

AN021: RSPAN-BY-TEMP 温度补偿方法(快速指南)

→ 对于不带温度补偿的衡器传感器的温度补偿方法

概述

一般来说，衡器传感器分为带有温度补偿类型(在传感器桥臂上有 Rspan 温度补偿电阻)和不带温度补偿的类型(传感器桥臂不带任何温度补偿电阻 Rspan)。在没有补偿的传感器中，gain 的温度偏移是相当大的，大约在 200-400 ppm/K 的范围。

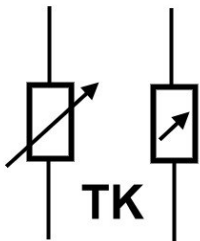
Picostrain 测量原理提供了一个降低非补偿传感器的温度 gain 偏移的方法。这个方法叫做“rspan-by-temp 补偿方法”。这个名字的由来是源于 Gain 的温度补偿是通过对于 2 个电阻的温度测量帮助下实现的。

请注意，这个补偿方式可以降低不带温度补偿传感器的增益 gain 偏移。如果传感器已经带有温度补偿，那么也就是说带有一个 Rspan 温度补偿电阻，你则可以通过应用 Tk-Gain 和 Tk-Offset 系数纠正来进行更优秀的温度补偿，具体说明请参见我们的技术白皮书“如何通过 ps08 降低传感器的温度偏移”来获得更多的帮助。

在这个应用指南中所描述的补偿方法适用于所有不带任何温度补偿电阻的传感器类型。由于如今温度测量可以通过价格低廉的温度电阻实现，这种补偿方法因此可以应用到如人体秤厨房秤等家用衡器上。

如何实现补偿

通过两个温度系数不同的电阻，PS08 / PS081 就可以确定温度对于整个系统的影响。这个补偿的原理主要是比较两个电阻在不同温度下的变化。由于一个电阻的温度影响系数(TK)要远远高于另一个电阻的温度敏感度，因此当温度变化的时候，两个电阻阻值比率的变化将会非常大。



那么这两个电阻比率的变化将会通过硬件的算法用于补偿传感器的温度 gain 偏移。当然这一对电阻的 TK 系数需要与传感器本身的 TK 性能相匹配，所以我们将确定这个(TK-Gain) 系数。

只要传感器偏移的准确性和稳定性和这一对电阻的 TK 性能相同。那么 TK-Gain 系数则不需要改变(就算不应用 PS08 / PS081 也是同样)。这个实际上与经典的 AD 转换器的外部 2 个电阻温度补偿的方式是相同的。

一般来说，补偿方法的准确性是与所应用的电阻的 TK 系数准确性有关的(一个温度敏感电阻，另一个为温度固定电阻)。例如一个简单的碳膜温度敏感电阻，可以将温度性能提高 6-8 倍。

准备

确定两个电阻被装配在 PCB 的端口 PSEP1 和 PSEP2 上:

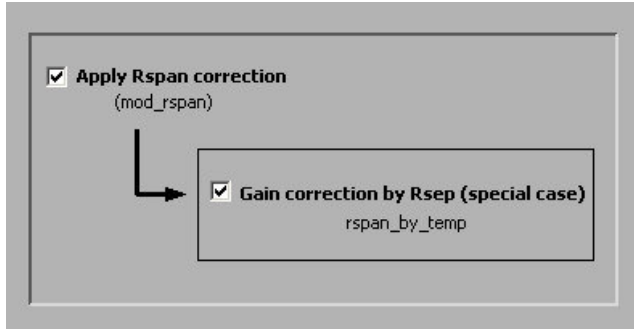
PSEP1: RG1 / Rtemp, 温度敏感电阻, 例如碳膜电阻

PSEP2: RG2 / Rref, 标准的贴片电阻

电阻的阻值应该与传感器的应变电阻阻值在同一个范围。例如 1kohm 的传感器那么应该使用 1kohm 的温度电阻。如果是惠斯通传感器的话，则 RG1 & RG2 的阻值应该为 0.75x Rsg。

在 PS08/PS081 的寄存器配置中,设置所有的乘法系数 (Mult_HBx)为一个正数, 最好为 +1 (设置寄存器 configreg_04 到 configreg_07 为 0x100000, 也可以在 labview 软件 ALU 页中设置).

