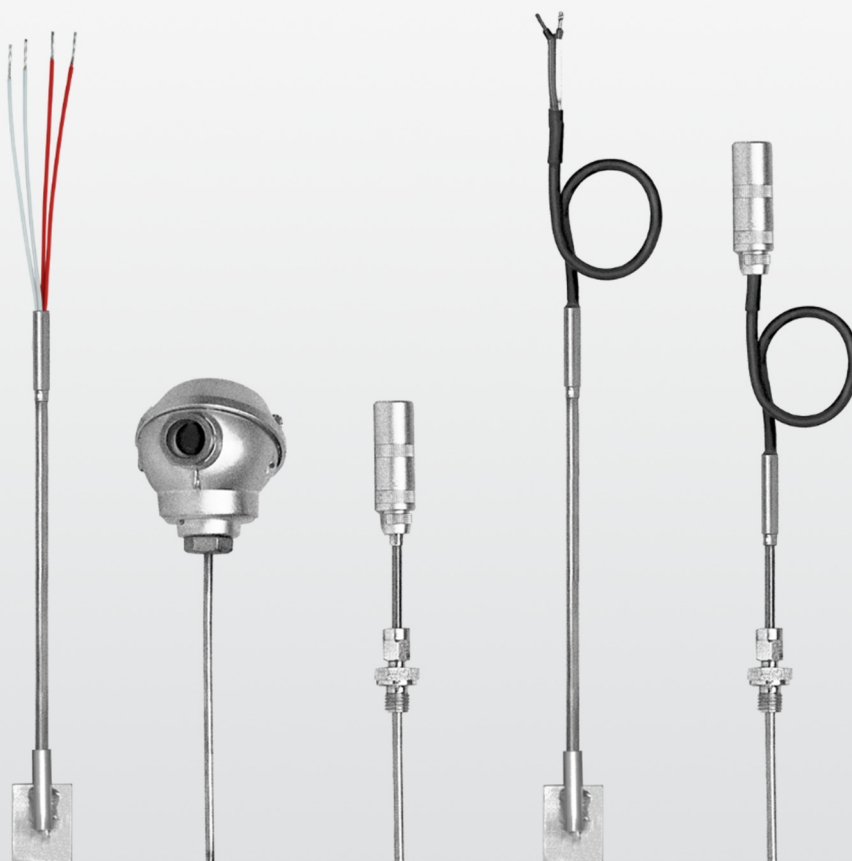


ABB MEASUREMENT & ANALYTICS | 数据表

SensyTemp TSC400

工业温度计



Measurement made easy

插入式连接

螺纹式连接

表面测量

应用领域

- 一般工艺工程、罐体和管道建造、机械和厂房工程的普通应用

过程连接

- 带有卡套式接头或者固定螺纹连接
- 带有永久表面测量的焊接板
- 带有用于张力管夹安装的模制件

优势

- 通过矿物绝缘电缆与介质的直接接触，可以获得最快的测量结果
- 通过最佳护套材质实现最广泛的应用范围
- 可以通过表面安装进行后续安装
- 通过机械和电气接口相结合，以实现最佳使用
- 在全球范围内获得最高达 Zone 0 的防爆等级认证

温度传感器概览

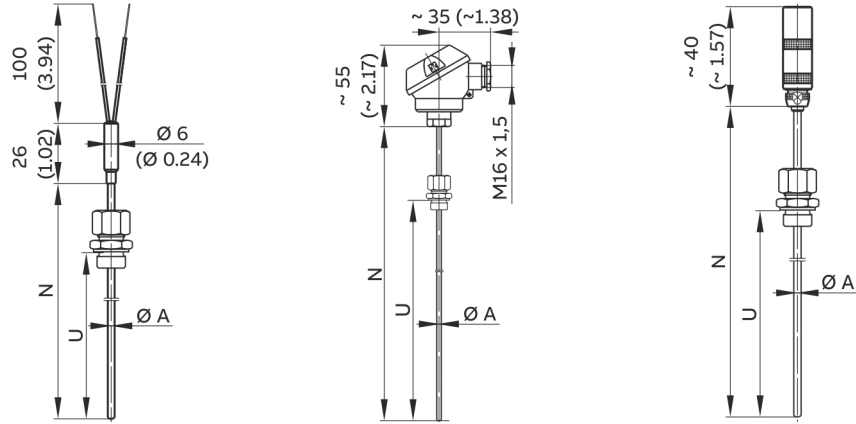
TSC420 型, 直接电气连接式

尺寸, mm (in)

U = 安装长度

N = 额定长度

ØA = 无机绝缘电缆直径



电气连接

单热电偶和双热电偶

单 Pt100 / 2-线、3-线或 4-线

双 Pt100 / 2-线、3-线或 4-线

双 Pt100 / 2-线

双 Pt100 / 2-线或 3-线

设计

可弯曲无机绝缘电缆, 带密封套管

电缆末端开放, 标准长度为 100 mm

F 形连接盒

插头、插口

(3.94 in), 或由客户指定

TSC430 型, 电缆连接式

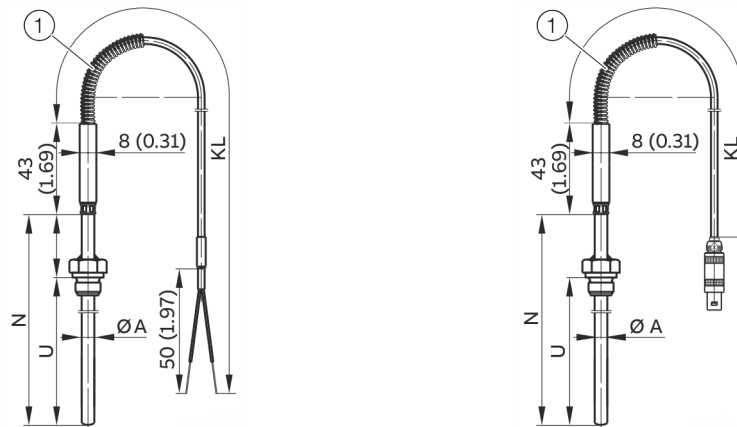
尺寸, mm (in)

U = 安装长度

N = 额定长度

KL = 电缆长度

ØA = 无机绝缘电缆直径



电气连接

单热电偶和双热电偶

单 Pt100 / 2-线、3-线或 4-线

双 Pt100 / 2-线、3-线或 4-线

双 Pt100 / 2-线或 3-线

设计

可弯曲无机绝缘电缆, 带密封套管, 和选配抗扭结弹簧 ①

电缆末端开放

插头、插口

... 温度传感器概览

可选工艺连接

- 无工艺连接
- 带固定连接（请注明额定长度“N”和安装长度“U”）
- 带可拆卸连接（请仅指明额定长度“N”）
- 带焊接底板，尺寸 25 x 25 x 3 mm (0.98 x 0.98 x 0.12 in) 或 35 x 25 x 3 mm (1.38 x 0.98 x 0.12 in)，用于表面安装
- 带夹紧式安装用模制件
- 在带或不带热电偶套管情况下使用的温度传感器

安装说明

确保温度测量精确的通常方法是遵循温度传感器的最小安装长度。理想情况下，在管道中，温度计上的传感器应位于管道中心。如果无法实现，则无论是在管道中还是在容器中，一般认为最小安装长度达到温度传感器直径的 10- 到 15- 倍便已足够。

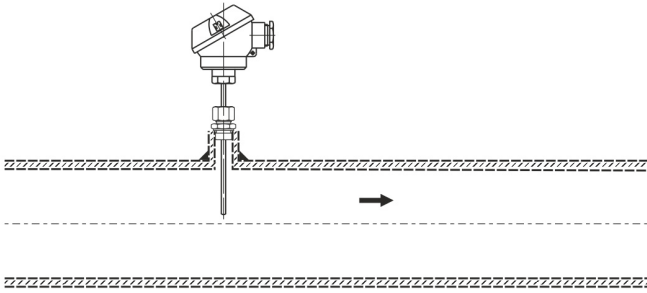


图 1: 建议的安装

公称直径不足

管道公称直径非常小时，推荐在弯管处安装。温度传感器尖端的安装方向与测量介质流动方向相反。此外，以相对于流动方向成锐角的角度安装带有适配器的温度传感器也可能导致测量结果不准确。

