

## 具有趋势绘图功能

# 新一代台式数字表 Fluke 884X 系列

## 应用文章

模拟和数字技术的进步，消费者对更好性能和更高质量的仪表的需求对研究、开发和测试工程师提出了新的挑战。当今的工程师正在采用精密元件和复杂的电路设计出具有更严格容差的电路，以确保获得最佳的性能和平均无故障时间（MTBF）。

像短期稳定度、漂移和波动这样的技术数据是研究各种受控或非受控电路所必需的关键变量。在有些情况下，为了诊断设备故障，工程师会需要查找一些

难以捕获的故障，例如间歇性信号中断或毛刺。

当需要测量这些参数时，工程师就可能不得不搜罗多台仪器，并编写自定义的软件程序，以便捕获和分析数以千计的测量数据点。

传统精密数字多用表的能力限制会产生一些问题：“如果我希望以每秒 100 次的速度读取 4 个小时的数据，如何处理这些数据呢？”“如何才能既观察小的变化，又仍然能跟踪总体趋势？”

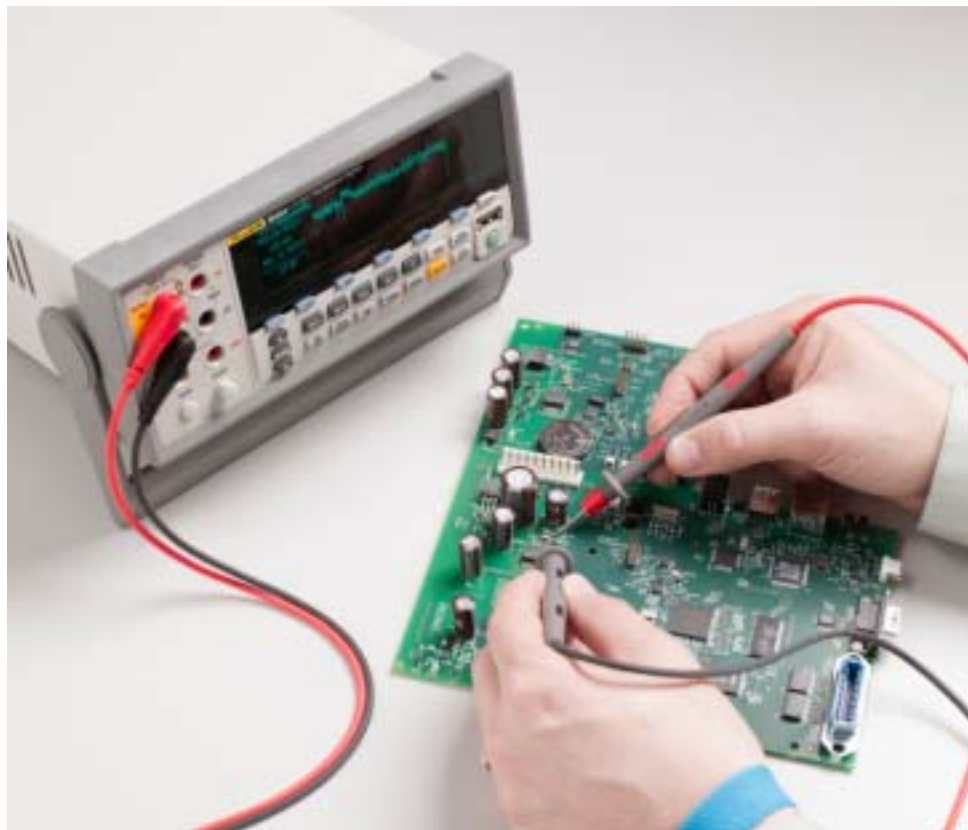
Fluke 884X 是第一款提供实时捕获和显示低至百万分之几的测量值变化的精密多用表，无需费时费力的设置或编程，使用方式极其简单。

Fluke 8845A and 8846A 包括 TrendPlot™ 趋势绘图功能，该技术能够将测量值随时间变化的序列转化为方便储存和分析的形式，并仍然保留测量细节。得益于仪器的信号处理能力和高性能模/数（A/D）转换器及图形显示功能，Fluke 884X 是第一款具有 TrendPlot 趋势绘图功能的精密 6.5 位多用表。

### 趋势分析方法

单个测量点往往不能提供完整信息。参数时刻都在变化、电源的电流或电压参考可能随时间发生漂移、振荡器可能随温度发生变化、连接器可能在应力下发生开路。

环境的变化会导致不可预知的结果。通过在若干分钟、若干小时、或若干天的时间内进行多次测量，就能够量化这些变化。884X 数字多用表可以直接记录类似于直流电压、直流电流、频率



