

## 附录二——应用文章：消除环路校准中的传感器误差

校准一个环路不仅仅是 4mA 到 20 mA – 消除环路校准中的传感器误差

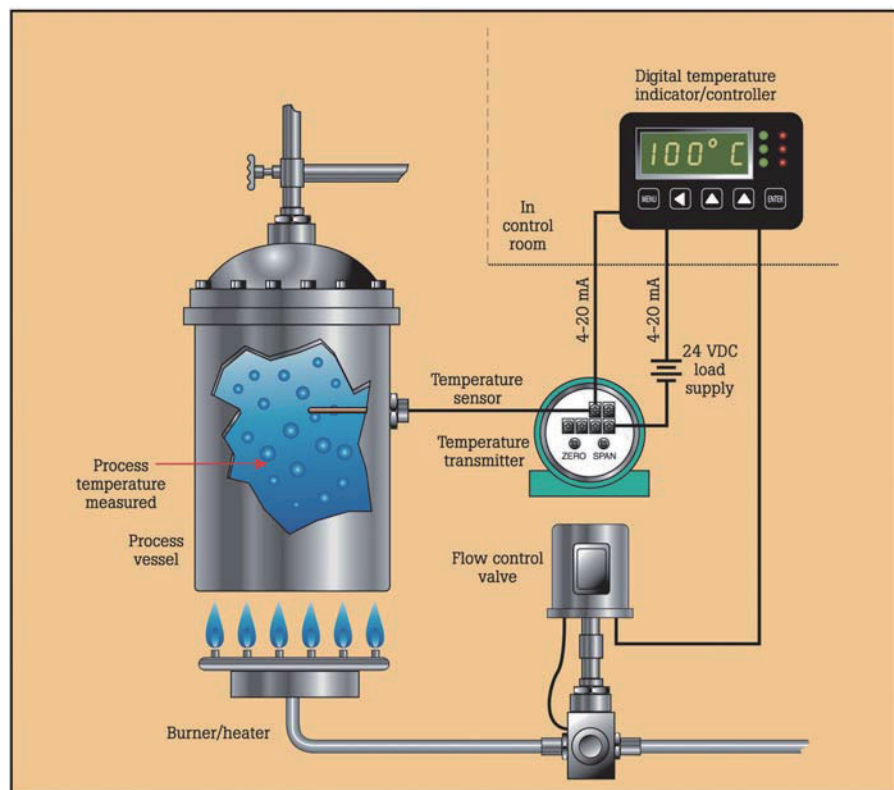


图. 典型的过程温度测量系统的图解

在许多工业和商业过程中，温度扮演着重要的角色。这种应用覆盖从制药公司的消毒到太空应用中保证强度的金属热处理，以及在冷藏库中的温度检定和大气与海洋研究。在所有的温度测量应用中，传感器严重影响着结果。

大多数过程的温度测量是利用连接至变送器的敏感元件完成的。图1所示的



图 1. Fluke 744 和 Fluke 9141 校准 4–20mA 变送器和温度传感器

是一种常见配置的图解。

在许多应用中，独立的检定测量系统的元件是很普遍的。单独对元件进行检定或校准的理由之一就是往往认为它更加有效。利用热电偶 (TC) 或热电阻 (RTD) 仿真器，可以快速、简便地完成测量元件的检定。这种方法并不检定相关的温度探头的性能，并且假设所有的探头是相同的，并且严格符合相关标准。在实际应用中，没有哪两个探头是完全相同的；它们不会完全符合理想的标准，并且随着时间和使用方法，它们的特性也会变化。充分理解探头如何偏离理想状态，将有助于优化测量系统，使其达到最佳的性能。

Rosemount Inc.使用下面的例子作为其644H型智能温度变送器在使用不同方法校准的传感器时可能得到的性能改善。表1给出了644H型智能温度变送器使用相同的IEC751Pt 100传感器在校准方法不同时两者之间的测量误差。一种

方法是通用的校准方法；另一种方法是通过校准给出这支探头的特性系数。

将Fluke 744过程认证校准器与Fluke干式炉和微型槽的相组合，就可以测试整个环路。下列是一些例子，介绍如何使用这些设备优化测量系统的性能。

通过串行RS-232接口电缆(部件号211108)将Fluke 744连接至Fluke的干式炉或微型槽。通过一次按键Fluke 744将控制干式炉或微型槽。图2给出了连接图

### 校准或调试4mA-20mA环路

在许多过程应用中，使用的温度测量仪表是可以输出4-20mA信号的温度变送器。为测试这种类型的环路，将传感器从过程中取出放入干式炉中。4-20mA的变送器输出直接连到Fluke 744。图2给出了这种测试的例子。

一旦完成连接，即可获得变送器的配置(如果变送器具有Fluke通信功能的话)、设置测试参数、配置校准器进行mA测量、将干式炉作为热源参数控制。当规定了测试方法之后，Fluke 744将接收并运行测试，记录所提供的温度测得的以mA为单位的变送器输出。在测试的最后，将在屏幕上显示结果，使技术人员评估结果，如有必要的话采取正确的行动。下列是一个结果的例子。

