

如何优化 DAQ 的测量速度

数据采集 (DAQ) 硬件在测量精度和速度方面具有一定的局限性。测量精度和测量速度之间存在折衷。当测量速度和事务处理速度的重要性高于对精度的需要时, 有以下几点需要考虑。

市面上有许多数据采集系统。开发人员通常会选择大型 DAQ 主机系统来提升性能, 但这样做的成本非常高。这通常是一种过度投资, 为自己并不需要的测量性能付出更多成本。

本白皮书将向您展示如何对中端 DAQ 系统 (是德科技的 DAQ970A 系统) 的测量速度进行优化, 以满足大多数设计验证测试的要求。您将学习如何选择合适的硬件和配置设置来帮助您优化测量和事务速度。



是德科技的 DAQ970A 引入了 DAQM900A 20 通道固态多路复用器, 切换速度达到 450 通道/秒, 并能测量高达 120 V 的电压。



图 1: 是德科技的 DAQ970A 主机及其接口模块

选择正确的多路复用器

中端主机 DAQ970A 为接口模块提供 3 个插槽。该主机具有用于远程连接的局域网和 USB 接口。就通过接口的读取速度而言，局域网和 USB 每秒可以轻松远程传输 5000 个读数。若非数据采集系统的其他部分有吞吐量限制，它可以实现更高的读取速度。

那么，DAQ 系统的速度瓶颈在哪里？DAQ 主机不会带来速度瓶颈。瓶颈来自多路复用器接口模块的机械开关速度。图 1 所示为多达 8 种类型的接口模块和 DAQ970A 主机的选择。表 1 为模块选型指南。您会注意到，DAQM900A 型模块的扫描速度最快，达到每秒 450 个通道，因为它使用的是固态开关。其他模块的扫描速度较慢，分别为每秒 250 个通道和每秒 80 个通道，因为它们分别使用舌簧式继电器开关和电枢开关。电枢开关具有比舌簧式继电器开关更好的功率处理能力。

型号描述	类型	速度 (通道/秒)	最高 (电压)	最大 (电流)	带宽	热偏移	注释
DAQM900A 20 通道固态多路复用器	2 线电枢 (可选择 4 线)	450	120 V	0.02 A	10 MHz	< 4 μ V	
DAQM901A 20 通道电枢多路复用器 + 2 个电流通道	2 线电枢 (可选 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 个通道)
DAQM902A 16 通道舌簧式多路复用器	2 线电枢 (可选择 4 线)	250	300 V	50 mA	10 MHz	< 4 μ V	内置冷接点参考
DAQM903A 20 通道执行器/通用开关	SPDT/C 型	120	300 V	1 A	10 MHz	< 1 μ V	
DAQM904A 4 x 8 矩阵	2 线电枢	120	300 V	1 A	10 MHz	< 1 μ V	
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	1 GHz 带宽，通过 BNC 至 SMB 适配器电缆
DAQM907A 多功能模块	2 个 8 位数字 I/O 端口 26 位事件计数器 双路 16 位模拟输出		42 V 42 V ± 12 V	400 mA 10 mA	 100 kHz		开路漏极 可选输入阈值 最大 40 mA 总输出/帧
DAQM908A 40 通道电枢式多路复用器	1 线电枢 (公共低端)	60	300 V	1 A	10 MHz	< 1 μ V	内置冷接点参考。无四线测量

表 1: DAQ970A 模块选择指南表。

配置硬件以提高阅读速度的技巧

减少系统开销

优化测量速度的方法之一是减少不必要的系统开销。在自动测试期间，您无需运行 DAQ 主机的显示器和信号器。这些会占用 DAQ 系统的处理时间。您可以使用远程命令禁用整个前面板显示。如果被禁用的话，整个前面板显示会变为空白，除“错误”外的所有其他显示信号器均被禁用。

选择 DAQ 数字万用表分辨率

选择数字万用表（DMM）分辨率可为您提供所需的详细信息。您需要正好足够的精度，但如果设置为 6.5 位数而您需要的只是 5.5 位数，则会浪费处理时间，导致不必要地浪费测量时间。

