



说明书

温度感应器PR-SPA-EX-WKF

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

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

[标识依据说明书](#)

*不适用于有双金属开关的版本

3.2 防爆类型本质安全型

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

[标识依据说明书](#)

4. 安装

4.1 安装在电机绕组中 (版本V1/V2)

- ▲ 在电机 (例如电动机、发电机或变压器) 绕组中安装PR-SPA-EX-WKF型温度感应器时, 没有特殊事项需要遵守。
- ▲ 该感应器尺寸适合在电气设备的绕组中直接固定安装。
- ▲ 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。
- ▲ 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。
- ▲ 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。

4.2 安装在电机绕组中（版本V3）

- ▲ PR-SPA-EX-WKF型温度感应器专为在电动机（发电机）或其它电机的（盲孔）钻孔中安装而开发。
- ▲ 安装/组装是通过滑动螺栓和夹环固定的，黄铜或钢制夹环与保护管直径配套。
- ▲ 使用滑动螺栓时，安装的长度可根据现场要求进行调整。
- ▲ 安装时（例，在盲孔或贯通孔中安装时）必须确保温度计的保护管受到全面的保护。
- ▲ 在安装和操作过程中，必须避免温度感应器弯曲和机械载荷。
- ▲ 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。
- ▲ 传感器在未损坏、没有脏污的状态下根据其预期作用进行操作。
- ▲ 温度感应器的安装所在地必须等电位连接。
- ▲ 如果保护管完全绝缘，则温度计无需接地。在这种情况下，使用的螺栓夹环必须为特氟龙材质。
- ▲ 在现场安装和操作感应器时，必须遵守国家与国际安全与事故预防法规。
- ▲ 连接较长的电线时，必须特别注意与电线长度相关的电容和电感事项。
- ▲ 必须遵守相关类型审核证书中的特殊条例。
- ▲ 传感器的使用者必须定义和记录防爆类型。

4.3 在电机绕组以外的地方使用

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

4.4 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

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

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

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

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

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

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

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

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

* 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。



4.5 自热系数

感应器/型号	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
BIS	不适用*

*仅在维持最大切换电流时，参见第6条技术参数

4.6 电气数据

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
最大电流 I_I	芯片, A级	55 mA	55 mA
	芯片, B级	80 mA	80 mA
最大功率 P_I	芯片, A级	1 W	1 W
	芯片, B级	2 W	2 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

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。

5.1 版本(V1/V2)

- ▲ 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/热电偶而设且适用于设备运行的电源供给上，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、安装或使用时必须按照第4点和第5点所述的方式。
- ▲ 传感器的安装应确保机械安全。
- ▲ 带有双金属开关作为测量元件时，传感器导线不得重叠或有接触。

5.3 型号(V3):

- ▲ 连接电线根据所使用的电阻传感器/热电偶的颜色代码和电路类型进行颜色编码（请参见9.1和9.2接线的开关和标识）。
- ▲ 连接头须牢固地与对应的端子连接。
- ▲ 传感器的连接线/导线只能连接到为被动电阻传感器/热电偶而设且适用于设备运行的电源供给，连接方式必须符合传感器相关规定。
- ▲ 如果在防爆区域内操作该元件，接口则必须在按照相关标准认可的连接区域内进行或在防爆区域外进行连接。
- ▲ 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）进行操作。
- ▲ 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。
- ▲ 等电位连接通过安装螺栓实现。
- ▲ 如果是绝缘保护管，且滑动螺栓带有特氟龙夹环，则传感器无需接地。
- ▲ 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-WKF时必须按照第4点和第5点所述的方式。
- ▲ 传感器的安装应确保机械安全。
- ▲ 带有双金属开关作为测量元件时，传感器导线不得重叠或有接触。



6. 技术参数

名称	温度感应器PR-SPA-EX-WKF, 编号: 999130613906001 (第1版—第3版)	
版本	<p>版本(V1): 测量电阻器/测量元件通过简单的热缩管绝缘, 导线固定连接。传感器侧连接线通过热缩管彼此绝缘。</p> <p>版本(V2): 测量电阻器/测量元件牢固地连接到导线上, 灌封于陶瓷套管中。传感器侧连接线通过热缩管彼此绝缘。</p> <p>版本(V3): 绝缘的测量电阻/测量元件, 导线固定连接, 防震地(灌封、压接或卷制)安装在金属保护管中。</p>	
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 IIIIC Db* <i>*不适用于有双金属开关的版本</i>	
传感器绝缘	版本(V1): 热缩管 版本(V2): 陶瓷套管 + 灌封 版本(V3): 热缩管+金属管(灌封、压接或卷制)	
尺寸(长x宽x高)	版本(V1-V3): 长mm x 宽mm x 高mm	
环境温度	电阻感应器(Pt/Ni/Cu _{xxx}): -55° C*/-60° C ... +180° C 热电偶(TE): -55° C*/-60° C ... +180° 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 双金属开关(BIS): -25° C ... +180° C <i>*环境温度-55° C的情况仅适用于PR-SPA-EX-WKF, 版本MH, 压接或卷制。</i>	
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)
	自热:	0° C时0.4 K/mW
	工作温度 ²⁾³⁾ :	-55° C/-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²⁾³⁾: -55° C / -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 ²⁾ :	-55° C ... +175° C	-40° C ... +180° C

电机保护热敏电阻:
(PTC)

测量电路: 1或2
 NAT¹⁾: 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²⁾: -45° C ... NAT¹⁾ + 23 K

双金属开关 (BIS) 型号:

