

过程行业温度校准白皮书

应用和解决方案












引言

过程制造环境中的温度设备为过程工厂的控制系统提供测量值。这些温度仪表的性能往往对于优化制造厂运营或工厂安全系统的正常功能至关重要。

过程温度仪表一般安装在恶劣的工作环境下，导致其性能及其传感器的性能随时间发生漂移或变化。为保证这些设备工作在预期限值范围之内，就要求定期进行检定、维护以及调节。

本产品目录介绍适用于校准和测试最常见温度仪表的各种方法和不同工具。

应用选择指南

									
型号	75X	72X	712B/ 714B	1551A/ 1552A	1523/ 1524	914X	7526A	418X	1586A
应用									
校准和测试RTD传感器	*•	*•	*712B	*	*	理想	*•		*•
校准和测试热电偶传感器	*•		*714B	*	*	理想	*		*•
模拟RTD		•	712B				•		
模拟热电偶		•	714B				•		
产生精密温度						•			
文档化温度变送器校准	理想								
温度变送器校准，含传感器	*•					•			
校准HART智能温度变送器	理想								
温度开关/控制器测试和校准	理想	726				•	•		
温度开关/控制器测试带电触点	理想								
红外测温仪测试和校准								理想	
检定过程温度表				•	•	•			•
记录温度测量值	•			1552A	理想				•
高精度温度测量				•	理想				
温度传感器自动化批量测试**						理想			理想

* 需要干井，例如914X或910X

** 需要干井和1586A

目录

应用

变送器和传感器校准自动化	4
实验室温度校准自动化	6
HART智能温度变送器校准	8
校准和测试RTD传感器	10
校准和测试热电偶传感器	12
校准和测试过程中的热电偶和RTD模拟	14
利用高精度测温仪进行单点过程温度检定	16
温度开关和控制器现场测试	18
温度开关和控制器的实验室测试	20
利用微型恒温槽进行校准	22
红外测温仪测试和校准	24
在实验室校准带有温度变送器的环路	26

产品

温度工具选型指南	28
754文档化多功能过程校准器	29
724、725和726现场干式炉	29-30
712B和714B、712和714温度模拟/测量校准器	30
1551A、1552A“棒式”标准温度计	31
1523和1524精密测温仪	31
7526A多功能校准器	31
6102、7102、7103型恒温槽	32
4180和4181型精密红外校准器	32
1586A Super-DAQ高精度多路测温仪	32
9100干式炉系列	33
9009工业双体干式炉	33
9150热偶炉	33
917X干式炉系列	33
914X干式炉系列	34
9190A超低温现场计量炉	34
本质安全型产品——725Ex、1551A/1552A	35
温度附件	36
温度校准软件	39

变送器和传感器校准自动化


温度变送器校准时往往不考虑温度传感器的性能。

尽管传感器对误差的贡献往往高于变送器本身，但对于许多过程，这是可接受的方法。

对于关键的过程测量或者需要较高置信度或准确度的应用，这种方法可能就存在问题。

将变送器与其相应的过程传感器作为整体一起测试，则更加完善。如果使用正确的测试设备进行测试，通过将传感器与变送器电子部分进行匹配，就能够将传感器引起的误差降至最小。

推荐测试工具

				
754型文档化过程校准器 见第29页	9144型现场计量炉 见第34页	9100S型手持式干式炉 见第33页	HART干井通信电缆 见第38页	6102型微型恒温槽校准器 见第32页



测试步骤：

干井式校准器与Fluke 754配合，自动测试带有传感器的变送器：

- Step 1.** 拆下过程测量传感器，并安装到干井式温度校准器。
- Step 2.** 将754型的mA测量插孔连接至变送器，利用干井通信电缆将754型和干井连接在一起。
- Step 3.** 按HART按钮，查询变送器的配置。
- Step 4.** 根据提示，打开754型上的环路电源。
- Step 5.** 再次按HART按钮，根据测试配置校准器，选择“Measure mA, Source Dry-Well”（mA测量，输出干井）。
- Step 6.** 选择“As-Found”（调节前），将其配置为文档化测试。确保将延迟时间设置为足够长，使干井改变温度并达到稳定。
- Step 7.** 建议利用自动测试记录As-Found测试，干井的稳定时间要在测试延迟时间范围之内，或者在观察温度达到稳定时手动记录。
- Step 8.** As-Found测试之后，选择“Adjust”（调节），然后在提示利用干井来调节变送器输入时，选择“Yes”（是）。应用温度和调节时，将变送器和传感器的输出一起调节，从而把变送器的输入电路调整到输出正确的测量值。
- Step 9.** 调节完带传感器的输入后，利用“Output Trim”（输出微调）调节变送器的mA输出。
- Step 10.** 完成调节之后，记录变送器的As-Left（调节后）状态以及输入误差。应将传感器以及变送器的输出误差标准化，从而改善温度测量性能。

技术提示

- 电阻温度检测器 (RTD) 的准确度一般都高于热电偶 (TC)。如果对准确度要求较高，只要被测温度在RTD的量程之内，RTD是较好的选择。
- 热电偶的温度量程较宽，比RTD更耐用。
- 对于要经受破坏性振动以及温度重复循环的应用，热电偶是上佳选择。
- 在环境温度以上，干井校准器稳定到温度点时，温度升高时比温度降低时速度快。
- 如果难以估算干井的稳定时间，可在754型上选择“Manual Test”（手动测试），等待温度达到稳定，然后再记录测量值。
- 带有RTD输入的HART智能变送器可能支持输入探头的校准常数。通过输入这些常数，对传感器进行匹配，使测量系统误差降至最小。

实验室温度校准自动化

自动化温度校准具有众多优势。例如，技术人员被要求以有限的资源做更多的工作，在此压力下就需要自动化；自动化有助于减少完成校准所需的非常耗时的任务数量。

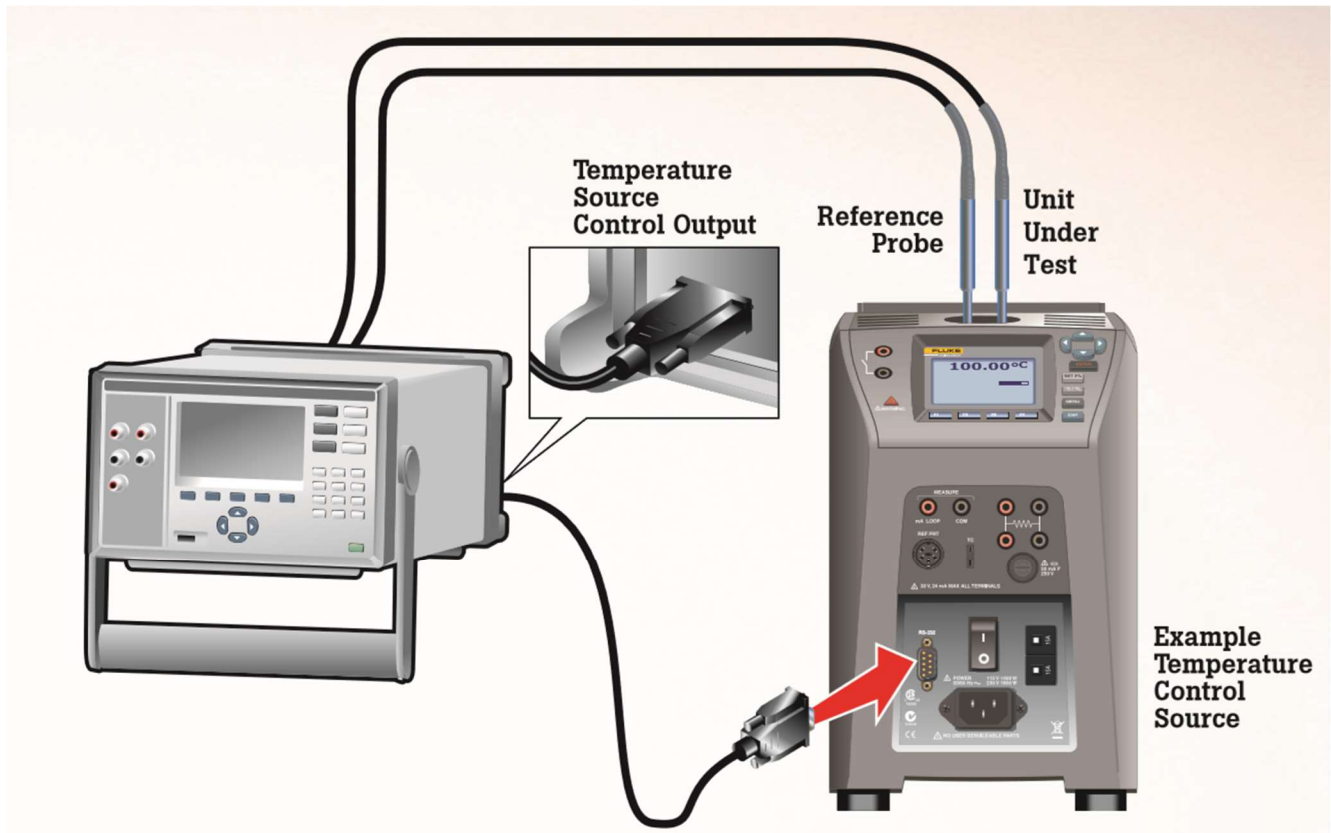
负责人也需要通过自动化来提高全体员工的生产力，降低完成校准任务所需的技术水平，以及确保每次都符合既定的规程。

如果将Fluke 754文档化过程校准器或Fluke 1586A高精度多路测温仪等仪器连接到福禄克干井或微型恒温槽等热源，无需软件，即可在工厂或仪器室实现自动化校准。现场计量炉能够执行定制程序，稳定到预定的温度点，同时记录数据，所以能够实现一定程度的自动化。

在实验室或仪器室环境下，可使用校准软件，支持要求多个热源或生成校准系数的校准应用。

推荐测试工具

		
1586A/1DS型高精度多路测温仪	1586A/1HC型高精度多路测温仪，含热源	754型文档化过程校准器，含热源
见第32页	见第32页	见第29页



测试步骤：

- Step 1.** 利用相应的数据电缆将校准器连接至热源。
- Step 2.** 将温度标准和被测探头插入到高精度热源(即干井)。
- Step 3.** 将被测探头和温度标准连接到校准器，然后激活连接的通道。
- Step 4.** 选择测试点以及执行顺序。
- Step 5.** 启动程序。
- Step 6.** 离开，去从事其他工作或不相干的任务。
- Step 7.** 返回，收集和分析数据。

