

利用 F190 新型万用示波表进行故障诊断

技术应用文章

对于一个电气工程师而言，间歇性的电气和电子故障是最难跟踪和解决的。不过，虽然这些看上去偶然发生的灾难是在考验我们的耐心，它们的产生还是有一些原因的。通常所说的技巧，一般是说如何发现故障而不用花几小时来监测那些可能故障的设备直到故障发生。在这篇文章里，我们向您介绍如何通过强大的F190系列万用示波表的功能进行故障诊断。

随着技术的发展，现代的电子设备越来越复杂，同时，还有许许多多的电路来保证设备的稳定性，比如漏电流保护，谐波保护。然而，这些保护电路本身也具有副作用，特别是间歇性故障，由于其快速而复杂的控制信号，成为现代复杂系统中最棘手的问题。

不过，尽管这些间歇性故障具有偶然性等难以捕捉的特点，它们还是可以进行分类，这样，我们就有一些线索来跟踪和解决它们。鉴于这样的事实，FLUKE公司设计生产了190系列新型万用示波表。

利用 F190 系列进行故障诊断

对于一个设备来说，任何一种因素都能导致一些假的信号，从而使设备突然“没有缘故”地停止工作。有一些因素是与设备相关的，比如电路缺陷、焊接接头质量、灰尘、腐蚀和过热等等。其他的比如电压波动、电源的突然闭合等都与电源有关确定这些可能的原因需要一些经验和直觉，还有，运气。

现在，利用Fluke190系列万用示波表，运气便不需要了。自从去年进入市场，这种集数安万用表，数字存储示波器的手持仪器提供了以往昂贵台式示波器的功能并加入了创新的功能，这些功能使工程师的工作更为简单，更加容易解决电路中的故障。

追踪绕线故障

每个工程师都知道，接线故障通常是最难跟踪的间歇性故障。任何与电路的接触都可能引发问题，但这又是不可预见的。即使用示波器进行监测，也不能在屏幕上进行连续的观察。有些信号在屏幕上一闪而过而消失了。在这些情况下，能够重现刚才的信号显得非常有意义。FLUKE万用示波表190系列的自动捕捉和回放功能提供了这一功能。示波器有一个FIFO寄存器，可以连续记录100个刚过去的屏幕，一旦发现

190系列万用示波表强大的故障诊断功能

自动捕捉和回放100屏。这个特点可以让过去的100个屏幕回放从而捉住那些一次性的事件。在正常使用时，这个特征可以连续地保存过去的100个连续的屏幕，可以连续滚动播放也可以一屏一屏地仔细观察和分析，还可以通过各种高级的触发功能来记录100个特定的事件。

趋势绘图(TrendPlot™)。

对于那些只发生一次但持续时间比较长的故障，这个功能就相当于无纸记录仪，在屏幕上记录所选参数的最大值、最小值和平均值，在1分钟的解析度下可以记录到8天。

示波记录(ScopeRecord™)。

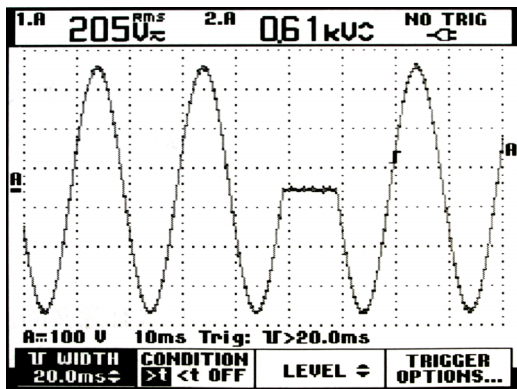
这是一种连续的采样模式，在这种方式下，示波器以20MS/s的速率连续保存采样点，这可以使示波表捕捉到短至50ns的事件，并可以进行100倍的放大。示波表有27500的内存，可以连续记录最高到30小时。

异常信号或怀疑漏掉了什么信号，按一下Reply就可以观察刚才的100个屏幕。这一功能可以保存2套带有时间标识有100屏信号以供分析或下载到计算机上。

用捕捉和回放来看信号瞬变

另一个间歇性故障的可能是电源的闪变——这也可以由捕捉和回放来实现。这时，可以把示波表设在毛刺触发上，然后示波表可以自动捕捉被触发的100个事件。如果要捕捉电源电压的闪变，也可以把示波表设定在正的或负的脉冲触发，把幅值设在比正常值稍大一些。还可以用低于某一时间的脉冲触发来捕捉。对于200M的示波表F199，上升时间为1.7ns，可以很容易地捕捉到窄至3ns的脉冲。如果设定>20ms的脉冲触发，则可以看到电源的周波问题。如下图所示。

