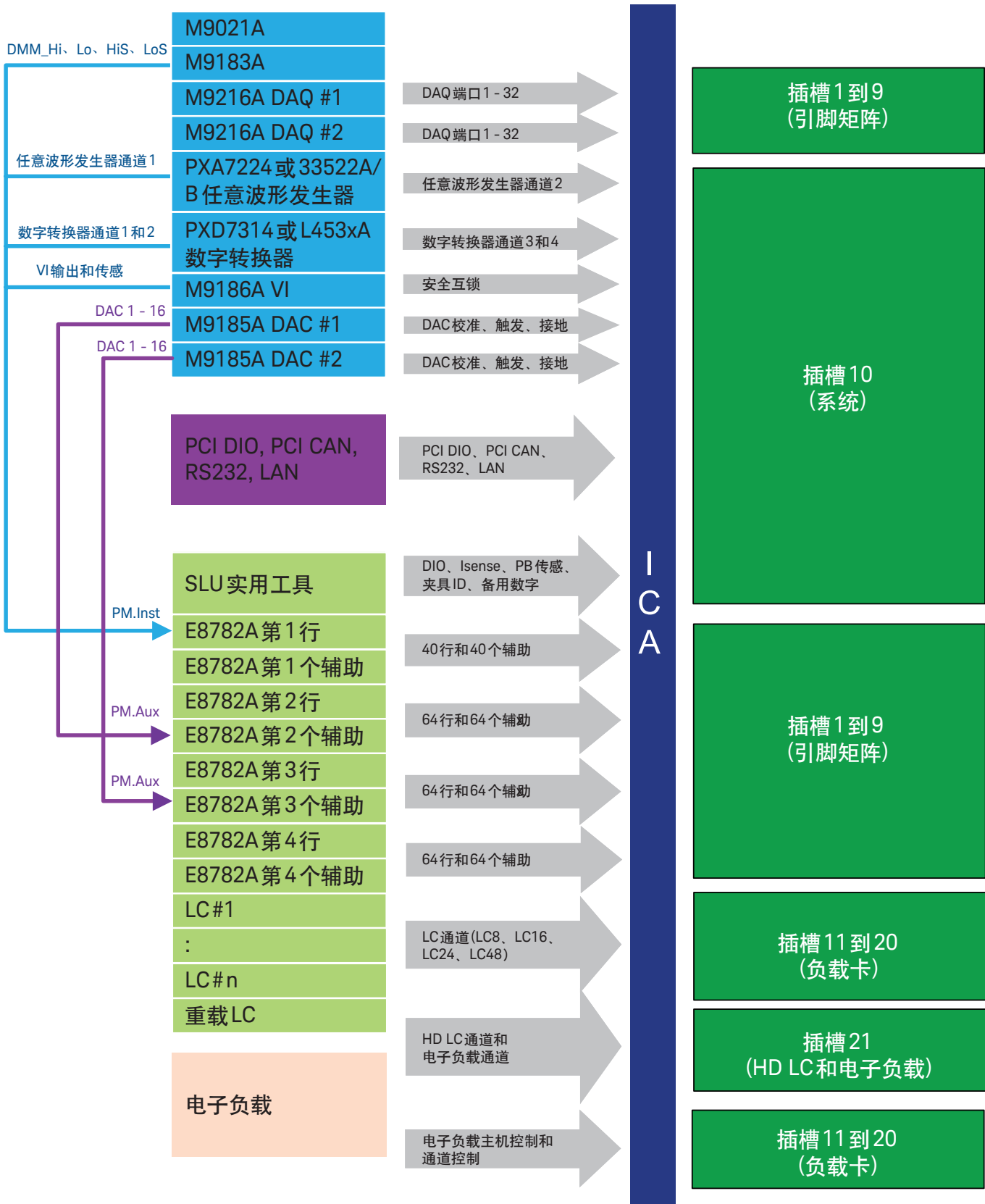


图 8. TS-5400 高性能 PXI 功能测试系统的结构图。

开关负载单元

Keysight E6198B 开关负载单元 (SLU) 是系统切换和负载管理的核心(参见图9的单元结构图)。可编程的SLU可用于仪器切换(基于 GPIB、串行、LXI 或 PXI)，以及ECM的开关电源和负载。测试系统资源(仪器、负载和电源)通过插入到SLU的引脚矩阵卡和负载卡路由至被测单元。负载卡有四种类型，引脚矩阵卡有两种类型。每条电压线路有三个专用电源，可使用最大功率完全驱动每个继电器，而不会出现开关状态不稳定的风险。