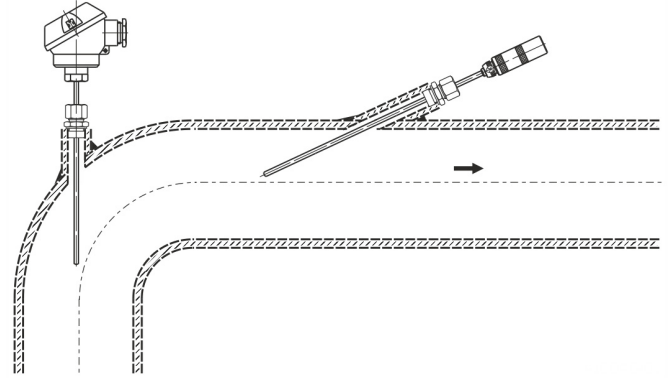


图 2: 小公称直径情况下的安装

规格

热电阻

如使用无机绝缘电缆和特殊传感器，包括其安装工作在内，均会为所有 SensyTemp TSC400 工业温度计带来很高的抗振能力。所有工业温度计在 10 到 500 Hz 频率范围内（根据 IEC 60751 标准制定以满足更严格要求）的峰到峰加速值均超过了 30 m/sec²（3 倍重力加速度）。可从以下表格中选取测量范围、直径、精度和抗振能力的优化适用组合。

薄膜电阻器 (TF) - 基础设计

	量程	抗振能力
等级 B	-50 到 400 °C (-58 到 752 °F)	在 10 到 500 Hz 范围内可
等级 A	-30 到 300 °C (-22 到 572 °F)	达 100 m/sec ² (10 倍重
等级 AA	0 到 100 °C (32 到 212 °F)	力加速度)

	单传感器			双传感器		
	2-线	3-线	4-线	2-线	3-线	4-线
3.0 mm, 等级 B	●	●	●			
3.0 mm, 等级 A		●	●			
4.5 mm, 等级 B	●	●	●			
4.5 mm, 等级 A		●	●			
6.0 mm, 等级 B	●	●	●	●	●	●
6.0 mm, 等级 A		●	●		●	●
6.0 mm, 等级 AA		●	●		●	●

绕线电阻器 (WW) – 扩展量程

	量程	抗振能力
等级 B	-196 到 600 °C 在 10 到 500 Hz 范围内可 (-320.8 到 1112 °F)	达 100 m/sec ² (10 倍重
等级 A, 单 WW	-100 到 450 °C (-148 到 842 °F)	力加速度)
等级 A, 双 WW	0 到 250 °C (32 到 482 °F)	

	单传感器			双传感器		
	2-线	3-线	4-线	2-线	3-线	4-线
3.0 mm, 等级 B	●	●	●	●	●	
3.0 mm, 等级 A		●	●		●	
4.5 mm, 等级 B	●	●	●	●	●	
4.5 mm, 等级 A		●	●		●	
6.0 mm, 等级 B	●	●	●	●	●	●
6.0 mm, 等级 A		●	●		●	●

符合 IEC 60751 标准的测量电阻器精度等级

薄膜电阻器和绕线电阻器均符合 IEC 60751 标准，能够用于应用中的全量程范围（同时精度等级还提升到了 AA 或 A 级）。因此，仅能够保证达到所采用温度范围对应的精度等级。

示例，等级 AA 的传感器用于 290 °C (554 °F) 温度条件下。在这一简短应用之后，等级 A 适用于此传感器。

薄膜电阻器 (TF), 内置

等级 B	$\Delta t = \pm (0.30 + 0.0050[t])$	-50 到 400 °C (-58 到 752 °F)
等级 A	$\Delta t = \pm (0.15 + 0.0020[t])$	-30 到 300 °C (-22 到 572 °F)
等级 AA	$\Delta t = \pm (0.10 + 0.0017[t])$	0 到 100 °C (32 到 212 °F)

绕线电阻器 (WW), 内置

等级 B	$\Delta t = \pm (0.30 + 0.0050[t])$	-196 到 600 °C (-320.8 到 1112 °F)
等级 A	$\Delta t = \pm (0.15 + 0.0020[t])$	-100 到 450 °C (-148 到 842 °F)

... 规格

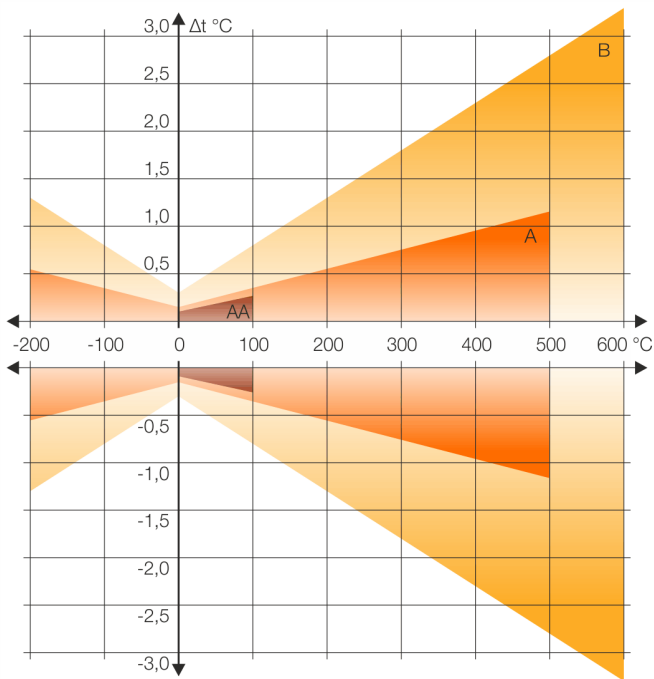


图 3: 精度等级的图形展示

两线制电路的测量误差

无机绝缘电缆的铜质内部导体的电阻会对两线制电路的测量数值产生影响，必须予以考虑。

电阻取决于工业温度计的直径和长度。

如果无法以计量方式对误差进行补偿，则应适用以下参照值：

工业温度计直径	电阻 / 测量误差
3.0 mm (0.12 in)	0.281 Ω/m / 0.7 °C/m
6.0 mm (0.24 in)	0.1 Ω/m / 0.25 °C/m

由于这一原因，ABB 供货均标准采用三线制 / 四线制电路的温度传感器。

温度传感器尖端长度数据

下表所示为温度传感器尖端的最小进入长度、温度敏感长度和非柔性长度。

设计	基本设计	扩展测量范围
最小进入长度	70 mm (2.8 in)	70 mm (2.8 in)
温度敏感长度	7 mm (0.3 in)	50 mm (1.9 in)
非柔性长度	30 mm (1.2 in)	60 mm (2.4 in)

热电偶

热电偶的精度等级符合 IEC 60584 国际标准。ABB 也可应要求提供符合 ANSI MC96.1 的产品。

由于这两项标准的数值要求仅在低温条件下（不超过约300 °C）有很小差异，因此 ABB 建议采用符合国际标准 IEC 60584 的热电偶。相关公差规定均包含在表格“符合 IEC 60584 标准的精度等级”中

版本

抗震能力可达 600 m/sec²（60 倍重力加速度）

	1 x K	2 x K	1 x J	2 x J	1 x N	2 x N	1 x E	2 x E
1.5 mm, 等级 2	●				●			
3.0 mm, 等级 2	●	●	●	●	●	●	●	●
3.0 mm, 等级 1	●	●	●	●	●	●	●	●
4.5 mm, 等级 2	●	●	●	●	●	●		
4.5 mm, 等级 1	●	●	●	●	●	●		
6.0 mm, 等级 2	●	●	●	●	●	●	●	●
6.0 mm, 等级 1	●	●	●	●	●	●	●	●