技术提示

- 一次只能连接一个热源。
- 1586A允许用户设置一个支持温度测量的稳定带。
- 1586A标配有Fluke DAQ 6.0软件，支持处理和显示数据。
- 很容易将数据以.csv格式导出到USB存储器，可在计算机上利用电子表格程序进行分析。

HART智能温度变送器校准

智能温度变送器，由于其灵活性和增强的准确度，已经成为仪表专家校准最多的温度设备。

校准HART智能温度变送器时，要求高准确度温度模拟器或热源、mA测量以及用于校准的HART通信工具。您可以使用独立的工具，或者集成了全部三种功能的校准器。

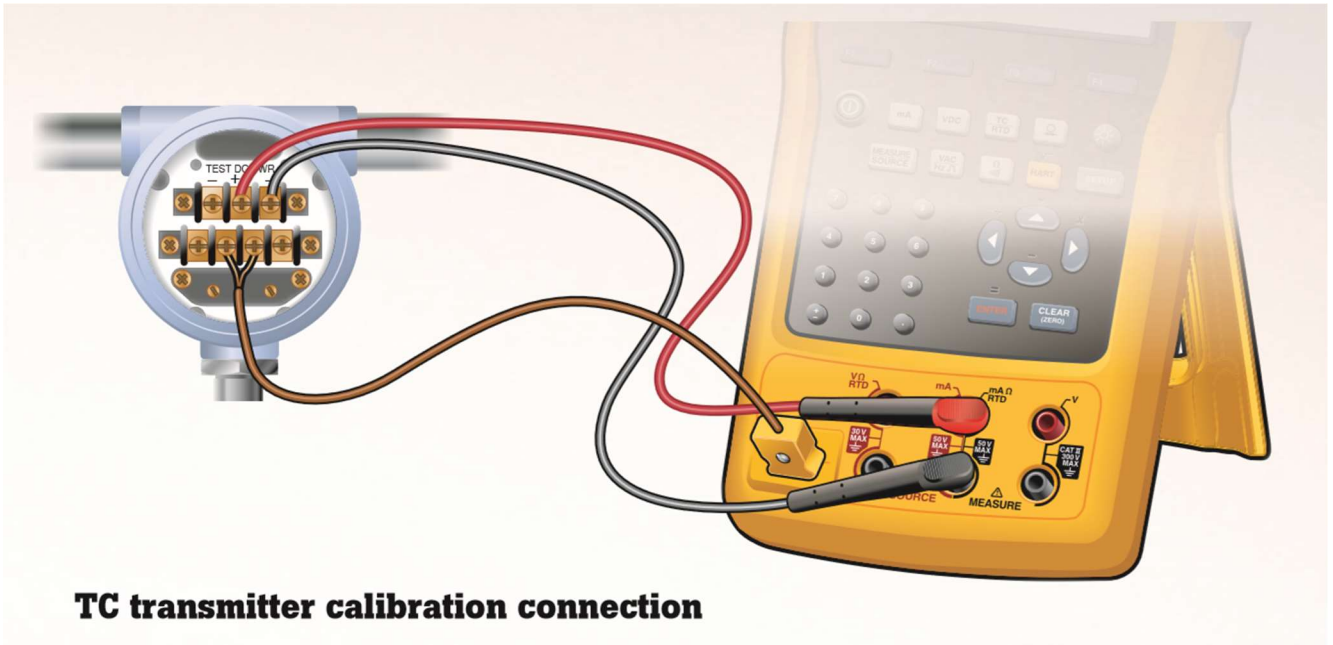
去现场之前：收集所需的校准和通信测试工具。如果测试RTD变送器，请确保携带额外的测试线，以便于连接。测试3线RTD需要五(5)根测试线，其中三根用于模拟RTD传感器，两根用于测量mA信号。如果使用独立的通信器，则还需要使用其测试线组。

对于热电偶(TC)校准，请确保使用正确的TC测试线，其微型连接器要与TC连接器类型一致(例如，K型测试线与用于模拟K型热电偶的连接器)。

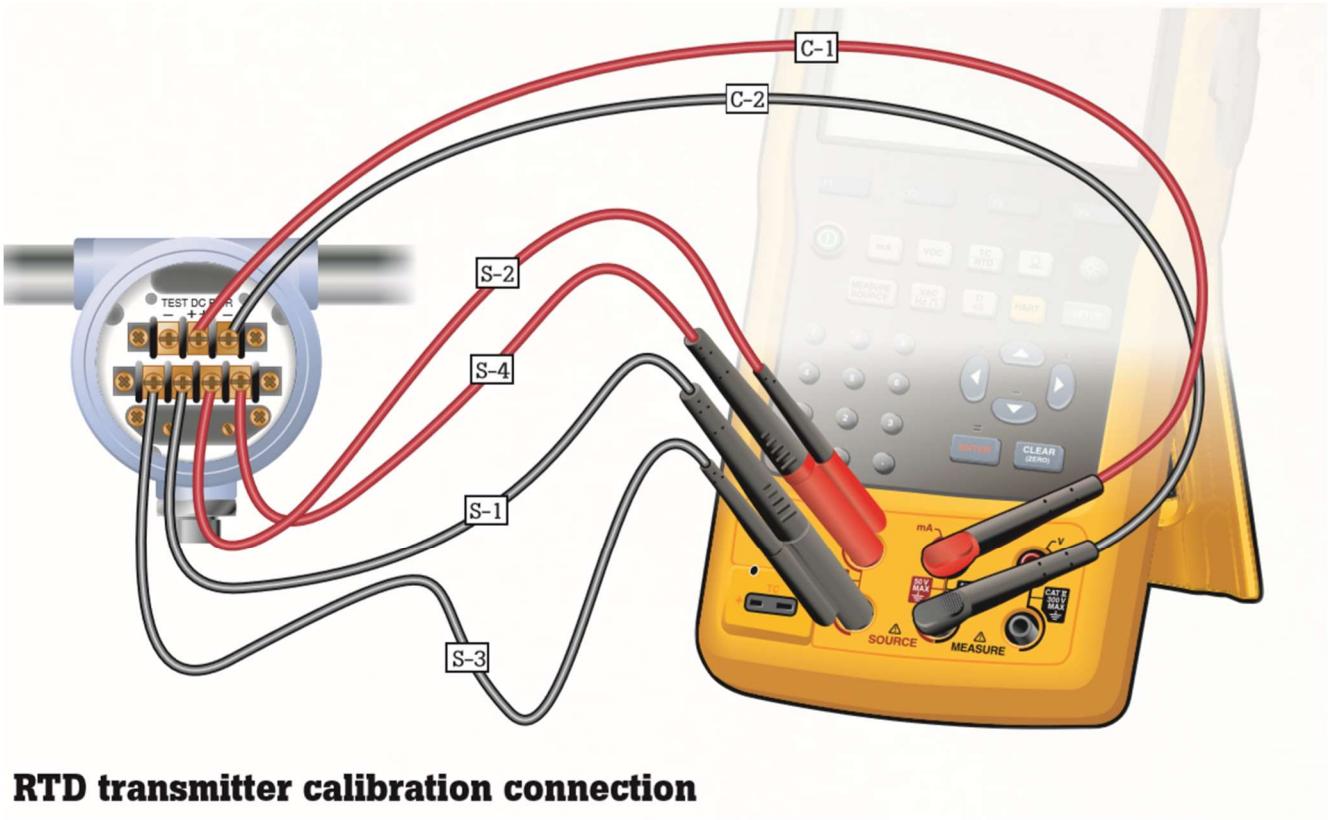
获得所需的准确度：根据经验，mA测量工具和热源校准器应至少比被测设备的准确度高4倍。为确认这一点，需要仔细阅读变送器和校准器的数据资料。除设备的准确度外，还一定要考虑温度和稳定度(时间)。关于确定及理解准确度的更多信息，请参见本文末尾引用的应用文章“理解技术指标”。

推荐测试工具

				
712B型RTD温度校准器	714B型热电偶温度校准器	7526A型热工多产品校准器	726型高精度多功能过程校准器	754型文档化全功能过程校准器
见第30页	见第30页	见第31页	见第30页	见第29页



热电偶变送器校准连接



RTD变送器校准连接

测试步骤：

使用集成HART通信功能的校准器对HART智能温度变送器进行校准：

- Step 1.** 断开过程测量传感器。
- Step 2.** 如果是TC变送器，将测试线的微型连接器连接到校准器的TC输出连接；如果是RTD，连接全部三根RTD输入连接(假设为3线RTD)。
- Step 3.** 将测量工具连接到被测装置的mA输出。
- Step 4.** 检查确认设备的量程或跨距。可由校准器执行设备的HART查询命令，完成这一步骤。
- Step 5.** 利用HART设备配置，将校准器配置为相应测试(如果使用Fluke 754，则自动完成该步骤)。
- Step 6.** 输入测试容限并选择测试方法(测试点的数量)。
- Step 7.** 使用校准器施加输入温度，测量mA值；如果使用的是文档化校准器，计算和记录调节前As-Found测试的测量误差。
- Step 8.** 如果测试合格，在限值范围之内，则完成。否则，调节变送器(HART输入微调和mA输出微调)。
- Step 9.** 调节之后，重复As-Left(调节后)测试，检查确认实测mA值在规定的限值范围之内。

技术提示

- 由模拟器模拟热电偶信号时，请务必使用正确的热电偶线进行测试，无论是完全相同的TC线还是兼容的延长线。
- 使用带有主动参考结补偿功能的校准器模拟温度时，谨记校准器将主动补偿温度变化。将自动补偿环境温度的变化。
- 带有多个输入传感器的智能变送器在测量RTD电阻时很可能采用脉冲式激励电流。在这种情况下，选择具有快速响应时间的有源校准器，例如754型的响应时间不超过1 mS。
- 如果需要将传感器与变送传感器的电子电路一起检定，请参考第5页详细介绍的应用。

