

应用文章

带您了解标准铂电阻温度计

标准铂电阻温度计 (SPRT) 是温度计量实验室最常见的温度标准器之一, 分为金属护套和石英护套两种。如果用户能够小心使用, 金属护套SPRT的性能和石英护套SPRT一样好。但是, 事实上, 由于用户的疏忽大意, 金属护套SPRT 的长期稳定性通常比石英护套SPRT 差。

如果您了解了标准铂电阻温度计的误差来源, 那就能更好的维护和使用您的标准器。

首先, 要避免机械冲击和震动。SPRT是精密仪器, 很容易发生温度漂移。福禄克工厂统计了8支石英护套, 11支金属护套SPRT的年漂移数据, 发现了金属护套温度计的年漂移要大于石英护套温度计。其原因有可能是大部分用户认为金属护套更结实耐用, 因此在使用时没有轻拿轻放, 从而造成了一定程度的机械冲击, 导致了SPRT的电阻漂移。

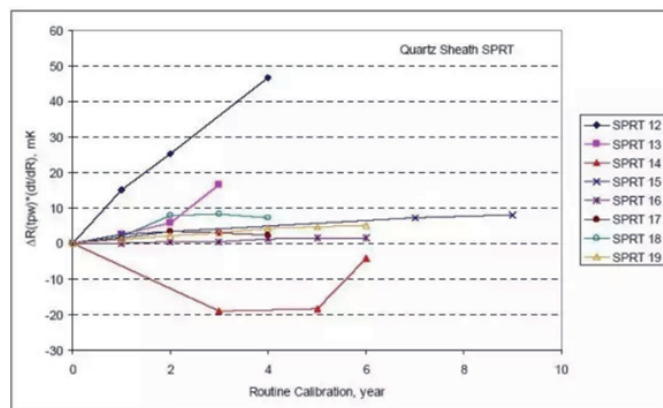


图 1. 石英护套SPRT 在例行校准间隔内的R(tpw)漂移

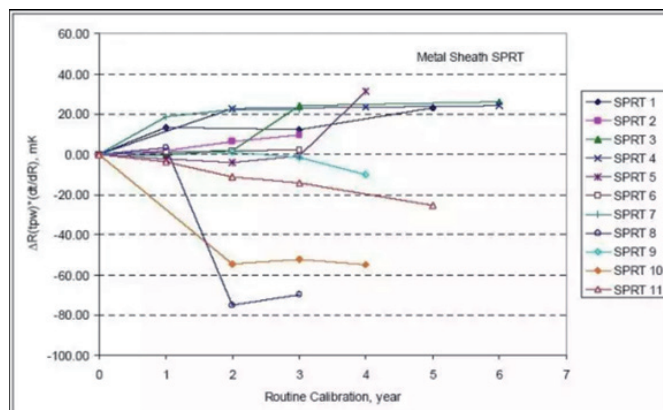


图 2. 金属护套SPRT 在例行校准间隔内的R(tpw)漂移

其次, 铂丝的氧化效应对SPRT的影响也不小。研究发现, (-40~300) °C 温度范围内, 铂丝氧化生成二维氧化物, (300~500) °C 温度范围内, 铂丝氧化生成三维氧化物。铂丝的部分横截面被氧化薄膜所取代, 电阻就会增大。由于铂电阻套管内的氧气含量有限, 生成氧化物之后, 氧气消耗殆尽, 只要铂电阻密封良好, 就能保持长时间的稳定。

此外, 污染也是SPRT性能下降的一个重要的影响因素。石英护套SPRT在高温下会受到贵金属的污染。金属护套SPRT, 其金属原子扩散也能渗透到感温元件内部导致污染。但是感温元件采用独立密封结构的金属护套温度计可以解决这个问题, 其性能会大大优于其他结构的温度计。

通过 R(tpw) 和 电阻比W 漂移评估SPRT。

根据对研究结果和调查的分析, 我们可以评估SPRT 的R(tpw) 和W 漂移, 并找出造成漂移的原因。总结如下:

1. 如果 R(tpw)稍微增大, 而W 保持不变或变化非常小, 则可能是SPRT 被氧化, 或者受到了轻微的机械冲击。可以通过退火处理来恢复。
2. 如果 R(tpw)明显增大, 而W 保持不变或变化非常小, 在可能是SPRT 被氧化或传感器金属丝被物理损坏。如果在退火后R(tpw)恢复, 则说明SPRT 被氧化了。如果在退火后R(tpw)仍然没有变好, 则可能是SPRT 的传感器金属丝被物理损坏。
3. 如果 R(tpw)稍微增大, W 稍微降低, 则可能是SPRT 受到了机械冲击或轻微污染。在退火之后, 如果R(tpw)恢复, 则说明原因是机械冲击, 否则就是污染。
4. 如果 R(tpw)明显增大, W 稍微降低, 则可能是SPRT 受到了明显的机械冲击。可以通过退火在一定程度上恢复R(tpw)。
5. 如果 R(tpw)明显增大, W 也明显增大, 则可能是SPRT 受到了明显污染。退火将无济于事, 或者R(tpw)会更糟。

6. 如果 $R(tpw)$ 稍微下降， W 保持不变或变化很小，则可以认为属于正常。
7. 如果 $R(tpw)$ 明显下降， W 增大，则可能是 SPRT 的护套密封不严（潮气进入到了护套）。
8. 如果 $R(tpw)$ 明显下降，并且不稳定，则可能是 SPRT 的传感器短路。
9. 如果在退火过程中 $R(tpw)$ 连续下降，则可能是由于传感器铂的颗粒增长造成的。

除了以上三种因素，还有一些因素或多或少都会影响这两种 SPRT 的性能。为了使 SPRT 达到最佳性能，应该非常小心的对待 SPRT，理解并发现 SPRT 漂移的原因。为了保证温度校准实验室的可靠性，应定期检查 SPRT，利用水三相点装置测量 R_{tp} 值，及时处理 SPRT 的漂移情况或提前送至上级计量机构检定或校准。



福禄克公司 计量校准部

中文网址: cn.flukecal.com
英文网址: www.flukecal.com

福禄克中国客户服务中心热线: 400-810-3435
福禄克中国维修客服中心热线: 400-921-0835



Fluke Calibration. Precision, performance, confidence.™

Electrical	RF	Temperature	Humidity	Pressure	Flow	Software
------------	----	-------------	----------	----------	------	----------

由于产品会不断改进，因此此处的技术指标如有更改，恕不另行通知。
本文中介绍的产品受美国和国际专利法的保护。