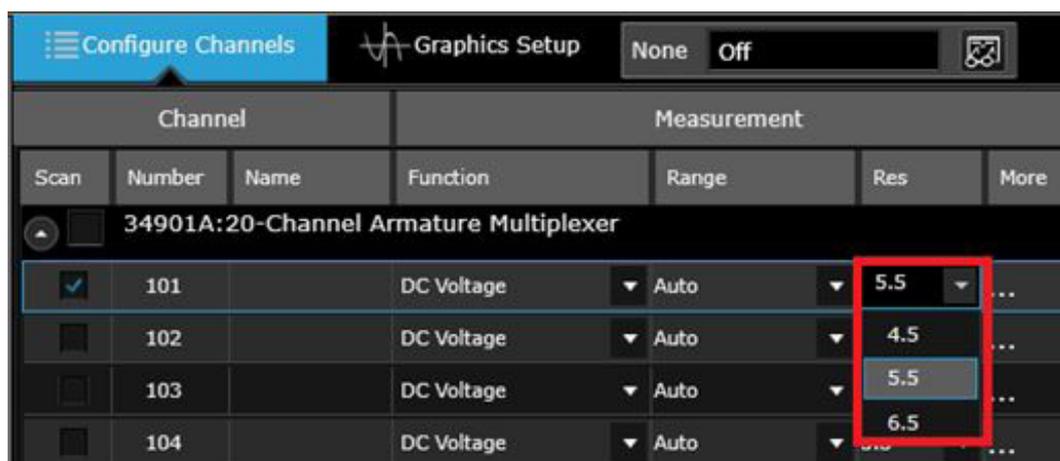


图 2：用 BenchVue DAQ 软件设置 DAQ DMM 分辨率。

选择 DAQ DMM 量程

通常，如果您使用 DMM 进行未知测量，那么默认情况下会使用自动量程。这意味着不会打乱量程设置并能始终获得结果。设计数字万用表的工程师花费大量时间来设计量程切换算法，这样您就不必担心量程设置。

但是，如果想要优化测量速度，您最好要知道，尽管自动量程可带来测量的便利，但确定每次测量的正确量程也需要时间。测试工程师会通过选择特定量程来优化测量速度。

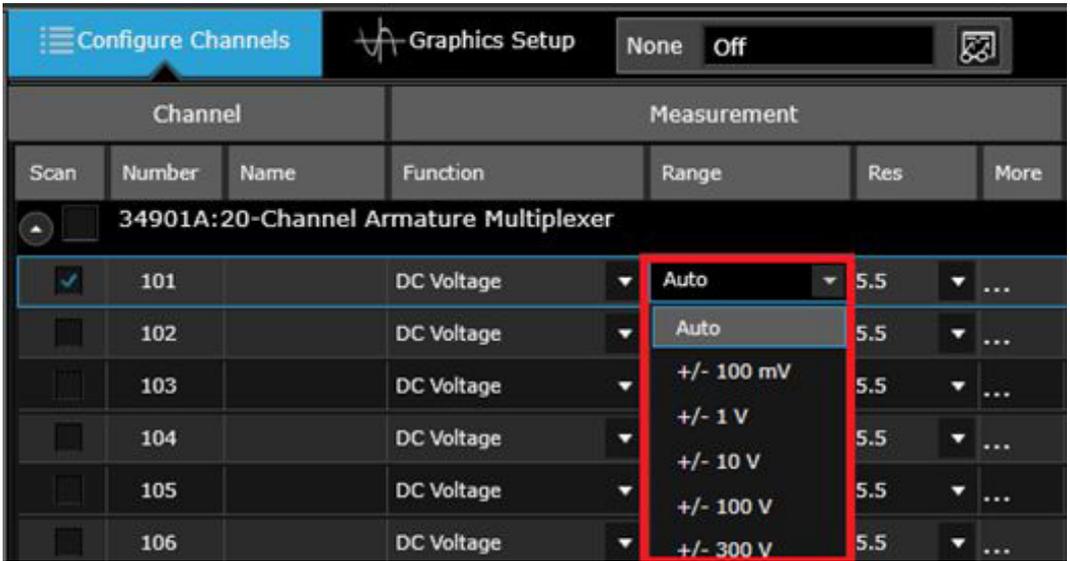


图 3: 用 BenchVue DAQ 软件设置 DAQ DMM 量程。

选择正确的电源线循环 (PLC) 积分时间

PLC 积分时间旨在抑制输入端直流信号上的与电源线相关噪声。DAQ970A 通常将 PLC 数量默认设置为 1。您可以选择正确的 PLC 数量来有效消除噪声并优化测量速度。通常，您需要运行某些统计测试才能找到最佳设置。这意味着每次读数可以节省几百毫秒。

