

# F430 三相电能质量分析仪应用于预防性维护

## 技术应用文章

### 关于时间

几年来，工具的使用者告诉福禄克，他们需要一台三相的电能质量分析仪，从维修通道开始对设施内的关键电能应用进行审查、修理。不管是顾问还是设施技术员，都讲述着同样的故事：他们需要快速定位电能质量问题，为此需要获得详细的信息。在有些时候，他们表达的更为坦诚，一些人说要不是监控设备那么难用、昂贵、重的很难四处拖动，他们可能会更常进行一些预防性维护。

对此，Fluke 的回答是使用 430 系列手持电能质量分析仪。

- 三相四通道
- 用于服务通道：CAT IV 600 V/ CAT III 1000 V
- 不到一分钟完成设置
- 使用简单，菜单驱动界面
- 自动记录和分析
- 重量刚刚超过 3 磅
- 包括分析仪、包、4 双范围夹，5 伏夹子和铅

### 通用故障修理和预防维护工具

为电能质量专家，工厂、健康护理、商业、公共服务设施的技术员设计，Fluke 430 系列是故障修理和预防维护的理想选择。

Fluke 430 系列可以测量低压配电系统内差不多所有连接的各相，中线和地线。分析仪可测量全部电能系统参数，包括真RMS电压和电流，频率、功率、功率消耗（能量）、不平衡、抖动。它也可自动捕获事件如瞬变（快达 5 微妙，高达 6 kV）、中断、快速电压变化、骤降和突胀。

为移动应用进行了优化，这些抗震仪表依靠单节电池可以工作 7 小时，再也不用去



寻找电源插座！数据存储量大，多达 50 个屏幕和 10 个包含 32 个参数的测量—包括设置和趋势数据—记录超过一年，所有这些数据通过 FlukeView® 软件传递到计算机中进行分析和应用于报告中。

### Fluke 430 系列功能

两个最为独特的特征是自动趋势记录—无需设置触发即自动记录屏幕上的一切信息，还有系统监控—根据用户定义的限值快速进行系统性能诊断。其它特征包括：

- 继续记录的同时查看储存的数据。
- 从数字显示到趋势记录来回切换而不影响记录。
- 分离优化使你下载信息到计算机时可以同时记录。
- 高分辨率、彩色液晶屏幕，可同时查看多参数和多相数据。
- 波形捕获完成相间、电压间、电流间的相互作用测试

- 包装—或—rms 电压或电流触发
- 屏幕鼠标允许你快速定位问题
- 以 5 微秒的分辨率捕获瞬变和波扰动。
- 转到相时或任何时候检查相序

这些特征帮助预防维护快速诊断问题，创建性能基础测试数据。以下案例提供了一个这样的实例。

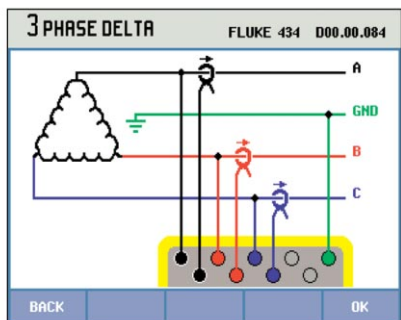
### 案例：三相电机故障

连续三年，一台大型电机每年都会发生两次故障。设施维护经理叫来了电气承包商和电机制造商，他们在现场互相指责却没能解决任何问题。该设施也就那样不了了之，没有纠正工作，周期性的电机修理费用，不断停工造成的生产损失。

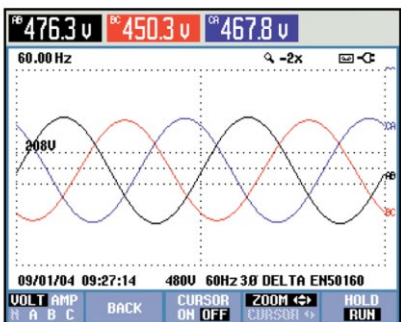
设施经理对这个明显的模式故障很厌烦，他雇佣了一个独立的顾问。顾问告诉经理，他将对该电机的配电系统进行一次全面的电能质量调查，确定其操作特征并从此着手解决问题。