校准和测试RTD传感器

一般在校准连接的设备时检查RTD，例如面板仪表或温度变送器。然而，如果怀疑温度传感器本身发生问题，则可独立于过程电子电路校准对传感器单独进行校准。

利用干块式或微型恒温槽，很容易在现场检查温度传感器。为获得最佳结果，在实验室对温度传感器进行完全校准。

推荐测试工具

					
9144型现场计量炉和5615型二级温度标准	9102S型手持式干式炉	9100S型手持式干式炉	9009型双体式工业温度计校准器	726型高精度多功能过程校准器	6102型微型恒温槽温度计校准器和1523-P1参考测温仪
见第34页	见第33页	见第33页	见第33页	见第30页	见第32页

测试步骤：

- Step 1.** 将传感器从过程中隔离。
- Step 2.** 将传感器完全浸没在高精度热源中，例如可覆盖所需温度范围的干井或恒温槽。
- Step 3.** 为获得最高准确度，也将温度标准完全浸没在干井或恒温槽中，以便于比对(过程版现场计量炉内置高精度读数装置，可测量温度标准)。
- Step 4.** 为了独立于控制系统的温度指示装置来独立检查RTD的校准，将RTD从电子电路断开。
- Step 5.** 将RTD连接到能够测量电阻的高精度仪器。(过程版本的现场计量炉内置必要的电子电路)。
- Step 6.** 将恒温槽或干井的温度调整到每个测试点(使用现场计量炉时，可编程及自动化实现这些测试点)。
- Step 7.** 在每个测试点，记录温度标准和RTD的读数。
- Step 8.** 如果独立于其测量电路对RTD进行测量，将实测电阻与相应温度表中的预期电阻进行比对。否则，将仪器显示的读数与温度标准(可能是干井)的读数进行比对。

技术提示

- 干井的插块可以互换，拥有各种尺寸的插孔，支持不同的探头尺寸。
- 为实现给出的性能水平，与被校准探头相比，插块的插孔尺寸应不大于百分之几英寸。
- 避免将液体带入干井。如果必须使用液体，请使用微型恒温槽。
- 如果需要爬梯子，干井比恒温槽安全，手持式干井可能最为方便。

校准和测试热电偶传感器




由于价格便宜、覆盖温度范围宽等优势，热电偶常用于工业领域。

应该在调试期间以及从过程中拆下时，对其进行测试，以检验是否满足允差要求。此外，也可能以定期校准间隔，或者怀疑热电偶不满足其性能指标时，对其进行测试。

往往在利用热电偶来映射温度受控的环境之前，对其进行校准，或者经过校准之后作为温度标准使用。

由于热电偶独特的特性，最好在现场(原位)通过与温度标准进行比对，对其进行测试校准。然而，在无法实现的情况下，就必须拆下热电偶，然后将其置于高精度热源中，例如干井。

推荐测试工具

			
9144现场计量炉 见第34页	9100S手持式干式炉 见第33页	9150热偶炉 见第33页	6102微型恒温槽校准器 见第32页

测试步骤：

- Step 1.** 将传感器从过程中隔离。
- Step 2.** 将传感器完全浸没在高精度热源中，例如可覆盖所需温度范围的干井或恒温槽。
- Step 3.** 为了独立于控制系统的温度指示装置来独立检查热电偶的校准，将热电偶从电子电路断开。
- Step 4.** 将热电偶连接到能够测量毫伏信号的高精度仪器。(过程版本的现场计量炉内置必要的电子电路)。
- Step 5.** 如果热电偶具有参考结(大多数没有)，请确保参考结也浸没在要求的参考温度，通常为0 ° C。
- Step 6.** 一般的热电偶没有参考结。在这种情况下，请确保将高精度电压测量设备的参考结补偿功能(可能称为RJC或CJC)打开。
- Step 7.** 将恒温槽或干井的温度调整到每个测试点。(使用现场计量炉时，可编程及自动化实现这些测试点)。
- Step 8.** 在每个测试点，记录温度标准和热电偶的读数。
- Step 9.** 如果独立于其测量电路对热电偶进行测量，将实测电压与相应温度表中的预期电压进行比对。否则，将仪器显示的读数与温度标准(可能是干井)的读数进行比对。

技术提示

- 根据热电偶的不同，如果参考结补偿设置不正确，可能造成23 ° C左右的温度误差。同样，仪表的参考结补偿准确度可能是影响误差的最大因素。
- 如果热电偶引线上的两个相邻点处于不同的温度，热电偶引线将产生电压。
- 引线的整个长度范围内(不仅限于探针)都产生电压。这意味着在校准期间要谨慎处理和考虑整个引线。

校准和测试过程中的热电偶和RTD模拟

热电偶和RTD是过程温度测量中最常用的传感器。

向过程仪器或控制系统输入模拟过程传感器信号，使技术人员能够检验设备是否能够正确响应仪器测得的温度。为了测试目的，有许多不同的方法可模拟这些传感器。

对于模拟热电偶，您可以使用mV直流信号源和mV—温度查找表(下图左侧)；对于模拟RTD，可以使用十进制电阻箱或电阻—温度查找表(下图右侧)。然而，与帮助用户进行转换的现代化温度校准器相比，这种方法已经过时。利用现代化校准器，只需选择要模拟的传感器类型、输入要模拟的温度并连接到被测设备即可。

热电偶表——温度 vs mV

° C	0	1	2	3
0	0.000	0.039	0.079	0.119
10	0.397	0.437	0.477	0.517
20	0.796	0.838	0.879	0.919
30	1.203	1.244	1.285	1.326
40	1.612	1.653	1.694	1.735
50	2.023	2.064	2.106	2.147
60	2.436	2.478	2.519	2.561
70	2.851	2.893	2.934	2.976
80	3.267	3.308	3.350	3.391
90	3.682	3.723	3.765	3.806
100	4.096	4.136	4.179	4.220

RTD表——温度 vs 电阻

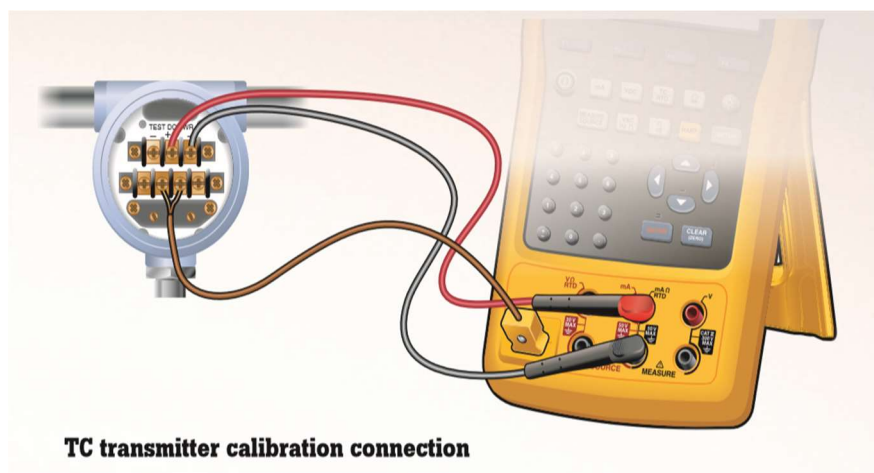
° C	欧姆	差值
0	100.00	0.39
1	100.39	0.39
2	100.78	0.39
3	101.17	0.39
4	101.56	0.39
5	101.95	0.39
6	102.34	0.39
7	102.73	0.39
8	103.12	0.39
9	103.51	0.39

° C	欧姆	差值
10	103.90	0.39
11	104.29	0.39
12	104.68	0.39
13	105.07	0.39
14	105.46	0.39
15	105.85	0.39
16	106.24	0.39
17	106.63	0.39
18	107.02	0.39
19	107.40	0.38

° C	欧姆	差值
20	107.79	0.39
21	108.18	0.39
22	108.57	0.39
23	108.96	0.39
24	109.35	0.39
25	109.73	0.39
26	110.12	0.39
27	110.51	0.39
28	110.90	0.39
29	111.28	0.38

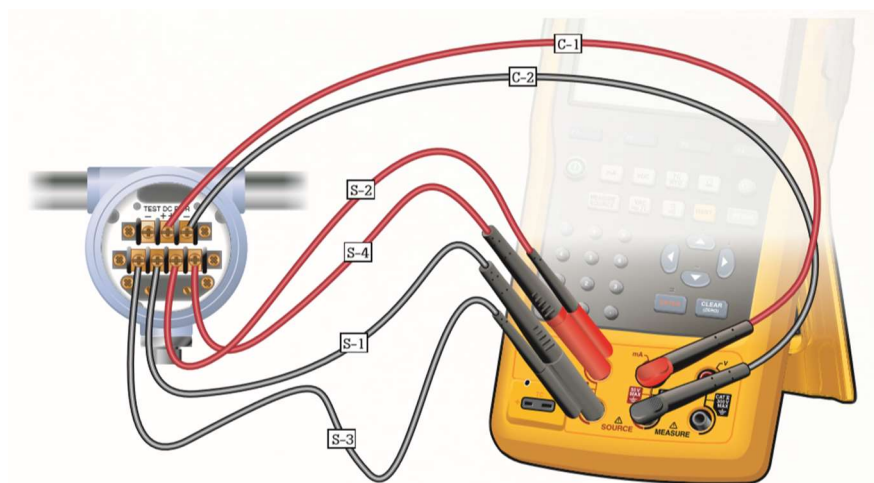
推荐测试工具

				
712B型RTD温度校准器	714B型热电偶温度校准器	7526A型热工多产品校准器	726型高精度多功能过程校准器	754型文档化全功能过程校准器
见第30页	见第30页	见第31页	见第30页	见第29页



TC transmitter calibration connection

热电偶变送器校准连接



RTD transmitter calibration connection

RTD变送器校准连接

测试步骤：

使用热电偶模拟器测试带有热电偶输入的装置：

- Step 1.** 断开过程测量传感器，并连接好测试连接线(图A)。
- Step 2.** 将测试线的微型连接器连接到校准器的TC输出连接。
- Step 3.** 将DMM或其他测量工具连接到被测装置的mA输出。
- Step 4.** 检查确认设备的量程或跨距。利用模拟器应用0%值，并利用DMM检查确认输出mA值或电压是否符合预期。
- Step 5.** 施加50%和100%温度信号，重复测试。
- Step 6.** 如果实测的装置输出在其限值范围之内，则完成测试；否则，在零点(偏移，0%)和跨距(增益，100%)处调节装置。
- Step 7.** 重复第4和第5步，检查确认响应是否正确。

