

技术概述

Keysight DAQ970A 数据采集/系统



成本仅为其他独立数据采集系统的一小部分

- 3 插槽主机，内置 6½ 位数字万用表和
- 8 个开关和控制插入式模块
- 测量和转换 12 种不同的输入信号：通过热电偶、RTD 和热敏电阻测量的温度；直流/交流电压；2 线和 4 线电阻；频率和周期；直流/交流电流和电容
- LAN 和 USB 端口轻松连接到 PC：
- 图形网络浏览器界面支持使用鼠标进行监控操作
- USB 闪存驱动器支持在独立应用软件中复制和记录数据

功能特性

无可比拟的价格和性能优势

让我们来看看 Keysight DAQ970A 数据采集系统与目前市场上其他数据采集系统相比有何优势。您会发现，其他系统很难提供像 DAQ970A 这样强大的测量性能、灵活性、连通性选项和易用性——即使价格是 DAQ970A 三到五倍的系统也不例外。

您对一个价格如此实惠的数据采集系统有什么样的预期？您可以信任的测量

我们将是德科技台式数字万用表中最畅销型号的测量引擎嵌入到一个 3 插槽主机中。您可以获得经过验证的是德科技测量性能、内置信号调理功能的通用输入、灵活的模块化体系结构，所有这些功能特性均整合在一个低成本、紧凑型的数据采集仪器中。DAQ970A 具有 6½ 位（22 比特）分辨率、0.004% 的基础直流电压精度和超低的读数噪声。这些性能与最高可达 450 通道/秒的扫描速率相结合，让您在第一次就能迅速而准确地完成数据采集任务。

内置的信号调理功能，助您及时完成任务

无论您需要测量温度、交流/直流电压、电阻、频率还是电流，DAQ970A 都可以胜任。内置自动量程数字万用表可以直接进行 12 种不同的测量，无需进行昂贵的外部信号调理。我们独特的设计提供完整的单独通道配置功能，可以实现最大的灵活性和快速、轻松的设置。这就好像在每个通道后面都配有一个独立的高性能数字万用表一样。

标配与 PC 的连通性

DAQ970A 内置千兆 LAN 和 USB 2.0。通过标配的 LAN 连接，您还可以获得图形网络浏览器界面带来的额外优势，可以使用标配的网络浏览器轻松配置测量并监测结果。

使用 U 盘可以方便地存储数据

DAQ970A 还内置 USB 存储器端口，因此您无需连接 PC 即可使用 U 盘来收集数据。数据可以直接记录到 U 盘，从而扩展您的仪器存储器，也可以从内部存储器复制到另一个位置的计算机上。



通过网络浏览器界面进行虚拟前面板控制

内置图形网络浏览器界面使用 Chrome 和 Internet Explorer 等网络浏览器轻松访问和控制仪器。您可以从网络上的任何位置使用该界面配置测量，定义和执行扫描列表，或是监测测量结果。只需在浏览器 URL 栏中输入仪器主机名或 IP 地址，即可访问仪器的前面板功能。

- 指定每个通道的测量配置
- 定义并执行开关扫描
- 监测测量读数
- 查看和保存数据
- 查看错误队列
- 查看仪器信息，如模块配置、继电器计数、固化软件版本等等。

此外，由于网络浏览器界面内置于仪器中，您无需安装任何特殊软件，即可在任何支持网络浏览器的操作系统上进行访问。

它还提供密码保护和 LAN 锁定输出功能以限制访问。您可以通过图形网络浏览器界面从网络上的任何位置轻松地配置测量，建立和执行扫描或对设计进行故障诊断。

BenchVue DAQ 软件为您节省大量时间和金钱

现在您无需花费宝贵的时间来编写或配置软件。Keysight BenchVue DAQ 软件为您提供熟悉的 Microsoft Windows 界面，您可以通过这个界面来配置测试和实时显示和分析数据。

更加简单易用

从简化的配置到 BenchVue DAQ，我们都投入了额外的时间和精力进行优化，因此您不需要再花费时间和精力进行同样的工作。无论您是每天使用仪器还是偶尔为之，简单的模块螺栓型端子连接器、内置热电偶参考接点以及精心编制的用户文档（内含众多示例和技巧）可以提高您的工作效率。

适应您需求变化的定制配置

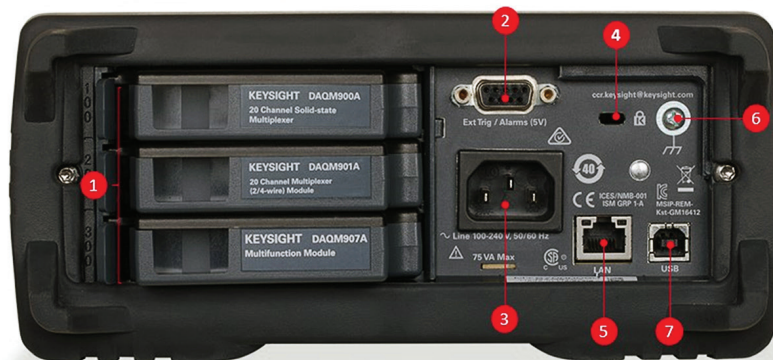
三个模块插槽和七个开关/控制模块让您定制 DAQ970A，以满足您的独特需求。您可以只购买自己当前需要的功能，然后在未来应用范围扩大时增添更多模块。

前面板概况



标签	描述
1	USB 端口
2	配有 LED 指示灯的开机/待机开关
3	显示器
4	软件键
5	测量操作菜单（用于控制测量的启动）
6	测量配置菜单（用于设置测量参数）
7	旋钮
8	光标导航键盘

后面板概况



标签	描述
1	插槽标识符（100、200、300）
2	外部触发输入、报警输出、通道提前输入和通道关闭输出
3	交流电源输入
4	仪器电缆锁
5	LAN 接口连接器
6	机箱接地螺栓
7	USB 接口连接器

Keysight DAQ970A 为您的数据采集应用提供更丰富的功能

过去，您不得不面临这样的情况：要么选择操作简单、低成本的数据记录仪，要么选择灵活和高性能的模块化数据采集系统。Keysight DAQ970A 数据采集/系统为您提供两全其美的优势：既有简单的用户界面和低通道成本，又具有模块化的灵活性、标配连通性和令人叹服的测量性能。无论您是负责表征最新设计的研发工程师，还是建立测试系统或对流程进行故障诊断的制造工程师，DAQ970A 数据采集/系统都能提供价格和测量性能的理想组合。

它是一台数据记录仪

DAQ970A 配有 20 通道继电器多路复用器，可作为功能强大、低成本的数据记录仪，用于简单的表征应用。此外，DAQ970A 还配有 LAN 和 USB 接口，非常适合用于轻松设置和控制远程数据记录应用。

它是数据采集前端

DAQ970A 是一款测量性能十分出色的自动化测试系统，它能带来您所需的精度、分辨率和速度。请参阅第 10 页了解应用信息。

易于使用的数据记录仪，适用于监测和表征应用

数据记录仪可用于长时间监测多个信号（温度，电压等），从而识别其中的异常情况。示例应用包括环境舱监测、元器件检查、工作台测试、过程故障诊断和温度表征等。

Keysight DAQ970A 容易使用，可在众多数据记录和监测应用中发挥重要作用，并且既可以独立操作，也可以配合计算机使用。灵活的模块化设计使其可以从 20 个通道扩展到 120 个通道，并允许您添加执行器、数字 I/O 和模拟输出通道，以实现简单控制。DAQ970A 外形小巧，坚固耐用，并配有 USB 存储器端口，是便携式应用的理想选择。使用 LAN 和 USB 接口可以轻松连接 PC，并支持远程应用。DAQ970A 可以远程进行设置，也可以通过联网的网络浏览器界面访问，或是将仪器配置和测量数据结果复制到 U 盘通过 USB 端口访问。

障碍更少，测量更精确

您是否难以忍受大多数数据记录仪或插入式数据采集电路板平庸的测量性能？DAQ970A 提供 6½ 位分辨率和 0.004% 的一年直流电压基础精度。

使用 Keysight BenchVue DAQ 软件简化您的数据收集

您是否想拥有基于 PC 的数据记录功能，但又不愿意花上几个小时来编程？不妨选择 BenchVue DAQ 软件。这个基于 Windows 的应用软件让您可以使用 PC 轻松收集和分析测量结果。您可以用它来设置测试，获取测量数据并存档，以及对输入进来的测量值进行实时显示和分析。

熟悉的电子表格环境让您可以轻松配置和控制测试。丰富的彩色图形界面提供众多分析和显示数据的选项，所有这些选项都可以用鼠标轻松操控。使用带状图、直方图、条形图和散点图以及各通道的结果等等，可以建立多个图形。当然，您也可以使用 BenchVue DAQ 轻松地将数据传输到其他应用软件中做进一步分析，或者添加到演示文稿和报告中。



DAQ970A 可以测量和转换 12 种不同的输入信号：

- 通过热电偶、RTD 和热敏电阻测量的温度
- 直流和交流电压
- 2 线和 4 线电阻
- 频率和周期
- 电容和二极管
- 应力

除此之外，每个通道都可以独立进行配置。这意味着您可以将通道 1 配置用于测量直流电压，将通道 2 配置用于测量 K 型热电偶，将通道 3 和 13 配置用于进行 4 线 RTD 测量，所有这些测量都在同一模块之上，通过一次扫描完成。对于定制线性转换，请在通道上使用 $Mx+B$ 定标功能。您甚至可以显示定制工程标签，如 RPM 或 PSI，用来识别测量单位。