### 使用检定的传感器和校准常数校准和调节测量系统

降低不确定度和优化温度测量系统的另一种方法是仔细的校准温度传感器，计算特性系数，并将这些特性系数输入到测量设备。这就是前面Rosemount644H所使用的方法。这种方法能有效降低测量系统中来自传感器的误差。例如，铂电阻温度计一般使用Callendar-Van Dusen(CVD)方程线性化传感器的输出。经校准的传感器将提供特有的CVD系数，系数可以被输入到变送器，使其转换算法更加匹配传感器的特征。

和干式炉相连接的Fluke 744可以帮助您收集被校传感器的必要信息，但是接收该数据并产生新的CVD系数还需要其它软件和资源。例如，所需的软件包括Fluke的TableWare（型号：9933）或MET/TEMP II(型号：9938)。

校准温度探头的方法与以上的过程相类似，但是它不测量变送器的输出，传感器的输出被直接连接到Fluke 744。以下所示的是Fluke 744所收集的温度传感器的数据。

利用图4中的屏幕，可以将类似这样的数据输入到Fluke的TableWare(型号：9933)或MET/TEMP II(型号：9938)软件，然后输入所计算的探头特有的CVD系数。

这些系数可以被输入到适当的测量设备，使其线性化与探头的特性相匹配。

SOURCE	MEASURE	ERROR %
50.0 °C	49.87C	-0.13
75.1 °C	75.58C	0.48
100.0 °C	100.55C	0.55
125.2 °C	126.50C	1.30
150.0 °C	151.50C	1.50

图 3

SOURCE	MEASURE	ERROR %
-25.0 °C	91.1 Ω	2.33
0.0 °C	101.0 Ω	2.91
25.0 °C	110.8 Ω	3.23
50.0 °C	120.6 Ω	3.55
75.0 °C	130.2 Ω	3.36

图 4

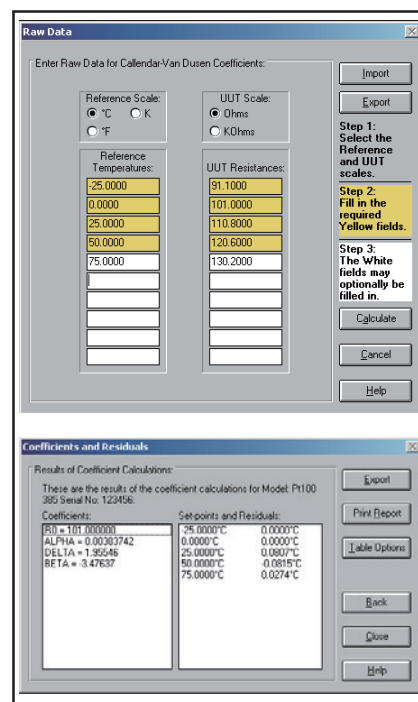
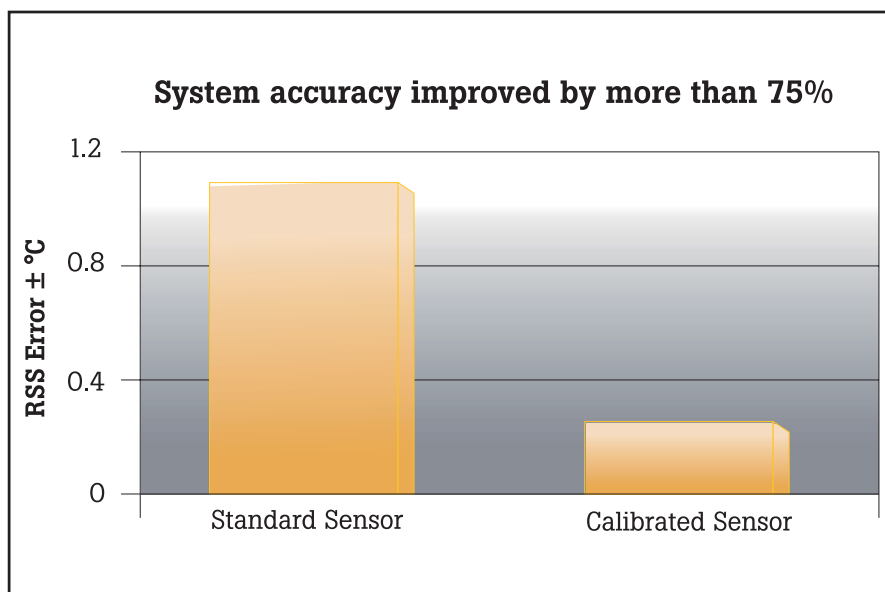


图 5

### 总结

使用干式炉和过程校准器的组合，可以校准和调整测量系统，优化测量性能。通过校准整个测量系统，敏感元件所特有的特性可以和测量仪器相联合，使测量误差最小。这样能明显降低测量误差。Fluke 744过程认证校准器与Fluke干式炉将组合，能使这个过程更快捷、更简便。



### 福禄克公司 计量校准部

中文网址: [cn.flukecal.com](http://cn.flukecal.com)  
英文网址: [www.flukecal.com](http://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。