

技术应用文章



测量工具：
F1uke 744 温度校准器

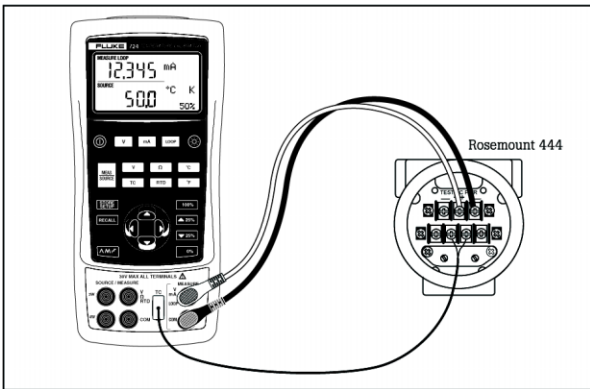
温度变送器将使用一个测量器件来测量温度，然后调节反馈回路中 4-20mA（图 1）信号并送给控制元件，从而测来控制温度。控制元件可能包含一个开闭阀以允许更多的蒸汽进入一个加热过程或使更多的燃料进入一个燃烧器中。两个最为常见的是热电偶（TC）和热电阻（RTD）。

The diagram illustrates a 4 Wire RTD Transmitter system. On the left, a digital display shows a temperature of 2200 °C. The transmitter unit has two main terminals labeled "ZERO" and "SPAN". A graph titled "Ohms Vs. Temp (PT100)" shows a linear relationship between temperature and resistance, ranging from -200 to 400 °C on the x-axis and 0 to 300 Ohms on the y-axis. A flame icon indicates the sensor is measuring temperature. The text "4 Wire RTD Transmitter" is prominently displayed.

[illegible]

典型的温度校准应用

如何校准一个热电偶输入变送器



Fluke 724温度校准器可以提供三个校准温度变送器所必需的功能。您可以找到温度源、提供回路电源并测量所得的输出电流。以下的示例说明了如何校准一个温度范围为 0-150℃、可产生 4-20 mA 输出电流的 K 型热电偶变送器。

基本校准器设置

1. 如图所示将 724 测试线连接到热电偶变送器。通过 724 上的热电偶插孔输出到变送器的温度输入。红色和黑色的测试线为变送器提供回路电源，并测量对应于输入变送器的温度变化所得的电流值。
2. 打开 724 校准器。选择 mA 按钮和 LOOP（回路）按钮选择提供 24V 回路电源并同时测量毫安电流。
3. 按 Meas/Source（测量/温度源）按钮，直到 724 显示屏的下半部分指示出源模式。
4. 按 TC 按钮，直到显示 K 型 TC。
5. 按 °C 按钮选择摄氏度。

6. 选择在该应用中的校准器零点。完成后，将显示设置为 0.0℃。您可以使用向上和向下箭头键来更改输出值。使用向左和向右箭头键来控制更改哪个显示的十进制位上的数值。当屏幕读数为 0.0 时，按下 724 上的 0% 键，并观察 0% 在屏幕的右下角显示。这样就为校准建立了零点。
7. 设置校准器中的 Span Point（满度点）。将显示设置为用于校准应用需要的合适 Span（满量程）值。在此例中，显示屏的读数应为 150℃。按 100% 键，并观察 100% 在屏幕的右下角显示。这样就为校准建立了满度点。执行一个 “As Found” 测试
8. 按 0% 键，记录所应用的温度和相应的 mA 测量值。
9. 按 25% 键 2 次，记录所应用的温度和相应的 mA 测量值。
10. 按 100% 键，记录所应用的温度和相应的 mA 测量值。

11. 使用下面的公式计算 3 个点中的每个点的误差：误差 = $\frac{[(I-4)/16] - [(T/TSPAN)]}{100}$ 。其中“误差”以量程的 % 表示，I 是您所记录的 mA 测量值，T 是输出的温度，TSPAN 是温度输入满量程（100%-0% 点）。下面的误差计算表显示了如何将该公式应用于实际记录的测量值。
12. 如果您计算得到的误差小于规定的仪器容差，则变送器已经通过了 As-Found 测试。如果测试未通过，则根据需要进行调节。

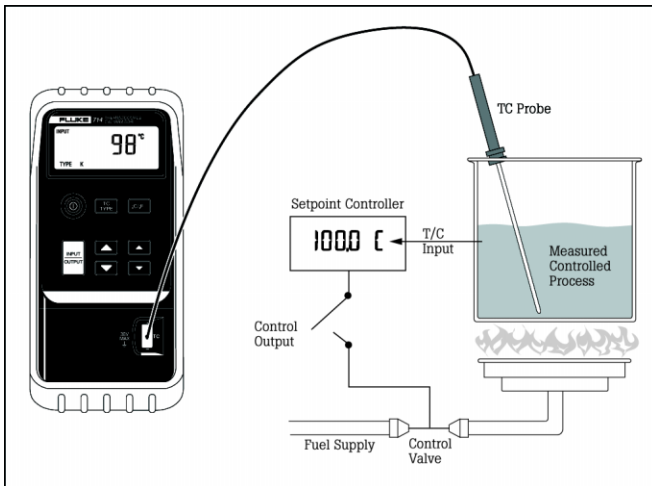
调节变送器

13. 按 0% 键获得一个对应于 4 mA 的正确温度输出值。调节零点电位器，直到读数为 4.00mA。
14. 按 100%，键获得一个对应于 20 mA 的正确温度输出值。调节满度电位器，直到读数为 20.00mA。
15. 再次按 0% 键，需要时再次调节零点电位器以得到一个对应于 4.00 mA 的温度输出值。

