

使用福禄克电力质量分析仪进行电能测量

技术应用文章

概述

对电能进行管理的需要没有比在电力价格迅速上升以及电力质量受到怀疑的时候显得更加重要的了。今天的电气技术人员越来越具有能耗意识,并时刻注意高于预期的能耗现象。一旦发生这种情况,技术人员必须变为侦探,并将能耗追溯到其源头处。

福禄克公司的单相和三相电力质量分析仪就是用于此用途的极好工具,可以用它们来进行对浪费能耗的设备进行跟踪所需的便携式能量审核。

本应用说明详述了使用福禄克电力质量分析仪进行平均瓦特功率测量,并将它们转换为瓦特小时电能的步骤。

平均瓦特功率到瓦特小时电能的转换

福禄克电力质量分析仪可以提供一段时间内的平均瓦特读数,这是一个便于确定瓦特小时电能的数值。为了将平均瓦特数转换为瓦特小时数,只需将平均瓦特读数乘以测量这一平均值所用的时间。

例如,以下计算可用于连续负载(有关循环负载,轻参见“负载循环问题”):

- 一个小时内测量到的 1 瓦特平均负载相当于 1 瓦特小时;一个小时内测量到的 1000 瓦特相当于 1 千瓦小时。
- 两个小时内测量到 60 瓦特相当于 120 瓦特小时。

- 15 分钟内测量到的 60 瓦特平均负载相当于 15 瓦特小时。

这种用于测量有效功率消耗(kWh)的技术也可用于测量视在功率(kVA)和无功功率(kVAR)。只需将电力质量分析仪设置为计算运行的平均 kVA 或 kVAR,然后再乘以记录时间以得到负载所用的 kVAh 或 kVARh。

负载循环问题

在进行平均瓦特功率测量时,务必要考虑所经历的负载循环。

长循环负载:如果消耗瓦特功率的负载具有较长的通/断循环(如制冷机),则务必要测量足够长的时间,以包括进几个通/断循环,这样才可以良好地表示平均瓦特功率。如果可能,尝试在一个偶数通/断循环数下将测量停止以降低测量误差。

短循环负载:如果负载可以循环接通和断开,或进行高于每分钟一次的更快变化,则使用先进的三相分析仪以确保捕获瓦特值。

使用 Fluke 430 系列仪表进行平均瓦特测量

在 43 三相电力质量分析仪上,电能测量功能会自动测量并计算 W/VA/VAR。只需夹钳与导线连接,然后从菜单中选择电能测量功能。



使用 Fluke 43B 电力质量分析仪来进行平均瓦特测量。

POWER & ENERGY				
	FULL	A	B	C
Volt				
kW	28.4	27.7	28.8	85.0
kVA	33.6	32.4	33.2	99.2
kVAR	18.0	16.9	16.5	51.3
PF	0.85	0.85	0.87	0.86
Cosφ	0.85	0.85	0.87	
kWh	0.577	0.562	0.584	1.723
kVAh	0.682	0.658	0.673	2.013
kVARh	0.364	0.342	0.335	1.040
START 09/01/04 11:14:15				
0:01:10				
PWR SE ENT CLRGR				
ON LIFE ENERGY RESET ENERGY				



Fluke 43B 记录模式，记录时间可在 4 分钟至无限长（16 天）范围内进行选择。

使用 Fluke 43B 进行平均瓦特测量

1. 连接 43B。
2. 启动记录模式前，连接电压导线和电流夹钳。
3. 选择功率模式 (*power mode*) 并确保瓦特读数正确。

4. 按 *record* (记录) 按钮并选择读数 #1 的瓦特值。不需要读数 #2，因此您可以选择任何其它项目 - 对于读数 #2，VA (伏特安培) 是个不错的选择，除非您有其它需要。
5. 选择记录时间：
 - 如果您不知道要用多长时间来进行平均瓦特功率测量，则选择 *endless* (无限)，即最长 16 天。确保精确记录进行测量的时间。时间越长越好，以将计时误差降到最低程度。
 - 如果您知道要进行测量的时间，则选择其中一个预设的时间（4 分钟至 8 天）。使用该时间值来计算瓦特小时数，除非在 43B 自动停止记录模式之前，您已将它停止。在此情况下，记录下您停止记录时的测量时间。
6. 开始记录。
7. 按 *hold* (停止) 按钮来停止记录，除非您要让它在一个预设时间处自动停止。
8. 在关闭 43B 的电源或断开电压导线或电流夹钳之前，记下平均瓦特值，或将屏幕信息保存到保存存储器之一。
9. 按第 1 页上的说明，将瓦特值转换为瓦特小时值。

术语表	
视在功率 (kVA)	在交流电路中，通过将电流乘以电压 ($P = IE$) 而得到功率值，没有考虑到相位角的影响。
千瓦	1000 瓦特
电抗 (X)	由纯电容、电感或二者的组合施加给交流电流的阻力。
无功功率 (kVAR)	电路的无功成分中千伏特值和安培值的乘积。
有功功率 (kWh)	含有电抗的交流电路中视在功率乘以功率因数后所得的结果。有功功率是等于视在功率和无功功率之差。实际消耗的功率不会超过有功功率。
瓦特小时 (WH)	电能或电功的单位。它被定义为一瓦特功率在一小时内所做的电功。一个 13 W 的灯工作 6 小时消耗的电能是： $13\text{ W} \times 6\text{ h} = 78\text{ WH}$ 。一个更大的测量单位是千瓦小时 (kwh)，它等于 1000 WH。

要想精确测量短循环负载，请使用具有高分辨率的电能记录仪。