

## 电能不清洁问题不能听之任之

### 技术应用文章

设备故障会提高成本，减少收入，加工过程中一个小零件故障可能导致整个工厂停工数个小时，电源质量不好（即“不清洁”）是计划外停机和设备故障的常见原因之一。就像清洁的水质是身体健康所必需的一样，清洁的电能对电力设备的健康同样不可或缺——当然对于依靠电力设备生活的人也同样不可或缺。那么，需要通过哪些测试才能确定电能是否“清洁”呢？

首先确定自己工厂或设施内的重要负载以及有可能成为不清洁电能牺牲品的设备，比如加工过程的控制装置、重要的传感器、环境控制装置和计算机网络。毋庸置疑，任何可能影响到生命安全的负载都应作为考虑重点。

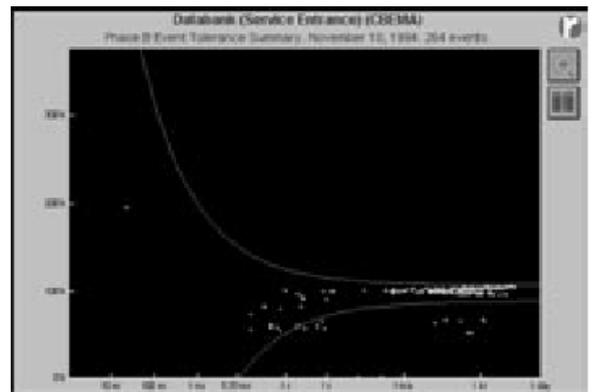
电能质量的确定不能只依靠简单的电压或电流测量，应检查电力系统的多个方面，包括电压质量、负载、谐波含量和接地。应由经验丰富电力技术人员对测量结果进行分析，特别当测量结果不甚明显时。以谐波测量为例，由于其测量结果较为难懂，需要寻求专家的帮助。但是正确的测量结果能够加快诊断过程，提高自己对于电力系统的信心。

进户线电能没有问题并不等于电力设施处处提供的都是清洁的电能。事实上，绝大多数不清洁的电能都来自某一特定的建筑物。通常公共电网的电源阻抗较低，足以抵制各种用电器具产生的影响。导致电能不清洁的常见原因如电路过载、导线过细、接线不正确、或者接地问题。ASD、调光器或其它电子负载中的半导体开关动作会导致波形失真，如设备规格选择不当可能导致瞬态电流发生，或者发生启动故障。进户线处也有可能发生问题，公共电网中功率因数补偿电容的开关可导致瞬态电流发生，抽头切换可导致电压有效值发生意外变化，甚至停电事故。周围邻居如果使用负载过大也会导致您的电压下降，甚至产生瞬态电压和谐波失真。

请记住，同一设施内的电能质量可能会不同。即使来自同一进线的电能，对有的负载会“不清洁”，对有的设备则清洁——变压器供电时间长了电能质量往往会变差。



福禄克便携式电能记录仪



用户通过福禄克电能质量分析软件可根据所选容限曲线绘出事件曲线。

同时，不清洁电能的容限因设备类型不同而存在明显差异。以相位不平衡为例，它对电机是致命性的，而对电感式加热器则影响不大。

电能怎样才算过于不清洁呢？凡引起特定设备性能下降或故障的情况均属过于不清洁。

当出现以下问题时，我们基本可以断定其电能不清洁：

- 电子设备发生故障，尤其是经诊断电压发生“冒烟”现象时。
- 运行异常，例如定时器运行过快或电机运行过慢。
- 电能或设备发生复位。
- 灯光闪烁或变暗。
- 断路器在没有过载的情况下跳闸
- 电机过载保护电路无故断开。
- 变压器或开关柜运行过热或发生故障。
- 相位损失传感器发生故障。
- UPS频繁启动。
- 视频监控器闪动。
- 导线绝缘或电机绕组出现问题。

如果您未曾经历过上述故障，可通过测量和目测检查系统的关键部位来确定自己的配电系统是否健康。这样做还可以帮助建立测量底线，供下次检查和测量时参考。这时您最需要的就是一幅精确的联机图像，另外需要一件能够记录测量结果的工具。尽管使用一个剪贴板就可以，但是如今笔记本电脑更有优势。首先系统地对系统进行走查，可从重要负载或进线处开始，然后沿着一个方向进行。

您需要搞清楚系统在各特定测量点处的载入特性，如果需要测量某一台正常使用的设备，则只要测量一组结果就足够了。如果需要测量变压器或建筑物进户线，则需要记录一整个运行周期的测量结果——通常为一天或一周。在各种负载状况下进行测量，需要测量的内容如下：

- 各相线和中性线的馈线电流、支路电流，检查是否存在过载和不平衡问题。
- 各相线以及从中性线至接地处的馈线和分支电压，检查一整个工作周期内是否存在电压过高或过低现象。如果中性线至接地点间电压过低，说明违规连接问题，过高则说明存在过载问题。
- 负载较高时开关或断路器两端的压降，如果压降超过几个伏特，则说明接触不良，影响系统对负载变化的反映能力。
- 电压的总谐波失真，电压失真不应超过5%。
- 电压和电流的谐波曲线，电压失真过高可导致过热和效率下降，电流失真属于正常。如发现电压或电流中存在谐波，说明系统中混入了直流电，必须进行隔离。



Fluke 43B电能质量分析仪

- 接地电流。尽量观察电流的幅度和波形。高频噪声可影响敏感性设备，接地电流过高则导致致命性的“触电危险”。
- 相位平衡，尤其是直接启动式电机的相位平衡，电压差别应保持在5%以内。

通过上述测量及其它测量，可以有效地调查电能不清洁的根本原因。



Fluke VR101S电压事件记录系统

首先进行彻底地分析后再着手进行维修，一旦发现异常现象要找出根本原因，现象背后必有原因。采取措施前首先记录下要维修部位的输入和输出“原本”状态，例如在处理配电盘中某处的连接问题时，首先测试处理前后连接点两侧的电气特性。部件越重要，就越有必要采取这一方法。禁止在没有记录“原本”状况的情况下直接维修或更换电机。

只有进行基本的电能质量分析后才能找出电能质量不清洁的原因，即使经确定电能非常清洁，也要定期检查使系统始终保持清洁。制定合理的主动性测试计划是保持电能清洁的关键。

**Fluke.***Keeping your world  
up and running.*

**Fluke Corporation**

PO Box 9090, Everett, WA USA 98206

Fluke Europe B.V.

PO Box 1186, 5602 BD

Eindhoven, The Netherlands

For more information call:

In the U.S.A. (800) 443-5853 or

Fax (425) 446-5116

In Europe/M-East/Africa (31 40) 2 675 200 or

Fax (31 40) 2 675 222

In Canada (800) 36-FLUKE or

Fax (905) 890-6866

From other countries +1 (425) 446-5500 or

Fax +1 (425) 446-5116

Web access: <http://www.fluke.com>

©2003 Fluke Corporation. All rights reserved.

Printed in U.S.A. 8/2003 2106405 A-ENG-N Rev A