注

直径为 8 mm (0.31 in) 的工业温度计均采用直径为 6.0 mm (0.24 in) 无机绝缘电缆制作，且温度传感器尖端有压套。

符合 IEC 60584、DIN 43710 和 ANSI MC96.1 的精度等级

IEC 60584			
类型	等级 (CL)	温度范围	最大测量误差
K (NiCr-Ni)	2	-40 到 333 °C (-40 到 631.4 °F)	± 2.5 °C (± 4.5 °F)
	1	333 到 1200 °C (631.4 到 2192 °F)	±0.0075 x [t]
N (NiCrSi-NiSi)	2	-40 到 375 °C (-40 到 707 °F)	± 1.5 °C (± 2.7 °F)
	1	375 到 1000 °C (707 到 1832 °F)	±0.004 x [t]
J (Fe-CuNi)	2	-40 到 333 °C (-40 到 631.4 °F)	± 2.5 °C (± 4.5 °F)
	1	333 到 750 °C (631.4 到 1382 °F)	±0.0075 x [t]
E (NiCr-CuNi)	2	-40 到 375 °C (-40 到 707 °F)	± 1.5 °C (± 2.7 °F)
	1	375 到 750 °C (707 到 1382 °F)	±0.004 x [t]
E (NiCr-CuNi)	2	-40 到 333 °C (-40 到 631.4 °F)	± 2.5 °C (± 4.5 °F)
	1	333 到 900 °C (631.4 到 1652 °F)	±0.0075 x [t]
E (NiCr-CuNi)	2	-40 到 375 °C (-40 到 707 °F)	± 1.5 °C (± 2.7 °F)
	1	375 到 800 °C (707 到 1472 °F)	±0.004 x [t]

... 规格

ANSI MC 96.1

类型	等级 (CL)	温度范围	最大测量误差
K (NiCr-Ni)、 N (NiCrSi-NiSi)	标准	0 到 293 °C (32 到 559.4 °F)	± 2.2 °C (± 3.96 °F)
		293 到 1250 °C (559.4 到 2282 °F)	$\pm 0.0075 \times [t]$
	专用	0 到 275 °C (32 到 527 °F)	± 1.1 °C (± 1.98 °F)
		275 到 1250 °C (527 到 2282 °F)	$\pm 0.004 \times [t]$
J (Fe-CuNi)	标准	0 到 293 °C (32 到 559.4 °F)	± 2.2 °C (± 3.96 °F)
		293 到 750 °C (559.4 到 1382 °F)	$\pm 0.0075 \times [t]$
	专用	0 到 275 °C (32 到 527 °F)	± 1.1 °C (± 1.98 °F)
		275 到 750 °C (527 到 1382 °F)	$\pm 0.004 \times [t]$

温度传感器尖端长度数据

下表所示为温度传感器尖端的温度敏感长度、最小进入长度和非柔性长度。

基本设计

最小进入长度	70 mm (2.8 in)
温度敏感长度	7 mm (0.3 in)
非柔性长度	30 mm (1.2 in)

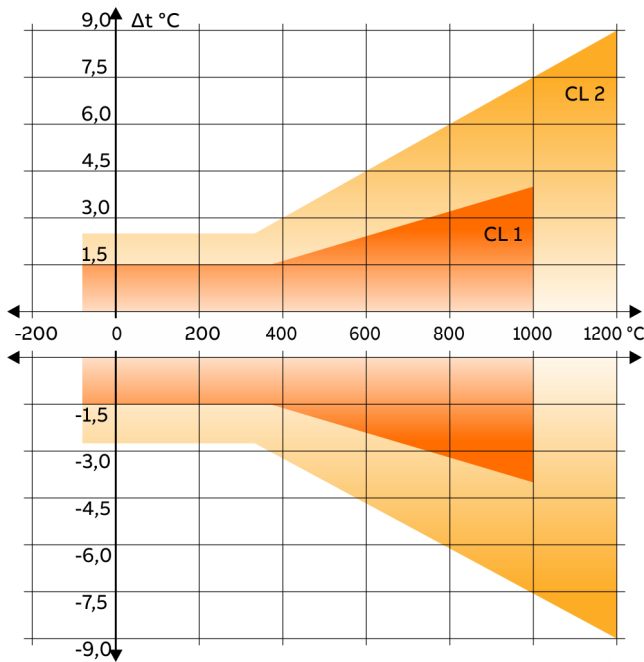


图 4: 精度等级的图形展示, 以符合 IEC 60584 的 K 型和 N 型为例。其他型号请见表格。

热电阻和热电偶

测量插芯的绝缘电阻

测定的是外部护套和测量回路之间的绝缘电阻。如果有两个测量回路，则也要测量两个测量回路之间的绝缘电阻。

得益于制造过程中采用的特殊工艺，ABB 的测量插芯即使在高温下也具有十分出色的绝缘电阻值。

绝缘电阻 R_{iso}

环境温度在 15 至 35 °C (59 至 95 °F) 范围内时，绝缘电阻 $\geq 500 \text{ M}\Omega$

空气湿度

< 80 %

矿物绝缘电缆封闭处允许的环境温度

设计	环境温度
标准	-40 至 120 °C (-40 至 248 °F)
可选	-56 至 200 °C (-68.8 至 392 °F)

在 TSC430 类型中，还应考虑所用连接电缆的温度限制。参阅，第14页热电阻的连接电缆和，第16页热电偶的连接电缆。

符合 IEC 60751 和 IEC 60584 标准的响应时间

Ø 温度传感器	在 0.4 m/s 的水中		在 3 m/s 的空气中	
	$t_{0,5}$	$t_{0,9}$	$t_{0,5}$	$t_{0,9}$
电阻温度计				
3.0 mm (0.12 in)	1.5	4.5	15.0	50.0
4.5 mm (0.18 in)	2.5	6.3	24.7	75.5
6.0 mm (0.24 in)	4.0	9.7	43.5	105.0
热电偶				
1.5 mm (0.06 in)	0.7	1.8	12.4	38.6
3.0 mm (0.12 in)	0.8	2.1	14.5	44.5
4.5 mm (0.18 in)	1.8	5.4	24.8	67.6
6.0 mm (0.24 in)	3.0	7.5	38.6	98.5

最高允许工作温度

取决于所选用的传感器类型和材质，低温度值应根据实际情况应用

传感器类型	最高工作温度
薄膜式电阻器 (TF)	400 °C (752 °F)
绕线式电阻器 (WW)	600 °C (1112 °F)
类型 K 和 N 热电偶	1200 °C (2192 °F)
类型 J 热电偶	750 °C (1382 °F)
类型 E 热电偶	900 °C (1652 °F)
材质	
不锈钢 1.4404 (ASTM 316L)	800 °C (1472 °F)
不锈钢 1.4571 (ASTM 316Ti)	800 °C (1472 °F)
镍铬合金 2.4816 (Inconel 600)	1100 °C (2012 °F)

所规定的最高工作温度和压力均为最大值，但并未将与具体过程相关的应力考虑在内。

粘度、流速、工艺压力和温度等因素的影响通常会导致这些数值有所下降。

运输温度 / 存储温度

-20 至 70 °C (-4 至 158 °F)

过程连接

工艺连接 – 螺纹连接

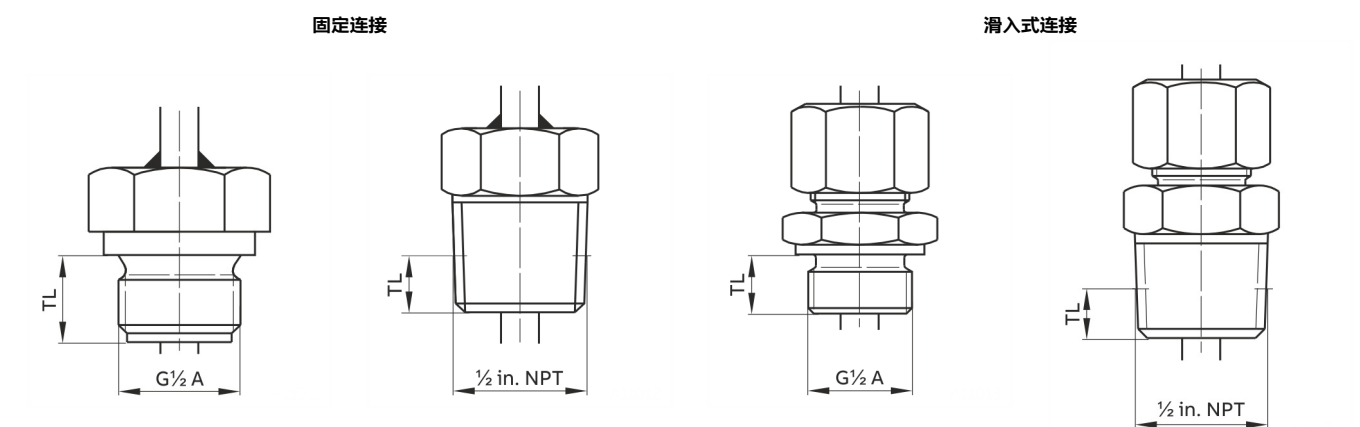


图 1: 螺纹连接类型 (示例)