## 趋势绘图 (Trendplot) 在设计验证领域的应用

- 电源随时间变化的稳定度
- 验证电路的设计指标
- 捕获间歇性事件/诊断解决随机性故障 (绘制临界测试点的关键参数, 查找与波动相关的变化)
- 在气候试验温度循环测试中绘制关键参数的趋势
- 温度受控的晶振电路试验
- 温度监测

和电阻这样的参数。交流电压和电流可按有效值 (RMS) 绘制。使用相应的变换器, 温度、压力和湿度都可以被转换为直流电压。

以最简单的数字记录形式,

按照固定的间隔采集一系列的测量“快照”。在这种情况下, 仪器在每一间隔内进行单次测量, 并将其保存在存储器中。非常短的测量间隔能够捕获快速的变化, 但是需要非常大的存储器; 反过来, 数据点越多, 将最新数据点写入到存储器的时间就越长, 会影响到采样间隔。即使您具有一个非常大的存储器, 例如硬盘或闪存, 也仍然需要面临一个令人生畏的任务: 传输海量的测量数据。高速、固定间隔的记录非常易于理解, 并且能够以相对简单的硬件实现, 但是对于长达数分钟或数小时的记录时间来说, 通常是不切实际的。用户不得不选择一个折衷的读数速率。“我是要记录更长的时间呢, 还是要观察快速的变化? 如何鱼和熊掌兼得呢?”

### 最小/最大记录

该项技术也在每一记录间隔结束时保存读数。但并非是一一读数间隔仅仅获取一个读数, 而是在每一间隔进行多次高速测量。仪器内的处理器将处理所有的测量值, 并记录每一间隔内的

最小 (Min) 和最大 (Max) 值。最小和最大值表示最坏情况、短持续时间事件, 最短可达几个毫秒。这些仪器通常将最小和最大值绘制在相同的图形上。

### 自动时间压缩和趋势绘图 (TrendPlot)

趋势绘图 (TrendPlot) 是包括 884X 多用表在内的 Fluke 仪器所提供的一项记录技术。它显示与最小值/最大值记录相同的细节, 但是设置简单, 并且能够利用可用的存储器提供最佳的时间分辨率。

趋势绘图是一种最小值/最大值记录形式, 当每次达到存储器末尾时, 仪器将自动压缩时间刻度。当仪器存储器将要溢出时, 信号处理器将快速启动工作。处理器将相邻的记录间隔组合为一个新的最小值和最大值。用户仍然能够观察到最差测量值和总体趋势。由于用户能够选择停止测量的时间, 所以就自动获得了可用存储器条件下的最佳时间分辨率。

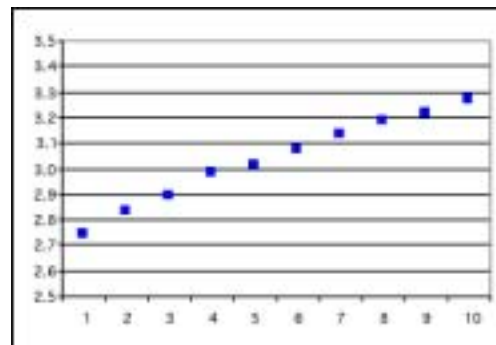


图 1. 为了说明采样率与存储器大小之间的比例关系, 本例中显示了以 10 分钟的固定间隔记录的 10 个采样点。采样之间的时间间隔越短, 记录时间的跨度就越短, 反之亦然。

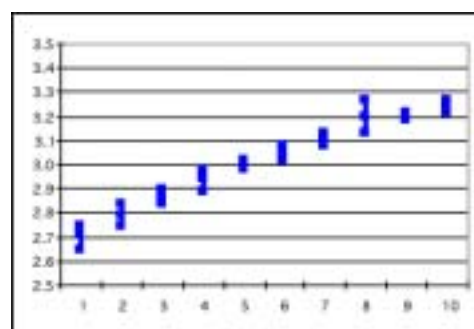


图 2. 对于每一采样间隔, 都绘制一个最小值和最大值, 这些值利用高速捕获的一组采样点 (缓存) 计算获得。这样就既能捕获主要的变化, 同时又能绘制总体趋势。

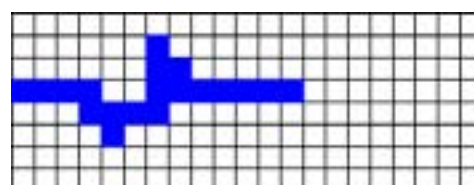


图 3. Fluke 884XA 点阵图形显示屏的一个局部图。在趋势绘图中的每一栏中绘制一个最小和最大数据点。

趋势绘图的设置和其它任何仪器一样简单。仅需要选择一种测量功能, 例如电压、电流、电阻、温度或 884X 上的其它任何一种功能; 然后确定读数基本正确—分辨率是否合适? 连接线是否连接到了正确的插孔? 然后再按下“ANALYSE” (分析) 按钮, 选择“TrendPlot” (趋势绘图), 点击“START” (开始)。