确定 mod_rspan 和 rspan_by_temp 这两位被置位(寄存器 configreg_01, 第 6 和第 8 位, 也可以在 labview 软件 ALU 页中设置).



设置 TK-Gain 到 1.0 然后 TK-Offset 到 0.0 (寄存器 configreg_08 设置为 0x100000, configreg_09 设置为 0x000000, 也可以在 labview 软件 ALU 页中设置).

进行测量

首先在 labview 评估软件中设置传感器的灵敏度。请确定正确的将传感器进行标定, 也就是说在常温情况下, 应该显示正确的重量(例如当让上 100kg 重量, 显示也应该被调整到 100kg).

然后必须要进行在两个不同温度下的测量。我们推荐这个两个温度的差异至少在 30 度以上。例如第一个在 10°C 第二个测量在 40°C.

当温度达到这个温度点后至少等待 1.5 个小时 (e.g. 10°C)然后进行如下操作:

10°C	TK-Gain = 0	101.0kg
	TK-Gain = 1	99.2kg

给传感器加载, 加载重量至少 > 0.5 倍的满载重量, 例如人体秤的满载为 150kg, 那么 100kg 则是一个不错的选择. 进行两次不同的测量, 一次为设置 TK-Gain = 0 另一次为设置 TK-Gain = 1.将测量结果填写到: „TKGain_TKOffs_Calculation.xls”文档中.

Measurement result at lower Temperature			
	Conditions		
Load	TKGain	TKOffs	Result/Div.
low	0	0	0,00
low	1,0000	0	0,00
low	0	0	0,00
high	0	0	101,00
high	1,0000	0	99,20

一般来说, 在对没有温度补偿的传感器进行温度补偿的时候, 我们仅对于传感器的 gain 补偿是比较有兴趣的. 因此您在填写表格的时候, 请填写加载重量后的数值, 也就是有 High 的地方, 而 low 的这些栏 (没有重量加载的情况) 请填写为 0.

那么现在请加热到一个比较高的温度，比如 40°C 然后等待至少 > 1.5 小时的时间。在这个较高的温度下重新进行如在低温下的几个测量，然后将数值填写到表格的高温部分中。在填写完之后，TKGain 的校正系数将

Calculated Adjust Values for Loadcell			
PS021	TKGain:	1,13948	TKOffs: #DIV/0!
PS08	TKGain:	1,13948	TKOffs: #DIV/0!

会显示在这个文档中：

在这个例子中我们设置的 TK-Gain 的校正系数为 1.13948。这个结果您需要在您的衡器中进行一次验证。

验证实验

将这个 TK-G 系数设置到寄存器 configreg_08 当中。在我们的例子中：

TK-Gain = 1.13948 (16 进制码为 0x123B4F)

确定 mod_rspan 和 rspan_by_temp 被设置为 1.

那么现在在两个温度点(比如 10°C 和 40°C)进行另一次温度测试然后测量 gain 偏移。这一次，你只需要将重量放到秤上然后来观察测量结果，而不需要对 TK-Gain 进行任何修改。那么等带到达温度点后至少 1.5 小时，再进行测量，需要让温度均匀分布。那么一般来说这个温度偏移的补偿方法仅适用与温度变化比较慢的环境情况。

现在再测出来的温度 gain 偏移应该在一个比较合理的范围内。

结论

这个快速指南描述了如何通过“rspan_by_temp”来降低不带温度补偿电阻的传感器的 gain 的偏移。

更高准确性的温度敏感电阻例如 KTY 类型的温度电阻也可以使用。这种电阻的温度测量精确度高，可以更精确的补偿 gain 的误差，当然价格也要比普通的碳膜电阻贵些，所以客户可根据您的情况进行选择。如果您应用 KTY 类型的温度补偿电阻，那么请与我们联系！