多功能报警

报警也可以按通道提供。输入上限、下限或两者同时输入。DAQ970A 会将每个读数与限值进行比较，然后标记出超出范围的测量值。您可以将四个 TTL 报警输出中的一个分配给任意输入通道，用来触发外部报警灯、警报器或是向控制系统发送 TTL 脉冲，所有这些动作都不需要连接 PC。

使扫描变得更简单

DAQ970A 按通道编号升序自动构建扫描列表，其中包括所有已配置的输入（甚至包括是德科技多功能模块的数字输入）。您可以对 DAQ970A 内部计时器进行设置，以特定间隔自动进行扫描，也可以手动按下前面板按钮启动扫描，或是通过发送软件命令或外部 TTL 触发脉冲来启动扫描。

监测任意输入

特殊的显示模式可以监测选定的输入通道，即使在扫描期间也可以连续更新显示界面，显示新的读数。在使用配有内置 LAN 的 DAQ970A 时，可以使用图形网络浏览器界面通过网络监测通道。它非常适合用于监测关键输入，或是在测试之前对系统进行故障诊断。

非易失存储器和 U 盘可增加便捷性和便携性

所有读数都会自动添加时间标记并保存到 100 k 非易失性读数存储器内，该存储器足以容纳一周以上的数据（每五分钟扫描 20 个通道）。即使断电后，非易失性存储器也能保存您的数据，因此您可以使用 DAQ970A 在远程位置收集数据，然后上传到 PC。如果您需要更多存储空间的话，可通过 DAQ970A USB 端口将数据直接保存到 U 盘上，或是将读数存储器中的数据复制到计算机上，这些操作均无需连接计算机。

用于自动测试的强大且灵活的数据采集系统

DAQ970A 传承是德科技数据采集系统一贯卓越的分辨率、精度、可重复性和速度，可以满足您的期望。它以灵活的模块化方式提供您所需的测量能力以及信号路由和控制功能，并且可以根据您的各种应用需求进行扩展和更改。

强大的测量功能

内置 6½ 位数字万用表为 DAQ970A 带来了先进独立式数字万用表的功能和性能，但成本和体积都只是独立式数字万用表的一小部分。它的精度可以与目前市面上优秀的台式 DMM 相媲美：基础 1 年直流电压精度为 0.004%，基础 1 年交流电压精度为 0.06%，基础 1 年电阻精度为 0.01%。我们的模数转换专利技术提供卓越的线性度（读数的 2 ppm + 量程的 1 ppm）以及 22 比特的真实分辨率。由于它是一台积分式模数转换器，因此它能提供出色的噪声抑制，相比嘈杂的采样式模数转换器而言更具优势。您无需再为了查看想要的真实数据而对许多样本取平均值。如果您需要高扫描速率，DAQ970A 能够以最高每秒 450 通道的速度提供完全转换的测量结果。

数字万用表的输入部分与 DAQ970A 的接地参考电路和计算机接口采用了光隔离和屏蔽，可提供高达 300 V 的输入隔离。这对于减少与过长线路连接和浮置测量源相关的接地环路和共模电压误差非常重要。

数据记录功能检查清单

- 从 1 个到 120 个通道的模拟输入
- 测量包括直流电压、交流电压、热电偶、热敏电阻和 RTD 温度测量、2 线和 4 线电阻、直流电流、交流电流、频率、周期和电容
- 6½ 位（22 比特）分辨率
- 100 k 读数非易失性存储器（含时间标记）
- 每个通道提供定标和报警
- 功能齐全的前面板，提供独立配置、故障诊断和数据查看功能
- 提供配置和数据分析功能的 BenchVue DAQ 软件
- 用于五种完整仪器状态的非易失性存储器
- 内置 LAN 或 USB 接口，支持远程数据记录应用

灵活的功能

数字万用表安装在机箱内而不是在某个插槽内，因此三个主机插槽都可用于安装开关和控制模块。您可以在八个不同的模块（参见第 13 页）中进行选择，以获得您现在所需的精确功能，同时为未来的灵活扩展做好准备。

您可以通过内部数字万用表轻松、经济地灵活测量 12 种类型的输入。内置的信号调理和转换程序可将原始输入直接转换为真实信息。每个测量通道都可以独立进行配置，因此您可以设置不同的测量功能、比例系数和报警限值，甚至可以在相邻通道上设置。先进的测量功能，如偏置补偿、可变积分时间和时延，也可以按照每个通道进行选择。

软件驱动程序

您无需浪费几个月的时间开发测试系统软件。支持 C、C#、Visual Basic、Visual Studio 的软件驱动程序、DAQ970A 上的 LAN 和 USB 接口以及 SCPI 编程语言让集成变得更加容易。

您需要的功能

在为 DAQ970A 定义和设计模块时，我们投入了很多心思，希望用更少的模块来满足更广泛的开关和信号路由要求。最终的结果就是：订购更简单，配置更轻松。与此同时，我们还提高了性能和密度。DAQ970A 模块可从微伏切换到 300 伏，从直流切换到 2 GHz，密度最高可达 120 个单端通道或每个主机 96 个矩阵交叉点。这些模块还具有简单的控制功能，比如模拟输出、开路集电极（open collector）数字输出，以及用于控制大功率器件的隔离 C 型继电器。

轻松扫描

DAQ970A 可以使用外部仪器轻松进行扫描。它构建了一个扫描列表，其中包括所有已启用的低频多路复用器输入。用户可以通过外部通道提前输入或通过前面板“Step”键来控制扫描。

连接到公司网络

通过 LAN 接口，仪器可轻松地连接到公司网络，以便将测量数据收集到中央数据库，远程访问仪器的设置，或从网络上的任意位置监测测量数据。

通过内置信号调理功能获得更好的测量结果

与其他数据采集解决方案依靠外部或插入式信号调理模块来处理除直流电压以外的其他功能相比，Keysight DAQ970A 体系结构具有明显的优势：

- 最大限度地减少外部接线，避免由此产生的噪声和误差进入系统
- 避免使用不必要的电缆、分线盒和信号调理元件，降低隐藏成本和系统总成本
- 简化您的配置，使用更少的连接和元器件实现更快、更轻松地设置
- 避免误差分析中的主观臆测
- 测量精度规定为包括所有与系统有关的误差
- 通过减少可能导致失败的互连和部件数量，提高可靠性

ATE 功能检查清单

- 3 插槽插件框架，配有 6½ 位（22 比特）内置 DMM，1 年直流电压基础精度为 0.004%；交流电压精度为 0.06%
- 在 3½ 英寸高的半机架仪器中提供最多 120 个单端测量或 96 个矩阵交叉点
- 八个开关和控制模块，包括低频和射频多路复用器、矩阵和驱动开关、数字输入和输出、模拟输出和事件记录
- 最高 450 个通道/秒的扫描速率
- 图形网络浏览器界面，可加速测试开发和远程监测测试
- National Instruments LabView
- 便于系统维护的继电器维护功能

使用插入式模块定制 Keysight DAQ970A

完整的插入式模块选项提供高品质的测量、开关和控制功能供您选择。模块包括低频和射频多路复用器、矩阵开关、通用开关和多功能模块，而多功能模块中又包括数字输入/输出、模拟输出和累加器功能。您可以混搭这些模块获得现在所需的功能，然后随着未来应用的扩展，还可以更改或添加更多通道。

DAQ970A 的模块能够让您更轻松、更迅速、更可靠地进行测试。原因如下：

更高吞吐量

我们特有的体系结构在每个模块上集成了一个高性能微处理器，以降低主机处理器负载和最大限度地减少背板通信，从而提高吞吐量。

体积更小，通道更多

表面贴装结构和高度集成的设计最大限度地减少了继电器驱动和接口电路所需的空间。模块上的高密度连接器可节省端子块通常所需的电路板和连接器空间。我们使用最新技术来充分利用剩余的电路板空间，能够在与大多数数据采集系统接线端子所用大致相同的空间内，为您提供最多 40 个单端通道。

方便连接

模块上的螺栓型端子连接器让接线更加方便。内置的应力消除电缆布线和电缆扎带点可确保您的布线安全无虞，避免意外拖拽和拉扯。内部模拟总线将来自低频多路复用器的信号直接路由到内置数字万用表，无需外部连接。

使用下表帮助您找到满足您需求的模块。

Keysight DAQ970A 模块概览及选型指南

型号描述	类型	速度 (通道/秒)	最高 电压	最大 电流	带宽	热偏置	注释	页
DAQM900A 20 通道多路复用器	2 线固态 (可选择 4 线)	450	120 V	20 mA	10 MHz	< 4 μ V	内置冷接点参考	19
DAQM901A 20 通道多路复用器 + 2 电流通道	2 线电枢 (可选择 4 线)	80	300 V	1 A	10 MHz	0 μ V	内置冷接点参考 2 个额外的电流通道 (共 22 个)	20
DAQM902A 16 通道多路复用器	2 线舌簧 (可选择 4 线)	250 ^[1]	300 V	50 mA	10 MHz	< 4 μ V	内置冷接点参考	20
DAQM903A 20 通道执行器/通用开关	SPDT/form C	120	300 V	1 A	10 MHz	< 1 μ V		21
DAQM904A 4 x 8 矩阵	2 线电枢	120	300 V	1 A	10 MHz	< 1 μ V		22
DAQM905A 双路 4 通道射频多路复 用器 50 Ω	公共低端 (非负载端接)	60	42 V	0.7 A	2 GHz	< 4 μ V	通过 BNC 至 SMB 适配 器电缆提供 1 GHz 带宽	22
DAQM907A 多功能模块	2 个 8 位数字 I/O 端口		42 V	400 mA			漏极开路	23
	26 个比特事件计数器		42 V		100 KHz		可选输入阈值	
	2 个 16 位模拟输出		\pm 12 V	10 mA	dc		最大 40mA 总输出/主机	
DAQM908A 40 通道单端多路复用器	1 线电枢 (公共低端)	100	300 V	1A	10 MHz	< 1 μ V	无四线测量	21