设计	材质	螺纹	无机绝缘电缆 [Ø mm (in)]	齿合螺纹长度 (TL) [mm 压力接头 (in)]
固定连接	不锈钢	M8 x 1	3.0 (0.12)	6.5 (0.26) –
		G 1/4 A	3.0 / 4.5 / 6.0	12.0 (0.47) –
		G 1/2 A	(0.12 / 0.18 / 0.24)	14.0 (0.55) –
		1/4 in NPT		5.08 (0.20) –
		1/2 in NPT		8.12 (0.32) –
滑入式连接	不锈钢	M8 x 1	3.0 (0.12)	6.5 (0.26) PTFE 或 VA
		G 1/4 A	3.0 / 4.5 / 6.0	12.0 (0.47) PTFE 或 VA
		G 1/2 A	(0.12 / 0.18 / 0.24)	14.0 (0.55) PTFE 或 VA
		1/4 in NPT		5.08 (0.20) PTFE 或 VA
		1/2 in NPT		8.12 (0.32) PTFE 或 VA

注

采用固定连接的版本中，连接结构和无机绝缘电缆之间的连接采用硬钎焊来完成。直径 6 mm (0.24 in) 和 8 mm (0.31 in) 的无机绝缘电缆的工艺连接是相同的。

表面温度计的过程连接

线夹安装用模制件

所有尺寸均为 mm (in)

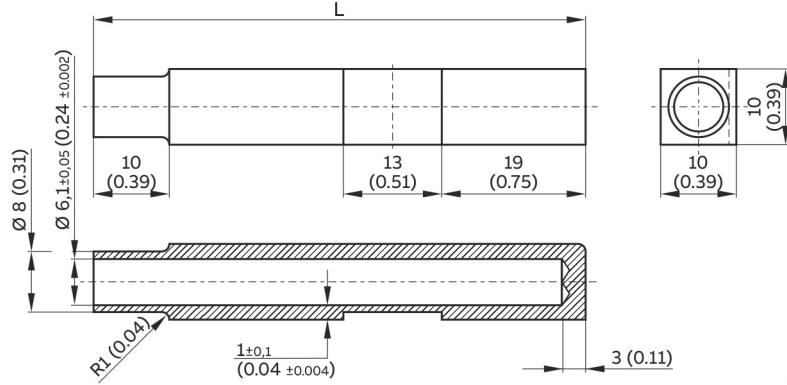
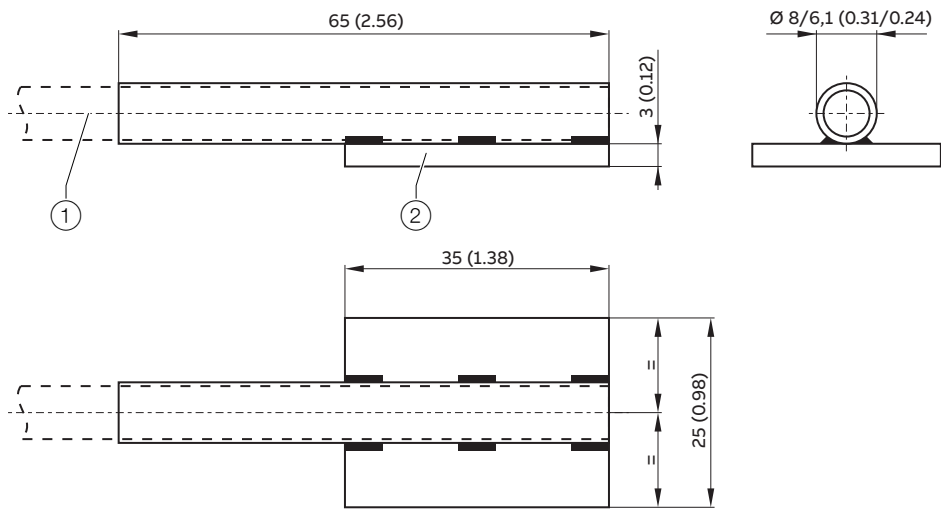


图 5: 用于不超过 500 mm (19.68 in) 的夹紧环的模制件, 其他版本可应要求提供

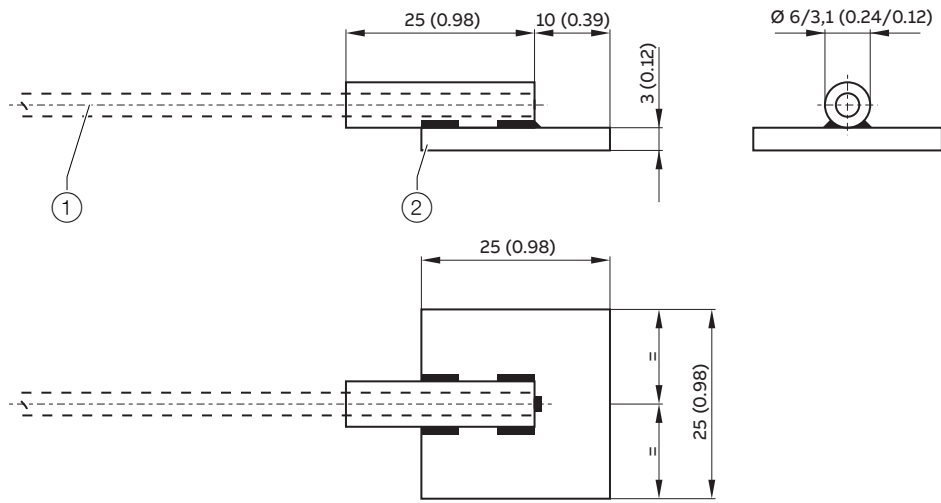


① 工业温度计

② 材质: 不锈钢 1.4571 (ASTM 316Ti)

图 6: 电阻温度计用焊接板, 所有尺寸均为 mm (in)

... 过程连接

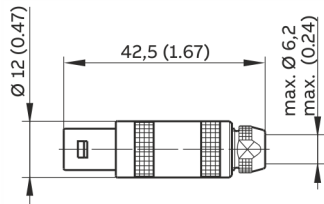
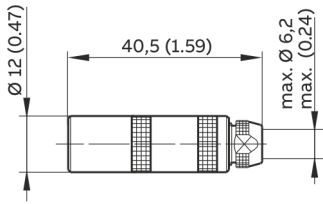


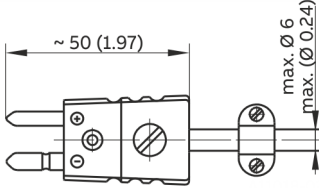
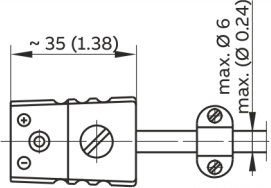
① 工业温度计

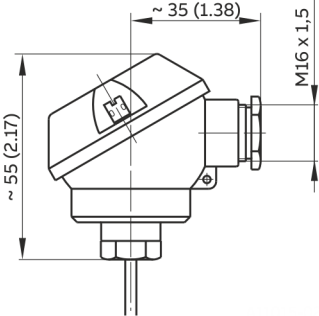
② 材质: 镍铬合金 2.4816 (Inconel 600)

图 7: 热电偶用焊接板, 所有尺寸均为 mm (in)

电气连接

	Lemo 插头尺寸 1S	Lemo 插座尺寸 1S
尺寸, mm (in)		
类型	FFA	PCA
底板	镀镍黄铜, 镀金黄铜触点、PEEK 隔离器、最多 6 个触点	
IP 等级	IP 54	
最高环境温度	200 °C (392 °F)	

	热电偶 - 标准插头	热电偶 - 标准插座
尺寸, mm (in)		
类型	标准	
材质	塑料	
最高环境温度	200 °C (392 °F)	

	F 形连接盒	接线盒的功能
尺寸, mm (in)		<ul style="list-style-type: none"> • 容纳耦合连接器 • 保护端子间不受环境影响
底板	铝, 环氧涂层, 盖子可拆卸,	
IP 等级	IP 65	
最高环境温度	120 °C (248 °F)	
		<p>环境温度</p> <p>F 形接线盒的环境温度允许范围为 -40 到 120 °C (-40 到 248 °F)。</p> <p>最常用电缆固定头的适用温度范围为 -20 到 100 °C (-4 到 212 °F)。对于此范围外的温度, 可安装适用的电缆固定头。</p>

