



说明书

温度感应器 PR-SPA-EX-NWT

1. 生产与销售

EPHY-MESS GmbH
Berta-Cramer-Ring 1
65205 威斯巴登
德国



电话: +49 6122 9228-0
传真: +49 6122 9228-99
电子邮件: info@ephy-mess.de

2. 标准依据

- ▲ DIN EN 60079-0:2012 + A11:2013 (IEC 60079-0:2011, 修改 + 修订版: 2012 + 修订版: 2013)
- ▲ DIN EN 60079-7:2015 (IEC 60079-7:2015)
- ▲ DIN EN 60079-11:2012 (IEC 60079-11:2011 + 修订版: 2012)
- ▲ DIN EN 60079-31:2014 (IEC 60079-31:2013)


3. 标识

3.1 防爆类型增安型

| | | |
|---|--|--|
|  <p>IBExU 14 ATEX 1281U_IECEX IBE 14.0058 U_II 2G Ex eb IIC Gb II 2D Ex tb IIIC Db</p> | <p>mm_yy</p> <p>PR-SPA-EX-NWT</p> <p>0637</p> <p>$T_{min} [^{\circ}C] \leq TA \leq T_{max} [^{\circ}C]$</p> <p>AB-Nr. -Pos. Nr.</p> <p>Nr. xxxx</p> | <p>EPHY-MESS GmbH</p> <p>Berta-Cramer-Ring 1</p> <p>65205 威斯巴登</p> <p>德国</p>  |
| <p>$U_i \leq s.$ Punkt 6 BDA $I_i \leq s.$ Punkt 6 BDA</p> | | |

[标识依据说明书](#)

3.2 防爆类型的本质安全型

| | | |
|---|--|--|
|  <p>IBExU 14 ATEX 1281U_IECEX IBE 14.0058 U_II 2G Ex ia IIC Gb II 2D Ex ia IIIC Db</p> | <p>mm_yy</p> <p>PR-SPA-EX-NWT</p> <p>0637</p> <p>$T_{min} [^{\circ}C] \leq TA \leq T_{max} [^{\circ}C]$</p> <p>AB-Nr. -Pos. Nr.</p> <p>Sn.-Nr. xxxx</p> | <p>EPHY-MESS GmbH</p> <p>Berta-Cramer-Ring 1</p> <p>65205 威斯巴登</p> <p>德国</p> |
| <p>$U_i \leq s.$ Punkt 6 BDA $I_i \leq s.$ Punkt 6 BDA</p> | | |

[标识依据说明书](#)

4. 安装

4.1 安装于电机凹槽中

- ▲ 在电机（例如电动机，发电机或变压器）凹槽中安装该温度感应器时，没有特殊事项需要遵守。
- ▲ 该感应器尺寸适合在电气设备的凹槽中直接固定安装。
- ▲ 优秀的设计让被监测的组件和温度传感器之间有着良好的热接触。
- ▲ 传感器平行于绕组安装进预设的插槽中。
- ▲ 在组装和操作过程中，必须避免温度传感器过度弯曲（折叠）或对某点载荷过大。
- ▲ 安装时注意电线和绝缘层不得有损坏。
- ▲ 布线（连接线）应做好防拉扯措施。



▲ 传感器的使用者必须定义和记录防爆类型。

▲ 传感器的安装应确保机械安全。

4.2 在电机凹槽以外的地方使用

在这种应用情况中，传感器与爆炸性气体有直接接触，应将自热以及由此引起的表面温度升高考虑在内。

| 温度级别 | 设备的最高表面温度 | 易燃物质的燃点 |
|------|-----------|-------------------|
| T1 | 450° C | > 450° C |
| T2 | 300° C | > 300° C < 450° C |
| T3 | 200° C | > 200° C < 300° C |
| T4 | 135° C | > 135° C < 200° C |
| T5 | 100° C | > 100° C < 135° C |
| T6 | 85° C | > 85° C < 100° C |