## 何时进行趋势绘图？何时收集原始数据？

TrendPlot™ 功能以图形的形式绘制测量值随时间的趋势。

Fluke 8845A 和 8846A 捕获并绘制扩展时间周期内的值，从一个短时间跨度开始，然后利用数据压缩算法逐渐绘制测量值在扩展时间周期内的趋势。压缩算法将总是保留和显示最大值和最小值，从而绘制信号在整个时间跨度内的峰值偏差。

趋势绘图提供了感兴趣数据的快速视图（图形）。它并不提供详细的原始数据供下载和进一步的分析。用户不能设置垂直和水平坐标的显示分辨率 — 它完全是自动的。

利用 8846A/45A 的趋势绘图，用户能够绘制交流电源电压输出趋势来检查其是否稳定，以及是否满足技术指标。在一二个小时后，即可拥有足够的数据进行快速视检。用户还能够利用该功能来检查电池电压的变化曲线。但是如果您希望收集原始数据，就不必使用趋势绘图功能，而应该将 8846A/45A 捕获的数据保存到一个 U 盘存储器中，然后将数据下载至电子表格中进行更详细的分析。

**提示：**用户也可将每一测量值保存到存储器、下载至 USB 存储器，并在 PC 上对数据进行分析。请记住，趋势绘图存储的数据不是实时显示的，而是经过压缩的。记录越长，数据压缩得越多（参见侧栏内容）。通过将数据保存到存储器，可保持更高的数据分辨率。

利用 884X 上的真空荧光显示屏幕，仪器能够无需连接 PC 机即可显示图表。趋势曲线能够显示低达百万分之几的变化，远距离也可观察到。



## 与数字示波器相比，何时使用趋势绘图功能？

Fluke 8846A 6.5 位精密多用表能够以同类产品所不可比拟的准确度测量毫伏或微伏电压。为了达到这一性能，数字多用表采用了一个多斜率积分式模/数转换器。这一专利的设计方法的优点是它提供了很高的分辨率，可达 100 nV，准确度达 0.0024%，提高了线性度和共模抑制比。然而，由于多斜率积分时间的原故，最快的读数速率为每秒几百个读数。另外，还要取决于功能、量程和测量设置条件。

当今常见的示波器采样率可达到 2.5 GSa/s，采样间隔可短至 400 ps。在这种高速率下，示波器能够捕获非常短的时间跨度，短至 20 ns。然而，示波器的分辨率很受限制，垂直灵敏度典型值为 5 mV/格左右，测量准确度为 1.5%。

对于那些需要更高分辨力、更高准确度，或者更长时间跨度的应用，具有趋势绘图功能的精密多用表是最佳选择。

## 趋势绘图（TrendPlot）功能的工作原理

1. 每条趋势曲线表示在时间周期内测得的最大和最小值，由垂直线表示。垂直线的顶部表示测得的最大值，垂直线的底部表示测得的最小值。
2. 趋势绘图功能绘制的垂直线表示自从上一垂直线以来测得的所有测量值。第一个时隙（一个像素宽）设置纵坐标时，使坐标的底部等于在该时间周期内测得的最小值，坐标的顶部等于测得的最大值。根据仪器分辨率和信号特性的不同，一个时隙中可能包括 0 到多个测量值。
3. 当仪器收集到了下一时隙的所有测量值时，它将调整纵轴，以满足两个时隙的最小和最大值。当最小和最大值相等时例外。然后第一个时隙（单像素）将被至于图表的中部。
4. 横轴坐标取决于许多变量和标定系数。仪器将采取最佳的时隙时间，保持第一个绘制点可见。当横轴被压缩时，垂直方向的最小/最大值将与其相邻的时隙组合。所以，如果第一个时隙的最大值为 5.001 V，最小值为 4.9992，而与其组合的时隙的最大值为 5.000，最小值为 4.998，那么最终形成的结果将是垂直线介于 5.001 和 4.998 之间。

福禄克，助您与时代同步！

美国福禄克公司

中文网址: [www.fluke.com.cn](http://www.fluke.com.cn)

英文网址: [www.fluke.com](http://www.fluke.com)

**北京办事处**

地址: 北京建国门外大街 22 号赛特大厦 2301 室

邮编: 100004

电话: 010-65123435

传真: 010-65123437

**上海办事处**

地址: 上海市长宁区临虹路 280 号 6 号楼 3 楼

邮编: 200070

电话: 021-61286200

传真: 021-61286222 61286221

**广州办事处**

地址: 广州体育西路 109 号高盛大厦 15 楼 B1 座

邮编: 510620

电话: 020-38795800/38795811

传真: 020-38791137

©2007 Fluke Corporation. 保留所有权利。  
技术指标如有更改，恕不另行通知。  
4/2007 3034625 A-EN-N Rev A