

使用 Fluke 289 数字万用表进行趋势记录与分析

查明开关电路中的电源电压/稳定性

应用技术文章



测试功能

实例研究

工具：Fluke 289 DMM

测试人：Gary Allen，产品验证工程师

测试：通过 FlukeView Forms 记录随时间变化的电压趋势

问题所在

我们的测试工程师需要对一个设备电源插座 (EO) 处的交流电源开关稳定性进行检查。在本实例研究中的被测试设备 (DUT) 中，交流电源通过若干个继电器连接到 EO，而这些继电器可能会产生可干扰内部测量的高阻抗连接并引起过热。需要针对产品设计而切换交流电源以便测试极性，并对各个电路导体进行保护。

电气安全测试标准要求可将火线和中线反转，并能够单独断开和闭合中线和地线。我们必须确保继电器在正常工作负载下不会产生高阻抗。

提出的解决方法

我们需要在交流电源线进入到设备之前（例如在墙壁插座处）对交流电源监视一段时间。一旦建立了基准数据，随后就可以在 EO 处进行测量时对过程进行重复。我们想在整个产品测试循环中将过程重复几次：一次是在开始时，一次是在过程中间，最后是在过程结束时。这样，我们就可以对数据进行比较，并寻找因使用继电器而产生的总体性能下降或突然的不稳定性。每个记录周期持续半个小时看上去是建立基础性能数据并对数据进行比较的一个良好开端。

步骤

- 对 Fluke 289 数字式万用表 (DMM) 进行设置，以便在设备的电源进线处对交流电压（火线对中线电压）进行测量，每秒测量一次，共测量 30 分钟。
 - 选择 Vac。
 - 按 F2 “Save”（保存）。
 - 选择“Record”（记录）（必要时使用箭头键进行移动，直到选择了“Record”，然后按 F1）。
 - 使用箭头键选择“Set Sample Interval”（设置采样间隔），然后按“Edit”（编辑）(F1)。
 - 使用箭头键设定 1 秒的记录间隔，然后按“OK” (F1)。
 - 使用箭头键选择“Set Duration”（设置持续时间），然后按“Edit”（编辑）(F1)。
 - 使用箭头键设定 30 分钟的持续时间，然后按“OK” (F1)。
 - 准备好后，按“Start”（开始）(F2)。
- 在交流电压 (ac Volts) 功能中，当测量结束后，按“Save”（保存）按钮来保存数据。选择一个可列于 289 的可用列表中的测量名称。
- 使用 289 屏幕上的图形视图来查看测量结果，以寻找输入交流电源中的明显不稳定性。
 - 在标准 Vac 模式中，按“Save”（保存）(F2)。
 - 使用箭头键选择“View Memory”（查看存储内容），然后按“View”（查看）(F1)。

- c. 使用箭头键选择“Recording”（记录），然后按“View”（查看）(F1)。
 - i. 如果保存了多个测量过程，则可以选择想要查看的测量过程。此例中是您刚刚保存的测量。
 - d. 测量过程屏幕将会调用出配置数据以及所采集的样点。
 - e. 按“Trend”（趋势）(F3) 以显示数据点的图形以及一个垂直光标。
 - i. 使用箭头键将光标移动到感兴趣的点。
 - ii. 记下该数据点的电压以及时间。
 - iii. 继续根据需要进行检查。
 - f. 返回到“Summary”（摘要）(F3) 屏幕，或“Close”（关闭）(F4) 该测量过程并返回到主 VAC 功能菜单。
4. 将准确度和精度相同或更高的另外一个数字式万用表连接到电源输入处，以作为下一个步骤的即时比较工具。
 5. 重复记录过程，此时在 EO 处进行测量。
 6. 在第二次记录过程中，在几个点处记录下由第二个数字式万用表监视的输入交流电压。
 7. 观察输入电源与 EO 之间的交流电源差别。

当第二个记录过程结束时，应用程序出现提示时将保存的数据导入到 FlukeView Forms (v3.3 或更高版本) 中，或者在需要时从 FVF 菜单导入。导入数据之后，重新检查两个测量过程，寻找可能预示着不稳定或输入交流电源与 EO 之间存在显著电压降的不一致性。此时，与基准数据偏离几个伏特以上即表示存在潜在问题。

如果需要，可以将 FVF 中的数据导出到 Microsoft Office “Excel” 或 OpenOffice “Calc” 等应用程序中以进行进一步图像或数值分析。另外一个方法是同时进行输入交流电源和 EO 记录测量，完成此任务需要使用两个 Fluke 289 数字式万用表。

仪表配置

对于本文中所介绍的测试，Fluke 289 配置起来十分容易。它的记录功能十分强大，结果的保存轻而易举。下面的屏幕显示出这种方便性。

结果

在被测试设备经过大约两个星期的频繁使用之后（在此期间，EO 在存在很高电流负载的情况被反复开关），我们没有记录下 EO 上存在明显的交流电压性能下降。

我们得出结论：没有开关继电器发生损坏。

我们针对稳定性测试所使用的测试负载包括一台高电流感应电机和一组并联的白炽灯。我们使用感应电机来测试设备抗反电动势破坏的性能，并以相同方式使用白炽灯装置来测试设备抗高冲击电流所带来的破坏的性能。