[1] 高达 250 通道/秒至内置存储器。
参见扫描速率，以了解每种仪器的测量条件和测量速率。

是德科技的卓越品质

我们知道，您无法承受由于硬件故障和计划外维护带来的仪器停机时间。为此，我们的工程师在设计 DAQ970A 时非常重视其可靠性：采用坚固的外壳、先进的全面表面贴装结构、更少的零部件数量，并对产品的各个方面进行了严格而全面的测试。

消除继电器维护中的主观臆测

DAQ970A 采用我们专有的继电器维护系统来帮助您预测继电器的最终寿命并避免昂贵的生产线停机。它会自动对每次开关闭合进行计数，并将数据保存到每个模块的非易失性存储器中。您可以查询任意一个通道上的总开关次数，以便安排维护工作，避免意外的寿命终止故障。

技术指标说明

以下页面列出了 Keysight DAQ970A 数据采集/系统及其模块的技术指标。以下说明和示例有助于您理解这些技术指标：

- 测量精度是指读数百分比加量程百分比，其中读数是实际测量值，而量程是标度名称 (1 V、10 V 等) — 而不是完整的标度值 (1.2 V、12 V 等)。
- 数字万用表的测量精度包括所有开关误差。开关误差也在模块技术指标部分中单独列出。温度测量精度包括 ITS-90 转换误差。热电偶精度也包括参考接点误差。
- 精度按照 24 小时、90 天或 1 年三个技术指标列出。这指的是距离仪器上次校准后的时间。使用与校准周期相配的技术指标。24 小时技术指标对于确定短期相对性能非常有用。

示例 1：基本直流精度

计算以下测量的精度。

9 V 直流输入
10 V 直流量程
1 年精度技术指标
正常工作温度 (18 - 28°C)



从下一页开始，1 年精度为：

读数的 0.003% + 量程的 0.0004%

也就是：

$$(0.003/100 \times 9 \text{ V}) + (0.0004/100 \times 10 \text{ V}) = 310 \mu\text{V}$$

总精度为：

$$310 \mu\text{V}/9 \text{ V} = 0.0034\%$$

示例 2：极限工作温度

如果在 18 - 28°C 的温度范围之外使用 DAQ970A，需要考虑额外的温度漂移误差。假设示例 1 中的条件保持不变，但工作温度为 35°C。

基础精度为：

$$\text{读数的 } 0.003\% + \text{量程的 } 0.0004\% = 310 \mu\text{V}$$

现在，将下一页的 10 V 温度系数乘以超出工作范围之外的度数，得到额外的误差（无 ACAL）：

$$(\text{读数的 } 0.0005\% + \text{量程的 } 0.0001\%)$$

$$/^{\circ}\text{C} \times (35 - 28^{\circ}\text{C}) =$$

$$(\text{读数的 } 0.0005\% + \text{量程的 } 0.0001\%)$$

$$/^{\circ}\text{C} \times 7^{\circ}\text{C} =$$

$$\text{读数的 } 0.0035\% + \text{量程的 } 0.0007\% = 385 \mu\text{V}$$

总误差为：

$$310 \mu\text{V} + 385 \mu\text{V} = 695 \mu\text{V} \text{ 或 } 0.0077\%$$

示例 3: 热电偶测量精度

使用 DAQ970A 可以轻松计算热电偶的总读数误差，只需将列出的测量精度加上传感器的精度即可得到结果。测量技术指标中已经包含开关、转换和参考接点误差。

就此示例而言，假设 J 型热电偶输入读数为 150°C。

从下一页可以看到总误差为：

热电偶探头精度 + 1.0°C

探头厂商指定精度为 1.1°C

或 0.4%，取二者中的较大值。

那么，总误差为：

1.0°C + 1.1°C = 2.1°C，或 1.4%

示例 4: 交流电压精度

无论是哪种波形，交流电压功能都会测量输入波形的真 RMS 值。列出的精度假设为正弦波输入。要调整对非正弦波输入的测量精度，请使用列出的波峰因数加法器。

就此示例而言，假设输入波形为 ± 1 V 方波输入，占空比为 50%，频率为 1 kHz。

1 V, 1 kHz 正弦波的精度为：

读数的 0.05% + 量程的 0.02% = 0.7 mV 或 0.07%

DAQ970A 精度技术指标 ± (读数的 % + 量程的 %)

技术指标：直流电压和电阻。具有自动校准 (ACAL) 功能。

量程 ³	24 小时 ⁴ Tacal ± 1°C	90 天 Tacal ± 5°C	1 年 Tacal ± 5°C	2 年 Tacal ± 5°C	无 ACAL 时的 温度系数/°C ⁵	有 ACAL 时的 温度系数/°C ⁶
精度 ± (读数的 % + 量程的 %) ¹						
直流电压 ²						
100 mV	0.0030 + 0.0050	0.0040 + 0.0060	0.0050 + 0.0060	0.0065 + 0.0060	0.0005 + 0.0005	0.0002 + 0.0005
1 V	0.0015 + 0.0006	0.0025 + 0.0006	0.0035 + 0.0006	0.0050 + 0.0006	0.0005 + 0.0001	0.0002 + 0.0001
10 V	0.0010 + 0.0003	0.0021 + 0.0004	0.0030 + 0.0004	0.0045 + 0.0004	0.0005 + 0.0001	0.0002 + 0.0001
100 V	0.0020 + 0.0006	0.0035 + 0.0006	0.0040 + 0.0006	0.0055 + 0.0006	0.0005 + 0.0001	0.0002 + 0.0001
300 V	0.0020 + 0.0020	0.0035 + 0.0020	0.0040 + 0.0020	0.0055 + 0.0020	0.0005 + 0.0001	0.0002 + 0.0001
电阻 ^{2, 7}						
100 Ω	0.0030 + 0.0050	0.0050 + 0.0060	0.0060 + 0.0060	0.0070 + 0.0060	0.0006 + 0.0005	0.0002 + 0.0005
1 KΩ	0.0020 + 0.0007	0.0030 + 0.0007	0.0040 + 0.0007	0.0050 + 0.0007	0.0006 + 0.0001	0.0002 + 0.0001
10 KΩ	0.0020 + 0.0005	0.0030 + 0.0005	0.0040 + 0.0005	0.0050 + 0.0005	0.0006 + 0.0001	0.0002 + 0.0001
100 KΩ	0.0020 + 0.0005	0.0030 + 0.0005	0.0040 + 0.0005	0.0050 + 0.0005	0.0006 + 0.0001	0.0002 + 0.0001
1 MΩ	0.0020 + 0.0005	0.0060 + 0.0005	0.0070 + 0.0005	0.0080 + 0.0005	0.0010 + 0.0002	0.0002 + 0.0002
10 MΩ	0.010 + 0.001	0.020 + 0.001	0.025 + 0.001	0.030 + 0.001	0.0030 + 0.0004	0.0030 + 0.0004
100 MΩ	0.100 + 0.001	0.250 + 0.001	0.350 + 0.001	0.400 + 0.001	0.1000 + 0.0001	0.0100 + 0.0001
1,000 MΩ	2.000 + 0.001	2.500 + 0.001	3.500 + 0.001	4.000 + 0.001	1.0000 + 0.0001	0.1000 + 0.0001

1. 技术指标在仪器预热 60 分钟后、积分设置为 10 或 100 NPLC、自动调零开启以及采用交流慢速滤波器的条件下有效。ACAL 在近 2 天内运行并且连接了 901 模块。

2. 这些技术指标包括 901 模块和背板 (增加了 DCV + 2 uV、4 线电阻 + 2 mΩ) 所带来的偏置特性。

3. 除 300 VDC、300 VAC、1 ADC、1 AAC 之外，在所有量程上均超出 20%，二极管测试为 0%。

4. 相对于校准标准。24 小时技术指标仅在使用同一个 DAQM901 模块进行校准和技术指标验证的条件下有效。

5. 超出上一次 ACAL ± 5°C 范围时，每°C 增加此值。

6. 超出上一次外部标准校准 ± 5°C 的范围时，每°C 增加此值。

7. 技术指标适用于 4 线电阻功能或使用数学空值消除偏置的 2 线电阻功能。如果不使用数学空值，则在 2 线电阻功能中添加额外的 2 Ω 误差。100 MΩ 和 1 GΩ 量程仅适用于 2 线电阻测量。关于小功率电阻技术指标和测量电流的信息，请参阅手册。

直流电流和其他直流功能					
量程 ²	24 小时 ³ Tcal 1°C	90 天 Tcal 5°C	1 年 Tcal 5°C	2 年 Tcal 5°C	温度 系数/°C ⁵
精度 ± (读数的 % + 量程的 %) ¹					
特征值 (典型值) : 直流电流					
1 µA	0.017 + 0.005	0.040 + 0.005	0.050 + 0.005	0.060 + 0.005	0.0020 + 0.0010
10 µA	0.015 + 0.002	0.040 + 0.002	0.050 + 0.002	0.060 + 0.002	0.0015 + 0.0006
100 µA	0.012 + 0.001	0.040 + 0.001	0.050 + 0.001	0.060 + 0.001	0.0015 + 0.0004
技术指标: 直流电流					
1 mA	0.007 + 0.003	0.030 + 0.005	0.050 + 0.005	0.060 + 0.005	0.0015 + 0.0005
10 mA	0.007 + 0.020	0.030 + 0.020	0.050 + 0.020	0.060 + 0.020	0.0020 + 0.0020
100 mA	0.010 + 0.004	0.030 + 0.005	0.050 + 0.005	0.060 + 0.005	0.0020 + 0.0005
1 A	0.050 + 0.006	0.070 + 0.010	0.080 + 0.010	0.100 + 0.010	0.0050 + 0.0010
特征值 (典型值) : 二极管测试 ⁴					
5 V	0.002 + 0.010	0.008 + 0.010	0.010 + 0.010	0.012 + 0.020	0.0010 + 0.0010