开	S. 01 / C. 01 / L. 01	S. 06 / C. 06 / L. 06
关	S. 02 / C. 02 / L. 02	S. 08 / C. 08 / L. 08
额定开关温度:	60° C ... 200° C	70° C ... 200° C
工作电压		
范围AC/DC:	至500 V AC / 14 V DC*	至500 V AC / 28 DC*
额定交流电压:	250 V	250 V
额定直流电压:	12 V*	24 V*
最大交流开关电流:		
cos φ = 1.0 / 周期	6.3 A / 3000	25.0 A / 2000
cos φ = 0.4 / 周期	7.2 A / 1000	
最大直流开关电流:	40.0 A / 5000*	40.0 A / 8000*
额定交流电流:		
cos φ = 1.0 / 周期	2.5 A / 10000	10.0 A / 10000
cos φ = 0.6 / 周期	1.6 A / 10000	6.3 A / 10000
cos φ = 0.4 / 周期	1.8 A / 10000	
冲击耐压:	2.0 kV	2.0 kV
*仅限开时		

测量电压

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

导线

版本: 单股, 软管线,
 扁平导线



绝缘:	特氟龙或硅
颜色编码:	按照DIN以及客户要求
横截面:	≥ AWG 30
电线载流量 (Ci):	略
电线的电感 (Li):	略

¹⁾ NAT= 额定相应温度

²⁾ 使用弹性体作为绝缘时 (取决于所使用的弹性体材料) 的工作温度仅为... +150° C

³⁾ 工作温度-55° C的情况仅适用于PR-SPA-EX-WKF, 版本MH, 压接或卷制。

一般信息:

安装时注意电线和绝缘层不得有损坏。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-WKF + 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条系列名称	
			WKF: 绕线式传感器	
			EX认证	
			被动传感器	
产品				



8. 系列名称

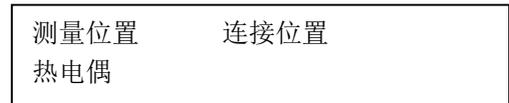
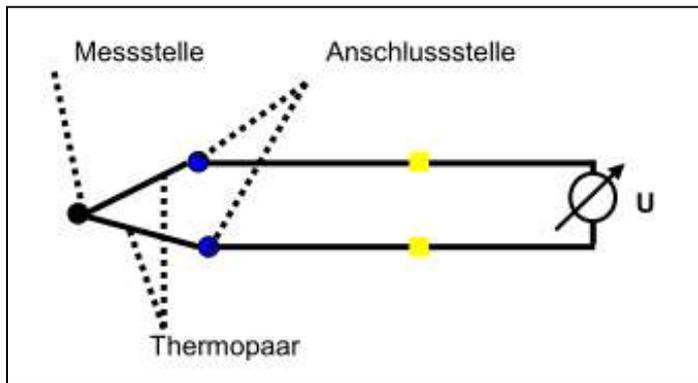
系列	客户标准 (可选)	MK	传感器	额定值	误差	线路	尺寸 mm	电线	传感器版本 (可选)	附加信息 ^D																				
<p>绝缘 = abg 绝缘值</p> <p>电线信息</p> <p>∅= 直径 l= 长度</p> <p>RTD的2线、3线或4线电路 用于TE, KTY, PTC (总是2线制)</p> <p>公差等级按照DIN, 例如: Klasse A; B 用于RTD 等级1; 2; 3 用于TE 以%表示 用于KTY, PTC传感器</p> <p>100、500或1000 用于RTD额定值 [Ohm] J, K ... 等 用于热电偶型号 83或84 用于KTY感应器型号 60、70、80 ... 等 用于PTC显示NAT [° C] 60、70、80 ... 等 用于BIS显示NST [° C]</p> <p>Pt, Cu或Ni 用于电阻温度计 TE 用于热电偶 KTY 用于硅传感器 EPTC, ZPTC, DPTC 用于电机保护热敏电阻 (单、双、三联) BIS 用于双金属开关 Kombi 用于多种传感器类型的组合</p> <p>测量电路/传感器的数量</p> <p>客户标准的标识</p>																														
<p>SH = 热缩管绝缘 KH = 陶瓷套管 MH = 金属套管</p> <p>例如: SH, 1Pt100A3, ∅3x20, E1x24/7, 1200RD/WH 例如: KH, 1Pt100A3, ∅3x20, E1x24/7, 1200RD/WH 例如: MH, 1Pt100A3, ∅3x20, E1x24/7, 1200RD/WH</p> <table border="1"> <tr> <td>SH</td> <td>1 Pt</td> <td>100</td> <td>A</td> <td>3</td> <td>∅3x20</td> <td>E1x24/7RD/WH</td> </tr> <tr> <td>KH</td> <td>1 Pt</td> <td>100</td> <td>A</td> <td>3</td> <td>∅3x20</td> <td>E1x24/7RD/WH</td> </tr> <tr> <td>MH</td> <td>1 Pt</td> <td>100</td> <td>A</td> <td>3</td> <td>∅3x20</td> <td>E1x24/7RD/WH</td> </tr> </table> <p>RTD = 电阻温度计 NAT = 额定响应温度 NST = 额定开关温度 Pt = 铂 Cu = 铜 Ni = 镍</p> <p>1) 附加信息. 例如: 对于KTY, 还可以标明电线的颜色代码和极性, 例如YE (+) / GN (-)</p>										SH	1 Pt	100	A	3	∅3x20	E1x24/7RD/WH	KH	1 Pt	100	A	3	∅3x20	E1x24/7RD/WH	MH	1 Pt	100	A	3	∅3x20	E1x24/7RD/WH
SH	1 Pt	100	A	3	∅3x20	E1x24/7RD/WH																								
KH	1 Pt	100	A	3	∅3x20	E1x24/7RD/WH																								
MH	1 Pt	100	A	3	∅3x20	E1x24/7RD/WH																								



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)



9.3.2 连接示意图防爆类型“本质安全型”
(使用合适的设备)