使用RTD模拟器测试带有RTD输入的装置：

- Step 1.** 如图B所示，将校准器连接到装置的输入。
- Step 2.** 采用正确的排列连接校准器的输出，使其与装置的配置一致(2、3或4线)。
- Step 3.** 按照左侧测试热电偶的步骤，从第3步开始执行。

技术提示

- 由模拟器模拟热电偶信号时，请务必使用正确的热电偶线进行测试，无论是完全相同的TC线还是兼容的延长线。
- 使用带有主动参考结补偿功能的校准器模拟温度时，谨记校准器将主动补偿温度变化，也应自动补偿环境温度的变化。
- 测试3线RTD电路时，请确保将全部三根线从RTD模拟器连接到被测装置。如果在变送器处造成补偿线短路，将破坏引线补偿电路，引入测量误差。

利用高精度测温仪进行单点过程温度检定

有时候，将仪表从过程中拆下来进行校准是不可能或不切实际的。那么在单点进行现场检定可能就是了解仪表工作是否正常的唯一途径。结合其他趋势以及过程和设备相关的信息，单点检定对较窄的温度范围最为有效。同时也要求过程不能处于动态的变化状态。

在单点过程温度检定中，将参考PRT等温度标准连接到1523A等读数装置，使其与被检定仪表（未从过程中拆下）的传感器处于热平衡状态。通常利用安装在被测传感器附近位置的测试孔实现。

将温度标准的读数与面板仪表、控制器或变送器的读数进行比对，从而确定误差以及验证环路的允差条件。

推荐测试工具

 <p>1523-P1 Reference Thermometer</p>	 <p>1524-P1 Reference Thermometer</p>		
1523-P1型参考测温仪	1524-P1型参考测温仪	1551A Ex型“棒式”标准温度计	1552A Ex型“棒式”标准温度计
见第31页	见第31页	见第31页	见第31页

测试步骤：

- Step 1.** 测试孔（热井）应处于被测温度变送器和传感器成套件附近几英寸范围之内。
- Step 2.** 确保温度标准的探头长度足以到达测试孔的底部，探头和测试孔之间的气息达到最小。
- Step 3.** 等待温度标准达到测试孔的温度。这将需要几分钟时间。
- Step 4.** 检查温度稳定性。利用图形式数字测温仪，例如1524，很容易判断稳定性。
- Step 5.** 记录测量系统和温度标准的读数，判断测量系统的读数是否可信。

技术提示

- 对于这类应用，往往首选电池供电的数字测温仪。
- 图形式显示屏有助于技术人员快速、方便地观察趋势，例如稳定性。
- 确保温度标准的探头和读数装置具有资质实验室提供的可溯源校准证书。
- 如果探头和读数装置彼此分离，那么智能连接器，其中包括探头校准常数，能够最好地保证读数装置在温度读数中采用了正确的探头校准常数。

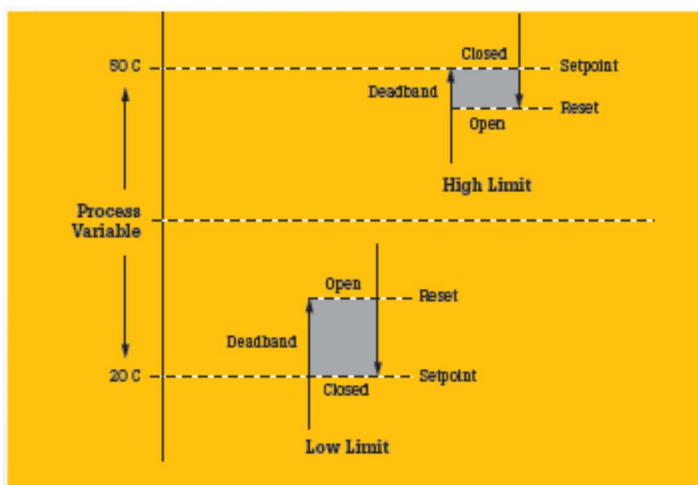
温度开关和控制器现场测试

温度开关和控制器常用于小型过程和控制环路，这种环境下没必要使用可编程逻辑控制器 (PLC) 或分布式控制系统 (DCS)。

温度控制器提供基于温度上升和下降的开关能力，以及作为实测温度的本地指示。

大多数温度控制器具有一定形式的调节，利用阻尼或PID(比例、积分和微分)功能对实测过程温度进行平滑，降低波动。

关于开关的术语比较容易混淆。开关的触发状态是输入激励高于或低于规定值时开关采取的动作。该激励可触发动作，例如关闭开关，进而启动或停止电机，或者打开以及关闭阀门。复位点被认为是开关的去激励状态，通常被称为“常开”或“常闭”，指的是开关的默认状态。最后，死区是一个温度带，等于开关动作和复位之间的温度差。请参见左侧的图示。



推荐测试工具

				
712B型RTD温度校准器	714B型热电偶温度校准器	7526A热工多产品校准器	726高精度多功能过程校准器	754型文档化多功能过程校准器
见第30页	见第30页	见第31页	见第30页	见第29页

Page 19

测试步骤:

使用热电偶模拟器测试带有热电偶输入的开关:

- Step 1.** 断开过程测量传感器。
- Step 2.** 将测试线的微型连接器连接到校准器的TC输出连接(上图)。
- Step 3.** 将校准器电阻测量端连接到开关触点, 测量通断性。
- Step 4.** 将校准器设定为输出/模拟正确的热电偶类型, 以及测量电阻。
- Step 5.** 将校准器配置为进行开关测试, 指定预期设置点温度、允许偏差以及预期死区值。
- Step 6.** 运行测试并评估测试结果。
- Step 7.** 如果需要, 调节开关并重复测试, 确认调节成功, 开关工作正常。

技术提示

- 测试温度开关时, 施加的温度应该与控制器或开关显示的温度一致。如果温度不一致, 可能就需要按照制造商的说明调节装置的输入A/D。
- 测试具有阻尼(输入变化时, 输出延迟变化)设置的开关时, 可能必须缓慢改变温度, 手动测试开关。
- 测试机械式温度开关(无外部传感器)时, 使用现场温度恒温槽校准器可获得最佳结果。
- 为了测试用于切换直流24 V或交流120-240 V的带电开关触点, 请选择能够测量这些电压的校准器, 例如Fluke 75X系列文档化过程校准器。其他大多数温度校准器在测试开关时只能测量通断性变化。

温度开关和控制器的实验室测试

温度开关是用于保护热系统的一种装置，通过检测温度，如果温度超出安全范围，则将其关闭或打开，从而关断过程或设备。

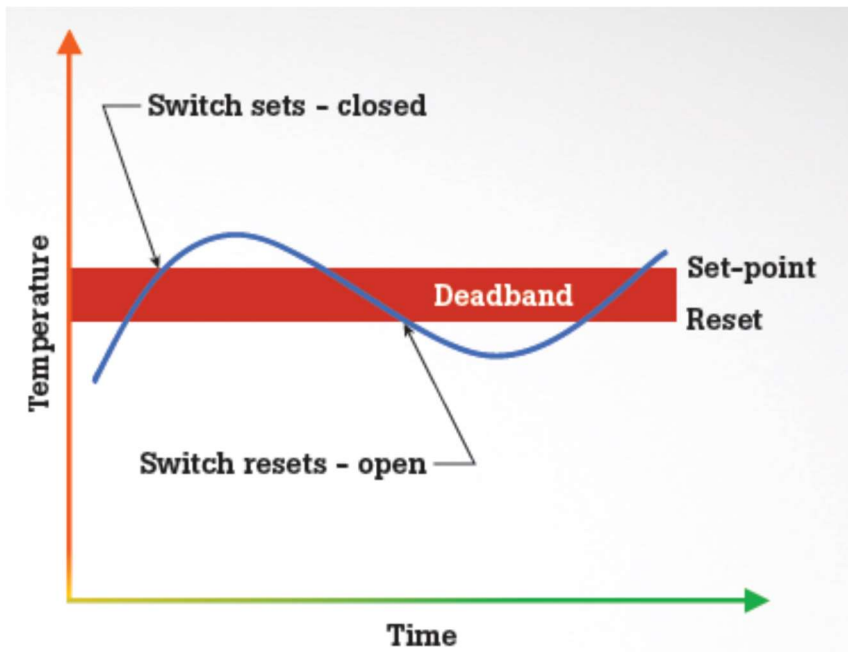
往往出于安全原因，对温度开关进行校准或测试，以确定其准确度及可重复性。开关触发时的温度点被称为设置点，是测试期间需要进行验证的重要值。

另一个关乎安全的关键值称为死区。低于死区的下限时，系统打开；高于死区的上限时，系统关断。

开关测试可手动或自动执行。如果并未内置用于测试开关的电子电路，那么就需要DMM来确定开/关状态。计量炉或大多数现场计量炉内置有可自动测试开关的程序。

推荐测试工具

		
9142、9143、9144型现场计量炉 见第34页	6102型微型恒温槽校准器 见第32页	7103型微型恒温槽校准器 见第32页



测试步骤：

- Step 1.** 将开关从过程中隔离。
- Step 2.** 将开关完全浸没在高精度热源中，例如可覆盖所需温度范围的干井或恒温槽。
- Step 3.** 将开关的引线连接至数字万用表，或者连接到干井的开关测试输入。
- Step 4.** 如果使用计量炉或现场计量炉，将温度升高至设置点。继续升高温度，直到开关改变状态，并记录该温度值。
- Step 5.** 降低温度，直到开关复位(再次改变状态)，并记录该温度值。
- Step 6.** 根据需要，多次重复以上过程，但减小温度变化速率并瞄准上一个设置点和复位点，检验准确度和可重复性。
- Step 7.** 记录死区(设置点和复位点之差)。

