



Mode d'emploi

Sondes de température PR-SPA-EX-NWT



Mode d'emploi

Sonde de température PR-SPA-EX-NWT

1. Production et distribution

EPHY-MESS GmbH
Berta-Cramer-Ring 1
65205 Wiesbaden
Allemagne

Tél. : +49 6122 9228-0
Fax : +49 6122 9228-99
E-mail : info@ephy-mess.de

2. Normes de référence

- ▲ DIN EN 60079-0:2012 + A11:2013 (CEI 60079-0:2011, modifiée + Cor. : 2012 + Cor. : 2013)
- ▲ DIN EN 60079-7:2015 (CEI 60079-7:2015)
- ▲ DIN EN 60079-11:2012 (CEI 60079-11:2011 + Cor. :2012)
- ▲ DIN EN 60079-31:2014 (CEI 60079-31:2013)

3. Marquages

3.1 Mode de protection Sécurité augmentée

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

[Marquage selon mode d'emploi](#)

3.2 Mode de protection Sécurité intrinsèque

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

[Marquage selon mode d'emploi](#)

4. Installation

4.1 Utilisation dans une encoche d'une machine électrique

- ▲ Lors de l'installation des sondes de température dans une encoche d'une machine électrique (telle que moteur, générateur ou transformateur), aucune condition particulière n'est à observer.
- ▲ Les dimensions permettent une installation à demeure directement dans les encoches du matériel électrique.
- ▲ La forme de construction garantit un bon contact thermique entre les composants à surveiller et la sonde de température.
- ▲ Les capteurs sont installés parallèlement aux enroulements et directement dans les encoches prévues à cet effet.
- ▲ Lors de l'installation et pendant le fonctionnement, éviter d'exercer une charge de flexion (flambage) élevée et des charges mécaniques ponctuelles sur la sonde de température.
- ▲ Lors de l'installation, veiller à ne pas endommager les câbles ou l'isolation.
- ▲ Le câble (câble de raccordement) doit être posé sans être soumis à une traction.
- ▲ Il incombe à l'utilisateur du capteur de déterminer et de documenter le mode de protection.
- ▲ Le capteur ne doit être installé que de manière mécaniquement protégée.



4.2 Utilisation à l'extérieur de l'encoche d'une machine électrique

Lorsque la sonde est utilisée à l'extérieur de l'enroulement, c.-à-d. que le capteur est directement en contact avec l'atmosphère explosive, il faut faire attention à l'auto-échauffement et à l'augmentation de la température de surface en résultant.

Classe de température	Température de surface maxi du matériel	Température d'inflammation des substances inflammables
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 Coefficient d'auto-échauffement

Lors de la mesure de la résistance électrique, le courant circule dans le capteur de température. En fonction des influences extérieures, cela provoque une perte de puissance et donc un auto-échauffement de la sonde de température. Etant donné qu'un courant de mesure de 1 mA n'est généralement pas dépassé, cette dissipation de puissance avec un Pt100 est de l'ordre de quelques dixièmes de milliwatt et ne génère normalement aucune erreur de mesure significative. Dans le cas contraire, l'auto-échauffement doit être pris en compte afin que la température maximale admissible ne soit pas dépassée et que les erreurs de mesure soient évitées.

Exemple de calcul de l'auto-échauffement que l'utilisateur final doit prendre en compte lors de son application:

Loi d'Ohm:

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

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

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

P = puissance électrique en watt [W]
 R = résistance à la température de mesure appropriée [Ω]
 I = courant électrique en ampère [A]
 U = La tension [V]

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

R(t) = résistance à la température de mesure appropriée t / Ω
 T = température [C°]
 R₀ = résistance à la température 0 °C / Ω
 A = 3,90802E-3 x °C⁻¹
 B = -5,802E-7 x °C⁻²

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

E = coefficient d'auto-échauffement de la résistance de mesure, K/mW⁻¹ = 0,4 K/mW *
 ΔT = coefficient d'auto-échauffement
 T = la température de surface ou la température ambiante maximale

$$R(180^\circ\text{C}) = 100 \, \Omega \times (1 + 3,90802\text{E}^{-3} \times \text{C}^{-1} \times 180^\circ\text{C} + (-5,802\text{E}^{-7} \times \text{C}^{-2} \times (180^\circ\text{C})^2) = 168,48 \, \Omega$$



$$P (180^{\circ}\text{C}) = 168,48 \Omega \times (0,001 \text{ A})^2 \text{ **} = 0,00016848 \text{ W} \rightarrow 0,16848 \text{ mW}$$

$$\Delta T = 0,4 \text{ K/mW} \times 0,16848 \text{ mW} = 0,067392 \text{ K}$$

$$T = 180^{\circ}\text{C} - 0,067392^{\circ}\text{C} = 179,932608^{\circ}\text{C}$$

$$P (180^{\circ}\text{C}) = 168,48 \Omega \times (0,002 \text{ A})^2 \text{ ***} = 0,00067392 \text{ W} \rightarrow 0,67392 \text{ mW}$$

$$\Delta T = 0,4 \text{ K/mW} \times 0,67392 \text{ mW} = 0,269568 \text{ K}$$

$$T = 180^{\circ}\text{C} - 0,269568^{\circ}\text{C} = 179,730432^{\circ}\text{C}$$

* Cette considération s'applique à un seul circuit de mesure. En cas de plusieurs (n) circuits de mesure dans un capteur, remplacer k par n x k dans les formules.