4.3 自热

测量电阻值时，电流流过温度传感器。根据外部影响大小，会出现功率损耗，从而导致温度传感器的自发热。测量电流通常不会超过 1mA，因此 Pt100 的功率损耗在十分之一毫瓦的范围，一般来说不会产生显著的测量误差。如果超出上述范围则必须将自热考虑在内，以免超过最高温度限制，避免测量误差。

最终用户在中应用时必须考虑的自热计算示例：

欧姆定律：

$$[1] U = R \times I \rightarrow I = \frac{U}{R}$$

$$[2] P = U \times I$$

$$[3] P = R \times I^2$$

P = 功率 / W

R = 感应器电阻 / Ω

I = 测量电流 / A

U = 电压 / V

$$[4] R(t) = R_0 \times (1 + A \times t + B \times t^2)$$

R(t) = 温度 t 时的电阻 / Ω

T = 温度 / $^{\circ}\text{C}$

R0 = 0 $^{\circ}\text{C}$ 时的标准电阻 / Ω

A = $3.90802\text{E-}3 \text{ x } ^{\circ}\text{C}^{-1}$

B = $-5.802\text{E-}7 \text{ x } ^{\circ}\text{C}^{-2}$

$$[5] \Delta T = E \times P = E \times \frac{U^2}{R} = E \times R \times I^2$$

E = 自热系数, $\text{KmW}^{-1} = 0.4 \text{ KmW}^{-1} *$

ΔT = 自热

T = 额定的表面及环境温度



$$R (180^\circ \text{ C}) = 100 \ \Omega \times (1 + 3.90802 \times 10^{-3} \times 180^\circ \text{ C} + (-5.802 \times 10^{-7} \times (180^\circ \text{ C})^2)) = 168.48 \ \Omega$$

$$P (180^\circ \text{ C}) = 168.48 \ \Omega \times (0.001 \text{ A})^2 = 0.00016848 \text{ W} \rightarrow 0.16848 \text{ mW}$$

$$\Delta T = 0.4 \text{ K/mW} \times 0.16848 \text{ mW} = 0.067392 \text{ K}$$

$$T = 180^\circ \text{ C} - 0.067392^\circ \text{ C} = 179.932608^\circ \text{ C}$$

$$P (180^\circ \text{ C}) = 168.48 \ \Omega \times (0.002 \text{ A})^2 = 0.00067392 \text{ W} \rightarrow 0.67392 \text{ mW}$$

$$\Delta T = 0.4 \text{ K/mW} \times 0.67392 \text{ mW} = 0.269568 \text{ K}$$

$$T = 180^\circ \text{ C} - 0.269568^\circ \text{ C} = 179.730432^\circ \text{ C}$$

* 该注意事项适用于单个电路测量。如果有多个电路连接该感应器，应将公式中的 k 替换成 n x k。

** 用 1mA 举例，一般测量电流不应超过 1mA。

*** 对双股绕组的感应器的测量电流推荐值为 2mA。

4.4 自热系数

| 感应器/系列 | 自热系数 |
|--------------|-------------|
| Pt/Ni/Cuxxxx | 0.4 K/mW |
| TE | 0 K/mW |
| KTYxx | 0.4 K/mW |
| PTC-NATxxx | 按照特性曲线不考虑在内 |

4.5 电器数据

| 参量 | | 气体/粉尘 | |
|------------|---------|-----------------------|-----------------------|
| | | Ex e | Ex i |
| 最大电压 U_I | 芯片, A 级 | DC 17 V | DC 17 V |
| | 芯片, B 级 | DC 25 V | DC 25 V |
| | 双股绕组 | DC 65 V | DC 32 V |
| 最大电流 I_I | 芯片, A 级 | 55 mA | 55 mA |
| | 芯片, B 级 | 80 mA | 80 mA |
| | 双股绕组 | 250 mA | 65 mA |
| 最大功率 P_I | 芯片, A 级 | 1 W | 1 W |
| | 芯片, B 级 | 2 W | 2 W |
| | 双股绕组 | 16 W | 2.08 W |
| 额定的表面/环境温度 | | T_{max} - 自热 | T_{max} - 自热 |
| 电容 C_I | | 略 | 略 |
| 电感 L_I | | 略 | 略 |