... 电气连接

热电阻的连接电缆

注

连接电缆的规定外径取决于批次，且应视为指导值。

热电阻的电线颜色编码符合 IEC 60751。

另请参阅 操作说明中的“电气连接” OI/TSC400。

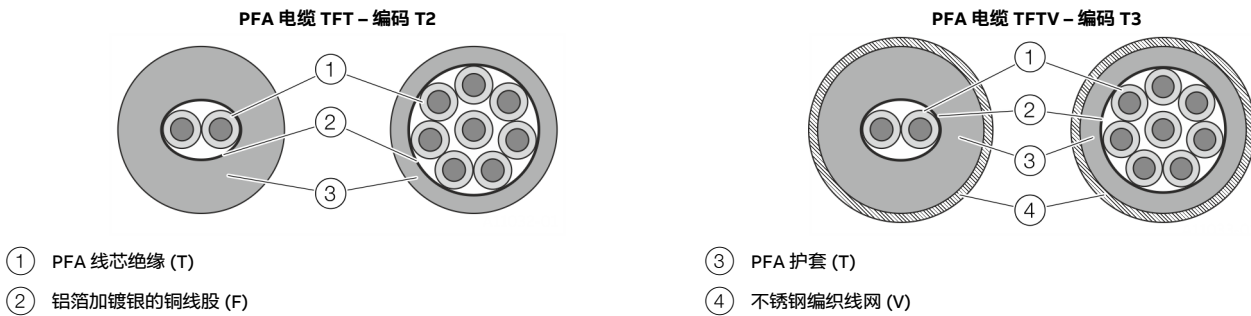


图 8: PFA 电缆

设计	设计	传感器设计
PFA 电缆 TFT - 编码 T2	<p>通用:</p> <p>绞线线芯, 线芯材质: 实心铜</p> <p>绝缘电阻温度范围: -200 到 200 °C (-328 到 392 °F)</p> <p>不超过 4 线芯:</p> <p>外径: 约 4.8 mm (0.19 in), 导线横截面积: 0.75 mm²</p> <p>6 线芯或更多:</p> <p>外径: 约 4.5 mm (0.18 in), 导线横截面积: 0.22 mm²</p>	<p>1 x Pt100 / 2-线- 编码 P1</p> <p>1 x Pt100 / 3-线- 编码 P2</p> <p>1 x Pt100 / 4-线- 编码 P3</p> <p>2 x Pt100 / 2-线- 编码 P4</p> <p>2 x Pt100 / 3-线- 编码 P5</p> <p>2 x Pt100 / 4-线- 编码 P6</p>
PFA 电缆 TFTV - 编码 T3	<p>通用:</p> <p>绞线线芯, 线芯材质: 实心铜</p> <p>绝缘电阻温度范围: -200 到 200 °C (-328 到 392 °F)</p> <p>不超过 4 线芯:</p> <p>外径: 约 4.0 mm (0.16 in), 导线横截面积: 0.22 mm²</p> <p>6 线芯或更多:</p> <p>外径: 约 5.5 mm (0.22 in), 导线横截面积: 0.22 mm²</p>	

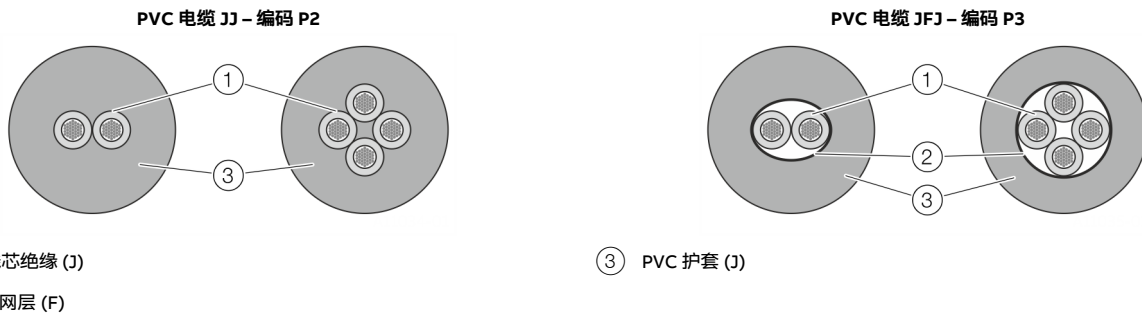


图 9: PVC 电缆

设计	设计	传感器设计
PVC 电缆 JJ – 编码 P2	外径约 5.5 mm (0.22 in) 导线横截面积: 0.22 mm ² , 线芯材质: 铜线股 绝缘电阻温度范围: -20 到 105 °C (-4 到 221 °F)	1 x Pt100 / 2-线-编码 P1 1 x Pt100 / 3-线-编码 P2 1 x Pt100 / 4-线-编码 P3
PVC 电缆 JFJ – 编码 P3	外径约 5.5 mm (0.22 in) 导线横截面积: 0.50 mm ² , 线芯材质: 铜线股 绝缘电阻温度范围: -10 到 105 °C (14 到 221 °F)	2 x Pt100 / 2-线-编码 P4

... 电气连接

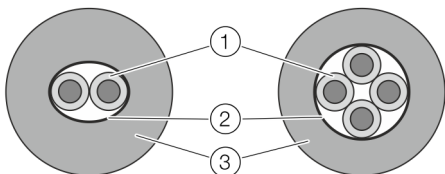
热电偶的连接电缆

注

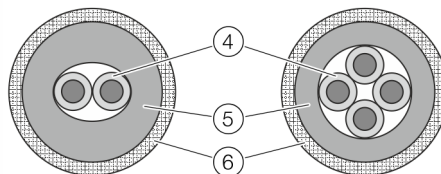
连接电缆的规定外径取决于批次，且应视为指导值。

类型	上/下偏差等级		应用温度范围
	1 级	2 级	
JX	± 85 μV (± 1.5 °C (34.7 °F))	-	-25 到 200 °C (-13 到 392 °F)
EX	± 120 μV (± 1.5 °C (34.7 °F))	-	-25 到 200 °C (-13 到 392 °F)
NX	± 60 μV (± 1.5 °C (34.7 °F))	-	-25 到 200 °C (-13 到 392 °F)
KCA	-	± 100 μV (± 2.5 °C (36.5 °F))	0 °C 至 150 °C (32 到 302 °F) :

PVC 电缆 JFJ – 编码 P3



硅胶电缆 SLSLGL – 编码 S3



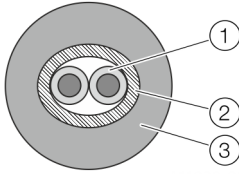
- ① PVC 线芯绝缘，超模压 (J)
- ② 塑料分层铝箔护层 (F)
- ③ PVC 护套 (J)

- ④ 硅橡胶线芯绝缘，超模压 (SL)
- ⑤ 硅橡胶护套 (SL)
- ⑥ 玻璃编织线网 (GL)

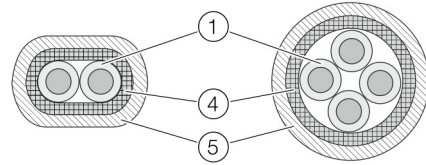
图 10: PVC 和硅胶电缆

设计	设计	传感器设计
PVC 电缆 JFJ – 编码 P3	通用:	1 x JX – 编码 J1
	绞线线芯，导线横截面积: 0.22 mm ² ，绝缘电阻温度范围: -10 到 105 °C (14 到 221 °F)	2 x JX – 编码 J2
	JX 型:	
	不超过 4 线芯的电缆的外径约为 5.8 mm (0.23 in)	
KCA 型:		1 x KCA – 编码 K1
	不超过 4 线芯的电缆的外径约为 5.0 mm (0.20 in)	2 x KCA – 编码 K2
硅胶电缆 SLSLGL – 编码 S3	绞线线芯，导线横截面积: 0.22 mm ² ，绝缘电阻温度范围: -200 到 200 °C (-328 到 392 °F)	1 x KCA – 编码 K1
	不超过 2 线芯的电缆的外径约为 4.7 mm (0.19 in)	
	不超过 4 线芯的电缆的外径约为 5.5 mm (0.22 in)	
		2 x KCA – 编码 K2