技术指标: 交流电压

真有效值交流电压 ^{6, 7}					
100 mV、1 V、10 V 和 100 V 量程					
3 Hz – 5 Hz	0.50 + 0.02	0.50 + 0.02	0.50 + 0.02	0.50 + 0.02	0.010 + 0.003
5 Hz – 10 Hz	0.10 + 0.02	0.10 + 0.02	0.10 + 0.02	0.11 + 0.02	0.008 + 0.003
10 Hz – 20 kHz	0.02 + 0.02	0.04 + 0.02	0.05 + 0.02	0.06 + 0.02	0.007 + 0.003
20 kHz – 50 kHz	0.05 + 0.03	0.06 + 0.03	0.07 + 0.03	0.08 + 0.03	0.010 + 0.005
50 kHz – 100 kHz	0.15 + 0.05	0.15 + 0.05	0.15 + 0.05	0.15 + 0.05	0.060 + 0.008
100 kHz – 300 kHz	1.00 + 0.1	1.00 + 0.1	1.00 + 0.1	1.00 + 0.1	0.200 + 0.020
300 V 量程					
3 Hz – 5 Hz	0.50 + 0.05	0.50 + 0.06	0.50 + 0.06	0.50 + 0.06	0.010 + 0.008
5 Hz – 10 Hz	0.10 + 0.05	0.10 + 0.06	0.10 + 0.06	0.11 + 0.06	0.010 + 0.008
10 Hz – 20 kHz	0.02 + 0.05	0.04 + 0.06	0.05 + 0.06	0.06 + 0.06	0.010 + 0.008
20 kHz – 50 kHz	0.05 + 0.09	0.06 + 0.09	0.07 + 0.09	0.08 + 0.09	0.010 + 0.0012
50 kHz – 100 kHz	0.15 + 0.15	0.15 + 0.15	0.15 + 0.15	0.15 + 0.15	0.060 + 0.020
100 kHz – 300 kHz	1.00 + 0.3	1.00 + 0.3	1.00 + 0.3	1.00 + 0.3	0.200 + 0.050
技术指标: 真有效值交流电流 ^{7, 8}					
100 µA、1 mA、10 mA、100 mA、1 A 量程					
3 Hz – 5 kHz	0.07 + 0.04	0.09 + 0.04	0.10 + 0.04	0.10 + 0.04	0.015 + 0.006
5 kHz – 10 kHz (典型值)	0.10 + 0.04	0.10 + 0.04	0.10 + 0.04	0.10 + 0.04	0.030 + 0.006

1. 技术指标在仪器预热 60 分钟后、积分设置为 10 或 100 NPLC、自动调零开启以及采用交流慢速滤波器的条件下有效。ACAL 在近 2 天内运行并且连接了 901 模块。
2. 除 300 VDC、300 VAC、1 ADC、1 AAC 之外，在所有量程上均超出 20%，二极管测试为 0%。
3. 相对于校准标准。24 小时技术指标仅在使用同一个 DAQM901 模块进行校准和技术指标验证的条件下有效。
4. 技术指标适用于在输入端子处测得的电压。1 mA 测试电流为典型值。电流源的变动将会导致二极管接点的压降发生变化。
5. 超出 Tcal ± 5°C 的范围时，每°C 增加此值。
6. 技术指标适用于正弦波输入 > 量程的 0.3% 且 > 1 mVrms 的情况。对于 300 Vrms 量程，输入 > 量程的 1%。所有 VAC 范围限制为 8×10^7 V-Hz。
7. 低频性能：提供三种滤波器设置：3 Hz、20 Hz、200 Hz。高于这些滤波器设置的频率规定为没有额外误差。
8. 技术指标适用于正弦波输入 > 量程的 1% 且 > 10 µA AC 的情况。

特征值（典型值）：电容**电容⁷**

1.0000 nF	0.50 + 0.50	0.50 + 0.50	0.50 + 0.50	0.50 + 0.50	0.05 + 0.05
10.000 nF	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.05 + 0.01
100.00 nF	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.05 + 0.01
1.0000 uF	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.05 + 0.01
10.000 uF	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.05 + 0.01
100.00 uF	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.40 + 0.10	0.05 + 0.01

技术指标：频率**频率^{1、3}****100 mV、1 V、10 V、100 V 和 300 V 量程³**

3 Hz - 10 Hz	0.070	0.070	0.070	0.070	0.0002
10 Hz - 100 Hz	0.030	0.030	0.030	0.030	0.0002
100 Hz - 1 KHz	0.003	0.006	0.007	0.010	0.0002
1 KHz - 300 KHz	0.002	0.005	0.007	0.009	0.0002
方波 ²	0.001	0.004	0.006	0.008	0.0002

额外的频率误差（读数的 %）¹**光圈（分辨率/量程）**

	1 秒	0.1 秒	0.01 秒	0.001 秒
3 Hz - 40 Hz	0	0.100	0.160	0.160
40 Hz - 100 Hz	0	0.030	0.160	0.160
100 Hz - 1 KHz	0	0.020	0.200	0.200
1 KHz - 300 KHz	0	0.004	0.030	0.240
方波 ²	0	0.000	0.000	0.003

特征值（典型值）：温度**热电偶**

	DAQ970A 温度量程	探头 ⁵	参考接点 和 DMM 精度
E	-150°C 至 1,000°C		1.0°C
J	-150°C 至 1,200°C		1.0°C
K	-100°C 至 1,200°C		0.9°C
N	-100°C 至 1,300°C		1.0°C
R	300°C 至 1,760°C		0.5°C
T	-100°C 至 400°C		0.9°C

热电偶

	DAQ970A 的扩展 温度量程	探头 ⁵	参考接点和 DMM 精度
E	-200°C 至 -150°C		1.4°C
J	-210°C 至 -150°C		1.6°C
K	-200°C 至 -100°C		1.7°C
N	-200°C 至 -100°C		2°C
R	-50°C 至 300°C		2.9°C
T	-200°C 至 -100°C		1.7°C

RTD

PT100 (DIN/IEC 751)	探头	DMM ⁶
	[4]	0.05 C

热敏电阻

2.2 K、5 K、10 K	[4]	0.1 C
----------------	-------	-------

其他测量功能**应力**直接应力——作为 2 线或 4 线电阻进行测量（客户输入仪表参数）⁴桥接应力——电压测量（1/4、1/2 和全桥，弯曲和泊松配置，需要外部电源和桥接完成）⁴

- 除非另有说明，否则技术指标适用于正弦波输入。
- 方波输入规定为 10 Hz - 300 KHz，1 秒光圈。如果光圈更短，那么最低频率需要 > 2 个周期。
- 输入 > 100 mV。对于 10 mV 至 100 mV 输入，应将读数误差的 % x 10。幅度为量程的 10% - 120%，但对于 300 ACV 量程，幅度为量程的 30% - 100%。技术指标适用于 1 秒选通时间（7 位）。
- 精度技术指标取决于器件的制造技术指标。
- 热电偶探头的精度由热电偶供应商提供，应根据所需的温度量程进行选择。
- 数字万用表精度假定使用 DAQM901A 进行测量。关于 900 模块的电阻测量，请参见第 13 页的注释 #2。
- 技术指标适用于使用数学空值归零的情况。高耗散因子电容器可能显示出与单一频率测量不同的结果。薄膜电容器的耗散因子通常比其他电介质的低。