根据 DIN EN 60079-ff 纠正误差时，必须仔细检查额定的电气值。检查自热时，应将规定允许的最高环境温度计算在内并按该结果操作。

工厂运营商必须保证数值不超过上表所列。

5. 连接

- ▲ 传感器的连接电线根据所使用的电阻传感器的颜色代码和电路类型进行颜色编码（请参见 9.1 接线的线路和标识）。
- ▲ 连接头须牢固地与对应的端子连接。
- ▲ 传感器的导线/连接线只能连接到为被动电阻传感器而设且经设备营运认可的电源供给上，连接方式必须符合传感器相关规定。
- ▲ 电源供给装置的连接必须与温度计的连接类型相对应（2 线、3 线或 4 线电路）。
- ▲ 必须按照电气运行参数进行操作（参见 6. 技术参数）
- ▲ 带有电阻传感器和 PTC 热敏电阻的版本的传感器信号没有极性。导线的颜色编码仅用于识别传感器和电路类型！
- ▲ 带热电偶和 KTY 传感器版本的传感器信号有极性。热电偶的正极和负极根据相关规定用颜色编码。KTY 采用颜色编码。
- ▲ 铺设连接电线时应尽可能平直不打结。
- ▲ 连接、安装或使用 PR-SPA-EX-NWT 时必须按照第 4 点和第 5 点所述的方式。
- ▲ 可以提供符合防爆类型 Ex i 的带插头的版本。必须注意各个插头的工作温度和电气值。

6. 技术参数

| | |
|------|---|
| 名称 | 温度感应器 PR-SPA-EX-NWT，编号： 999130613901001 （第1版） 999130613901002 （第2版） 999130613901003 （第3版） 999130613901004 （第4版） |
| 规格 | PR-SPA-EX-NWT-ST (V1) 规格: 双股缠绕测量电线，内置于多层云母层压板中，或内置于由 HGW（硬玻璃纤维）制成的硅酮填充体中。导线采用软焊料连接，连接固定时做好防拉扯措施。 PR-SPA-EX-NWT-A = PR-SPA-EX-NWT-ST + 屏蔽 PR-SPA-EX-NWT-SH (V2) 规格: 双股缠绕测量线，在不承受压力的状态下内置于由 HGW（硬玻璃纤维）制成的柔韧的外壳中。导线采用软焊料连接，连接固定时做好防拉扯措施。 PR-SPA-EX-NWT-AK 或 PR-SPA-EX-NWT-KS (V3) 规格: 测量电阻包裹在 HGW（硬玻璃纤维）外壳或塑料外壳（KS）中，通过硅树脂或环氧树脂永久固定。导线采用硬焊料或压接固定。 PR-SPA-EX-NWT-ZS (V4) 规格: 测量电阻铸在由 HGW（硬质玻璃纤维）制成的中间滑座（ZS）中。导线采用硬焊料或压接固定。 |
| 许可证书 | IBExU 14 ATEX 1281 U IECEX IBE 14.0058 U |