技术提示

- 为获得较好的准确度，将扫描速率设置得较低，比如1.0 °C每分钟。
- 如果扫描速率太低，测试持续时间可能会较长。

利用微型恒温槽进行校准

仪器仪表技术人员需要校准各种各样的温度传感器，包括玻璃液体温度计、数字温度表，以及异形和各种尺寸的传感器。

对于尺寸短、方形或异形的传感器，可能会发生配合及浸没的问题；如果使用微型恒温槽，由于探头被浸没在搅拌均匀的黏性液体中，具有最佳稳定性，所以能避免这些问题。

微型恒温槽兼具干井的便携性和校准槽的稳定度及通用性，比大多数干井重量轻、体积小，带有防外溢的盖子。

推荐测试工具

			
7103型微型恒温槽校准器	7102型微型恒温槽校准器	6102型微型恒温槽校准器	1523-P1型参考测温仪
见第32页	见第32页	见第32页	见第31页

测试步骤：

- Step 1.** 将校准器置于平坦表面上，仪器周围留出至少6英寸的空间。
- Step 2.** 将探头小心插入到插孔中，并加注相应的液体。
- Step 3.** 为获得最佳性能，等待制造商建议的预热时间。
- Step 4.** 将被校准探头插入到恒温槽的插孔中。为获得最佳性能，也插入用于比对的温度标准。
- Step 5.** 将探头完整插入到恒温槽的液体中后，等待足够长的稳定时间，使测试探头温度达到稳定。
- Step 6.** 探头稳定到恒温槽温度后，可将其指示与校准器显示的温度(或温度标准的温度，例如1551A型)进行比对。

技术提示

- **注意：**液位会随温度升高以及液体中插入的探头数量和尺寸变大而升高。
- 探头完全插入到插孔的液体中时，效果最好。
- 微型恒温槽的稳定时间取决于当时的条件和温度。一般在10分钟之内可达到稳定。



红外测温仪测试和校准

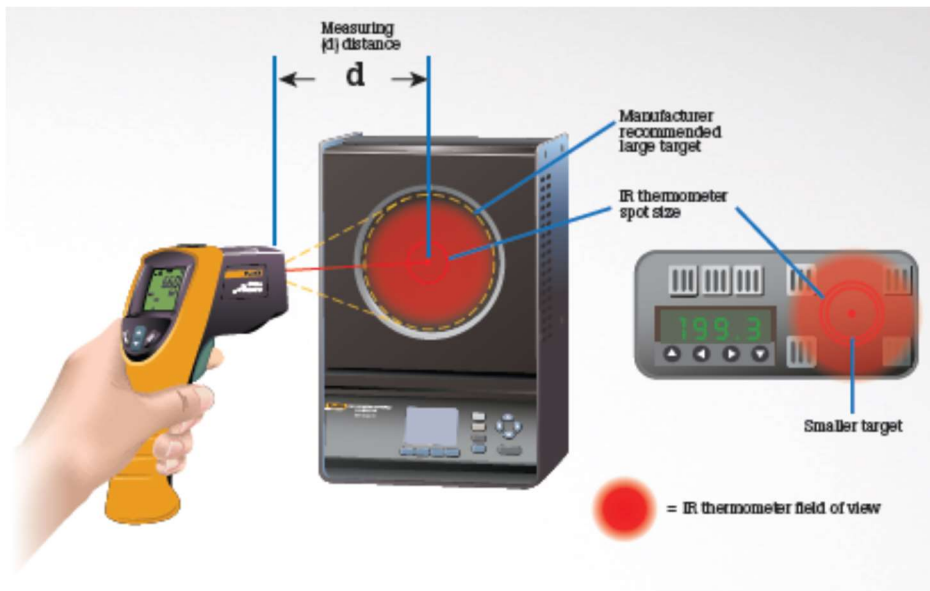
采用正确的设置和规划，红外测温仪校准可以非常准确。选择带有辐射校准目标靶的校准器非常重要，目标靶大小要足以支持常用红外测温仪的推荐校准距离及其各种视场角。

常见错误包括在距离校准器面源太近的距离按下红外测温仪，或者仅仅是将红外测温仪前后移动，直到获得希望的读数。

制造商在规定距离校准红外测温仪，面源满足特定的尺寸要求，并且具有规定的发射率(通常但不总是0.95)。为了使校准能够确定仪器是否工作在其设计指标范围之内，需要尽可能复现这些条件。

推荐测试工具

	
4181型高精度红外校准器 见第32页	4180型高精度红外校准器 见第32页



测试步骤:

- Step 1.** 红外测温仪预热至少15分钟，使其达到仪器室或实验室的温度。
- Step 2.** 将辐射源设置为相应的校准温度。根据温度量程的不同，可能选择低、高和中间温度点。
- Step 3.** 如果红外测温仪具有发射率设置，则应将其设置为与面源的发射率一致。
- Step 4.** 将红外测温仪置于制造商推荐的校准距离处。
- Step 5.** 将红外测温仪对准校准器面源的中心：侧向以及上下调整，使信号达到最大。
- Step 6.** 测量时间应为红外测温仪响应时间的10倍。对于福禄克红外测温仪来说，一般为5秒。
- Step 7.** 记录校准器指示的读数和被测测温仪的读数，确定每个设置点的误差以及测温仪的允差状态。
- Step 8.** 在其他设置点温度下重复以上过程。

技术提示




- 发射率对红外温度测量的影响非常大。
- 4180型和4181型的温度及发射率经过辐射校准，具有最可靠、可溯源的结果。
- Fluke 4180和4181型可设置为与固定发射率测温仪的发射率一致。
- 4180型和4181型较大的面源支持在推荐距离处校准红外测温仪，在视场中不存在多余的表面。
- 使用固定装置，例如三脚架，可保证校准距离。
- 校准距离指从平板表面到红外测温仪前外壳表面的距离。

在实验室校准带有温度变送器的环路

在工业过程行业，温度测量设备通常有两部分：检测设备(例如RTD或热电偶)和变送器(读取以及将信号中继至控制系统)。

包括RTD在内的所有传感器都随时间发生漂移。所以，如果仅仅测试变送器而不测试传感器，会错误估计系统的性能。为避免这种故障隐患，过程仪表制造商建议将温度传感器包含在环路校准中，以证明整个系统的有效性。

推荐测试工具

		
9142、9143、9144型现场计量炉 见第34页	7526A型高精度过程校准器， 含热源 见第31页	754型文档化过程校准器， 含热源 见第29页

测试步骤：

- Step 1.** 将传感器从过程中隔离。
- Step 2.** 将传感器完全浸没在高精度热源中，例如可覆盖所需温度范围的干井或恒温槽。
- Step 3.** 将温度标准以及变送器的4-20 mA输出连接至合适的仪表或校准器(例如，现场计量炉的过程电子电路，或Fluke 754的输入)。
- Step 4.** 为环路供电(Fluke 754和现场计量炉的过程电子电路具备这种能力)。
- Step 5.** 将恒温槽或干井的温度调整到每个测试点。(使用现场计量炉时，可编程及自动化实现这些测试点)。
- Step 6.** 在每个测试点，监测并记录温度标准的读数，以及连接到变送器输出的本地或远端读数。
- Step 7.** 此外，记录变送器的4-20 mA输出，判断需要调节哪个装置。

技术提示

- 利用Fluke 754，通过自动化来简化过程，并提供文件证明。
- 有75%的温度测量系统误差来自于传感器。
- 至少需要一台校准器、一个测量4-20 mA信号并为环路供电的装置。
- 选择具有90度弯曲的温度标准，确保能够同时将温度标准和变送器置于干井中。

测试工具

选择适合具体应用的正确温度工具

温度工具选型指南

	型号											
	712B/ 714B	724/ 725/ 726	753/ 754	9142/9143/ 9144/9190A	9100S /9102 S	9009	6102 / 7102 / 7103	4180 / 4181	1551 / 1552	1523/ 1524/ 1586A	1620A	7526A
应用												
温度传感器校准				•	•	•	•	•	•	•		•
温度变送器校准		•	•	•								•
温度开关测试		725Ex/726	•	•			•					
输出												
温度模拟RTD或TC(输出)	712B RTD、 714B TC	•	•									•
红外热源							•					
温度(干井)				•	•	•						
温度(恒温槽)							•					
4-20mA信号		725/726	•									•
直流电压		•	•									•
频率		725/726	•									
电阻		•	•									•
测量												
温度(RTD)	712B	•	•	过程版本					•	•		•
温度(热电偶)	714B	•	•	过程版本						•		•
温度(热敏电阻)										•		•
多通道测量										1524/ 1586A	•	
内部参考温度(干井/恒温槽)				x	•	•	•					
外部参考温度(干井/恒温槽)				过程版本					•	•		•
温差										1524		
4至20 mA信号	•	•	•									•
电阻	712B	•	•	过程版本						•		•
温度/湿度											•	
直流电压	714B	•	•									•
频率		725/726	•									
特性												
4至20 mA信号			•						1552	•	•	
电阻			•									
温度/湿度		725Ex						•				
直流电压			•									
频率			•	•						1586A		

Fluke 754 HART文档化过程校准器



Fluke 754 HART文档化过程校准器是一款多合一工具——输出、模拟和测量压力、温度以及电信号，全部集成在坚固耐用的手持式设备中。内置HART通信功能，形成集成式通信校准器。这款坚固、可靠的工具非常适合于校准、维护HART智能仪表和其他过程仪表，以及进行故障诊断和排除。

主要特性:

- 增加一种或多种(50) 750P系列模块，使得754成为文档化压力校准器
- 同时输出/测量功能，支持测试几乎所有过程装置
- HART智能通信功能，使得754能够代替独立通信器的几乎所有日常任务
- 利用Fluke DPCTrack2校准管理软件，可构建一套无缝/无纸校准管理系统
- 3年质保

概要技术指标

- 输出：mA、直流电压、频率、电阻、热电偶、RTD
- 测量：mA、mA加环路电源、交流电压、直流电压、频率、热电偶、RTD
- CAT II 300 V过压保护，测量高达300 V交流电压
- 快速RTD输出电路，适用于脉冲式RTD电路

