

使用数字式万用表监视负载电流

技术应用文章

数字式万用表 (DMM) 已成为进行电气系统测量的必备工具, 没有了它, 大多数电工和电子技术人员都会感到缺少什么东西。今天的仪表所具有的功能使得它们具有了多用途, 足以发现电气和电子电路中的大多数问题。

但是, 有一些测量任务会使技术人员再三考虑是否使用他的数字式万用表。

例如负载电流的测量。许多数字式万用表都设计为可安全测量高达 2、10 或 20 A 的电流 (取决于 DMM)。但是, 在多数工业环境中存在的负载电流要高得多, 并且伴随很高的能量。表面上看来, 数字式万用表并不是一个吸引人的匹配工具。

此时, 一个称为电流互感器的数字式万用表附件就派上了用场。就像 Fluke 80i-400 交流电流钳那样, 电流互感器可用于克服使用数字式万用表来测量交流电流上的限制。与电源变压器一样, 该电流钳使用绕在叠片铁心上的绕组而将回路电流降低到数字式万用表的测量范围内。变流比通常为 1000 比 1。因此, 通过电流钳测量负载回路中的 100 A 电流将会向数字式万用表电流输入端输入 100 mA 电流。这个电流很好地落在数字式万用表的能力范围内, 因而可方便地从显示屏上直接获得读数。只需将数字式万用表切换到 mA ac 模式, 并在读取显示屏读数时记住测量的是 “A”。

电流钳可夹在单个导体上, 它通过导体周围的一个波动磁场来感应电流。由于它利用的是一种变压器作用原理, 因此, 该电流互感器只能用在交流回路上。但是, 另外一些电流钳 (如 Fluke i410) 在设计上使用的是 “霍尔效应” 传感器, 这使得它们可以在交流和直流回路上使用。

只要数字式万用表的安全等级符合您要测量环境 (比如, 测量配电盘和开关柜的安全等级为 CAT III), 您就可以安全

地将一个具有适宜等级的电流钳与您的数字式万用表相连并进行测量。只需记住, 在使用数字式万用表和电流互感器这一组合时, 您需要将电流互感器与数字式万用表的测量技术参数相结合, 以获得总的测量准确度。

通过电流钳来克服数字式万用表的电流限制, 可以让您使用多个数字式万用表功能来分析负载电流。

记录最小和最大电流

一些数字式万用表可以记录一段时间内的最大值和最小值。例如, Fluke 170 系列在其最小值/最大值模式中就有这种功能。在针对一个测量对数字式万用表进行了设置之后, 将电流钳附件与数字式万用表相连, 并将电流钳夹在要测量的导体上。

然后, 只需要按下最小值/最大值按钮, 记录就会开始。在记录期间, 仪表会不断通过最新的最小和最大测量值来更新其内置的存储寄存器。比如, 您想要确定 24 小时内每个分支电路所吸收的最大负载电流。将电流钳导线与数字式万用表的输入端相连。在使用 Fluke 179 时, 要将一条导线与 mA 输入相连, 将另外一条导线与 COM 输入相连。接通仪表电源, 然后将其置于 mA ac 功能上。将电流钳夹在您想要测量的载流导体上。通过按下按钮来激活最小值/最大值功能, 并使数字式万用表夹在回路中。

24 小时以后, 您可以返回到仪表处, 并通过按最小值/最大值按钮来读取仪表测量到的最大和最小电流。作为一种额外的报告, Fluke 179 还将显示测量之间内所有读数的平均值。

这种测量对于监视持续 200 ms 或更长时间的负载电流改变, 是一种非常好的方法。对于捕获像分马力电机的冲击电流这样的电流中的更快速变化, 需要特殊形式的最小值/最大值功能。



捕获电流中的快速变化

一些数字式万用表具有一种可测量短到 250 微秒的信号的功能。例如, 在 Fluke 180 系列中, 最小值/最大值功能可以捕获交流信号的正峰和负峰。当您需要捕获回路瞬变值时, 这种功能总会有用处。要测量电机的起动电流, 将电流钳与数字式万用表的 COM 和 mA 输入相连。

将电流钳夹在电机导线上, 将数字式万用表切换到交流 mA/A 功能, 并通过按相应按钮激活最小值/最大值功能。接通电机电源, 并使它满转速运转。关闭电机电源, 并调出记录在数字式万用表中的最大值。