PFA 电缆 TCUT – 编码 T2



PFA 电缆 TGLV – 编码 T4



- ① PFA 线芯绝缘, 超模压 (T)
- ② 锡编织线网 (CU)
- ③ PFA 护套, 超模压 (T)

- ④ 玻璃编织线网 (GL)
- ⑤ 不锈钢编织线网 (V)

图 11: PFA 电缆

设计	设计	传感器设计
PFA 电缆 TCUT – 编码 T2	绞线线芯, 导线横截面积: 0.22 mm ² 绝缘电阻温度范围: -200 到 200 °C (-328 到 392 °F) 外径约 3.0 mm (0.12 in)	1 x NX – 编码 N1
PFA 电缆 TGLV – 编码 T4	通用: 带单热电偶: 并行线芯 带双热电偶: 绞线线芯 导线横截面积: 0.22 mm ² 绝缘电阻温度范围: -200 到 200 °C (-328 到 392 °F) JX 型: 2 线芯 (椭圆导线) 电缆外径: 约 3.3 mm x 2.0 mm (0.13 x 0.08 in) 不超过 4 线芯的电缆的外径约为 3.7 mm (0.15 in) KCA 型: 2 线芯 (椭圆导线) 电缆外径: 约 3.3 mm x 2.0 mm (0.13 x 0.08 in) 不超过 4 线芯的电缆的外径约为 3.7 mm (0.15 in) NX 型: 不超过 4 线芯的电缆的外径约为 3.5 mm (0.14 in) EX 型: 不超过 4 线芯的电缆的外径约为 3.4 mm (0.13 in)	1 x JX – 编码 J1 2 x JX – 编码 J2 1 x KCA – 编码 K1 2 x KCA – 编码 K2 1 x NX – 编码 N1 2 x NX – 编码 N2 1 x EX – 编码 E1 2 x EX – 编码 E2

在潜在易爆环境中使用

本安型保护认证 (Ex i)

SensyTemp TSC400 温度传感器提供有以下认证。
ATEX 认证在欧盟和瑞士有效，IECEX 认证在国际间有效。

该设备已通过以下认证（检验证书）：

- ATEX Ex i, PTB 01 ATEX 2200 X
- IECEx Ex i, IECEx PTB 11.0111 X

检验证书（EC 型）中提供有适用标准列表（含设备符合的输出数据）。

可应客户要求提供 TSC400 温度传感器的其他认证资料。

可应客户要求提供满足 ATEX “Ex i”和 NAMUR-规范 NE24 型式检验证书要求的工业温度计。

电气数据

下列所有值均假定接有附加变送器时有效。
不得超出以下电气参数值：

U_i (输入电压)	I_i (输入电流)
30 V	101 mA
25 V	158 mA
20 V	309 mA

P_i (内部功率) = 最大 0.5 W

L_i (内部电感) = 15 μ H/m

C_i (内部电容) = 280 pF/m

注

传感器的内部功率 P_i 和所连接变送器的输出功率 P_o 必须满足： $P_i \geq P_o$ 。

还必须满足： $U_i \geq U_o$ 和 $I_i \geq I_o$ 。

无论是安装在接线盒上，还是安装在现场其他位置，所连接的变送器的输出值均不得超过上述电气参数限值。ABB 温度变送器（TTx300 和 TTx200）的输出值均低于上述最高数值。

配备 ABB 变送器时的输出功率 P_o 。

变送器类型	P_o
TTxx00	≤ 38 mW

对应变送器的型式检验证书包含了验证本质安全所需的详细信息（ U_o 、 I_o 、 P_{o0} 、 L_o 、 C_o 等。）。

注

Zone 0 区中使用的温度传感器只能包含本安型电路，并且只能连接到防护类型为“Ex ia”的已声明本安型电路。

温度数据

热阻

无机绝缘电缆的热电阻请见下表。

各项数值均为“0 m/s 气体流速”条件下的数值。

热电阻 R_{th}	无机绝缘电缆直径	
	< 6 mm (0.24 in)	≥ 6 mm (0.24 in)
$\Delta t = 200$ K/W $\times 0.038$ W = 7.6 K		
电阻温度计	200 K/W	84 K/W
热电偶	30 K/W	30 K/W

K/W = 开每瓦

出现故障时温度上升

出现故障时，温度传感器会根据施加的供电出现温度上升 Δt 。在确定各温度等级的最高工艺温度时，必须考虑温度上升 Δt 。

注

出现故障（短路）时，测量电路在几毫秒内产生的动态短路电路与温度上升并无关联。

温度上升 Δt 可通过以下公式计算：

$$\Delta t = R_{th} \times P_o \left[\frac{K}{W} \times W \right]$$

Δt 温度上升

R_{th} 热电阻

P_o 额外连接的变送器的输出功率

示例：

电阻温度计直径 3 mm (0.12 in):

$R_{th} = 200 \text{ K/W}$

温度变送器 TTxx00 $P_o = 38 \text{ mW}$ ，另请参阅，第18页**配备 ABB 变送器时的输出功率 P_o** 。

$\Delta t = 200 \text{ K/W} \times 0.038 \text{ W} = 7.6 \text{ K}$

因此，当变送器输出功率 $P_o = 38 \text{ mW}$ 时，故障时的温度上升大约为 8 K。

从而得出了下列最大可能工艺温度 T_{medium} ，如表，第19页**Zone 0 和 Zone 1 的最大工艺温度 T_{medium}** 所示。

注

对于故障情况下比 38 mW 更高的输出功率 P_o ，以及通常比所连接变送器的 38 mW 更高的输出功率，必须重新计算温度上升 Δt 。

Zone 0 和 Zone 1 的最大工艺温度 T_{medium}

如要计算 T3、T4、T5 和 T6 的温度等级，在每个实例中均必须在最高表面温度基础上减去 5 K；对于 T1 和 T2，则每个实例均必须在该表面温度基础上减去 10 K。

对于温度 T_{medium} ，出现故障时温度上升幅度为 8 K，如，第19页**出现故障时温度上升** 中的计算示例计算所得数值。

温度级别	-5 K	-10 K	T_{medium}
T1 (450 °C (842 °F))	—	440 °C (824 °F)	432 °C (809.6 °F)
T2 (300 °C (572 °F))	—	290 °C (554 °F)	282 °C (539.6 °F)
T3 (200 °C (392 °F))	195 °C (383 °F)	—	187 °C (368.6 °F)
T4 (135 °C (275 °F))	130 °C (266 °F)	—	122 °C (251.6 °F)
T5 (100 °C (212 °F))	95 °C (203 °F)	—	87 °C (188.6 °F)
T6 (85 °C (185 °F))	80 °C (176 °F)	—	72 °C (161.6 °F)

测试和证书

为提高工艺的安全性和精度，ABB 提供有多项机械和电气测试。这些测试的结果均提供符合 EN 10204 标准的证书。

证书

- 合规声明 2.1, 订单合规
- 检验证书 3.1, 以下测试:
 - MI-电缆的材质证书
 - 温度传感器的目视、尺寸和功能检查
 - 温度传感器的参考测量尺寸

对于精度要求极高的测量应用，ABB 还可提供在自有的 DAkkS-校准实验室中对温度传感器进行校准的服务。

在完成 DAkkS-校准后，将为每件温度传感器提供一份单独的校准证书。

如要获得有意义的测量结果，必须遵守以下的无机绝缘电缆最小长度要求：

温度范围	建议最小长度
对于低于 -70 °C (-94 °F) 的极低温度	300 mm (11.81 in)
对于低到中温度	100 到 150 mm (3.94 到 5.91 in)
对于高于 500 °C (932 °F) 的温度	300 到 400 mm (11.81 到 15.75 in)

更大长度可使得能够采用其他测量方法，并简化测量过程。如果您还需要其他信息，请联系您当地的 ABB 合作伙伴。

如进行了参照测量和 DAkkS-校准，也可对温度传感器的单项特性进行计算，并且可根据自由式特性对适用的变送器进行相应编程。通过调整变送器到传感器特性，可显著提高温度传感器的测量精度。如要达成这一效果，必须在至少三种不同温度下进行测量。