应用范围

- 温度和压力变送器校准
- 温度和压力开关测试和校准
- I/P变送器和控制阀测试和校准
- 利用mA和电压输出/模拟/测量功能检定过程I/O
- 添加福禄克校准计量校准部的干块，实现完整的环路温度校准
- 测试结果上传/下载，实现无纸化校准管理

Fluke 724温度校准器



Fluke 724温度校准器可测量和输出热电偶和RTD，外加电压和欧姆功能。现在，您只需携带一款工具，即可专业地测试工厂内的所有温度传感器和变送器。

主要特性:

- 清晰易读的双显示屏，同时观察输入和输出
- 执行快速的线性化测试，25%和100%步进
- 测试期间利用环路电源为变送器供电，同时测量mA

概要技术指标

- 输出和测量12种热电偶类型
- 输出和测量8种RTD类型
- 输出和测量直流电压和mV信号
- 测量mA至24 mA
- 快速RTD输出电路，适用于脉冲式RTD电路
- 24 V环路电源

应用范围

- 测试过程温度传感器
- 测量RTD、热电偶、电阻和电压，以测试传感器和变送器
- 输出/模拟热电偶、RTD、电压和电阻，以校准变送器

Fluke 725多功能过程校准器



Fluke 725是功能强大且使用简单的现场校准器。使用测量和输出功能来测试和校准几乎所有过程参数。测量和输出毫安、电压、温度(RTD和热电偶)、频率、欧姆和压力，使用压力模块选项。

主要特性:

- 小巧、流线型外形，坚固、可靠的设计，适合现场使用
- 清晰易读的测量/输出屏幕，可同时观察输入和输出
- 测量电压、毫安级电流、铂电阻温度计(RTD)、热电偶、频率和电阻，可测试传感器和变送器
- 输出/模拟电压、mA、热电偶、RTD、频率、电阻及压力，可校准变送器
- 测试期间利用环路电源为变送器供电，同时测量mA信号

概要技术指标

- 测量和输出mA和电压信号，准确度高达0.02%
- 输出和测量RTD，准确度高达 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$
- 输出和测量热电偶，准确度高达 0.7°C
- 输出和测量频率，高达10 KHz

应用范围

- 校准RTD和热电偶输入温度变送器；增加750P压力模块可校准压力变送器
- 检定过程传感器
-

Fluke 726高精度多功能校准器



Fluke 726经过特别设计，具有宽工作负载范围、强大的校准能力和无与伦比的准确度，非常适合用于过程工业。与应用广泛的725型校准器相比，726型提高了准确度。726型也能解析结果，无需使用计算器；可储存测量数据，供随后分析。

主要特性：

- 更高精度测量和校准源性能，0.01%准确度
- 测量电压、毫安级电流、铂电阻温度计 (RTD)、热电偶、频率和电阻，可测试传感器和变送器
- 输出/模拟电压、毫安级电流、热电偶、电阻式温度计 (RTD)、频率、电阻和压力，可校准变送器
- 输出以及脉冲计数
- 输入RTD探头常数，匹配经过特征分析的探头，增强温度测量准确度

概要技术指标

- 测量和输出mA和电压信号，准确度高达0.01%
- 输出和测量RTD，准确度高达 $\pm 0.15^{\circ}\text{C}$
- 输出和测量热电偶，准确度高达 0.5°C
- 输出和测量频率，高达15 KHz
- 输出多达10,000个脉冲
- 测量/计数多达100,000个脉冲

应用范围

- 校准RTD和热电偶输入温度变送器
- 检定过程传感器
- 增加750P压力模块后，可校准压力变送器以及测试压力开关

Fluke 712B和714B温度模拟/测量校准器



对于那些想要高度准确、易于使用的单功能温度校准器的温度校准专家来说，712B和714B是理想的测试工具。对于温度校准专家，这些温度校准器具有出色的性能、耐久性和可靠性，并且每款校准器都具有EMI抗扰性、防尘/防溅，具有可快速更换电池的可拆卸电池仓盖。

主要特性：

- 712B可测量和模拟13种不同类型的RTD和电阻
- 714B可测量和模拟17种不同类型的热电偶和毫伏信号

- 在输出温度信号的同时测量4至20 mA信号
- 可配置的0 %和100 %输出设定，可快速进行25 %线性度检查
- 根据0 %和100 %设置，自动线性上升和25 %步距上升

概要技术指标

- 712B: 输出或测量RTD，准确度高达 $0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 712B: 输出或测量电阻，高达 $4000\ \Omega$
- 714B: 输出或测量热电偶，准确度高达 $0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 714B: 输出或测量电压，准确度高达 75 mV
- mA测量的准确度为 0.01%

应用范围

- 712B: 校准和测试RTD输入变送器
- 712B: 向温度控制器输入模拟RTD信号
- 714B: 校准和测试热电偶输入变送器
- 714B: 向温度控制器输入模拟热电偶信号

Fluke 1551A、1552A “棒式”标准温度计



Fluke 1551A和1552A棒式温度计是水银玻璃温度计的高准确度、可重复性替代方案。无论工作于潜在爆炸性气体环境的室外，还时工作于炼油厂车间，本质安全、电池供电、便携式参考温度计都完全满足您的工作场合。

主要特性:

- 用户可配置的温度趋势/稳定性指示
- 以 $^{\circ}\text{C}$ 或 $^{\circ}\text{F}$ 为单位显示温度
- 可选择将数据记录至内部存储器
- 300小时电池寿命
- 含NVLAP认证、NIST可溯源校准

概要技术指标

- 准确度: $\pm 0.05\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0.09\text{ }^{\circ}\text{F}$)，满量程
- 本质安全(符合ATEX和IECEX标准)
- 两种型号可供选择($-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 至 $160\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或 $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 至 $300\text{ }^{\circ}\text{C}$)

应用范围

- 单点过程温度检定
- 使用温度标准进行校准
- 代替水银玻璃管温度计

Fluke 1523、1524手持式测温仪



Fluke 1523和1524参考测温仪可测量、绘制以及记录PRT、热电偶和热敏电阻。这些测温仪具有优异的准确度、宽量程、记录和绘制趋势功能，全部集成在您可随身携带的手持式工具中。

1523型和1524型使您能够轻松应对现场应用、实验室测量以及数据记录。凭借1524型的双通道测量能力，使您事半功倍。

主要特性：

- 1523型为单通道标准型号，存储器可储存25个读数
- 1524型为双通道，存储器可记录15,000个测量值；实时时钟，用于时间和日期标签

概要技术指标

- PRT：准确度高达 $\pm 0.011\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 热电偶：准确度高达 $\pm 0.24\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 精密热敏电阻： $\pm 0.002\text{ }^{\circ}\text{C}$

应用范围

- 单点过程温度检定
- 使用温度标准进行校准
- 温差测量(例如效率测试)
- 高精度温度监测

7526A热工多产品校准器



福禄克计量校准部7526A热工多产品校准器是经济性和准确度的最佳平衡，适合于温度和压力过程仪器的实验室校准。非常便于校准RTD和热电偶读数装置、压力计、温度变送器、数字式过程模拟器、数据记录仪、万用表等等。

主要特性：

- 输出和测量直流电压、电流、电阻、电阻式温度计(RTD)和热电偶
- 使用Fluke 700系列压力模块进行高精度压力测量
- 包括直流24 V变送器环路电源
- 测量4-20 mA环路电流
- 包括自动开关测试功能
- 支持ITS-90系数，实现高准确度SPRT测量
- 兼容MET/CAL[®]校准软件
- 包括可溯源至国家标准的校准证书(根据要求，可选择A2LA认证校准)

概要技术指标

- 热电偶输出/输入： -10 mV 至 $75\text{ mV} \pm (30\text{ ppm 读数} + 2\text{ }\mu\text{V})$
- 变送器输出： 0 mA 至 24 mA (环路电源输入) $\pm (100\text{ ppm} + 1\text{ }\mu\text{A})$

- 电阻输出: 5 Ω 至 400 Ω $\pm 0.015 \Omega$

应用范围

- 温度和压力变送器校准
- 温度校准器校准
- 温度指示器校准

6102、7102、7103型恒温槽



微型恒温槽消除了校准尺寸短、方形或异形传感器时的配合和浸没问题。专用的控制器使得Fluke 6102、Fluke 7102和Fluke 7103微型恒温槽极其稳定。这些恒温槽比大多数干井重量轻、尺寸小，具有防外溢的盖子、方便的把手，所以无需推车、不需要清除液体，可方便地带到您所需的任何地方。

主要特性

- 适合现场校准的完美尺寸
- 校准任意尺寸或形状的传感器
- 稳定度达 $\pm 0.015 \text{ } ^\circ\text{C}$
- 温度范围从 $-30 \text{ } ^\circ\text{C}$ 至 $200 \text{ } ^\circ\text{C}$
- 防溢盖
- 方便的把手

概要技术指标

48 mm (1.9 in) 直径、140 mm (5.5 in) 深的液槽

6102: $35 \text{ } ^\circ\text{C}$ 至 $200 \text{ } ^\circ\text{C}$, 10 lb, 含液体

7102: $-5 \text{ } ^\circ\text{C}$ 至 $125 \text{ } ^\circ\text{C}$, 15 lb, 含液体

7103: $-30 \text{ } ^\circ\text{C}$ 至 $125 \text{ } ^\circ\text{C}$, 22 lb, 含液体

应用范围

- RTD和热电偶校准
- 温度开关校准
- 玻璃管液体及双金属温度计校准

4180和4181型精密红外校准器



福禄克计量校准部4180和4181型精密红外校准器的发射率经过辐射校准，目标靶尺寸将面源效应误差降至最低，提供更一致、更准确、更可靠的校准。此外，这些红外校准器简化了校准过程，能够独特地补偿测温仪发射率设置引起的误差。

主要特性：

- 辐射校准，提供有意义的一致结果
- 校准通过认证
- 准确、可靠的性能， -15°C 至 500°C
- 152 mm (6 in)大面源，满足绝大多数测温仪的校准
- 8.6 kg (19 lbs)重量，便于搬运
- 直观、清晰易读的显示屏，显示温度是否达到稳定

概要技术指标

- 4180 -15°C 至 120°C
 $\pm 0.40^{\circ}\text{C}$ @ 0°C
- 4181 35°C 至 500°C
 $\pm 0.70^{\circ}\text{C}$ @ 200°C