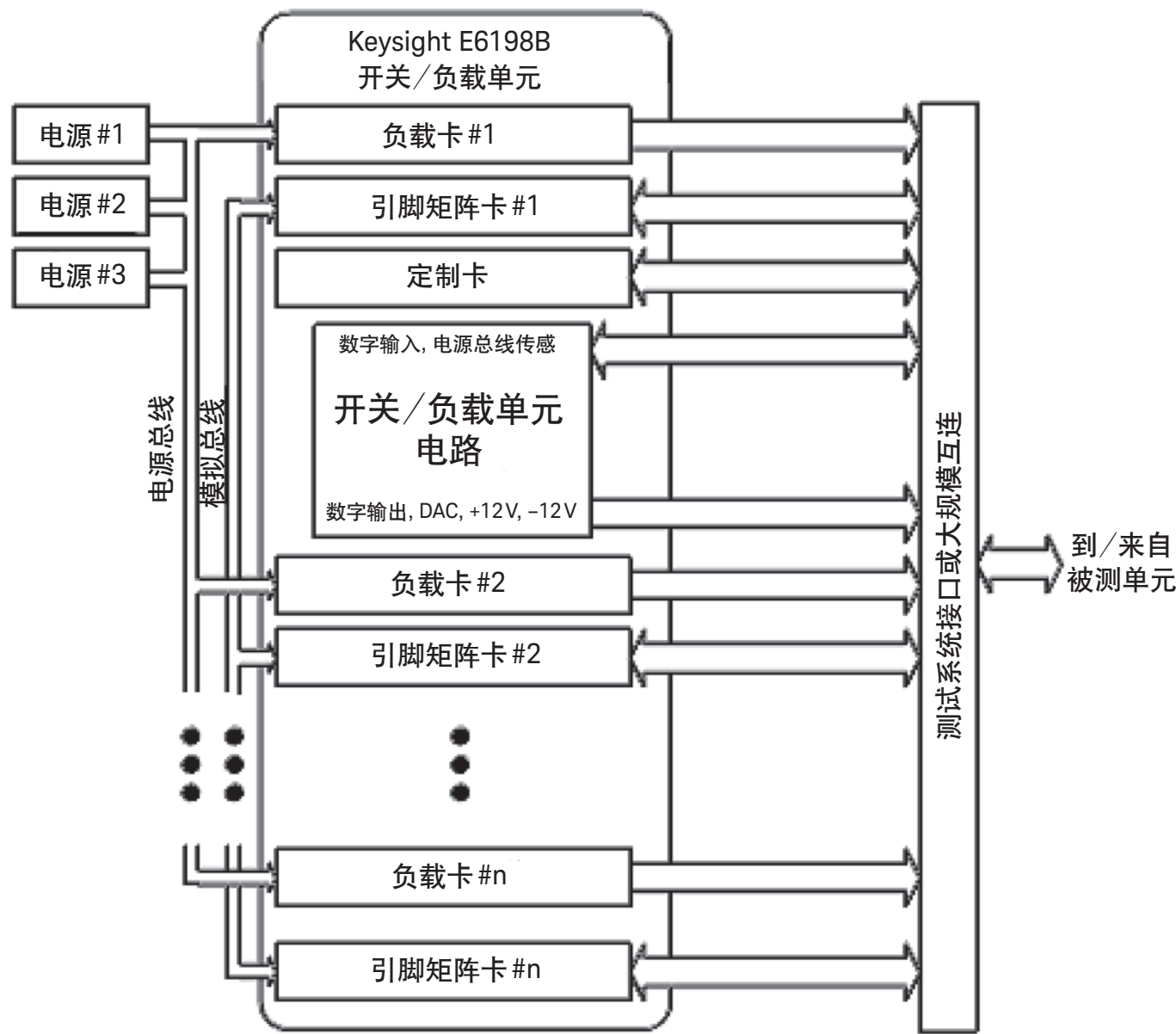


图9. SLU 结构图。

引脚矩阵卡

TS-5400 PXI 系列支持最新的 Keysight E8782A和E8783A引脚矩阵卡。这两种卡与它们前一代的引脚矩阵卡 E8792A和E8793A相比，每个卡的测量通道和仪器通道数量增加了一倍。表 4 突出了显示了仪器通道和测量通道数量增加的百分比。

借助通道密度的加倍，TS-5400 PXI 系列能够支持的测量通道数从以前的 320 个测量通道增加到 464 个测量通道。图 10 显示了 E8782A和E8783A引脚矩阵卡组合的结构图。

表 4. E8792A和E8793A引脚矩阵卡与E8782A和E8783A组合的对比。

	1 个 E8792A + 1 个 E8793A 引脚矩阵卡组合	1 个 E8782A + 1 个 E8783A 引脚矩阵卡组合	密度增加
仪器通道数	16	24	50%
测量通道数	64	104	62%