订购信息

注

订单代码不可以随意组合。您的 ABB 合作伙伴将十分乐意回答您关于安装可行性的问题。所有文档、合规声明和证书均可在 ABB 的下载区取得。

SensyTemp TSC420

基本型号	TSC420	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
TSC420 旋入式温度计，直接电气连接式										
防爆证书										
无防爆保护		Y0								
本质安全 ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga, Zone 0		A1								
本质安全 ATEX II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb, Zone 1		A2								
本质安全 IECEx ia IIC T6...T1 Ga, Zone 0		H1								
NEPSI 本安型保护: Ex ia IIC T6 Ga		S1								
安装类型										
无连接件			F0							
固定连接			F1							
压力接头，夹紧环材质 PTFE			F2							
压力接头，夹紧环材质不锈钢			F3							
焊接底板 25 mm x 25 mm x 3 mm (用于热电偶)			W2							
焊接底板 35 mm x 25 mm x 3 mm (用于 Pt100)			W3							
夹紧式转接头 (请单独定义夹环)			C1							
其他			Z9							
传感器型号和接线方式										
1 x Pt100, 两线制电路						P1				
1 x Pt100, 三线制电路						P2				
1 x Pt100, 四线制电路						P3				
2 x Pt100, 两线制电路						P4				
2 x Pt100, 三线制电路						P5				
2 x Pt100, 四线制电路						P6				
1 x K 型 (NiCr-NiAl)						K1				
2 x K 型 (NiCr-NiAl)						K2				
1 x J 型 (Fe-CuNi)						J1				
2 x J 型 (Fe-CuNi)						J2				
1 x N 型 (NiCrSi-NiSi)						N1				
2 x N 型 (NiCrSi-NiSi)						N2				
1 x E 型 (NiCr-CuNi)						E1				
2 x E 型 (NiCr-CuNi)						E2				
其他						Z9				

... 订购信息

SensyTemp TSC420	XX	XX	XX	XX	XX	XX
传感器 / 精度等级						
绕线式, 精度等级 B, IEC 60751, 量程 -196 到 600 °C (-321 到 1112 °F)	B2					
绕线式, 双重, 精度等级 A, IEC 60751, 量程 0 到 250 °C (32 到 482 °F)	D2					
绕线式, 精度等级 A, IEC 60751, 量程 -100 到 450 °C (-148 到 842 °F)	D1					
薄膜式, 精度等级 B, IEC 60751, 量程 -50 到 400 °C (-58 到 752 °F)	S5					
薄膜式, 精度等级 A, IEC 60751, 量程 -30 到 300 °C (-22 到 572 °F)	S1					
薄膜式, 精度等级 AA, IEC 60751, 量程 0 到 100 °C (32 到 212 °F)	S3					
热电偶, 精度等级 2, IEC 60584	T2					
热电偶, 精度等级 1, IEC 60584	T1					
其他	Z9					
无机绝缘电缆直径						
1,5 mm		C2				
3,0 mm		D3				
4,5 mm		C5				
6,0 mm		D6				
6,0 mm, 末端带护套 8.0 mm		H8				
其他		Z9				
无机绝缘电缆材质						
不锈钢 316Ti (1.4571)				S1		
不锈钢 316L (1.4404)				S2		
Inconel 合金 600 (2.4816)				J1		
其他				Z9		
工艺连接类型						
无					Y0	
平行螺纹 M8 x 1					M1	
平行螺纹 G ¼ A					G1	
平行螺纹 G ½ A					G2	
锥形螺纹 ¼ in.NPT					N1	
锥形螺纹 ½ in.NPT					N2	
其他					Z9	

SensyTemp TSC420	XX	XX
电气连接		
F 型接线盒 / 铝	C7	
线芯末端开放, 长度 100 mm (4 in.), 标准长度	C1	
线芯末端开放, 客户指定长度	C8	
热电偶插头, 尺寸: 标准	C3	
热电偶插座, 尺寸: 标准	C4	
Lemo 插头, 尺寸: 1S	C5	
Lemo 插座, 尺寸: 1S	C6	
其他	Z9	
测量长度单位		
毫米 (mm)		U1
英寸 (in.)		U3

SensyTemp TSC420	XX	XX	XX
证书			
符合 EN 10204-3.1 的检验证书, 针对润湿部件的材料监测	C2		
符合 EN 10204-2.1 的合规证书, 随订单提供	C4		
符合 EN 10204-3.1 的检验证书, 目视、尺寸和功能测试	C6		
符合 EN 10204-3.1 的检验证书, 传感器校准, 单 RTD	CD		
符合 EN 10204-3.1 的检验证书, 传感器校准, 双 RTD	CE		
符合 EN 10204-3.1 的检验证书, 传感器校准, 单热电偶	CF		
符合 EN 10204-3.1 的检验证书, 传感器校准, 双热电偶	CG		
DAkks 传感器校准, 单 RTD, 每个温度计均提供单独校准证书	CH		
DAkks 传感器校准, 双 RTD, 每个温度计均提供单独校准证书	CJ		
DAkks 传感器校准, 单热电偶, 每个温度计均提供单独校准证书	CK		
DAkks 传感器校准, 双热电偶, 每个温度计均提供单独校准证书	CL		
校准测试测点数量			
1 个测点		P1	
2 个测点		P2	
3 个测点		P3	
4 个测点		P4	
5 个测点		P5	

... 订购信息

SensyTemp TSC420	XX	XX	XX	XX	XX
传感器校准温度					
标准校准: 0 °C (32 °F)	V1				
标准校准: 100 °C (212 °F)	V2				
标准校准: 400 °C (752 °F)	V3				
标准校准: 0 °C 和 100 °C (32 °F 和 212 °F)	V4				
标准校准: 0 °C 和 400 °C (32 °F 和 752 °F)	V5				
标准校准: 0 °C、100 °C 和 200 °C (32 °F、212 °F 和 392 °F)	V7				
标准校准: 0 °C、200 °C 和 400 °C (32 °F、392 °F 和 752 °F)	V8				
标准校准: 客户指定温度	V6				
DAkks 校准: 0 °C (32 °F)	D1				
DAkks 校准: 100 °C (212 °F)	D2				
DAkks 校准: 400 °C (752 °F)	D3				
DAkks 校准: 0 °C 和 100 °C (32 °F 和 212 °F)	D4				
DAkks 校准: 0 °C 和 400 °C (32 °F 和 752 °F)	D5				
DAkks 校准: 0 °C、100 °C 和 200 °C (32 °F、212 °F 和 392 °F)	D7				
DAkks 校准: 0 °C、200 °C 和 400 °C (32 °F、392 °F 和 752 °F)	D8				
DAkks 校准: 客户指定温度	D6				
管夹					
夹紧直径 20 mm 至 40 mm		S1			
夹紧直径 40 mm 至 60 mm		S2			
夹紧直径 60 mm 至 80 mm		S3			
夹紧直径 80 mm 至 100 mm		S4			
夹紧直径 100 mm 至 120 mm		S5			
夹紧直径 120 mm 至 140 mm		S6			
夹紧直径 140 mm 至 160 mm		S7			
夹紧直径 160 mm 至 180 mm		S8			
夹紧直径 180 mm 至 200 mm		S9			
夹紧直径超过 200 mm		SZ			
其他选项					
热接线接地				J1	
密封式无机绝缘电缆, 不超过 200 °C (392 °F)				J6	
文件语言					
德语					M1
英语					M5
西欧 / 北欧语言包 (语言: DE、EN、DA、ES、FR、IT、NL、PT、FI、SV)					MW
东欧语言包 (语言: DE、EL、CS、ET、LV、LT、HU、PL、SK、SL、RO、BG)					ME
附加标牌					
不锈钢标牌, 含 TAG 编号, 激光蚀刻					T1

SensyTemp TSC430

基本型号	TSC430	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
TSC430 铠装电缆温度计，带连接电缆											
防爆证书											
无防爆保护		Y0									
本质安全 ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga, Zone 0		A1									
本质安全 ATEX II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb, Zone 1		A2									
本质安全 IECEx ia IIC T6...T1 Ga, Zone 0		H1									
NEPSI 本安型保护: Ex ia IIC T6 Ga		S1									
安装类型											
无连接件			F0								
固定连接			F1								
压力接头，夹紧环材质 PTFE			F2								
压力接头，夹紧环材质不锈钢			F3								
焊接底板 25 mm x 25 mm x 3 mm (用于热电偶)			W2								
焊接底板 35 mm x 25 mm x 3 mm (用于 Pt100)			W3								
夹紧式转接头 (请单独定义夹环)			C1								
其他			Z9								
传感器型号和接线方式											
1 x Pt100, 2-线				P1							
1 x Pt100, 3-线				P2							
1 x Pt100, 4-线				P3							
2 x Pt100, 2-线				P4							
2 x Pt100, 3-线				P5							
2 x Pt100, 4-线				P6							
1 x K 型 (NiCr-NiAl)				K1							
2 x K 型 (NiCr-NiAl)				K2							
1 x J 型 (Fe-CuNi)				J1							
2 x J 型 (Fe-CuNi)				J2							
1 x N 型 (NiCrSi-NiSi)				N1							
2 x N 型 (NiCrSi-NiSi)				N2							
1 x E 型 (NiCr-CuNi)				E1							
2 x E 型 (NiCr-CuNi)				E2							
其他				Z9							