应用范围

- 红外测温仪校准

1586A Super-DAQ高精度多路测温仪



1586A Super-DAQ连接到福禄克计量校准部热源时，可实现自动校准。该测温仪是市场上功能最强大的测温仪，也是最准确、最灵活的温度采集系统。该测温仪扫描和记录温度、直流电压、直流电流和电阻，多达40路输入通道，扫描速度高达10通道每秒。

主要特性：

- 测量热电偶、铂电阻 (PRT)、热敏电阻、直流电压、直流电流和电阻
- 业界最高的温度测量准确度
- 输入通道：多达40路隔离通用输入
- 配置灵活：内部高密度模块和/或DAQ-STAQ外置接线模块
- 标配Fluke DAQ 6.0软件，用于显示和处理数据。
- USB

概要技术指标

- PRT： $\pm 0.005^{\circ}\text{C}$
- 热电偶： $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ (K、T、J型，采用内部CJC)
- 热敏电阻： $\pm 0.002^{\circ}\text{C}$

应用范围

- 精密参考测温仪，用于实验室传感器校准
- 仪器室或工厂利用干井和微型恒温槽实现自动温度校准
- 多通道数据记录

9100S、9102S手持式干井校准器



福禄克计量校准部9100S和9102S为世界上最小、最轻、最便携的干式炉。9100S具有使用简单的界面，温度范围高达375 ° C (707 ° F)，非常适合于在现场检查RTD、热电偶，以及双金属温度计。对于-10 ° C至122 ° C温度范围的工作，9102S非常适合于千分表、数字测温仪、温度开关，以及其他需要在环境温度以下进行校准的传感器。

主要特性：

- 世界上最小的干式炉
- 提供可互换、定制插块
- RS-232接口，以及9930 Interface-it v3.81软件

概要技术指标

- 温度范围从-10 ° C至375 ° C
- 准确度高达±0.25° C
- 0 ° C条件下的稳定度为±0.05 ° C

应用范围

- 检查RTD、热电偶和开关
- 检查双金属刻度盘温度计
- 便于携带到现场

9009工业双体干式炉



福禄克计量校准部9009包括两个独立控制的温度模块。高温模块提供50 ° C至350 ° C的温度范围，低温模块覆盖-15 ° C至110 ° C温度范围。每个模块都由福禄克计量校准部精密温度控制器控制。

主要特性：

- 一台设备可提供从-15 ° C至350 ° C的温度
- 每个模块提供两个井，可实现同时比对校准
- 坚固耐用，重量轻便，防水外壳

概要技术指标

- 高温模块：±0.6 ° C
- 低温模块：±0.2 ° C
- 重量：10 lb

应用范围

- 测温仪校准
- 快速零点和跨距测量

9150热偶炉



9150为低成本便携式热偶炉。热偶炉具有可拆卸的插块，通用性高，降温 and 升温速度快。利用可互换的插块，可检查直径小至1/16英寸的热电偶。9150型采用交流115或230 V电源工作。

主要特性

- 低成本热偶炉
- 含可溯源至NIST的校准证书
- 标配RS-232端口

概要技术指标

稳定度： ± 0.5 ° C

温度量程：150 ° C至1200 ° C

控制器准确度： ± 5 ° C，整个量程内

应用

热电偶校准

9170、9171、9172、9173计量炉



计量炉的准确度足以满足实验室应用，便携性足以满足任何场所的使用。带有参考探头的计量炉的准确度足以校准A级RTD、热电偶以及其他传感器类型。

主要特性：

- 世界上最高性能的工业热源(准确度、稳定度、均匀性)
- 置入深度达203 mm (8 in)
- 可选ITS-90参考输入，测量PRT，准确度达 ± 0.006 ° C

概要技术指标

- 9170： - 45 ° C至140 ° C
 ± 0.1 ° C，满量程
- 9171： - 30 ° C至155 ° C
 ± 0.1 ° C，满量程

- 9172: 35 ° C至425 ° C
优于±0.2 ° C
- 9173: 50 ° C至700 ° C
优于±0.25 ° C

应用范围

- 校准高准确度温度探头
- 开关测试

请下载工业温度校准器工作范围对照表，快速确定适合您具体工作的最佳工业温度校准器。

9142、9143、9144现场计量炉



无论您是校准4-20 mA变送器还是校准简单的温度开关，现场计量炉都是您的正确选择。三种型号覆盖了 -25 ° C至660 ° C温度范围，该系列计量炉可校准非常宽范围的传感器类型。可选的过程版本(914X-X-P型)提供内置双通道测温仪，可测量PRT、RTD、热电偶和4-20 mA变送器，包括可为变送器供电的24 V环路电源。

主要特性:

- 重量轻、便携性强、响应快速
- 在15分钟内冷却至 -25 ° C，在15分钟内加热至660 ° C
- 内置双通道读数装置，适用于PRT、RTD、热电偶、4-20 mA电流
- 真正的参考级热源，准确度高达±0.01 ° C
- 与Fluke 754或Fluke 1586A配合使用，实现自动校准；或者使用过程版本内置的自动化功能

概要技术指标

- 9142: -25 ° C至150 ° C，全量程内的准确度为± 0.2 ° C
- 9143: 33 ° C至350 ° C，全量程内的准确度为± 0.2 ° C
- 9144: 50 ° C至660 ° C；420 ° C以下时的准确度为± 0.35 ° C，660 ° C时为± 0.5 ° C

应用范围

- RTD和热电偶校准
- 温度变送器校准
- 自动校准

9190A超低温现场计量炉



福禄克计量校准部9190A超低温现场计量炉是市场上最准确和稳定的低温干体炉，非常适合于要求苛刻的质量控制以及过程合规性的应用。此类应用包括过程中所用RTD、热电偶、测温仪以及传感器的现场检定和校准，例如医用冰柜、实验室冷冻箱、冷冻室、血库、消毒器(高温灭菌器)和冷冻干燥机。

主要特性：

- 可选内置双通道读数装置，适用于PRT、RTC、TC、4-20 mA和参考温度计
- 与Fluke 754或Fluke 1586A配合使用，实现自动校准；或者使用过程版本内置的自动化功能

概要技术指标

- 宽温度范围：-95 ° C至140 ° C
- 同类中最佳的稳定度：± 0.015 ° C，满量程
- 利用内置参考测温仪时，准确度为：± 0.05 ° C，满量程
- 显示准确度：± 0.2 ° C满量程

应用范围

- 校准RTD、PRT、热电偶和变送器，低至 - 95 ° C
- 对热电偶和RTD进行特征分析，用于气密室测绘

本质安全温度工具



Fluke 1551A和1552A“棒式”标准温度计为本质安全型，是水银玻璃管温度计的数字式替代方案。1551A和1552A型在整个量程内的准确度和可重复性达到± 0.05 ° C，是工业温度校准的“黄金标准”。无论工作于潜在爆炸性气体环境的室外，还是工作于炼油厂车间，本质安全、电池供电、便携式参考温度计都完全满足您的工作场合。

概要技术指标：

- 准确度：± 0.05 ° C (± 0.09 ° F)，满量程
- 本质安全(符合ATEX和IECEX标准)

- 两种型号可供选择(-50 ° C至160 ° C或-80 ° C至300 ° C)



725Ex为本质安全型多功能过程校准器，用于已知存在易爆气体的区域。该校准工具可输出和测量几乎所有过程参数。测量和输出温度(RTD和热电偶)、电压、mA、频率、欧姆和压力，使用压力模块选项。

概要技术指标:

- ATEX II 1 G Ex ia IIB 171° C KEMA 04ATEX 1303X
- 符合CSA Class I, Division 1 Groups B-D, 171 ° C要求
- 输出和测量12种热电偶类型
- 输出和测量7种RTD类型
- 输出和测量mV信号和电阻，适用于测试定制温度传感器

附件

精密铂电阻温度计(PRT)

福禄克计量校准部提供各种各样的精密测温仪探头，满足工业校准领域的广泛需求。订购PRT时，在型号后增加后缀，指定探头的长度以及所连接的读数装置类型：长度使用(-6表示6 in, -9表示9 in, -12表示12 in)；标明读数装置的型号(-P表示1523/1524, -L表示1586A, -A表示914X, -D表示917X)。例如，6英寸5627A，配合1523型精密测温仪，则表示为5627A-6-P。

5627A精密工业铂电阻温度计(PRT)

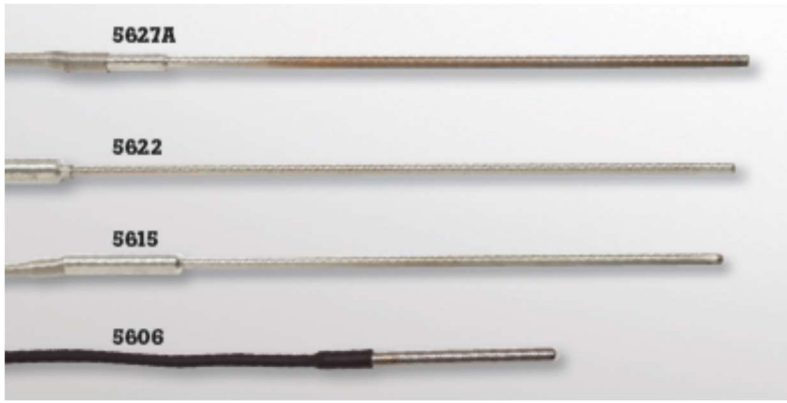
该精密PRT适用于工业应用，抗震、抗冲击，提供经过认证的校准证书。校准准确度为± 0.046 ° C，温度量程为-200 ° C至420 ° C，使其非常适合于众多工业温度应用。提供长度为6 in、9 in和12 in配置的探头，同时也提供90度弯曲探头，便于在狭窄空间使用。

5615短支二级标准铂电阻温度计

当准确度和温度量程至关重要时，5615二级温度标准是您的正确选择，其校准准确度达±0.010 ° C @ 0 ° C，温度量程为-200 ° C至420 ° C。这些探头均提供经过认证的校准证书。提供6 in、9 in和12 in配置。

5622快速响应铂电阻温度计(PRT)