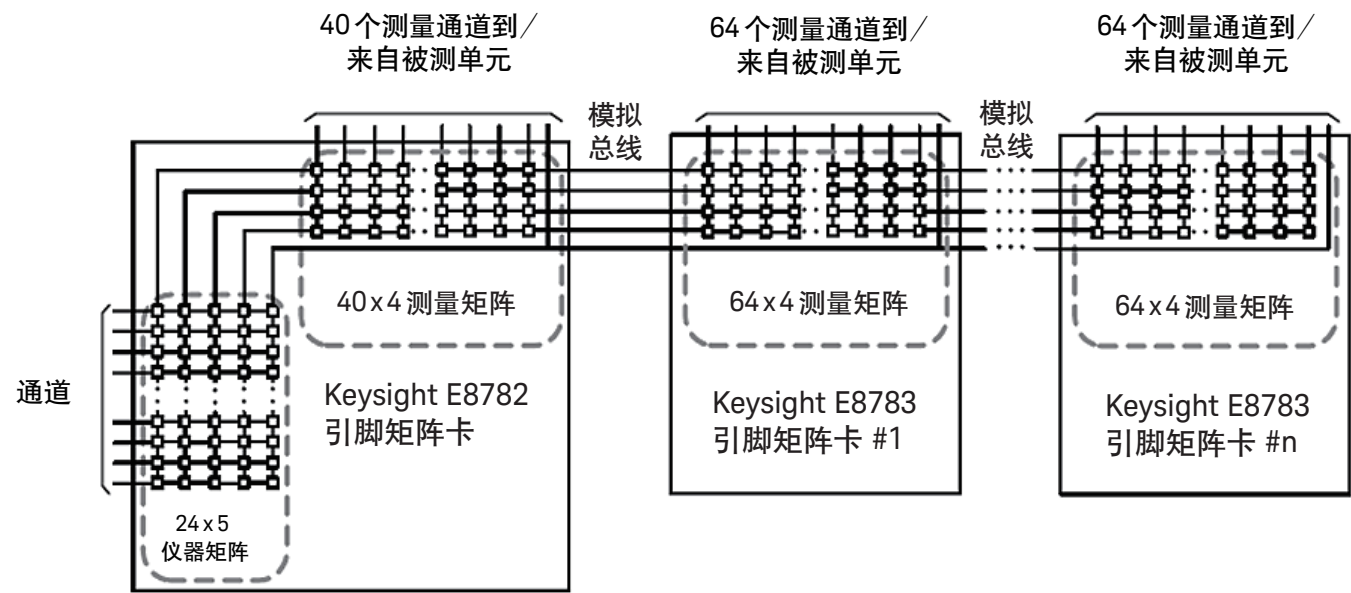


表 10. E8782A 和 E8783A 引脚矩阵卡组合。

负载卡

在汽车电子系统中有许多特殊的负载要求，例如简单的电阻性负载或是高电感负载 (例如点火线圈)。在许多情况下，仿真负载是关键，而在其他情况下，需要实际负载以精确测试和分析被测单元的性能。SLU 有灵活的负载拓扑，能够同时满足这两种负载战略。利用 8 通道和 16 通道负载卡上的感应电阻器，可以测量通过任意负载通道的电流。表 5 显示了现有的各种负载卡及其应用。

表 5. TS-5400 PXI 系列负载卡类型和特性。

功能	插槽尺寸	通道数 (最多)	通道数 — 专用继电器	每通道最强电流	使用感应电阻器进行电流测量	使用电流转换器进行电流测量	反激保护 (由用户安装)
E6175A	2	8	4	7.5 A (15 A 峰值)	有	有	有
E6176A	1	16	16	7.5 A (15 A 峰值)	有	无	有
E6177A	1	24	24	2 A	无	无	无
E6178B	2	8	8	30 A	无	有	有
N9377A	1	16 双负载	16	7.5 A (15 A 峰值)	有	无	有
N9378A	1	24 双负载	24	2 A	无	无	无
N9379A	1	48 双负载	48	2 A	无	无	无
U7177A	1	24	24	2 A	有	无	无
U7178A	2	8	8	40 A	无	有	有
U7179A	2	16	16	15 A	有	无	有

