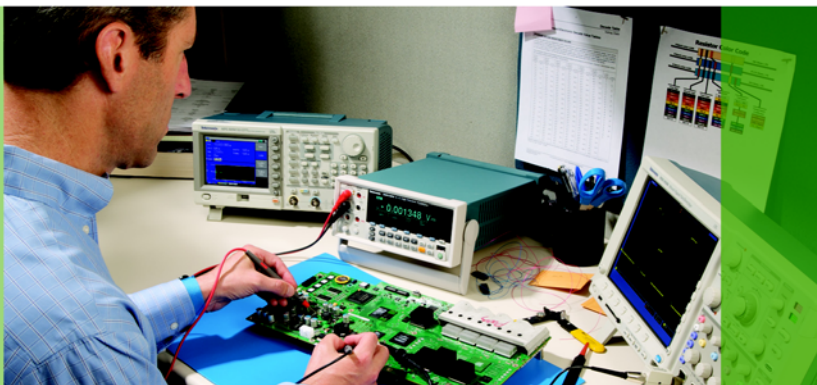




泰克 DMM4050 和 DMM4040 万用表中的 测量统计和直方图

应用指南

“电源的输出电压是多少？”这是使用数字万用表进行的最常见的测量之一。类似问题也出现在振荡器频率、电阻值、工作温度或压控振荡器输入中。使用数字万用表可以轻松获得这些读数。

但仅仅一个读数只能说明部分问题。而同样重要的一个问题是：“电源输出的稳定程度如何？”了解这个问题及其它问题，要求考察测量统计。输出的平均值是多少？标准偏差是多少？泰克 DMM4050 和 DMM4040 万用表提供了集成分析功能，可以帮助您回答这些问题。

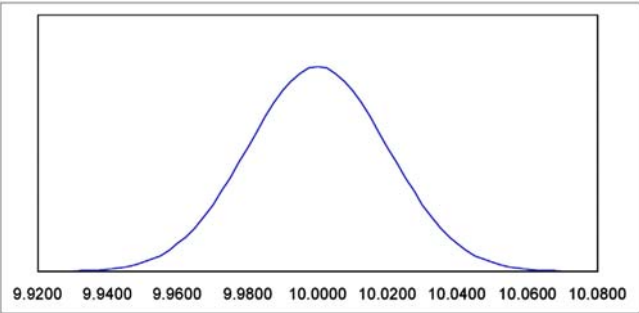


图 1a. 平均值 = 10、标准偏差 = 0.02 的正态分布。

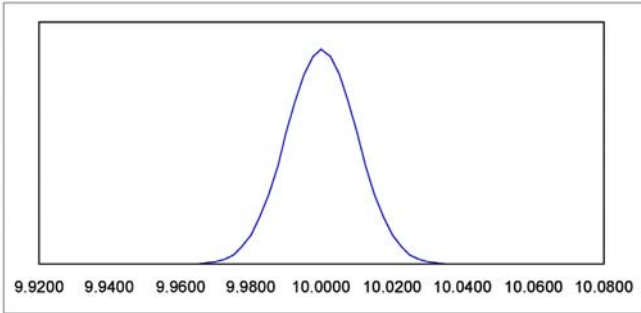


图 1b. 平均值 = 10、标准偏差 = 0.01 的正态分布。

dc 电压	电阻
ac 电压	电容
ac 电压(单位: dB)	频率
dc 电流	温度
ac 电流	周期

表 1. DMM4050 和 DMM4040 可以统计上述指标：

测量统计：平均值和标准偏差

平均功能是量化测量期间的性能或量化样本典型性能常用的计算方式。在工程设计中，有两个特点非常重要：电路输出怎样随时间变化？如果制作了 100 块电路，每块电路的性能如何？

这两个问题每个问题本身都希望预测性能。但是，我们需要的不仅仅是一个数据集的平均值，还必需知道数据集围绕平均值变化的宽度。如果知道了变化量，那么就可以确定在任何给定时间或从群组中任何特定器件预计出与“平均值”相比变动的区间范围，这对确定工程设计指标—不确定性和置信区间至关重要。

标准偏差(σ)衡量数据集的变化或分布。在正式的数学术语中，标准偏差是指数据集中变化量的平方根。标准偏

差低，表示群组围绕平均值的范围窄；标准偏差高，表示数据分布较宽。图 1a 和图 1b 显示了测量数据典型的正态分布。图 1a 是一个测量数据集，其中标准偏差等于 0.02；图 1b 中测量数据集的标准偏差为 0.01。标准偏差较低的测量不确定性较低，因此置信度要更高。

使用 DMM4050/4040 进行测量统计

DMM4050/4040 万用表提供了集成统计处理功能，可以计算和显示测量数据的平均值和标准偏差。可以以数字方式或图形方式显示数据。DMM4050/4040 可以对表 1 中所列的任何参数进行统计。

在 DMM4050/4040 万用表上生成统计数据只需按几个按钮就可以了。首先，选择将执行统计的测量指标，如 dc 伏特。然后，按前面板上的 ANALYZE 按钮，调出一个数学函数菜单，如图 2 所示。这个菜单中有两个选项提供了统计测量功能，即 STATS 函数和 HISTOGRAM 函数。在选择 STATS 或 HISTOGRAM 函数后，万用表会开始计算测量统计结果。