这些RTD的探头直径较小，为0.5 mm至3.2 mm，时间常数快达0.4秒。探头满足DIN/IEC Class A要求，可互换使用，也提供经过认证的校准证书。



5606全浸式PRT

5606全浸式PRT经过特殊设计，允许将包括转换头和电缆在内的整个探头置于低温或高温炉中，不会损坏探头。其温度量程为 - 200 ° C至160 ° C，校准准确度为±0.05 ° C（全量程）。

干井插块

干井的设计采用可互换插块，其中的插孔可匹配标准尺寸的RTD、PRT和热电偶。每组插孔都针对特定型号干井的尺寸和温度量程进行了特殊设计和优化。对于每款干井，都提供能够匹配公制和英制单位探头尺寸的插孔。



热电偶

Fluke 700TC1热电偶微型插头套件(11种)

适用于：Fluke 700、720或750系列
过程校准器、Fluke 714热电偶测温仪。

说明：一套10个微型插头连接器：

- J型(黑色)，1个
- K型(黄色)，1个
- T型(蓝色)，1个
- E型(紫色)，1个
- R/S型(绿色)，1个
- B型或Cu型(白色)，1个
- L型(J-DIN)(蓝色)，1个
- U型(T-DIN)(褐色)，1个
- C型(红色)，1个
- N型(橙色)，1个

Fluke 700TC2热电偶微型插头套件, J、K、T、E、R/S型

适用于: Fluke 700、720或740系列过程校准器, Fluke 714热电偶测温仪。

说明: 一套7个微型插头连接器:

- J型(黑色), 2个
- K型(黄色), 2个
- T型(蓝色), 1个
- E型(紫色), 1个
- R/S型(绿色), 1个

温度探头

这些温度探头扩展福禄克测温仪的功能, 同时又具备福禄克测试工具一贯的坚固性和可靠性。

通用测量

80PJ-1或80PK-1珠形探头

J型或K型热电偶探头, 适用于通用应用。非常适合用于故障诊断。

- 1 m (39 in) 引线
- 1 mm (0.04 in) 探头, Teflon®绝缘
- 测量范围: -40 °C至260 °C (-40 °F至500 °F)

80PJ-9或80PK-9通用探头

J型或K型热电偶探头, 适用于空气和非腐蚀性气体。尖锐的探针可刺穿管道隔热层和平面, 保证接触良好。

- 1 m (39 in) 引线
- 15.25 cm (6 in) 不锈钢探头
- 测量范围: -40 °C至260 °C (-40 °F至500 °F)

80PK-26 SureGrip™锥形温度探头

K型热电偶探头, 锥形探针, 适用于快速流通空气、表面、非腐蚀性气体以及液体测量。

- 1 m (39 in) 引线
- 203 mm (8 in) 不锈钢探头
- 测量范围: -40 °C至816 °C (-40 °F至1500 °F)

表面测量

80PK-3A表面温度探头

K型热电偶, 裸露结, 适用于平面或略微弯曲的表面, 例如平板和滚筒。

- 1.3 m (4 ft) 引线
- 9.525 cm (3.75 in) 探头, Teflon®绝缘
- 测量范围: 0 °C至260 °C (32 °F至500 °F)

80PK-27 SureGrip™工业表面温度探头

K型热电偶探头, 适用于恶劣环境下的表面温度测量。

- 1 m (39 in) 引线
- 20.32 cm (8 in) 不锈钢探头
- 测量范围: -127 °C至600 °C (-197 °F至1112 °F)

刺穿测量

80PK-25或80PT-25 SureGrip™刺穿温度探头

K型或T型热电偶, 适用于食品行业、液体和凝胶。尖锐的探针可刺穿固体表面。

- 1 m (39 in) 引线

- 10.16 cm (4 in) 不锈钢探头
- 测量范围：
 - K型：-40 ° C至350 ° C (-40 ° F至662 ° F)
 - T型：-196 ° C至350 ° C (-321 ° F至662 ° F)

空气测量

80PK-24 SureGrip™ Air温度探头

K型热电偶探头，适用于空气和非腐蚀性气体测量。

- 1 m (39 in) 引线
- 21.59 cm (8.5 in) Inconel® 探头
- 多孔挡板保护探头
- 测量范围：-40 ° C至816 ° C (-40 ° F至1500 ° F)

浸没测量

80PK-22 SureGrip™ 浸入式温度探头

K型热电偶探头，适用于液体和凝胶。

- 1 m (39 in) 引线
- 21.27 cm (8.375 in) Inconel® 探头
- 测量范围：-40 ° C至1090 ° C (-40 ° F至1994 ° F)

管道测量

80PK-8和80PK-10管钳式温度探头

K型热电偶管钳可牢靠夹住管道，快速进行温度及超高温测量。

- 耐用型带状传感器
- 1 m (39 in) 引线
- 80PK-8适用于6.4 mm至34.9 mm (0.25 in至1.375 in) 管道直径
- 80PK-10适用于32 mm至64 mm (1.25 in至2.5 in) 管道直径
- 测量可重复性达0.56 ° C (1 ° F)
- 量程：-29 ° C至149 ° C (-20 ° F至300 ° F)

80PK-11 K型Velcro® 热电偶温度探头

K型Velcro防护套柔性探头适用于支持K型热电偶的任何温度测量仪器。

- 利用多路复用器并置于现场，适用于日常维护
- 1 m (39 in) 引线
- 48 cm (19 in) Velcro® 防护套
- 测量范围：-30 ° C至105 ° C (-22 ° F至221 ° F)

其他测温附件

HART干井通信电缆

接口电缆套件，包括用于连接Fluke 754文档化过程校准器与福禄克计量校准部干井及恒温槽的交叉线，在现场或实验室实现温度传感器和变送器校准的自动化和文档化。

80CJ-M或80CK-M公头微型连接器

J型或K型热电偶，适合于高达20规格的热电偶引线。

- 适用于J型引线的隔热螺钉

- 每组两个

80PJ-EXT、80PK-EXT或80PT-EXT延长线套件

该套件适用于延长和更换J、K或T型热电偶引线。

- 包括3 m (118 in)热电偶引线和1对公头/母头微型连接器
- 最大连续测量温度：260 ° C (500 ° F)

软件

MET/TEMP II

MET/TEMP II为自动化温度校准软件，使用户避免长时间的手动温度校准过程。测试热电偶(所有类型)、RTD、SPR T、热敏电阻，甚至玻璃液体温度计(LIG)。几乎可测试任意具有电阻或电压输出的传感器，每次可测试多达100个传感器，利用MET/TEMP II软件，只需将测试传感器置于热源中、连接至温度测量装置、输入设置信息，然后开始测试，并在大约15分钟后返回。

- 实现RTD、热电偶、热敏电阻及众多热源校准的自动化
- 校准多达100个传感器、多达40个点
- 执行系数计算，生成表格和报告
- 报告符合ANSI和NCSL标准



MET/TEMP II软件套件

LogWare

LogWare温度校准软件设计用于温度数据采集，使您能够将数据采集至PC，以图形化显示并储存为文本文件。软件还对每组数据自动执行通信功能。设定上限和下限报警条件、设置延迟启动时间、储存固定数量或时间长度的读数、设置1秒至24小时采集间隔，然后让软件自动获取读数，您即可去从事其他工作。

- 使用福禄克计量校准部的手持式和Tweener测温仪收集实时数据
- 计算统计数据并显示自定义图表
- 允许用户选择开始时间、停止时间和采样间隔
- 提供用户定义的报警，触发可自定义的报警事件
- 包括读/写探头系数及其他测温仪设置的工具

LogWare III

LogWare III为客户端/服务器(C/S)应用程序，可用于企业级环境数据记录和监测。软件记录、收集和分析温度及相对湿度数据。LogWare III可安装在客户端/服务器、多用户环境，也可安装在单台PC上作为独立系统。

- 可通过以太网、RS-232或无线连接实时记录多台DewK温度记录仪的数据

- 支持“热插拔”，允许在不中断记录任务的情况下拆下和更换传感器
- 导出实时数据，供MET/CAL校准软件使用
- 1秒至24小时采样间隔可选
- 可选择延迟启动日期/时间，实现无人值守实时数据记录
- 可选择终止记录选项(经过规定时间或数量的读数后停止记录)
- 将所有读数记录至中心数据库
- 可根据用户自定义事件选择上限和下限报警设置(可配置为在触发事件时播放.WAV文件或启动某个应用程序，例如寻呼软件)

DPC/TRACK2™软件

DPC/TRACK2软件是专用的校准管理数据库，帮助您管理仪器，以及满足质量体系和规程的文档化要求。利用DPC/TRACK2和754 DPC，您可以：

- 管理标签和仪器资产，制定校准计划
- 利用说明和注释创建标签特定程序
- 将上述程序加载至DPC，随后将结果下载至PC
- 现场选择并执行自动“As-Found/As-Left”（调整前校准/调整后校准）程序，自动捕获结果
- 检查标签和仪器的校准历史记录，并打印报告
- 以ASCII文本格式导入和导出仪器数据和程序
- 导入历史DPC/TRACK数据

为节省费用，可考虑754和DPCTrack2套件(FLUKE-754/750SW BU)。

TQAero温度验证软件，符合AMS 2750要求

TQAero软件提供合规性、报告、文档化以及审计跟踪管理功能，符合美国国家航空航天和国防合同方授信项目(NA DCAP)以及SAE国际针对航空航天和运输行业内的热处理应用的AMS 2750准则。软件兼容包括1586A和众多福禄克计量校准部干井及恒温槽在内的众多福禄克数据采集产品。包括用于气密室测试空间的热验证测试配置，要求Windows XP、7或8。

TQSoft热验证软件，符合21 CFR Part 11要求

TQSoft软件提供合规性、报告、文档化以及审计跟踪管理功能，符合美国FDA Title 21 CFR Part 11的要求。TQSoft软件兼容包括1586A和众多福禄克计量校准部干井及恒温槽在内的众多福禄克数据采集产品。软件包括CD版本的IQ/OQ文件，以及用于气密室测试空间的热验证测试配置。软件符合21 CFR Part 11规范关于电子记录/签名的要求，以及关于灭菌、净化和消毒的欧盟标准(EN554、EN285、EN15883、HTM2010、HTM2030、ISO 15833和17025)。