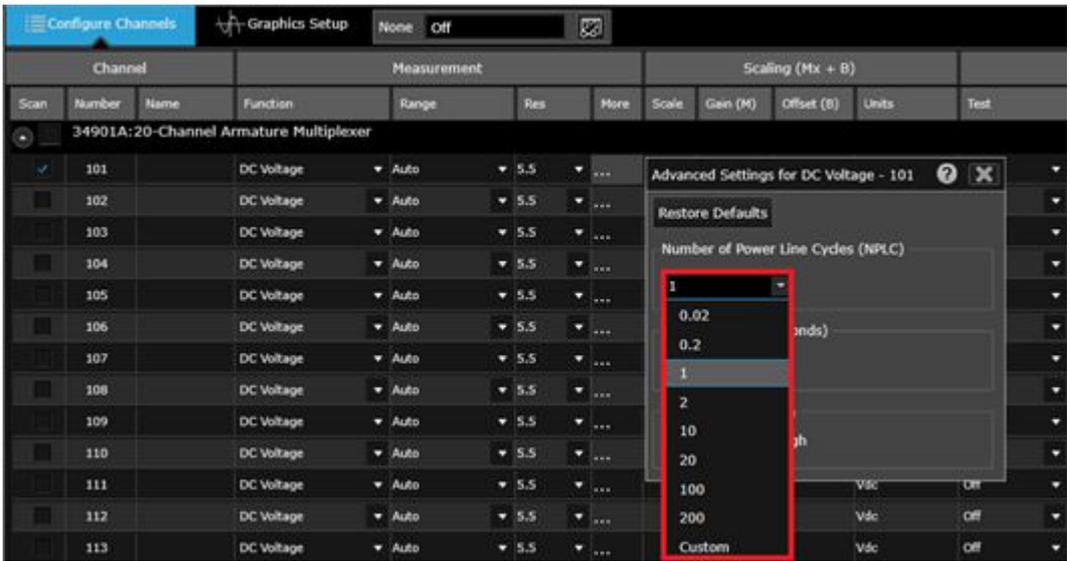


图 4: 用 BenchVue DAQ 软件设置 DAQ DMM PLC。

如何提高事务速度

您可以通过减少事务延迟来优化 DAQ 的事务速度。您可以将每个事务中的多个命令连接成一个字符串，以此减少事务延迟，而不是针对每个事务发送一个命令。例如，发送一个“ROUT:CLOS (@1001);:ROUT:OPEN (@1001);:ROUT:OPEN?(@1001)”字符串，便可一次性向 DAQ 系统发送三个命令。与使用三个事务处理命令相比，这种方法可以节省 50% 的事务处理时间，包括事务处理时间和延迟。

进行温度测量时

读取温度传感器时，DAQ 需要对信号进行调节并通过数学电压到温度的转换来获得正确读数。这些过程都会占用测量时间。

如需优化测量速度，请确保选择的传感器类型足以满足精度要求。热电偶传感器功能多样且坚固耐用，但不如 RTD 传感器精确。热电偶传感器的测量速度比 RTD 传感器快，因为它们输出电压，而 RTD 传感器是电阻传感器。

热电偶测量需要热电偶参考接点来进行绝对温度测量。如需优化测量速度，请不要频繁地测量热电偶参考接点。

如果您是精通编程的测试工程师，您可以在计算机上执行所有电压到温度的转换，而不是在 DAQ 系统中执行转换。您需要理解应用指南 [《实用温度测量》](#) 中所述的塞贝克系数转换方法。



进行电阻测量时

DMM 通常应当提供电流并测量电压以进行电阻测量。如果使用恒定的电流源，您可以使用 DAQ 的 DMM 来测量电压并预先配置输入，以便使用欧姆定律计算并将其转换为电阻测量值。只测量电压的话，您可以优化电阻测量速度。

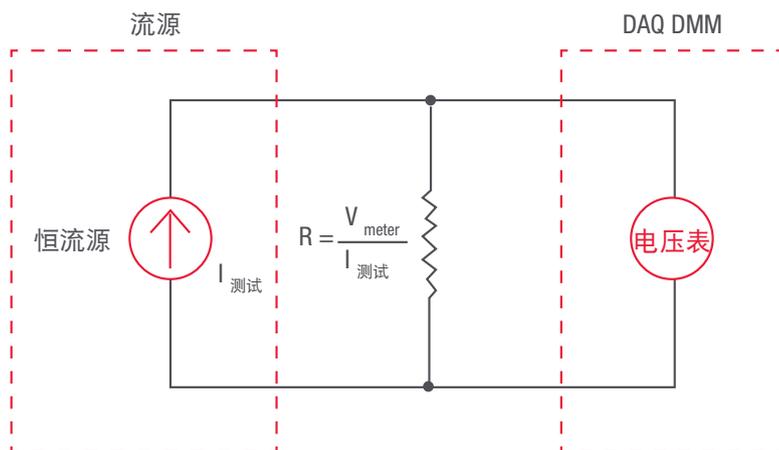


图 6：使用恒定电流源测量电阻。

结论

本文展示了如何优化 DAQ 系统的吞吐量、扫描速度和准确性。选择正确的模块接口对于您需要的测量类型和吞吐量非常重要。了解您所测量的信号类型并配置硬件来优化测量，从而使测试效率几乎没有损失。选用优化的测试解决方案，您可以实现长期的成本节约，更高的吞吐量则意味着更高的销售收入和更好的设备利用率。

有关是德科技 DAQ 系统解决方案的更多信息，请访问：

<http://www.keysight.com/find/daq>

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。

如需完整的联系方式，请访问：www.keysight.com/find/contactus