... 订购信息

SensyTemp TSC430 主要订购信息	XX	XX	XX	XX	XX
传感器 / 精度等级					
绕线式, 精度等级 B, IEC 60751, 量程 -196 到 600 °C (-321 到 1112 °F)	B2				
绕线式, 双重, 精度等级 A, IEC 60751, 量程 0 到 250 °C (32 到 482 °F)	D2				
绕线式, 精度等级 A, IEC 60751, 量程 -100 到 450 °C (-148 到 842 °F)	D1				
薄膜式, 精度等级 B, IEC 60751, 量程 -50 到 400 °C (-58 到 752 °F)	S5				
薄膜式, 精度等级 A, IEC 60751, 量程 -30 到 300 °C (-22 到 572 °F)	S1				
薄膜式, 精度等级 AA, IEC 60751, 量程 0 到 100 °C (32 到 212 °F)	S3				
热电偶, 精度等级 2, IEC 60584	T2				
热电偶, 精度等级 1, IEC 60584	T1				
其他	Z9				
无机绝缘电缆直径					
1,5 mm		C2			
3,0 mm		D3			
4,5 mm		C5			
6,0 mm		D6			
6,0 mm, 末端带护套 8.0 mm		H8			
其他	Z9				
无机绝缘电缆材质					
不锈钢 316Ti (1.4571)			S1		
不锈钢 316L (1.4404)			S2		
Inconel 合金 600 (2.4816)			J1		
其他			Z9		
工艺连接类型					
无				Y0	
平行螺纹 M8 x 1				M1	
平行螺纹 G 1/4 A				G1	
平行螺纹 G 1/2 A				G2	
锥形螺纹 1/4 in.NPT				N1	
锥形螺纹 1/2 in.NPT				N2	
其他				Z9	
电气连接					
线芯末端开放					C2
热电偶插头, 尺寸: 标准					C3
热电偶插座, 尺寸: 标准					C4
Lemo 插头, 尺寸: 1S					C5
Lemo 插座, 尺寸: 1S					C6
其他					Z9

SensyTemp TSC430 主要订购信息	XX	XX
连接电缆类型		
JJ (PVC / PVC), 不超过 105 °C (221 °F)	P2	
JFJ (PVC/铝箔带额外镀锡线 0,50 mm/PVC), 不超过 105 °C (221 °F)	P3	
SLSLGL (硅胶 / 硅胶 / 玻璃纤维), 不超过 200°C (392 °F)	S3	
TFT (PFA / 铝箔 / PFA), 不超过 200 °C (392 °F)	T2	
TFTV (PFA / 铝箔 / PFA / 不锈钢丝编织层), 不超过 200 °C (392 °F)	T3	
TGLV (PFA / 玻璃纤维 / 不锈钢丝编织层), 不超过 200 °C (392 °F)	T4	
其他	Z9	
测量长度单位		
毫米 (mm)		U1
英寸 (in.)		U3

额外订购信息

SensyTemp TSC430	XX	XX
证书		
符合 EN 10204-3.1 的检验证书, 针对润湿部件的材料监测	C2	
符合 EN 10204-2.1 的合规证书, 随订单提供	C4	
符合 EN 10204-3.1 的检验证书, 目视、尺寸和功能测试	C6	
符合 EN 10204-3.1 的检验证书, 传感器校准, 单 RTD	CD	
符合 EN 10204-3.1 的检验证书, 传感器校准, 双 RTD	CE	
符合 EN 10204-3.1 的检验证书, 传感器校准, 单热电偶	CF	
符合 EN 10204-3.1 的检验证书, 传感器校准, 双热电偶	CG	
DAkks 传感器校准, 单 RTD, 每个温度计均提供单独校准证书	CH	
DAkks 传感器校准, 双 RTD, 每个温度计均提供单独校准证书	CJ	
DAkks 传感器校准, 单热电偶, 每个温度计均提供单独校准证书	CK	
DAkks 传感器校准, 双热电偶, 每个温度计均提供单独校准证书	CL	
校准测试测点数量		
1 个测点		P1
2 个测点		P2
3 个测点		P3
4 个测点		P4
5 个测点		P5

... 订购信息

SensyTemp TSC430	XX	XX	XX	XX	XX
传感器校准温度					
标准校准: 0 °C (32 °F)	V1				
标准校准: 100 °C (212 °F)	V2				
标准校准: 400 °C (752 °F)	V3				
标准校准: 0 °C 和 100 °C (32 °F 和 212 °F)	V4				
标准校准: 0 °C 和 400 °C (32 °F 和 752 °F)	V5				
标准校准: 0 °C、100 °C 和 200 °C (32 °F、212 °F 和 392 °F)	V7				
标准校准: 0 °C、200 °C 和 400 °C (32 °F、392 °F 和 752 °F)	V8				
标准校准: 客户指定温度	V6				
DAkks 校准: 0 °C (32 °F)	D1				
DAkks 校准: 100 °C (212 °F)	D2				
DAkks 校准: 400 °C (752 °F)	D3				
DAkks 校准: 0 °C 和 100 °C (32 °F 和 212 °F)	D4				
DAkks 校准: 0 °C 和 400 °C (32 °F 和 752 °F)	D5				
DAkks 校准: 0 °C、100 °C 和 200 °C (32 °F、212 °F 和 392 °F)	D7				
DAkks 校准: 0 °C、200 °C 和 400 °C (32 °F、392 °F 和 752 °F)	D8				
DAkks 校准: 客户指定温度	D6				
管夹					
无		S0			
夹紧直径 20 mm 至 40 mm		S1			
夹紧直径 40 mm 至 60 mm		S2			
夹紧直径 60 mm 至 80 mm		S3			
夹紧直径 80 mm 至 100 mm		S4			
夹紧直径 100 mm 至 120 mm		S5			
夹紧直径 120 mm 至 140 mm		S6			
夹紧直径 140 mm 至 160 mm		S7			
夹紧直径 160 mm 至 180 mm		S8			
夹紧直径 180 mm 至 200 mm		S9			
夹紧直径超过 200 mm		SZ			
其他选项					
热接线接地			J1		
密封式无机绝缘电缆, 不超过 200 °C (392 °F)			J6		
连接电缆用抗扭结弹簧			J8		
文件语言					
德语				M1	
英语				M5	
西欧 / 北欧语言包 (语言: DE、EN、DA、ES、FR、IT、NL、PT、FI、SV)				MW	
东欧语言包 (语言: DE、EL、CS、ET、LV、LT、HU、PL、SK、SL、RO、BG)				ME	
附加标牌					
不锈钢标牌, 含 TAG 编号					T1

附件

附件	订单代码
TSC400 调试说明, 德语版	3KXT121400R4403
TSC400 调试说明, 英语版	3KXT121400R4401
TSC400 调试说明, 西欧语言包 / 斯堪的纳维亚语版	3KXT121400R4493
TSC400 调试说明, 西欧语言包版	3KXT121400R4494

商标

Inconel 是 Special Metals Corporation 的注册商标

销售



服务



ABB Measurement & Analytics

如需当地 ABB 联系人的信息，请访问:

www.abb.com/contacts

想要了解产品的更多信息，请访问:

www.abb.com/temperature

我们保留对本文档进行技术变更或内容修改的权利，恕不提前通知。关于购买订单，以协定细则优先。对于本文档可能存在的任何潜在错误或信息缺乏，ABB 概不承担任何责任。

我们保留对本文档以及其中主题和插图的所有权利。未经 ABB 事先书面许可，严禁部分或全部复制、公布或交与第三方使用其中任何内容。