开关模块

	DAQM900A	DAQM901A	DAQM902A	DAQM903A	DAQM904A	DAQM905A	DAQM908A
一般特性							
通道数	20	20 + 2	16	20 (SPDT)	4x8 (2 线)	双路 1x4 (50 Ω)	40 (1 线)
扫描速度	450 通道/秒	80 通道/秒	250 通道/秒				100 通道/秒
开/关速度		120 通道/秒	120 通道/秒	120 通道/秒	120 通道/秒	60 通道/秒	70 通道/秒
支持的内置数字万用表测量功能							
交流/直流电压	是 ^{3、4}	是	是	否	否	否	是
交流/直流电流	否	是	否	否	否	否	否
频率/周期	是	是	是	否	否	否	是
2 线电阻	是 ²	是	是 ⁵	否	否	否	是
4 线电阻	是 ²	是	是 ⁵	否	否	否	否
热电偶	是	是	是	否	否	否	否
2 线 RTD	否	是	是	否	否	否	是
4 线 RTD	否	是	是	否	否	否	否
热敏电阻	否	是	是	否	否	否	是
电容	否	是	是	否	否	否	是
特征值 (典型值) : 输入							
最大电压 (直流, 交流有效值)	120V	300V	300V	300V	300V	42 V	300V
最大电流 (直流, 交流有效值)	.02 A	1 A	50 mA	1 A	1 A	.7 A	1 A
功率 (W, VA)	2.4 W	50 W	2 W	50 W	50 W	50 W	50 W
特征值 (典型值) : 直流							
偏置电压 (数字万用表技术指标的增量)	< 4 uV	0 uV ⁷	< 4 uV	< 1 uV	< 1 uV	< 4 uV	< 1 uV
偏置电阻 (4 线) (数字万用表技术指标的增量)	< 4 mΩ	0 mΩ ⁷	< 4 mΩ				
初始闭合通道 R	< 50 Ω	< 1.0 Ω	< 1.0 Ω	< 0.2 Ω	< 1.0 Ω	< 0.5 Ω	< 1.0 Ω
通道间隔离, 通道到地隔离	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 1 GΩ	> 10 GΩ
特征值 (典型值) : 交流							
通道间串扰 (@ 1 Mhz)	无	- 50 db	- 55 db	- 60db	- 50 db	-110 db	- 25 db
电容 (高-低)	无	< 50 pF	< 65 pF	10 pF	< 50 pF	< 20 pF	< 50 pF
电容 (低-地)	无	< 150 pF	< 135 pF	< 80 pF	< 80 pF	无	< 80 pF
电压-频率限值	10 [^] 8	10 [^] 8	10 [^] 8	10 [^] 8	10 [^] 8	10 [^] 10	10 [^] 8
特征值 (典型值) : 其他							
T/C CRJ 精度							
开关寿命 (空载)	FET 组内 无限制 ⁶	100 M	100 M	100 M	100 M	5 M	100 M
开关寿命 (额定负载)	FET 组内 无限制 ⁶	100 K	100 K	100 K	100 K	100 K	100 K
DAQM905A: 特征值 (标称值)							
	10 MHz	100 MHz	500 MHz	1 GHz	1.5 GHz	2 GHz	
交流							
插入损耗 (dB)	-0.1	-0.4	-0.6	-1	-1.2	-3	
SWR	1.02	1.05	1.2	1.2	1.3	1.4	

- 数字万用表精度假定使用 DAQM901A 进行测量。关于 900 模块的电阻测量, 请参见注释 #2。
- DAQM900A 的串联电阻限制了 100 Ω 和 1 KΩ 电阻量程的使用。2 线 (W) 电阻的精度受此串通电阻的限制。是德科技推荐使用 4 线电阻进行这两个量程的测量。DAQM900A 的最大电阻量程为 1 MΩ, 未提供 10 MΩ 及更大电阻量程的技术指标。
- 使用交流电压时, 该模块的输入阻抗随频率降低。5 Ω 或更低的电源阻抗将在整个频率量程内维持技术指标。50 Ω 或更低的电源阻抗将在 5 KHz 的范围内维持技术指标。
- 使用直流电压时, 如果积分时间较短且电源阻抗较高, 可能需要额外的建立时间。
- 电阻量程 ≥ 1 MΩ 是典型值。
- 该模块具有电枢背板和 2 线/4 线继电器, 使用寿命为 100 M 次 (组内的 FET 寿命不受限制)。建议限制背板和 2 线/4 线继电器的使用次数。
- 绝对偏置 < 2 uV。901 的增量偏置 = 0 uV。2 uV 包含在 DCV 的量程技术指标 % 中。

DAQM907A

测量功能	
数字 I/O (端口 1、2)	16 位, 输入或输出, 非隔离
累加器	100 kHz 输入
模拟输出	2 通道, $\pm 12\text{ V}$ 或 $\pm 24\text{ mA}$
特征值 (典型值) : [1、2、3、4]	
DAC (输出和回读)	精度
电压	输出的 $\pm 0.027\% + 4.4\text{ mV}$
电流	输出的 $\pm 0.115\% + 4.4\text{ uA}$
特征值 (标称值)	
DIO 端口 1、2	8 位, 输入或输出, 非隔离
Vin (低)	$< 0.8\text{ V}$ (TTL)
Vin (高)	$> 2.0\text{ V}$ (TTL)
Vout (低)	$< 0.8\text{ V}$ @ Iout = -400 mA
Vout (高)	$> 2.4\text{ V}$ @ Iout = 1 mA
Vin (高) 最大值	$< 42\text{ V}$, 外部开漏上拉
报警	可屏蔽的码型匹配或状态变化
速度	4 ms (最大值) 报警采样
时延	DAQ970A 报警输出: 5 ms (典型值)
读/写速度	95/秒
最大计数	$2^{26} - 1$
总和输入	100 kHz (最大值) 上升沿或下降沿, 可编程, 最小高 (H) 或低 (L) 时间为 $5\text{ }\mu\text{s}$
信号电平	1 Vp-p (最小值), 42 Vpk (最大值)
阈值	0 V 或 TTL, 可通过跳线选择
选通输入	TTL-Hi、TTL-Lo 或无
计数重置	手动或读取 + 重置
读取速度	85/秒
DAC 1、2	$\pm 12\text{ V}$ 或 $\pm 24\text{ mA}$ 非隔离
分辨率	100 μV , 0.2 μA
电压模式电流	每通道最大 15 mA
电流模式一致性	12 V
建立时间	1 ms 至输出的 0.01%

1. 要求在过去 30 天内进行过 ACAL 以达到性能精度。
2. ACAL 假设条件为 $\pm 2\text{C}$, 没有额外的 TC 加法器。
3. 主机数字万用表——通过 901 模块校准。
4. 标准保修性能为 1 年, Tcal $\pm 5^\circ\text{C}$

特征值（标称值）：I/O 或内部存储器的单通道读取速率

	DAQ970A 内部存储器 (100K)	DAQ970A LAN、USB
单通道 ASCII 读数——直流电压、电阻	5,000/s	5,000/s
单通道 ASCII 读数——交流电压、交流电流	50/s	50/s
单通道 ASCII 读数——频率、周期	80/s	80/s
单通道（更改标度）	> 25/s	> 25/s
单通道（更改功能）	> 12/s	> 12/s

特征值（标称值）：I/O 或内部存储器的扫描测量速率

扫描 DCV 或电阻通道		
900A	450	450
901A	80	80
902A	250	250
902A (INIT、FET 通道)	240	240
902A (测量)	240	240
902A (定标、报警)	220	220
902A (Alt 通道)	80	80
908A	80	80
扫描交流电压通道		
900A	90	90
901A	50	50
902A	90	90
908A	50	50
扫描温度——热敏电阻或 TC 通道		
900A	150	150
901A	50	50
902A	150	150
扫描累加器通道中的数字		
907A (数字输入)	275	275
907A (累加器)	240	240

特征值（标称值）：存储器的数据输出（50K 读数的 FETCh）

单通道	DAQ970A 通过 USB	DAQ970A 通过 LAN
读数	55,000/s	120,000/s
读数（含时间标记）	35,000/s	60,000/s
读数（格式选项开启）	25,000/s	50,000/s

特征值（标称值）：直流电压、直流电流和电阻的噪声性能

积分时间	位数 ¹	RMS 噪声加法器（量程的 % + 固定基数） ²		
		直流电压	电阻	直流电流 ³
100 PLC/1.67 s (2 s)	6.5	0	0	0
10 PLC/167 ms (200 ms)	6.5	0	0	0
1 PLC/16.7 ms (20 ms)	6.5	0.0001 + 0.5 uV	0.0001 + 0.5 mΩ	0.0006 + 0.02 nA
0.2 PLC/3 ms (3 ms)	6.5	0.0005 + 3 uV	0.0010 + 10 mΩ	0.0050 + 5 nA
0.06 PLC/1 ms (1 ms)	6	0.0020 + 3 uV	0.0020 + 10 mΩ	0.0070 + 10 nA
0.02 PLC/400 μs (300 μs)	6	0.0020 + 3 uV	0.0020 + 10 mΩ	0.0070 + 10 nA

1. 用于 10 伏量程上的直流电压测量，输入为零伏，自动调零开启。
2. RMS 噪声加法器在输入为零伏和自动调零开启时测量。
3. 以下 DCI 量程具有以下额外倍数：10 mA 乘以 5，100 mA 乘以 2。

特征值（标称值）：满量程时的直流和交流负荷电压

直流电流范围	负荷电压
1 μ A	< 0.0011 V
10 μ A	< 0.011 V
100 μ A	< 0.11 V
1 mA	< 0.11 V
10 mA	< 0.027 V
100 mA	< 0.27 V
1 A	< 0.7 V

特征值（标称值）：其他

A/D 线性度：读数的 0.0001% + 量程的 0.0001%（测量值）

一般特征

线路电源	
电源（主电源电压波动不得超过 $\pm 10\%$ ）	100 - 240 VAC
电源线频率	50/60/400 Hz
功耗	45 W
环境	
工作环境	完整精度——0 至 55°C
工作湿度	在 40°C 无冷凝时，相对湿度为 80%，此时达到完整精度 (随着温度升高，湿度线性下降，直到 55°C 无冷凝时相对湿度达到 50%)
工作海拔高度	最高 3,000 米
储存温度	-40 至 +70 C
机械	
机架尺寸	212.6 毫米 x 88.5 毫米 x 348.3 毫米
测试台尺寸	261.0 毫米 x 103.7 毫米 x 378.0 毫米
重量	4.1 千克
标准	
安全	EN 61010-1:2010（第 3 版） ANSI/ISA-61010-1（82.02.01）第三版 ANSI/UL 61010-1 第三版 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1 第三版 EN 61010-2-030:2010（第 1 版） ANSI/ISA-61010-2-030（82.02.03）第一版 ANSI/UL 61010-2-030 第一版 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-030 第一版 参阅当前版本的一致性声明 污染等级 2
EMC	IEC 61326 EN 61326 CISPR ICES-001 AS/NZS 2064.1 参阅当前版本的一致性声明
噪声（标称值）	35 dBA
触发条件	
外部	时延 抖动 最小脉宽 最高速率
电压表测量结束	极性 脉宽
计算机接口	LXI（第 1.4 版） USB LAN
语言	SCPI-1999、IEEE-488 34970A/72A 兼容
前面板 USB 主机端口	USB 2.0 — 高速大容量存储（MSC）类设备 功能：导入/导出仪器配置文件，保存易失性读数和屏幕截图
算术运算功能	
显示器	
实时时钟	
可用的软件	IO 程序库： www.keysight.com/find/IOLibraries BenchVue： www.keysight.com/find/benchvue