执行一个 “As Left”（调整后测试）重复测试步骤 8 至 12 以完成对您的温度变送器的整个校准步骤。

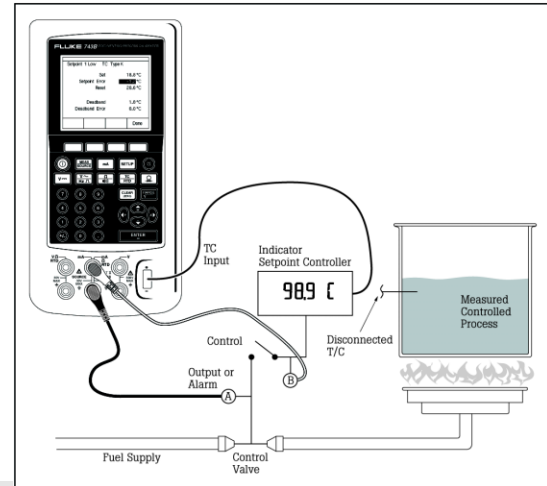
温度变送器误差计算示例

mA 测量	TC 源	T 量程	公式	误差%
4.02	0℃	150℃	$\frac{[(4.02-4)/16] - [0/150]}{100}$	0.1250
11.95	75℃	150℃	$\frac{[(11.95-4)/16] - [75/150]}{100}$	-0.3125
20.25	150℃	150℃	$\frac{[(20.25-4)/16] - [150/150]}{100}$	1.5625



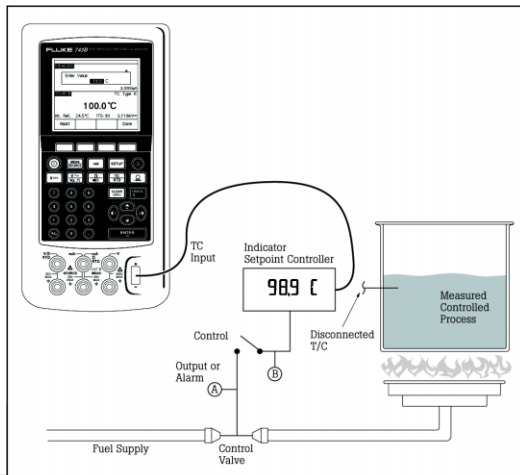
测量温度

过程温度可使用一个温度校准器或数字式温度计来进行检验。在此示例中，控制器/指示器及其输入传感器可以在过程工作温度下进行检查。



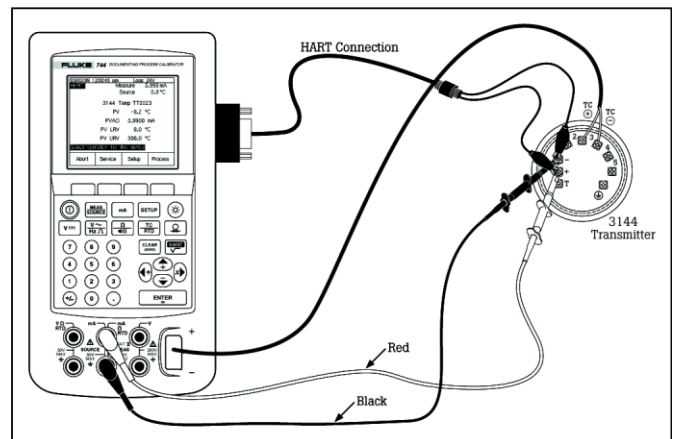
校验恒温器或温度控制器

校验恒温器或温度控制器的性能，我们可以通过对其输入一个温度信号并测量其输出信号来确定。在此例中，一个Fluke 740 series校准器可在改变被校装置输入信号的同时监控输出触点闭合的情况。然后，校准器记录下测量到的动作点、复位点和死区大小。有关开关测试的详细信息，请参见限位开关的应用文章。



输出温度、对指示表进行认证校验

温度指示器的性能可通过将一个经过校准的信号到输入指示表的传感器输入端，并观察其显示结果来加以验证。认证指示器的性能可以使用740系列校准器的用户输入值功能，通过键盘输入指示器显示值来进行校验。有关详细的信息和说明，请参见“定制单位/用户输入值”。



校准 HART 温度变送器

HART智能型变送器如果被发现已超出技术参数，则需要进行数字调节。此项任务需要一个精密校准器和一个手操器。所示的Fluke 744被连接到一个Rosemount 3144 HART温度变送器。在这个设置中，744施加一个热电偶模拟信号给3144，并测量mA输出和数字过程变量(PV)。如果需要调节，则通过Fluke 744来执行传感器调整、输出调整和零点/满度调节。请参见“HART变送器的校准”应用文章。