仪器

TS-5400 PXI 系列采用了适合各种汽车应用的最新 Keysight PXI 和 LXI 解决方案。表 5 列出了这些仪器、它们的功能特性和应用。

表 6. Keysight PXI 和 LXI 解决方案的仪器、特性和应用。

仪器	主要功能特性	应用优势	汽车应用
M9183A PXI 数字万用表	— 提供汽车应用市场上时延最短的数字万用表 (66 μs) — 支持 10 种以上的数字万用表测量类型, 例如直流和交流电压、直流和交流电流、2 线和 4 线电阻、温度 (RTD、热敏电阻和热电偶)、电容、频率和周期 — 在量程限制内支持更多的量程和更大的电阻测试电流 (8 种直流电流量程; 在最低电阻量程内达 10 mA 测试电流)	— 能够实现更高的吞吐量产出和更多次测试 (15,000 读数/秒 DCV) — 通过支持更多测量类型, 可以降低硬件成本 — 支持更精确的测量	— 发动机管理 ECU — 车身控制 ECU — 安全系统 ECU
M9018A PXI 主机	— 提供业界领先的 PXIe® 技术, 能够支持未来更多的带宽密集型应用 (系统插槽带宽达 8 GB/s, 用户插槽带宽达 4 GB/s) — 提供 16 个混合插槽	— 提供适合未来需求、更出色的技术投资 — 后向兼容现有的 PXI-H 和 CPCI 卡	— 汽车应用中的射频测量
M9186A PXI 电压/电流源	— 提供 4 象限电压/电流源, 16 位分辨率	— 提供适用于表征的高精度电压/电流源	— 使用 FIMV 的 HV 夹具测试
M9216A PXI DAQ	— 提供高达 32 通道 (同时 8 个通道) — 提供同时双量程测量 (5 V 和 100 V)	— 支持在电压测量中进行更快的数据采集 — 支持更快的测试方案开发和吞吐量	— 车身控制模块 ECU
M9185A PXI DAC	— 提供高达 ±16 V 电压输出/通道 — 远程传感功能 — 8/16 个隔离通道	— 无需衰减电路, 直接支持 ±12 V 至 ±14 V 汽车应用, 从而节省硬件成本 — 提供精确的每通道激励输出, 可以通过以 "菊花链" 方式连接输出通道来支持更高电压	— 车身控制模块 ECU (轻型汽车) — 发动机控制模块 (轻型汽车)
L4532A LXI 数字转换器	— ±256 V 输入量程支持直接测量高电压脉冲 — 16 位动态范围结合低通道输入偏置 — 分段存储器和极短的重新准备时间使测试系统能够忽略脉冲事件之间的静寂时间, 同时记录多个脉冲	— 消除电压输入范围 < 256 V 时需要的衰减电路 — 使工程师能够利用一次捕获测量 V_{dson} 和 $V_{flybackpulse}$ — 能够忽略脉冲事件之间的静寂时间来记录多个脉冲	— 发动机控制模块中的螺线管驱动器输出测试
N6702A 系列电源主机 和 N6756A 电源模块	— 1 U 高 — < 1 ms 瞬态响应时间	— 需要更少的系统机架空间, 从而可以在 Venturi S3 中添加更多仪器或电源 — 改善功能测试中的测试吞吐量	— 汽车电子控制模块 (ECM) — 汽车车身电子系统 — 车载远程信息处理系统

它是多功能产品, 更是完整的解决方案

选择TS-5400 PXI 系列功能测试系统, 就等于实现了最大价值。这套完整的TS-5400 PXI 系列解决方案的作用远超硬件和软件工具。它是一套覆盖产品和服务的完整系统解决方案, 包括以下组成部分:

- 系统文档
- 应用咨询
- 客户培训
- 软件更新
- 协作式维护
- 等同保修期服务
- 维修、校准和自我诊断
- 远程支持

广泛的服务范围可使您充分发挥TS-5400 PXI 系列的价值。测试工程的重点是保持生产正常启动和运行, 此时很难记录系统。TS-5400 PXI 系列提供详细说明其独特功能的全套文档, 包括布线、大规模互连、配电以及软件。您只需记录和支持平台的定制系统。

是德科技还提供系统平台培训, 用于扩大教学产品的课程范围。是德科技团队针对硬件元器件和独特的平台功能提供全球支持。另外, 协作式支持可以优化测试系统的正常运行时间(图 11 显示了这一优势)。