如果您使用的是 189, 则可将这些读数存储在数字式万用表的存储器中, 并在以后的时间进行调用并下载到 PC 上, 以便进一步分析或记录存储。

记录

Fluke 189 记录表可用于通过时间间隔触发或事件触发而随时间捕获一系列读数。在每种触发形式下, 记录功能都可以存储随时间测量的最大值、最小值和平均值。另外, 记录过程会以实时方式为每个

测量期间的开始和停止添加时间戳记。时间间隔记录与事件记录的不同就在于测量期间的触发。但是，要想查看这些测量期间中的所有数据，您必须具有一台 PC，并使用 FlukeView® Forms 软件。

时间间隔记录

具有一个特定测量期间（如 1 秒或 15 分钟）是 Fluke 189 中时间间隔记录不同于事件记录的特征。通过数字式万用表的设置功能，您可以 1 秒为增量，在 1 秒到 99 分钟 59 秒范围内设置测量事件间隔。将时间间隔设置为 00 分钟和 00 秒将关闭时间间隔记录功能。

例如，如果您想在 24 小时内对一个分支电路上吸收的电流进行监视，则可以将 Fluke 189 设置为以 5 分钟时间间隔进行记录。24 小时以后，数字式万用表将收集 288 个测量期间的高、低和平均测量数据。此数据可通过 FlukeView Forms 软件从数字式万用表提取，并在 PC 上显示。

事件记录

在测量值不稳定或开始变得稳定时来触发一个新的测量期间是 Fluke 189 中事件

记录的主要特性。“稳定”的定义为，测量值在 1 秒或更长事件内保持在 $\pm 4\%$ 范围内。如果测量值的增加或降低程度超过 4%，就会触发一个不稳定期间。当信号符合稳定值的标准时，不稳定期间结束。

因此，在我们的 24 小时分支电路测量示例中，每次负载电流的改变超过 4% 时，数字式万用表将会开始一个新的测量期间。如果跳跃很快，则将不会记录下“不稳定”期间，而只是记录下具有一些新值的新稳定期间。对于电流测量，不稳定期间必须持续 50 毫秒或更长时间，以便由数字式万用表进行记录。

FlukeView Forms

FlukeView Forms 是一个功能十分强大的软件包，它可以访问 180 系列数字式万

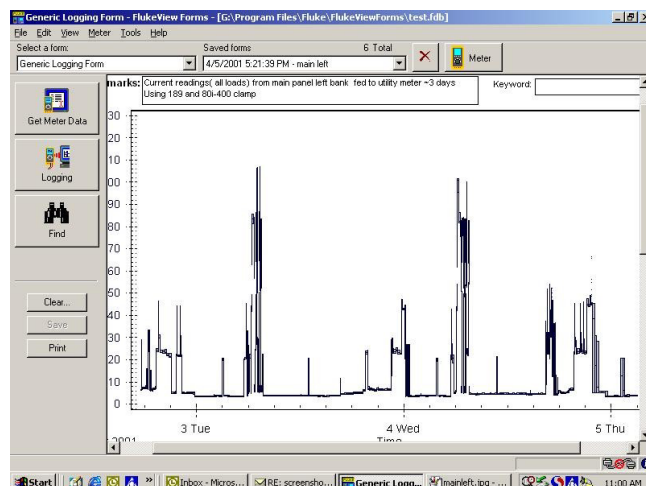


图 1

用表以及其它福禄克仪表中存储的信息。将 FlukeView Forms 安装在 PC 上之后，您就可以将记录和测量数据从数字式万用表传输到 PC，并以图形及表格形式来显示数据。

如图 1 所示，对分支电路的监视得到了稳定和 unstable 期间。白天在接通和关闭设备时就可能出现这种情况。如果这是一个持续运转的电机的电路，我们就可能会通过不稳定期间的读数而检测出问题。当然，这样的结论将依应用而定。但在图形显示中可以清晰地看到分支电路的活动性，并可通过以表格形式显示的测量期间对它进一步分析。

结论

将数字式万用表与电流钳附件进行组合后，可以对负载电流进行精确测量。

福禄克公司具有广泛的电流测量附件，适用于几乎任何应用。您可从离您最近的福禄克分销商处购得最大电流额定值从 200 A 到 2000 A 的电流钳。这些分销商还可提供具有各种功能的福禄克数字式万用表，这样您就可以购买具有您的工作所需要的特定功能的仪表。