| | | | |
|---|---|---|--------------------|
| 防爆类型 | II 2G Ex ia IIC Gb / II 2D Ex ia IIIC Db II 2G Ex eb IIC Gb / II 2D Ex tb IIIC Db | | |
| 感应器绝缘 | 规格(V1): 云母层压板或带有密封剂的硬玻璃纤维 (HGW) 规格(V2): 依靠带热缩管的硬玻璃纤维 (HGW) 外壳绝缘 规格(V3): 带盖板的硬玻璃纤维 (HGW) 或 PESU 外壳 规格(V4): 带有密封剂的硬玻璃纤维 (HGW) 连接滑座 | | |
| 尺寸 (长 x 宽 x 高) | 规格(V1-V4): 长 mm x 宽 mm x 高 mm | | |
| 环境温度 | 电阻传感器(Pt/Ni/Cu _{xxx}): | -60° C ... +180° C | |
| | 热电偶(TE): | -60° C ... +180° C | |
| | 硅传感器(KTY83): | -55° C ... +175° C | |
| | 硅传感器(KTY84): | -40° C ... +180° C | |
| | PTC 热敏电阻(PTC-NAT _{xxx}): | -45° C ... +180° C | |
| 电阻传感器 (Pt/Ni/Cu_{xxxxx}) | 材料: | 铂(Pt) / 镍(Ni) / 铜(Cu) | |
| | 额定值: | [0° C]时 5 ... 2000 Ω | |
| | 公差等级: | 按照各自的标准 | |
| | 测量电路: | 1 或 2 | |
| | 电路: | 2、3、或 4 线 | |
| | 测量电流 (推荐值): | 0.3 ... 1 mA (带芯片的测量元件) 0.2 ... 2.0 mA (带双线绕组) | |
| | 自热: | 0° C 时 0.4 K/mW | |
| | 工作 温度: | -60° C ... +180° C | |
| 热电偶(TE) | 测量电路: | 1 或 2 | |
| | 最高电压: | 1.5 V | |
| | 最大电流: | 100 mA | |
| | 最大功率: | 25 mW | |
| | 自热: | - | |
| | 工作 温度: | -60° C ... +180° C | |
| 硅传感器(KTY) | 型号: | KTY83 | KTY84 |
| | 测量电路: | 1 或 2 | 1 或 2 |
| | 额定值: | 25° C 时 1000 Ω | 100° C 时 1000 Ω |
| | 测量电流: | 1 mA | 2 mA |
| | 最高电压: | 5 V | 5 V |
| | 最大功率: | 6.3 mW | 6.3 mW |
| | 自热: | 0° C 时 0.4 K/mW | 0° C 时 0.4 K/mW |
| | 工作 温度: | -55° C ... +175° C | -40° C ... +180° C |



电机保护热敏电阻 (PTC)

| | |
|---------------------|---------------------------------------|
| 测量电路: | 1 或 2 |
| NAT ¹⁾ : | 60° C ... 180° C |
| 最大电流: | 2 mA |
| 最高电压: | 2.5 V |
| 功率: | 4.7 mW |
| 自热: | 按照特性曲线不考虑在内 |
| 工作 | |
| 温度: | -45° C ... + NAT ¹⁾ + 23 K |

测试电压

| | |
|------|----------------------|
| 传感器: | 0.5 kV / 50Hz, 1min. |
| 导线: | 0.5 kV / 50Hz, 1min. |

导线

| | |
|-------------|------------------|
| 型号: | 单股, 软管线, 扁平导线 |
| 绝缘: | 特氟龙或硅 |
| 颜色编码: | 按照 DIN 或者客户要求 |
| 横截面: | ≥ AWG 30 |
| 电线载流量(Ci) : | 略 |
| 电线电感(Li): | 略 |

¹⁾ NAT= 额定响应温度

一般信息:

安装时请确保电线或绝缘层没有损坏。布线应做好防拉扯措施。必须避免传感器过度弯曲（折叠）或对某点载荷过大。

与 ATEX 认证有关的特殊安装安全说明包含在上述认证中。可直接向 EPHY-MESS GmbH 或登录网站 www.ephy-mess.de 索取认证文件。

7. 类型标识

PR-SPA-EX-NWT + 系列名称（请参见第 8 条）

| | | | | |
|----|-----|-------|-----------------|----|
| PR | SPA | EX | 结构设计由安 装位置决定 | 系列 |
| | | | 请参见第 8 条 | |
| | | | NWT: 槽电阻温度计 | |
| | | EX 认证 | | |
| | | 被动传感器 | | |
| 产品 | | | | |