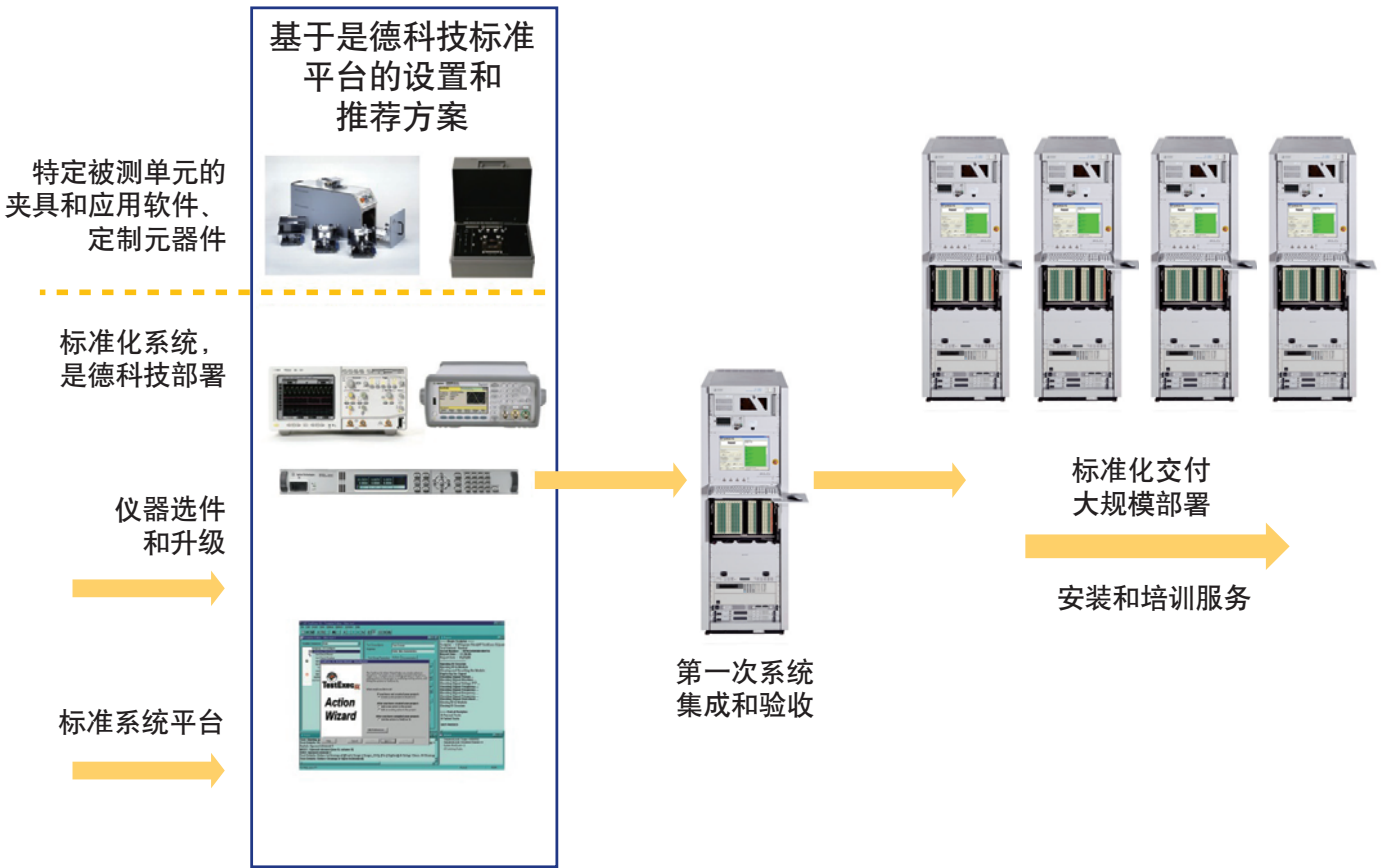


图 11. 基于是德科技标准平台的设置和推荐方案。

为什么购买 TS-5400 PXI 系列？

根据制造商的生产状况，选择 TS-5400 PXI 系列平台可以带来许多优势，能够帮助您完成即将开展的项目。

— 缩短测试开发时间

TS-5400 PXI 系列是一种预置系统，可提供测试系统解决方案的大部分功能，因此它总是可以轻松地满足测试需求。TS-5400 PXI 系列的软件开发效率源于一种测试开发分层方法，旨在最大程度地利用结构化流程中的可复用代码。高质量的软件环境、测试、测量和实用工具均为是德科技汇集众多工程师专门开发的，独特的平台方案可以简化完整系统的开发步骤。

由于该解决方案具有预定义的结构，因而可以减少系统的设计和计划步骤。系统的互连、布线和机架安装均由是德科技执行，测试工程主要关注的是测试给定 ECM 的独特之处。此外，是德科技还提供软件文档、培训和支持。

— 节省资金成本

更快速地运行测试意味着使用更少的设备和更低的成本。TS-5400 PXI 系列测试平台可对仪器进行设置，通过调谐硬件和软件以便优化吞吐量，从而更快速地执行测试。利用是德科技软件例程，无需做出特殊的努力或者耗费大量时间，即可实现最短的测试时间。该平台提供多种支持，每次可以测试多个被测单元，从而缩短测试时间，降低您的资金成本。

— 提供灵活性

为了与汽车电子设备制造行业的不断变化保持同步，多数制造工厂需要极大的灵活性。新的生产线正在世界各地广泛部署，技术日新月异，新型 ECM 及其特性的市场需求也在提高。随着制造要求的不断提高，一个灵活的测试平台方案能够更好地满足您的需求。TS-5400 PXI 系列属于 TS-5000 功能测试平台中的一员，具有通用的体系结构和核心。用于测试 ECM 的软件和硬件已经上市，具有用户熟悉的外观和风格，可以测试生产线上的不同 ECM。该系统平台的模块性支持您在测试不同版本和类型的 ECM 时添加所需功能，同时控制自动化和线路集成。

— 简化全球部署

大多数公司都处于全球化商务环境中。这种环境为测试部门带来了新的难题，例如在其它国家设立新的生产线。通常情况下，可以复制原有的生产线并对当地员工展开培训，进而运行制造流程。但是在测试台方面，通常会给中心测试工程部门增添沉重的负担。这是因为，任何与操作有关的软件更改或问题最终都将重新摆在测试工程师的面前。

软件和测试系统很难进行故障诊断和维护，尤其是在测试工程师面临时间和资源压力时。借助是德科技测试平台方案，通过广泛的故障诊断测试来验证系统功能，从而轻松获得稳定的测试结果。是德科技凭借标准化软件、硬件和集成，可在全世界范围内提供平台支持，并在当地提供综合解决方案。而且，是德科技和生产基地之间的协作式支持可以提供最长的正常运行时间。

— 降低总测试成本

测试成本仅是降低 ECM 制造总成本的一个因素，但它是能够通过测试工程降低的有形成本。要降低测试成本，测试工程师要把工作重点放在缩短测试时间、降低设备成本以及缩小占地面积等方面。TS-5400 PXI 系列能够实现上述目标。

