

红外测温仪在电气方面的应用

技术应用文章



监视电气系统

红外测温仪对于电气系统和设备的诊断及预测性检查十分有用。红外非接触式测温仪已在电气维护领域使用了 30 多年，它可使您快速收集重要的温度信息。

由于电流可产生热量，因此温度监视成为预测潜在设备故障的有效方法。在一次对电气维修及维护人员的调查中，100 % 使用红外测温仪的人报告说，通过检测出高温点，他们防止了数千美元的停产损失和维修费用。

实际上，保险公司正在鼓励他们的客户来实施预防性红外扫描。

福禄克红外测温仪可以在 0.75-2% 的准确度范围内提供精确读数，测量距离最远可达 35 英尺，取决于所用仪器型号。它们无需设置，响应时间不到 1 秒。这些仪器重量轻，结构坚固，便于携带。

测量电气部件

非接触式红外测温仪可从一个安全距离来测量物体的表面温度。

由于红外测温仪测量的是表面温度，因此只有在目标可直接看到时才可获得精确结果。将盖板和外壳卸下以暴露出要测量的对象。

电机、充油式变压器和断路器可直接进行测量，因为通常它们外壳的表面温度与内部温度相关。执行您的全面预防性维护计划的以下应用部分，以防止发生设备故障和未经计划的停产。

接头

正常通 / 断电流负载和环境温度的改变，都可导致接头的反复变热（膨胀）和冷却（收缩）。随着时间的推移，这种冷热循环会逐渐使接头松动。

由于松动的接头具有较高电阻，因此它会因消耗能量而发热。与此类似，接头上的尘土污物、积碳和腐蚀也会带来较高电阻。

在评估接头时，了解接头与环境之间的温度差十分重要。如果环境温度不清楚，则可以使用非接触式测温仪来快速确定。

温度高于环境温度 10 °C (18 °F) 表明接头不良、电路中的接地或不平衡负载。多数专家都认为，高于环境温度 30 °C (54 °F) 或更高的温度读数表明存在着严重问题。

电机

工厂中常常运转着数百台多相电机。为确保电机的运行寿命，必须对温度进行

红外非接触式测温仪适用于：

- 查找高温点
- 防止飞弧和绝缘损坏
- 找到电路中的接地线
- 探明恼人脱扣的来源
- 确定能量损失来源
- 保护电机
- 检查变压器
- 从一个安全距离来测量温度
- 确定导线损坏位置

监视，以检查各相之间的电能分配是否平衡，以及运转温度是否正常。美国国家电气制造商协会 (NEMA) 建议了一个 $\pm 1\%$ 的电能平衡数值以防止电机损坏或烧毁，而红外测温仪可被用于检查电源接头和断路器（或熔断器）的温度是否相等。

电机轴承

当轴承发生故障，引起电机振动并变得中心移位时，就会产生热量。通过红外测温仪的使用，可以扫描轴承温度，维护工程师检测出高温点，并在设备出现故障之前，安排维修或将其更换。



电机：轴承组件上的不正常温度读数可能指示着磨损或润滑不充分。需要进一步调查！

电机绕组绝缘

如果电机运行温度超过了额定最高温度，则电机绕组绝缘的寿命就会显著缩短。正常绕组绝缘的寿命大约为 10 年。下表说明了运行温度对绕组绝缘寿命的影响：

额定最高温度	绝缘寿命
超过 10 °C (18 °F)	正常寿命的 1/2
超过 20 °C (36 °F)	正常寿命的 1/4
超过 30 °C (54 °F)	正常寿命的 1/8

由电气维护专业人员进行的研究表明，绕组表面温度通常比内部（电机）温度高 10 °C (18°F)。某些标准测试步骤（如用于 50 马力及以上电机的 IEEE 兆欧测试）需要清楚电机温度才能获得精确结果。在这些情况下，红外测温仪的瞬时数字温度显示就显得十分重要。

在过热保护装置不起作用以及电机关断的情况下，红外测温仪还可有效地用于确定问题来源。

相间测量

高压、三相电源电路在工业电力系统中十分常见。对于感应电机、大型计算机和其他需要平衡相间电能和设备来说，相间测量显得非常重要。

如果电能平衡因电路中的过载或接地而得不到保持，就可能会造成破坏和停产。使用非接触式测温仪，可通过检查电缆和接头，来确定相间温度是否相等，若温度差超过 5 °C (9°F)，则说明存在问题。