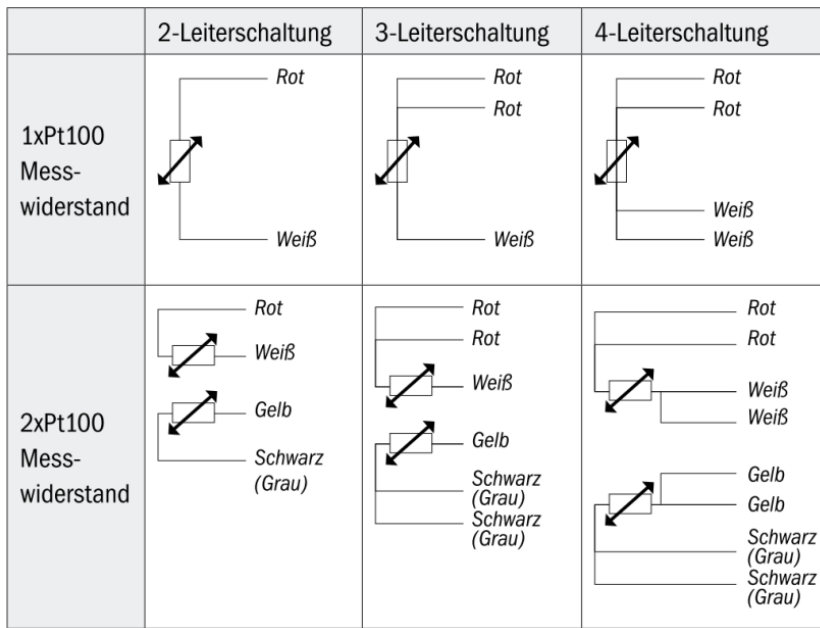


9. 基本值/特征

各个传感器的基本值和特性曲线符合以下所列标准：

- ▲ 铂电阻温度计 DIN EN 60751
- ▲ 镍电阻温度计 无标准
- ▲ 铜电阻温度计 无标准
- ▲ 热电偶(TE) DIN EN 60584
- ▲ 电机保护热敏电阻(PTC) DIN 44081-82
- ▲ 硅传感器(KTY) 无标准

9.1 Pt100 传感器的连接的开关和标识符合 DIN EN 60751



| | 2 线电路 | 3 线电路 | 4 线电路 |
|-----------------|-------------------------|--|--|
| 1xPt100 测量电阻 | 红 白 | 红 红 白 | 红 红 白 白 |
| 2xPt100 测量电阻 | 红 白 黄 黑 (灰) | 红 红 白 黄 黑 (灰) 黑 (灰) | 红 红 白 白 黄 黄 黑 (灰) 黑 (灰) |

9.2 热电偶的开关和标识符合 DIN (摘要)

型号 颜色 规范



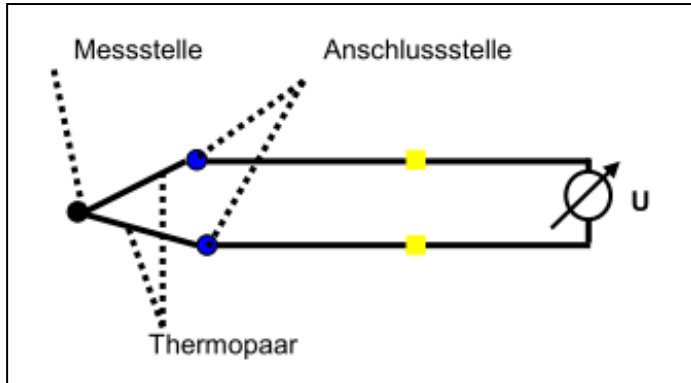
| | | |
|---|--|----------|
| T | BN(BN ⁽⁺⁾ / WH ⁽⁻⁾) | EN 60584 |
| J | BK(BK ⁽⁺⁾ / WH ⁽⁻⁾) | EN 60584 |
| K | GN(GN ⁽⁺⁾ / WH ⁽⁻⁾) | EN 60584 |
| S | OR(OR ⁽⁺⁾ / WH ⁽⁻⁾) | EN 60584 |



9.3 连接示意图

9.3.1 连接示意图防爆类型“增安型”

(热电偶示意图)



| | |
|-------------|------|
| 测量位置 热电偶 | 连接位置 |
|-------------|------|

9.3.2 连接示意图防爆类型“本质安全型”

(使用合适的设备)