随着模块数量、安全性和方便性的增加，制造商正在寻找能够达到生产线速度，且无需配备大量测试仪器的新测试方法。用吞吐量倍增器同时进行多项 ECM 测试，可以减少占地面积并提高资产利用率，缩短每个 ECM 的测试时间。将软件工程时间、操作成本和维护费用等隐性成本计入成本方程，成本总和可能会超过直接使用仪器硬件的成本。操作成本包括管理、设施以及运行测试系统所需要的技术人员。采用标准化的硬件和软件平台，其支持和培训成本将低于采用功能单一的系统。

订货信息

表 7. TS-5400 PXI 系列提供基本系统配置。

选件编号	描述
U8972A	配有 MAC Panel接口的 TS-5400 高性能 PXI 功能测试系统
U8972A-CORE	CORE 材料
	1135C 配电单元
	MAC Panel S75 ICA 大规模互连面板
	用于 1135C PDU 的综合套件
	用于 2.0 米机架的板条箱
	用于 M9018A PXI 机箱的机架安装套件
	方便访问的 PXI 模块框架
	2.0 米标准机架, 包括侧面板和结实的后门, 没有 PDU 和前门, 增强的散热系统
	TS-5400 开关/负载单元, 包括选件 E6198B-CORE、E6198B-002 和 E6198B-USB
	TS-5400 ABUS 调试面板
	系统温度监控套件
	配套、整合和物流服务
	TS-5400 系统保修 (8x5 协作支持)
	配有仪器矩阵的 TS-5400 SLU 引脚卡: (24 种仪器, 40 种测量)
	E8782A、E8783A 电缆: 包括 ICA 连接器模块的 MAC Panel
U8972A-OC-BASE	基础选件类别
U8972A-PC1	TS-5000 系列控制器: Core i5-2400 1155 3.1 GHz 处理器, 8 GB 内存, 500GB 硬盘, 无 DVD-RW 和软盘驱动器
U8972A-001	Microsoft Windows 7 Pro 和 Keysight I/O 程序库
U8972A-013	安装在 TS-5000 控制器上的 Test Exec SL Rev 7.0 软件许可证
E6249A-014	17 英寸工业级 LCD: 包括机架安装套件, 没有 BNC
E2235D-710	接口卡: PCIe Gen 2, x8, 4 Gbps, 时钟隔离
U8972A-OC-APPSW	TS-5400 应用软件选件类别
E8780B-003	TS-5000 系列应用软件: 7.0V
U8972A-OC-PDUWRG	PDU 接线选件类别
E8780B-3PN	三相五线制连接, 适用于 220/380-240/415 VAC
E8780B-3PY	三相五线制连接, 适用于 120/208-127/220 VAC
U8972A-OC-LDCBLS	SLU 卡电缆选件类别
U8972A-843	E6198B SLU 电缆: 实用工具和 DIO 至 ICA
U8972A-OC-UTLPS	实用工具电源选件
E2230A-130	固定电源: 12V
U8972A-OC-PXIMOD	PXI 仪器选件分类
U8972A-300	PXIe 机箱 M9018A: 18 插槽, 3U, 8GB ps
U8970A-306	M9021A PXIe 电缆接口: PCIe, X8 阳头, 28AWG, 2 M-LG 电缆
U8970A-311	PXI DMM M9183A: 6.5 位增强性能
U8972A-OC-ACCY	附件
U8972A-HB1	LXI 集线器 E2240A-718: 8 端口
E6249A-009	固定键盘和鼠标托盘

订货信息 (续)

选件编号	描述
U8972A-OC-RKFAN	机架风扇选件类别
E8780B-022	适用于 220V 系统的机架风扇组件
U8972A-OC-GPIB	GPIB 卡选件类别
E2235A-020	Keysight 82350B GPIB PCI卡
E2235A-021	NI GP-IB PCI卡
U8972A-OC-ADDPIC	PCI卡选件类别
E6249A-015	串行端口Titan 电缆套件: 8通道
E2235A-055	DIO卡: 32通道, 2500 VDC 隔离
E2235A-052	PCI Softing CAN卡和Titan 接线
E2235D-040	串行PCI卡: 8通道
U8972A-OC-UPS	不间断电源选件类别
U8972A-UR1	用于不间断电源的机架安装套件
U8972A-UR2	用于不间断电源的机箱套件
U8972A-OC-ADDSL	其他开关负载单元选件类别
U8972A-SL1	系统中的第二个开关负载单元 (SLU)
U8972A-PD1	TS-5400 PXI (MAC Panel) 配电模块
U8972A-OC-PINCRD	引脚卡选件类别
E8782A-FG	配有仪器矩阵的TS-5400 SLU 引脚卡: 24种仪器, 40种测量
E8783A-FG	TS-5400 SLU 引脚卡: 64x4 测量矩阵
U8972A-OC-PINCBLS	引脚卡电缆选件类别
U8972A-810	E8782A、E8783A 电缆: 包括 ICA连接器模块的 MAC Panel
U8972A-OC-SLUCRD	SLU卡选件类别
E6177A-FG	负载卡: 24通道
N9378A-FG	24通道低电阻负载卡
U7177A-FG	配有电流传感 U7177A的负载卡: 24通道
N9379A-FG	48通道高密度负载卡
E6178B-FG	负载卡: 8通道, 30A
U7178A-FG	重载卡: 高达 40A, 8通道
U7179A-FG	强电流负载卡: 高达 15A, 16通道
E6176A-FG	负载卡: 16通道
N9377A-FG	双负载卡: 16通道
E6175A-FG	负载卡: 8通道
U8972A-OC-LDCBLS	SLU卡电缆选件类别
U8972A-839	U7178A/E6178B 电缆: MAC Panel, 8通道, 40A
U8972A-840	U7179A 电缆: MAC Panel, 16通道, 15A
U8972A-841	E6175A/E6176A/N9377A(3x16通道至 1)和 E6177A/U7177A/N9378A(1x24通道至 1) 电缆: MAC Panel
U8972A-842	E6175A/E6176A/N9377A(3x16通道至 1)和 N9379A(1x48通道至 1) 电缆: MAC Panel
U8972A-845	E6198B SLU 电缆: SLU 至 PDM
U8972A-OC-ICA	ICA 帧和接收机模块
U8972A-I64	包括应变消除套件的大功率 64 引脚接收机模块