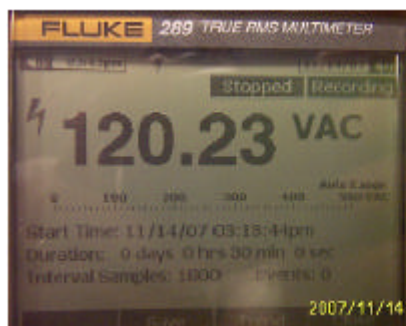
下面的这些 FlukeView Forms 软件中的屏幕画面显示了一条交流电压基准线以及开关过程中的电压降。由于不存在因对具有很大电感的负载进行切换所引起的较高反电动势尖峰以及对具有很低起动状态电阻的负载进行切换所引起的大电压降，因此可充满信心地认为，该设计可充分防止这些潜在破坏性动态负载所带来的损坏。



Fluke 289 记录设置。



Fluke 289 记录电压数据。



Fluke 289 记录完成。



Fluke 289 记录过程摘要。

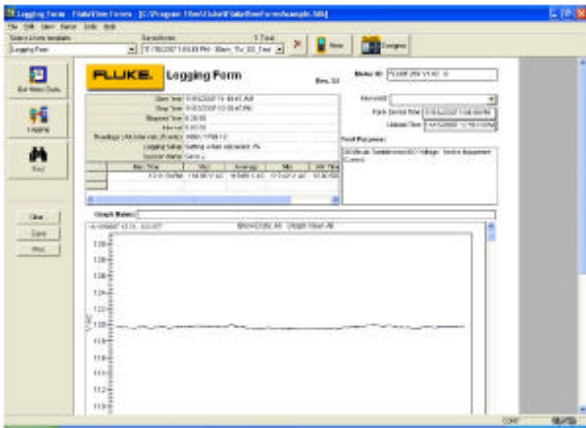


图 1：第一个屏幕画面显示了连接有中等、稳定负载的 EO 的稳定输出图。这是使用潜在破坏性负载进行测试两周之后的结果。结论是，在稳定性测试过程中未带来接触阻抗问题。

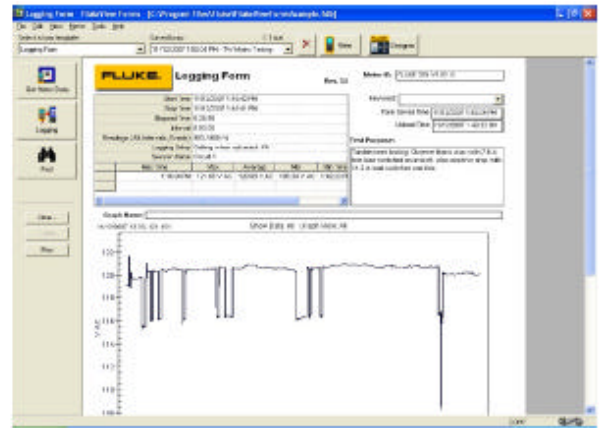
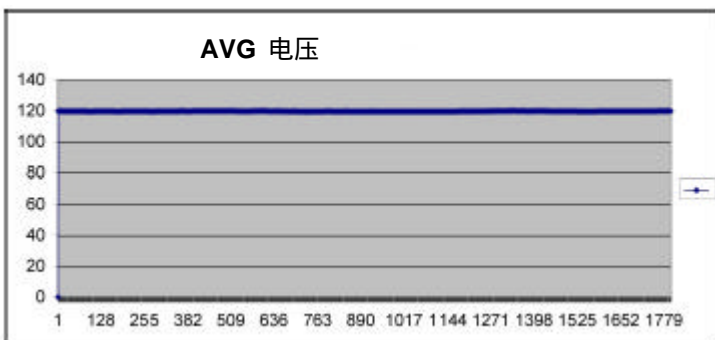


图 2：这第二个屏幕画面显示了初始基准线以及两种类型测试负载的一些特殊现象。突出特点是，输入交流电压比较稳定，来自两种不同负载的电压降相对较小。

使用电子表格

如前所述，可将数据从 FlukeView Forms 导出，以便进行进一步数据分析。在使用 Microsoft Office Excel 来查看从第一个 FlukeView Forms 屏幕画面中显示的间隔读数获得的平均电压时可以看到，在 30 分钟时间内，仪器具有清晰的稳定交流电源输入：



其它趋势记录方法

同样的测试可在许多其它相似场合使用。其中一个例子就是对某个设计中低压直流电源的稳定性进行测试，而该设计将使电源在最大建议电流容量附近连续工作。

虽然这种设计一般被认为是一种不佳设计，但对于某些设计来说，没有其它方法可供选择。除了一台优良的示波器之外，带有 FlukeView Forms PC 软件的 Fluke 289 数字式万用表可成为发现潜在问题的一个有用工具。

在 FlukeView Forms 中进行数据分析的提示

- 您可以在 FVF 软件中对报告图形进行定制以只显示间隔或事件，以便把精力更好地集中于有关测量上。
- FVF 以“.csv”文件格式导出数据，以便导入到 Excel 中。一个较好的做法是，将.csv格式的工作表重新保存为一个标准工作表，这样就可以使用 Excel 来创建定制图形并计算不同时间段内的平均值，等等。

福禄克 - 助您与时代同步®。

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA USA 98206
Fluke Europe B.V.
PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, The Netherlands

有关详细信息，请拨打电话：
美国 (800) 443-5853；或
传真 (425) 446-5116
欧洲/中东/非洲 +31 (0) 40 2675 200；或
传真：+31 (0) 40 2675 222
加拿大 (800)-36-FLUKE；或
传真 (905) 890-6866
其他国家 +1 (425) 446-5500 或
传真 +1 (425) 446-5116
网址：<http://www.fluke.com>

© 2008 Fluke Corporation. 技术参数如有变化，恕不另行通知。美国印刷。
1/2008 3239583 A-EN-N Rev A