模块特征

Keysight DAQ970A 精度技术指标已包括如下所示的开关偏置和参考接点误差。这些误差单独列出，用于通过外部测量设备确定系统误差。

单个主机内最多可以插入三个模块（任意组合）。DAQ970A 的内置数字万用表只能通过 DAQM900A、DAQM901A、DAQM902A 和 DAQM908A 低频多路复用器连接。

模块上的螺栓型端子可接受规格为 16 到 22 的电线尺寸。对于通道数量多的应用，建议使用规格为 20 的电线。DAQM905A 射频多路复用器使用 SMB 连接器。每个射频模块都配有一套（10 条）标准的 BNC 至 SMB 适配器电缆，以方便进行 BNC 连接。

	多路复用器				通用开关	矩阵	射频多路复用器	多功能
	DAQM900A	DAQM901A	DAQM902A ¹	DAQM908A	DAQM903A	DAQM904A	DAQM905A	DAQM907A
一般特性								
通道数	20 2/4 线	20 + 2 2/4 线	16 2/4 线	40 1 线	20 SPDT	4 x 8 2 线	双路 1 x 4 50 Ω	模块技术指标，请参见第 23 页
连接至内部数字万用表	●	●	●	●				
扫描速度	450 通道/秒	80 通道/秒	250 通道/秒 ^[1]	100 通道/秒				
开/关速度		120/s	120/s	70/s	120/s	120/s	60/s	
输入								
电压（直流、交流有效值） ²	120 V	300 V	300 V	300 V	300 V	300 V	42 V	
电流（直流、交流有效值）	1 A	1 A	50 mA	1 A	1 A	1 A	0.7 A	
功率（W、VA）	50 W	50 W	2 W	50 W	50 W	50 W	20 W	
直流特征								
偏置电压 ³	< 3 uV	< 3 uV	< 6 uV	< 3 uV	< 3 uV	< 3 uV	< 6 uV	
初始关闭通道 ³	< 1 Ω	< 1 Ω	< 1 Ω	< 1 Ω	< 0.2 Ω	< 1 Ω	< 0.5 Ω	
通道间隔离，通道到地隔离	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 1 GΩ	
上升时间	300 ps						< 300 ps	
信号时延	< 3 ns						< 3 ns	
电容	高一低 低一地	< 50 pF < 80 pF	< 50 pF < 80 pF	< 50 pF < 80 pF	< 10 pF < 80 pF	< 50 pF < 80 pF	< 20 pF —	
电压-频率限值	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	10 ¹⁰	
其他								
T/C 冷接点精度 ³	(典型值)	0.8°C	0.8°C	0.8°C				
开关寿命	空载 (典型值)		100 M	100 M	100 M	100 M	100 M	5 M
	额定负载 (典型值) ⁷		100 k	100 k	100 k	100 k	100 k	100 k
温度	工作 存储				所有卡：0 至 55°C 所有卡：-40 至 70°C			
湿度	(无冷凝)				所有卡：40°C 时相对湿度为 80%			

1. 不推荐在没有外部瞬变抑制的情况下连接到交流电网。内部存储器最高为 250 通道/秒。请查看扫描速率，了解每种仪器的测量条件和速率。
2. 通道间或通道到地。
3. 数字万用表测量精度技术指标中包含的误差。
4. 50 Ω 电源，50 Ω 负载。
5. 直接到卡 SMB 连接器的带宽。
6. 通道 1 至 20 或 21 至 40 两组内的隔离度为 -40 dB。
7. 仅适用于电阻性负载。

多路复用器选型指南

DAQM901A 具有非常广泛的功能，DAQM902A 则具有高速扫描功能，DAQM900A 为固态模块，而 DAQM908A 具有出色的单端密度，您可以根据自身需求灵活选择这些模块。只有通过这四个模块，才能连接 DAQ970A 的内置数字万用表。它们也可配合外部仪器进行扫描。

所有多路复用器模块都采用“先断后通”扫描，确保一次只闭合一个通道（或通道对）。

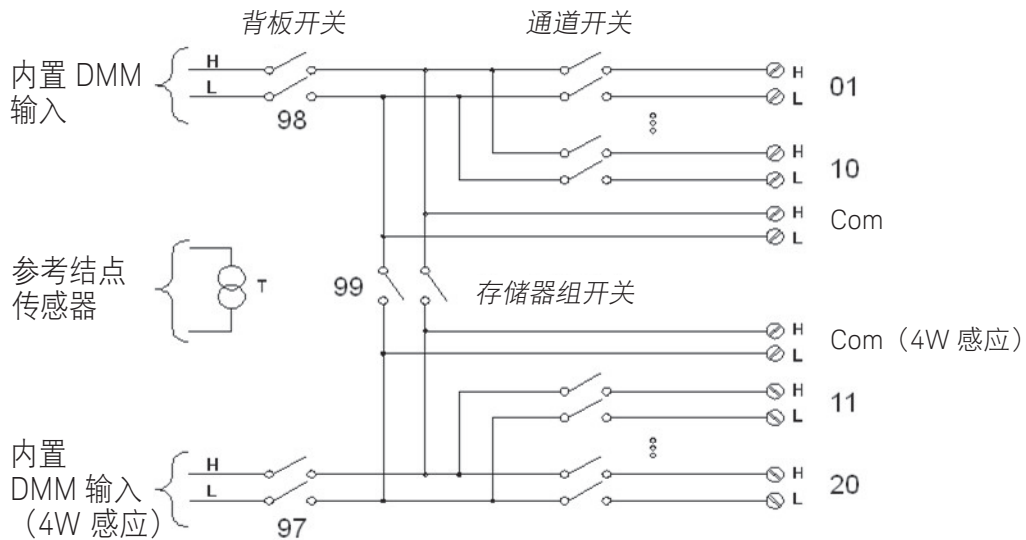
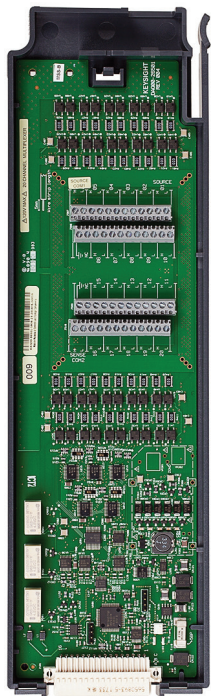
DAQM900A 20 通道 FET 多路复用器模块

20 通道通用多路复用器

- 450 通道/秒的扫描速率
- 2 线和 4 线扫描
- 内置热电偶参考接点
- 120 V 开关

DAQM900A 模块分为两组，每组 10 个 2 线通道。全部 20 个通道均可切换高（HI）和低（LO）输入，从而为内置数字万用表或外部仪器提供完全隔离的输入。在 4 线电阻测量期间，A 组的通道自动与 B 组的通道配对，以提供电源和感应连接。该模块具有内置热电偶参考接点，可在测量热电偶时最大限度地减少由于热梯度引起的误差。

	DAQM900A	DAQM901A	DAQM902A	DAQM908A
通道数	20	20 + 2	16	40
最大扫描速度	450 通道/秒	80 通道/秒	250 通道/秒	100 通道/秒
触点数	2或4	2或4	2或4	1
温度				
热电偶	●	●	●	
2 线 RTD		●	●	
4 线 RTD		●	●	
热敏电阻		●	●	
直流电压	●	●	●	●
交流电压	●	●	●	●
2 线欧姆	●	●	●	●
4 线电阻	●	●	●	
频率	●	●	●	●
周期	●	●	●	●
直流电流		●		
交流电流		●		
电容		●	●	●



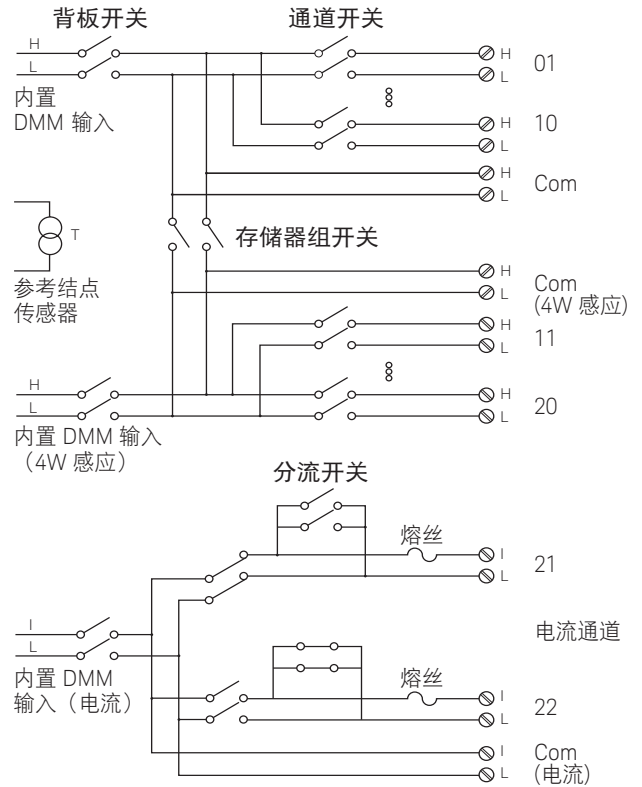
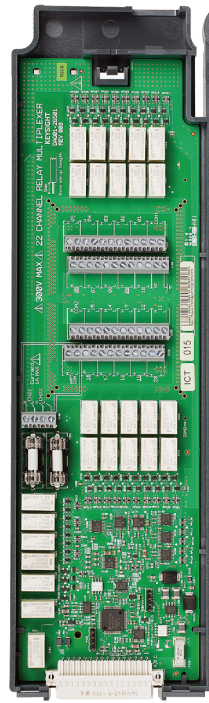
DAQM901A