订货信息 (续)

选件编号	描述
U8972A-OC-COMBO	综合材料测试选件类别
U8972A-CH0	无半机架仪器
U8972A-CH1	一台半机架仪器
U8972A-CH2	两台半机架仪器
U8972A-CL1	SLU 插槽填充板
U8972A-CX1	MAC Panel ICA 插槽填充板
U8972A-CP1	1 U 填充面板
U8972A-CP2	2 U 填充面板
U8972A-CP3	3 U 填充面板
U8972A-CP4	4 U 填充面板
U8972A-CB1	用于电源的镇流器组合材料
U8972A-CL2	用于 TS 系列系统中第二个 SLU 的材料
U8972A-OC-ACCY	附件
U8972A-OB2	添加手册套件
U8972A-OC-PWRSUPPLY	电源选件
U8972A-503	N5764A 直流电源: 20 V, 76 A, 1520 W, 包括电缆
U8972A-504	N5765A 直流电源: 30 V, 50 A, 1500 W, 包括电缆
U8972A-OC-MODPS	模块化电源选件
U8972A-LMF	N6700B 模块化电源主机: 小功率模块 (400 W 最大值)
U8972A-HMF	N6702A 模块化电源主机: 大功率模块 (1200 W 最大值)
U8972A-OC-PSMOD	模块化电源模块选件
U8972A-L01	N6752A 直流电源模块: 高性能, 50 V, 10 A, 100 W
U8972A-L02	N6762A 直流电源模块: 精密型, 50 V, 3 A, 100 W
U8972A-H01	N6756A 直流电源模块: -60 V, 17 A, 500 W
U8972A-OC-PSCABLE	模块化电源电缆选件
U8972A-C06	MPS 电缆: N6752A/N6762A/N6751A/N6761A/N6734A/N6774A/N6775A/N6776A PS 模块至 PDM
U8972A-C07	MPS 电缆: N6752A/N6762A/N6751A/N6761A/N6734A/N6774A/N6775A/N6776A PS 模块至 PDM
U8972A-C08	MPS 电缆: 适用于 N6756A (1 KW 配置) 的连接器电缆
U8972A-C09	MPS 电缆: 直接连接 N6700B 至 E6198B SLU
U8972A-OC-PSCOMBO	模块化电源组合材料
U8972A-P01	MPS 砖墙式填充板
U8972A-OC-UTLPS	实用工具电源选件
E2230A-131	固定电源: 24 V

订货信息 (续)