图 2. 到 STATS 和 HISTOGRAM 的分析菜单链接。



图 3. Min/Max/Avg/SD 统计范例。

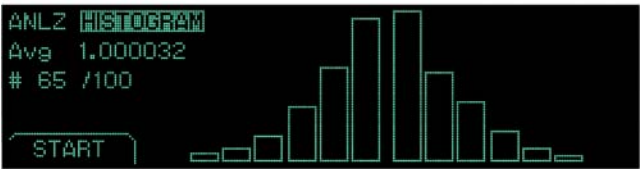


图 4. 直方图显示画面。

STATS 函数

在按 STATS 软键后，万用表会开始计算平均值和标准偏差。它还存储测得的最小值和最大值。通过按 RESTART 软键，可以随时复位统计函数，重新开始计算。

通过按 #SAMPLES 软键，指定 2–5000 之间的数字，也可以设置万用表进行的测量数量。一旦已经达到读数数量，统计计算会自动结束，如图 3 所示。

HISTOGRAM 函数

与 STATS 函数一样，HISTOGRAM 函数传递的也是测量数据集的平均值和标准偏差。但直方图模式以图形表示方式提供信息，可以迅速清楚地表明测量数据的分布。例如，大多数测量数据呈正态分布，这意味着直方图应

该是围绕着平均值对称，几乎所有测量数据(99.7 %)都应位于 3 个标准偏差范围内。一边倒、宽或双峰(两个波峰)分布表示被测器件有意想不到的不稳定性或错误。

图 4 是直方图显示实例。直方图由 10 个柱组成。每个柱的高度代表着量程的相对频率，即读数量程相对于其它量程发生的频次。显示画面的中心代表着平均测量结果。平均值的任一侧代表着测量数据位于距平均值的一个标准偏差范围内。距平均值的第二个柱代表着测量数据位于一个标准偏差和两个标准偏差之间，依此类推，直到 5 个标准偏差。与 STATS 函数一样，一按 HISTOGRAM 软键，HISTOGRAM 函数就会开始。通过按 RESTART 软键，可以开始计算及重新开始计算。

使用 DMM4050/4040 分析模式分析器件

在分析器件时，DMM4050/4040 内置 STATS 和 HISTOGRAM 函数简化了测量统计的计算工作。通过作为直方图查看数据或查看测量统计，可以追踪信号参数怎样随时间变化，揭示信号质量问题，如漂移、间歇性瞬态信号和稳定性。

哪种万用表适合您？

DMM 系列提供了多种型号，可以满足您的需求和预算。下述万用表提供了分析模式。

	DMM4050	DMM4040
分辨率	6.5 位	6.5 位
基本 V dc 准确度	0.0024%	0.0035%
测量项目	V ac, V dc, I ac, I dc, Ω, 通断, 二极管, 频率, 周期, 温度, 电容	V ac, V dc, I ac, I dc, Ω, 通断, 二极管, 频率, 周期
分析模式	TrendPlot™, 统计, 直方图	TrendPlot™, 统计, 直方图
USB 端口(前面板)	是	是

泰克科技(中国)有限公司
上海市浦东新区川桥路1227号
邮编: 201206
电话: (86 21) 5031 2000
传真: (86 21) 5899 3156

泰克北京办事处
北京市海淀区花园路4号
通恒大厦1楼101室
邮编: 100088
电话: (86 10) 6235 1210/1230
传真: (86 10) 6235 1236

泰克上海办事处
上海市静安区延安中路841号
东方海外大厦18楼1802-06室
邮编: 200040
电话: (86 21) 6289 6908
传真: (86 21) 6289 7267

泰克深圳办事处
深圳市罗湖区深南东路5002号
信兴广场地王商业大厦G1-02室
邮编: 518008
电话: (86 755) 8246 0909
传真: (86 755) 8246 1539

泰克成都办事处
成都市人民南路一段86号
城市之心23层D-F座
邮编: 610016
电话: (86 28) 8620 3028
传真: (86 28) 8620 3038

泰克西安办事处
西安市东大街
西安凯悦(阿房宫)饭店345室
邮编: 710001
电话: (86 29) 8723 1794
传真: (86 29) 8721 8549

泰克武汉办事处
武汉市汉口建设大道518号
招银大厦1611室
邮编: 430022
电话: (86 27) 8781 2760/2831

泰克香港办事处
香港铜锣湾希慎道33号
利园3501室
电话: (852) 2585 6688
传真: (852) 2598 6260

更详尽信息

泰克公司备有内容丰富、并不断予以充实的应用文章、技术简介和其他资料, 以帮助那些从事前沿技术研究的工程师们。请访问
www.tektronix.com.cn



版权 © 2009 泰克公司。泰克公司保留所有权利。泰克公司的产品受美国和其他国家专利权保护, 包括已发布和尚未发布的产品。以往出版的相关资料信息由本出版物的信息代替。泰克公司保留更改产品规格和定价的权利。TEKTRONIX 和 TEK 是泰克有限公司的注册商标。所有其他相关商标名称是各自公司的服务商标或注册商标。

09/09 EA/WWW

3MC-24434-0

Tektronix®