20 通道通用多路复用器

- 80 通道/秒的扫描速率
- 2 线和 4 线扫描
- 内置热电偶参考接点
- 300 V 开关

Keysight DAQM901A 是用于通用扫描的多功能多路复用器。它实现了高密度、多功能开关与高达 80 通道/秒扫描速率的结合，适用于各类数据采集应用。

在同一模块上可混合提供 2 线和 4 线通道。2 路配有熔丝的额外输入（总共 22 个通道）可把最大 1 A 的电流送至内置数字万用表，在不使用外部分流电阻器的情况下进行交流和直流电流测量。



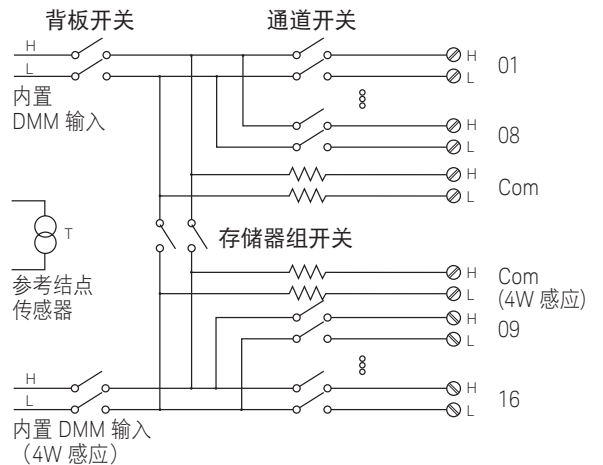
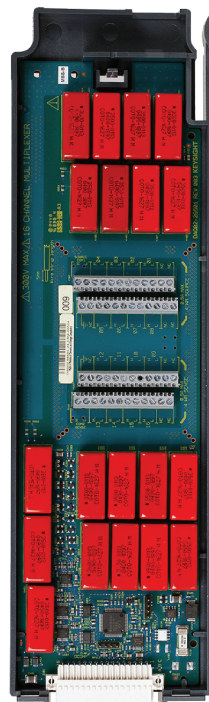
DAQM902A

16 通道高速多路复用器

- 最高 250 个通道/秒的扫描速率
- 2 线和 4 线扫描
- 内置热电偶参考接点

Keysight DAQM902A 采用舌簧继电器，可实现最高每秒 250 个通道的扫描速率。该模块适用于高吞吐量的自动测试应用，以及高速数据记录和监测任务。

16 个 2 线输入开关的电压可达 300 V。在同一模块上可混合配备 2 线和 4 线通道。电流测量需要使用用户提供的分流电阻器。



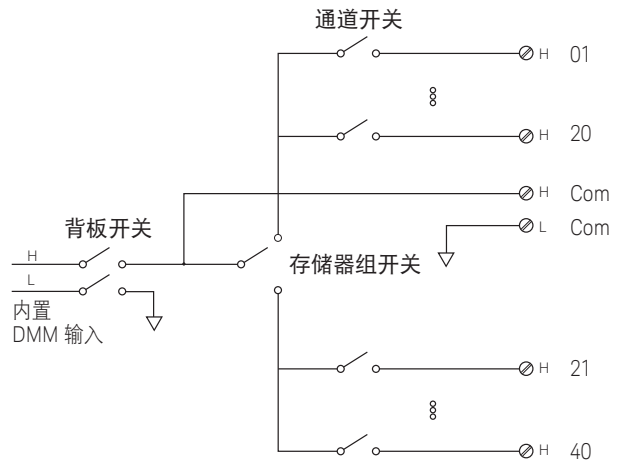
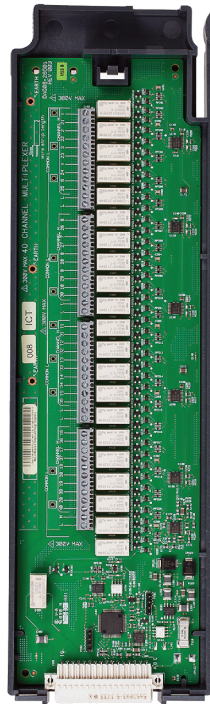
注：不推荐在没有外部瞬态抑制的情况下连接到交流电网。

DAQM908A

- 40 通道单端多路复用器
- 80 通道/秒的扫描速率
- 单线开关适用于公共低端应用

内置热电偶参考接点

使用 Keysight DAQM908A 可以在公共低端应用中实现最大密度，例如电池测试、元器件表征和台式测试。每个模块可对 40 路单线输入进行开关控制。支持除电流外的所有 2 线内部测量。该模块的低压连接与大地隔离，浮地电压可高达 300 V。

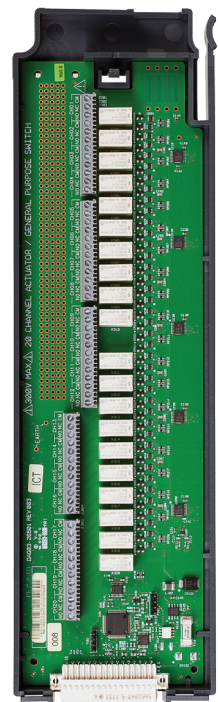
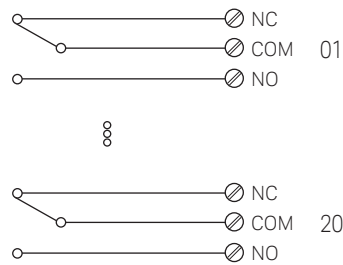


DAQM903A

20 通道执行器/通用开关

- SPDT (C 型) 自锁继电器
- 300 V, 1 A 激励和控制

该通用开关模块具有 20 个独立的单刀双掷 (SPDT) 继电器。它可以接通和切断被测产品、控制指示灯和状态灯的供电电路，并激励外部电源继电器和螺线管。它与矩阵和多路复用器模块相组合，可以构成定制的开关系统。其 300V、1A 的触点可承受高达 50 W 的功率，这对于许多电源线开关应用来说已经足够了。



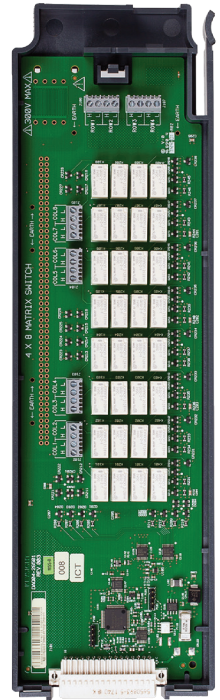
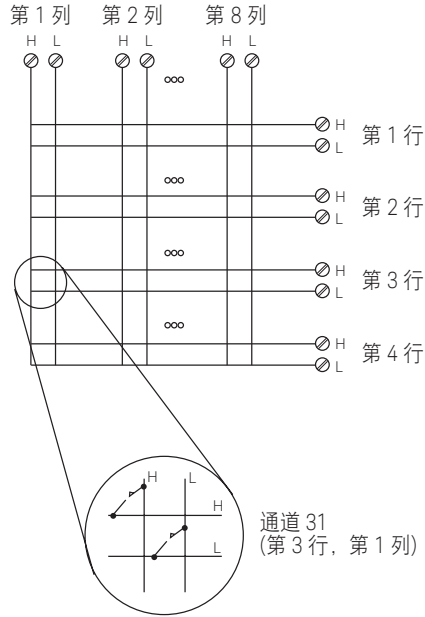
DAQM904A

4x8 2线矩阵开关

- 32 个 2 线交叉点
- 300 V, 1 A 开关

Keysight DAQM904A 模块可以为您提供更灵活的路径来连接被测器件与测试设备, 让不同的仪器可以同时连接到被测器件的多个点上。

可以在多个模块之间建立行或列连接, 以构建 8x8、4x16 或更大矩阵, 在单个主机中具有最多 96 个交叉点。



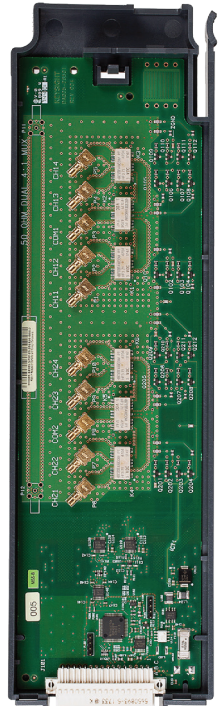
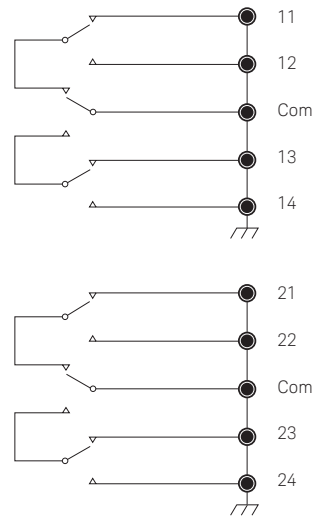
DAQM905A