要看这些事件发生的频度，可以将示波器放在现场，然后在需要时候按一Replay即可观察分析事件。您可以在每天的固定时刻观察进行分析。当然，示波表也会捕捉到一些其他的偶然性故障，这些对于解决问题有极大的帮助。

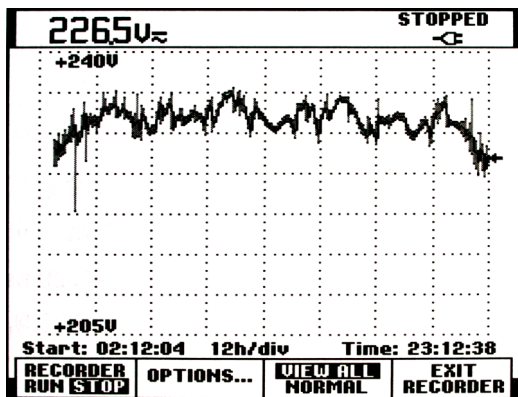


>20ms 的负脉冲触发检测电源周波

用趋势绘图(TrendPlot™)来记录波动

一般来说，电压或温度的波动往往会导致一些问题，比如复印机在工作了半天后，问题便会发生。环境温度的变化也会是一种可能。在这种情况下，我们需要监测一段时期的波动。

190示波表的趋势绘图功能便可以进行相对长时间的监测。在示波表的数字表模式下，趋势绘图提供了一种理想的方式去寻找那些一小时甚至一周才发生一次的间歇性故障。不光环境温度的影响，电源电压波动或断电都可以用趋势绘图来跟踪。在这种方式下，示波表相当于一无纸记录仪，可以记录最高到8天的选定参数的最大值，最小值和平均值。通过这个功能，长时间的不规则信号可以容易地记录下来。趋势绘图还提供一个重要的工具就是时间标识，可以到1分钟的解析度来标识异常发生的时间。



用示波表趋势绘图(TrendPlot)功能记录长时间的变化。

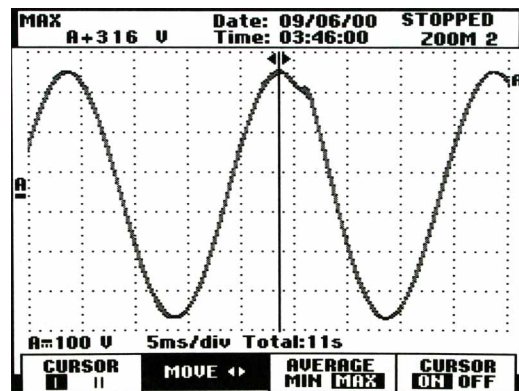
在趋势绘图的时候，示波表自动连续记录所要求的数据并动态地设定垂直幅度来显示最大值和最小值，并自动压缩时基以显示完整的记录趋势。

分析快速复杂的电气过程

同时捕捉和重现一些快速事件是非常有意义的。一个很好的例子是对UPS的电源转换的一个功率循环过程的监察。开关电源的好坏对系统的运行有至关重要的影响。任何因此而引起的相差都可能导致临时性的掉电。这在计算机系统和通信系统中会导致重要数据的丢失。开关电源的信号不象其他信号一样通过触发就可以分析，很多时候我们记录一个完整的事件信号序列将更有助于我们进行分析。

F190 万用示波表的 ScopeRecord 方式提供了这样的方法。这是一种以 20MS/s 的速率连续采样并记录采样值(包括最大值和最小值)的方式。通过 27500 的存储空间，示波表可以连续记录 30 小时,捕捉 50ns 的毛刺，而且，可以通过 100 倍的放大可以观察小信号。

下图显示了当 UPS 切换到主电源时的波形。尽管在一般的显示模式下，比如 200ms/格，看不出什么异样，但通过示波表的捕捉和放大，可以很清楚地看到，在转换过程中电压没有中断而仅仅在相位上出现了几毫秒的中断。



示波表显示当 UPS 切换时的电压变化

您理想的助手

随着现代电子控制系统越来越快、越来越复杂的趋势，对精密测试仪器的需求也越来越大。虽然高档的台式仪器可以提供一系列的故障诊断功能，但昂贵的价格以及笨重性降低了其在现场服务工程师中的应用。他们需要可以很方便携带，能够解决广泛的故障的仪器。FLUKE190 系列万用示波表完全满足他们的需求，成为工程师理想的工具。