变压器

变压器上通常会列明最高允许工作温度。空冷变压器的绕组可使用红外测温仪直接进行测量以确定总的温度。任何高温点都指示出绕组存在缺陷。

电线和电缆

电线和电缆可使用非接触式测温仪进行监视，以发现由裂纹、腐蚀或劣化所引起的热量。比较两条电缆时，温度较高的电缆携带有较大的电流。

不间断电源

直流电池接头易于松动和腐蚀，并因此产生过多的热量。UPS 输出滤波器中的局部高温接头可使用红外测温仪加以识别。一个低温点可能说明直流滤波器输出已断开。

后备电池

低电压电池应使用非接触式测温仪进行检查以确保接头正常。电池组中，连接不良的电池压簧接头可能会使温度升高并最终将接线端子烧坏。

镇流器

老化的电气部件会使照明装置引发过热现象。这时可以使用一个红外测温仪，在镇流器开始冒烟之前检测出它的过热。

电力设施

在工厂中，可以通过红外读数来快速而经济有效地识别出接头、电缆接线头、变压器和其他设备上的高温点。日常温度检查有助于防止设备故障和设备停止运行所带来的巨大成本。

对电力设施进行现场检查，就意味着要对处于高空以及难于接触的变压器、电缆和其他部件的温度进行定期测量。

有几种型号的福禄克红外测温仪都具有不能再高的 60:1 光学分辨率，可以轻松地测量到很多目标。

如果您在一个石油化工厂、炼油厂或其他可能存在易燃气体的场所内工作，则应该考虑使用可用于危险场所的红外测温仪，如 Fluke 68IS 或 Fluke 574NI。

解释结果

在获取了温度读数之后，您如何才能知道何时存在一个实际问题？要获得这个答案，需要将维修或维护技术人员自身的经验与设备以及被监视电气部件厂商所提供的额定值相结合。电气设备厂商通常会在铭牌上列明最高允许温度。

标准和参考

IEEE（电气和电子工程师协会）

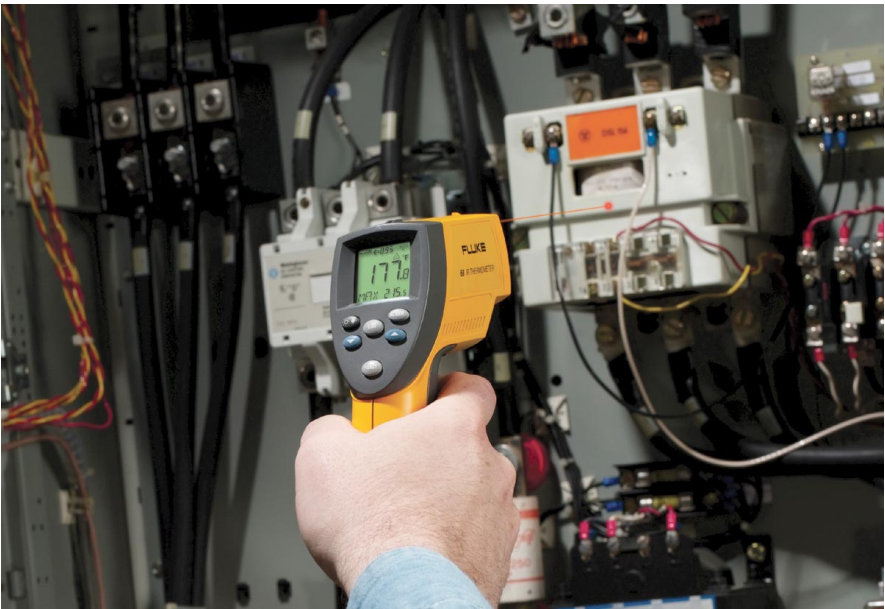
NFPA（美国国家防火协会）

NETA（美国国家电气试验协会）

ASTM（美国材料与试验协会）

ANSI（美国国家标准协会）

美国国家电气规范 (NEC) 也提供了有关可接受的设备温度以及特定电气部件和设备的工作温度的信息。



断路器——在脱扣之前检查高温点。