选件编号	描述
U8972A-OC-PXIMOD	PXI 仪器选件类别
U8970A-340	M9186A PXI 隔离电压/电流源: 3 W, 100 V, 单通道
U8970A-335	M9185A PXI 隔离 DAC: 8 通道
U8970A-336	M9185A PXI 隔离 DAC: 16 通道
U8970A-330	M9216A PXI 高电压 DAQ: 32 通道, 250 Ksps, 16 位, 100 V 输入
U8970A-310	M9182A PXI DMM: 6.5 位
U8970A-311	M9183A PXI DMM: 6.5 位, 增强性能
U8972A-321	PXD7214 PXI 数字转换器 (VX Instrument 公司)
U8972A-322	PXI arb PXA7224 (VX Instrument 公司)
U8972A-821	M9186A PXI 电压/电流源电缆: MAC Panel 至 Inst Matrix 和 ICA
U8972A-830	M9216A PXI HV-DAQ 电缆: MAC Panel、HV-DAQ 至 ICA
U8972A-820	M9185A PXI 隔离 DAC 电缆: MAC Panel 至 PIN Matrix AUX
U8972A-823	PXI 电缆: BNC 隔离: PXA7224/PXD7214 至 Instrument Matrix
U8972A-824	PXI 电缆: BNC 隔离: PXA7224 至 210 引脚 ICA 接收机模块
U8972A-OC-LXI	LXI 仪表选件类别
U8972A-116	33522B LXI 任意波形发生器: 30 MHz, 2 通道
U8972A-125	L4532A LXI 数字转换器: 20 Msps, 16 位, 2 通道
U8972A-130	L4534A LXI 数字转换器, 20 Msps, 16 位, 4 通道
U8972A-OC-ELOAD	电子负载选件类别
U8972A-100	N3300A 电子负载主机: 1.8 KW 最大值, 标配选件
U8972A-101	N3302A 电子负载模块: 150 W, 0 至 60 V, 30 A
U8972A-102	N3304A 电子负载模块: 300 W, 0 至 60 V, 60 A
U8972A-803	N3300A 电子负载电缆: MAC Panel 至 64-POS 重载 ICA
U8972A-804	N3300A 电子负载控制电缆, 至 ICA
U8972A-805	N3300A 电子负载主机控制电缆, 至 ICA
U8972A-OC-ICAOPT	TS-5400 PXI 功能测试系统接口连接器选件
U8972A-D01	TS-5400 PXI 功能测试系统 (MAC Panel) 诊断套件

myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight

个性化视图为您提供最适合自己的信息!



www.axiestandard.org

AdvancedTCA® Extensions for Instrumentation and Test (AXIe) 是基于 AdvancedTCA 标准的一种开放标准, 将 AdvancedTCA 标准扩展到通用测试半导体测试领域。是德科技是 AXIe 联盟的创始成员。



www.pxisa.org

PCI 扩展仪器 (PXI) 模块化仪器提供坚固耐用、基于 PC 的高性能测量与自动化系统。



3年保修

是德科技卓越的产品可靠性和广泛的3年保修服务完美结合, 从另一途径帮助您实现业务目标: 增强测量信心、降低拥有成本、增强操作方便性。



是德科技保证方案

www.keysight.com/find/AssurancePlans

5年的周密保护以及持续的巨大预算投入, 可确保您的仪器符合规范要求, 精确的测量让您可以继续高枕无忧。



www.keysight.com/go/quality

Keysight Technologies, Inc.
DEKRA Certified ISO 9001:2008
Quality Management System

是德科技渠道合作伙伴

www.keysight.com/find/channelpartners

黄金搭档: 是德科技的专业测量技术和丰富产品与渠道合作伙伴的便捷供货渠道完美结合。

PXIe/ PSIe is a registered trademark and/or service mark of PCI-SIG.

www.keysight.com/find/modular

www.keysight.com/find/pxi-switch

www.keysight.com/find/ts5400pxi

如欲获得是德科技的产品、应用和服务信息, 请与是德科技联系。如欲获得完整的产品列表, 请访问: www.keysight.com/find/contactus

是德科技客户服务热线

热线电话: 800-810-0189、400-810-0189

热线传真: 800-820-2816、400-820-3863

电子邮件: tm_asia@keysight.com

是德科技(中国)有限公司

北京市朝阳区望京北路3号是德科技大厦

电话: 86 010 64396888

传真: 86 010 64390156

邮编: 100102

是德科技(成都)有限公司

成都市高新区南部园区天府四街116号

电话: 86 28 83108888

传真: 86 28 85330931

邮编: 610041

是德科技香港有限公司

香港北角电器道169号康宏汇25楼

电话: 852 31977777

传真: 852 25069233

上海分公司

上海市虹口区四川北路1350号

利通广场19楼

电话: 86 21 26102888

传真: 86 21 26102688

邮编: 200080

深圳分公司

深圳市福田区福华一路6号

免税商务大厦裙楼东3层3B-8单元

电话: 86 755 83079588

传真: 86 755 82763181

邮编: 518048

广州分公司

广州市天河区黄埔大道西76号

富力盈隆广场1307室

电话: 86 20 38390680

传真: 86 20 38390712

邮编: 510623

西安办事处

西安市碑林区南关正街88号

长安国际大厦D座501

电话: 86 29 88861357

传真: 86 29 88861355

邮编: 710068

南京办事处

南京市鼓楼区汉中路2号

金陵饭店亚太商务楼8层

电话: 86 25 66102588

传真: 86 25 66102641

邮编: 210005

苏州办事处

苏州市工业园区苏华路一号

世纪金融大厦1611室

电话: 86 512 62532023

传真: 86 512 62887307

邮编: 215021

武汉办事处

武汉市武昌区中南路99号

武汉保利广场18楼A座

电话: 86 27 87119188

传真: 86 27 87119177

邮编: 430071

上海MSD办事处

上海市虹口区欧阳路196号

26号楼一楼J+H单元

电话: 86 21 26102888

传真: 86 21 26102688

邮编: 200083



本文中的产品指标和说明可不经通知而更改

©Keysight Technologies, 2013-2014

Published in USA, August 3, 2014

出版号: 5991-2070CHCN

www.keysight.com