## 测量

顾问将他的 Fluke 434 三相手持电能分析仪连接到电机供电电路，按下查看配置按钮。图形显示他连接正确，电源的类型是三相 Delta。



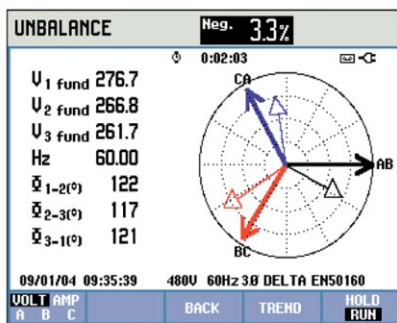
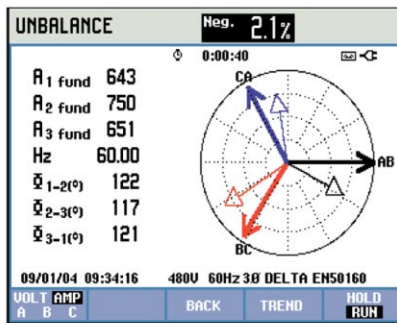
这时，他又按下范围按钮查看三相的波形和数值。根据屏幕顶部的幅度差别判断，相间看来存在平衡问题。



为进一步获得信息，他切换到 Voltz/Amps/Hertz 屏幕的数值读数，此处的电流读数更高而且仍未平衡。

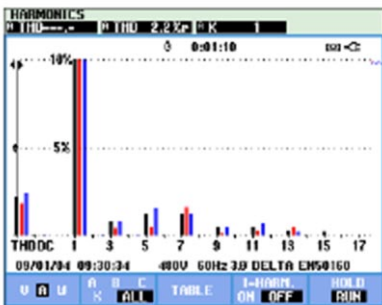
VOLTS / AMPS / HERTZ			
	AB	BC	CA
Volt	476.3	450.3	467.8
$U_{rms}$	666.8	625.9	659.6
$U_{pk}$	1.4	1.4	1.4
CF			
Hz	60.00		
A B C			
A rms	643	750	651
A pk	855	1028	872
CF	1.3	1.4	1.3

切换到失衡屏幕，他检查了电压电流值和相图，以便确定电机是否在许可限值内操作。



UNBALANCE			
	Uneg.	Vzero	Aneg.
Unbal.(%)	3.3		2.1
	A	B	C
$U_{fund}$	276.7	266.8	261.7
Hz	60.00		
$A_{fund}$	643	750	651
$\Sigma U(\%)$	0	238	121
$\Sigma A-U(\%)$	-27	-24	-21

最后，他从菜单上选择了谐波以确认频率不是导致此问题的原因。



HARMONICS TABLE			
	AB	BC	CA
THD%	0.2	0.2	0.3
H3%	0.0	0.1	0.1
H5%	0.2	0.2	0.2
H7%	0.2	0.2	0.2
H9%	0.0	0.0	0.0
H11%	0.0	0.0	0.0
H13%	0.0	0.0	0.0
H15%	0.0	0.0	0.0

## 分析

根据失衡测量结果，他看到是失衡造成了相当大的相电流值。经检查电机说明书，确定相电流超过了电机的额定 FLA (满载电流)。查看这些相的数据，他追踪电流失衡是由一个电压相的过载导致失衡。顾问追踪电压失衡到三年前安装的一套设备，发现内部的单相负荷都连接到了同一相上。最新设备的安装造成电能系统电压明显失衡，从而导致了电机电流失衡，导体和电机绕组的运行温度增加，超过了限定值。

## 结论

为解决问题，顾问将内部单相负荷均衡到三相上，减少了总的相电压失衡，从而减少了电机电流失衡。同时，这也降低了电机的相电流值和运行温度。他进行了新的基准性能测试以用于未来监控，将所有保存的屏幕数据传送到计算机，为设施维护经理打印了一份维修前后的报告。尽管不是电能质量专家，经理仍然可以看出屏幕间的差别，现在，他明白了为什么要在新设备安装前后进行电能质量测量，全部电机修理和停工费用都是不必要的。当顾问建议进行周期预防性维护时，经理同意了。