双路 4 通道射频多路复用器 50 Ω

- 2 GHz 带宽
- 包含 BNC 至 SMB 适配器电缆

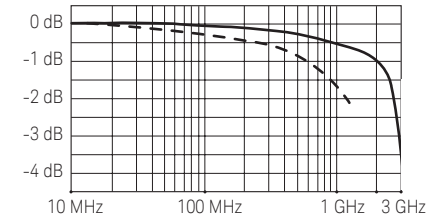
Keysight DAQM905A 射频多路复用器为高频和脉冲信号提供宽带开关功能。它们可用于在被测器件与信号发生器、示波器、频谱分析仪或其他仪器之间路由测试信号。

此射频多路复用器可作为两个独立的 1x4 多路复用器, 每一个都包含公共屏蔽层和开关中心导体。连接可以直接接到具有 2 GHz 可用带宽的 SMB 输入端, 或接到提供 1 GHz 带宽的 BNC 至 SMB 适配器上。如果应用需要更大的拓扑, 您还可级联多个开关组, 在一台仪器内建立 16:1 的多路复用器。

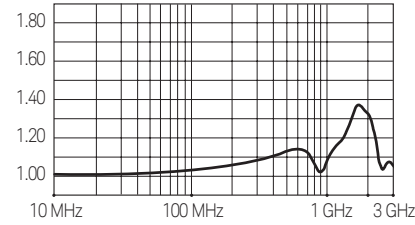


50 Ω 多路复用器典型交流性能图

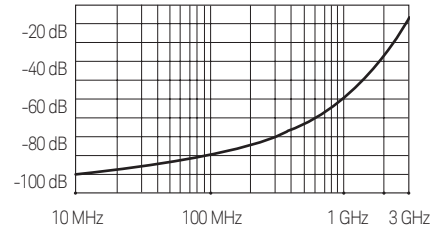
插入损耗



VSWR



串扰



- 直接接到插卡
- - - - 使用提供的适配电缆

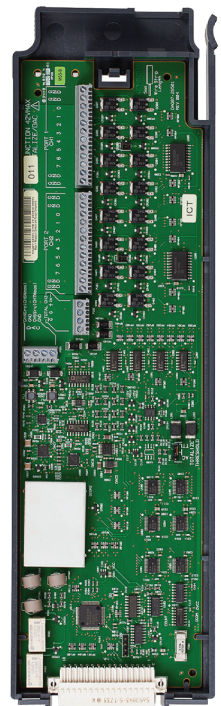
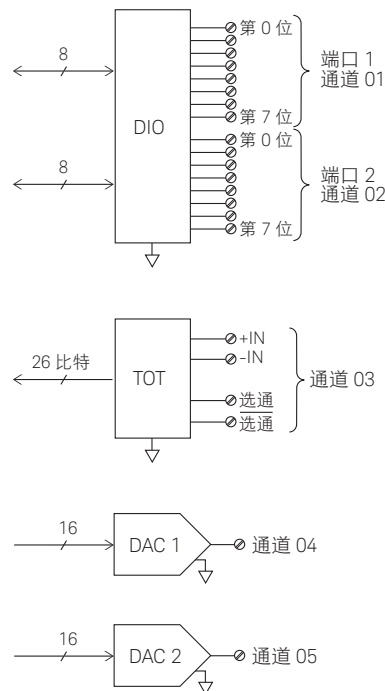
DAQM907A

多功能模块

- 16 位数字输入和输出
- 100 kHz 累加器输入
- 两路 $\pm 12\text{ V}$ 模拟输出或 $\pm 24\text{ mA}$ 输出

Keysight DAQM907A 为各种传感和控制应用提供了极大的灵活性。它在一个以大地为参考电平的模块中提供了两个 8 位数字输入和输出端口、一个 100 kHz 选通累加器和两路 $\pm 12\text{ V}$ 或 $\pm 24\text{ mA}$ 模拟输出。扫描中可包括数字输入和累加器输入。它还可连续测量数字和事件计数器输入的报警极限值，甚至能在两次扫描之间捕获和记录报警条件。

除此之外，它还有两个额外的通道（通道 6 和 7），能够在输出电压时检测输出电流，或在输出电流时检测输出电压。



数字输入/输出

使用数字输出与外部电源，可以控制微波开关、衰减器、螺线管、功率继电器、指示器和其他器件。使用数字输入，可以检测极限开关和数字总线状态。不需要复杂的信号交换模式；读和写操作都可从前面板或总线启动。

端口 1、2	8 位，输入或输出，非隔离
Vin (低)	< 0.8 V (TTL)
Vin (高)	> 2.0 V (TTL)
Vout (低)	< 0.8 V @ Iout = -400 mA
Vout (高)	> 2.4 V @ Iout = 1 mA
Vin (高) 最大值	< 42 V，外部开漏上拉
报警	可屏蔽的码型匹配或状态变化
速度	4 ms (最大值) 报警采样
时延	DAQ970A 报警输出: 5 ms (典型值)
读/写速度	95/秒

总和输入

对来自光电断路器、极限开关和霍尔效应传感器等器件的事件进行计数。

它保持一个不时更新的最新总数，用户可随时通过前面板或程序读取该数字。凭借 26 比特的分辨率，它能够以全速记录将近 11 分钟的事件数，而不会出现数据溢出。

最大计数	$2^{26} - 1$
总和输入	100 kHz (最大值) 上升沿或下降沿，可编程
信号电平	1 Vp-p (最小值)，42 Vpk (最大值)
阈值	0 V 或 TTL，可通过跳线进行选择
选通输入	TTL-Hi、TTL-Lo 或无
计数重置	手动或读取 + 重置
读取速度	85/秒

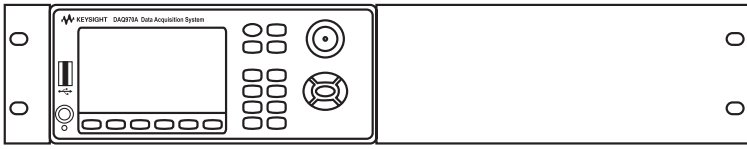
模拟输出

使用两路经过电校准的模拟输出为被测器件提供偏置电压，可以控制您的模拟可编程电源，也可使用它们作为控制系统的设置点。您可通过前面板或总线直接对输出进行编程（以伏特为单位）。

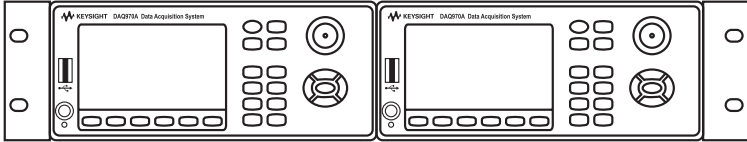
除此之外，它还有额外两个通道（通道 6 和 7），能够在输出电压时检测输出电流，或在输出电流时检测输出电压。

DAC 1、2	± 12 V 或 ± 24 mA 模拟输出
分辨率	100 μ V, 0.2 μ A
IOUT	每通道最高 15 mA
建立时间	从输出的 0.01% 开始: 1 ms
精度	\pm (输出的 % + mV)
1 年 $\pm 5^\circ$ C	电压: \pm 输出的 0.027% + 4.4 mV 电流: \pm 输出的 0.115% + 4.4 μ A

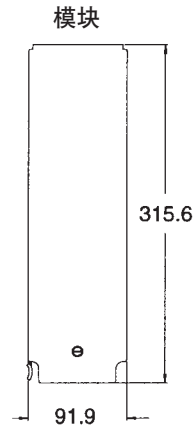
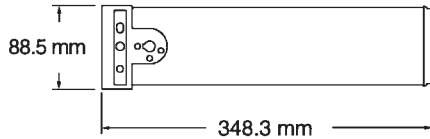
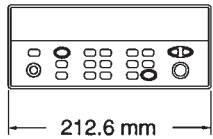
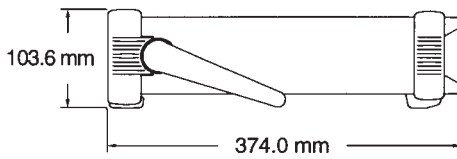
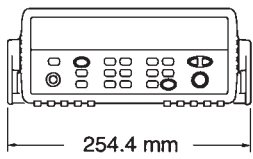
机架安装和外形尺寸



要将单台仪器安装到机架上，请订购适配器套件（部件号：DAQA190A-FG）。



要将两台仪器并排安装到机架上，请订购锁定连接套件（部件号：DAQA194A-FG）和法兰套件（部件号：DAQA191A-FG）。



订货信息

主机

DAQ970A 数据采集/系统主机
选件 Z54 ANSI Z540 一致性校准

模块

DAQM900A 20 通道固态多路复用器
DAQM901A 20 通道电枢式多路复用器
DAQM902A 16 通道舌簧多路复用器
DAQM903A 20 通道执行器/通用开关
DAQM904A 4 × 8 双线矩阵开关
DAQM905A 双路 4 通道射频多路复用器, 50 Ω
DAQM907A 多功能模块
DAQM908A 40 通道单端多路复用器

附件

11062A 开尔文夹具套件
BV0006B 数据采集 App, 用于仪器控制和测量、数据绘图工具、记录测量和深度分析
34307A 10 件套 J 型热电偶
34308A 5 件套 10 kΩ 热敏电阻
34905-60001 10 根 SMB 至 BNC 适配器电缆套件, 50 Ω

如欲观看更多应用指南和产品演示, 请访问产品网页:

www.keysight.com/find/DAQ970A

如欲了解更多信息, 请访问: www.keysight.com

如需了解关于是德科技产品、应用和服务的更多信息, 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