** A titre d'exemple, nous prenons 1 mA, car en général un courant de mesure de 1 mA n'est pas dépassé.

*** Courant de mesure recommandé 2 mA pour les capteurs à enroulement bifilaire.

4.4 Coefficients d'auto-échauffement

Capteur/Version	Coefficient d'auto-échauffement
Pt/Ni/Cuxxxx	0,4 K/mW
TE	0 K/mW
KTYxx	0,4 K/mW
PTC-NATxxx	Sans objet à cause de la courbe caractéristique

4.5 Caractéristiques électriques

Paramètres		Gaz / Poussière	
		Ex e	Ex i
Max. tension U_i	Chip, classe A	DC 17 V	DC 17 V
	Chip, classe B	DC 25 V	DC 25 V
	enroulement bifilaire	DC 65 V	DC 32 V
Max. intensité de courant I_i	Chip, classe A	55 mA	55 mA
	Chip, classe B	80 mA	80 mA
	enroulement bifilaire	250 mA	65 mA
Max. puissance P_i	Chip, classe A	1 W	1 W
	Chip, classe B	2 W	2 W
	enroulement bifilaire	16 W	2,08 W
Admissible température de surface ou température ambiante		T_{\max} - auto-échauffement	T_{\max} - auto-échauffement
Capacité C_i		négligeable	négligeable
Inductance L_i		négligeable	négligeable



Lors de l'examen des défauts selon la norme DIN EN 60079-ff., les valeurs électriques admissibles doivent être soigneusement prises en compte. Les températures ambiantes maximales admissibles doivent être calculées et respectées en tenant compte de l'auto-échauffement.

Les gestionnaires de réseau doivent veiller à ce que les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus ne soient pas dépassées.

5. Raccordement

- ▲ Les câbles de raccordement des capteurs sont codés en couleur selon le code couleur et le type de montage du capteur de résistance utilisé (voir 9.1 Montage et marquage des connexions).
- ▲ Les extrémités de câble doivent être reliées de manière fixe à des bornes appropriées.
- ▲ Le câble (câble de raccordement) de la sonde ne peut être connecté qu'aux injecteurs d'alimentation prévus à cet effet et approuvés pour le fonctionnement du système pour capteurs de résistance passifs, en conformité avec la norme associée au thermomètre.
- ▲ L'injecteur d'alimentation doit être équipé d'un raccord correspondant au type de montage du thermomètre (mode 2, 3 ou 4 fils).
- ▲ Respecter les paramètres électriques (voir 6. Données techniques)
- ▲ Le signal de capteur de la version avec capteur de résistance et thermistance CTP n'a aucune polarité. Le code couleur du câble ne sert qu'à l'identification du capteur et du type de montage !
- ▲ Le signal de capteur de la version avec thermocouple et capteur KTY a une polarité. Les pôles positif et négatif de thermocouples sont codés en couleurs conformément à la norme en vigueur. Le KTY est codé en couleur.
- ▲ Les câbles de raccordement sont à poser de manière droite et sans boucles.
- ▲ La connexion, l'installation ou l'utilisation de la PR-SPA-EX-NWT d'une manière autre que celle décrite dans les points 4. et 5. n'est pas autorisée.
- ▲ Les versions avec connecteurs sont généralement possibles comprenant le mode de protection Ex i. Il est nécessaire de respecter les températures de service et les valeurs électriques des fiches individuelles.

6. Données techniques

Désignation

Sonde de température PR-SPA-EX-NWT, selon les plans :
 999130613901001 (version 1) 999130613901002 (version 2)
 999130613901003 (version 3) 999130613901004 (version 4)

Version

Version PR-SPA-EX-NWT-ST (V1) : Fil de mesure à enroulement bifilaire, intégré dans plusieurs couches de stratifié de mica ou intégré dans un corps récepteur en tissu de verre trempé (HGW) rempli de silicone. Le câble est fixe, lié par procédé de brasage tendre et avec décharge de traction.
 PR-SPA-EX-NWT-A = PR-SPA-EX-NWT-ST + blindage

Version PR-SPA-EX-NWT-SH (V2) : Fil de mesure à enroulement bifilaire, dépressurisé et posé dans un corps récepteur flexible en tissu de verre trempé. Le câble est fixe, lié par procédé de brasage tendre et avec décharge de traction.

Version PR-SPA-EX-NWT-AK ou PR-SPA-EX-NWT-KS (V3) : Résistance de mesure posée dans un corps récepteur en tissu de verre trempé (HGW) ou un corps en plastique (KS) qui est fixé de manière durablement élastique par silicone ou résine époxy. Le câble est fixe, lié par procédé de brasage fort ou par sertissage.



Version PR-SPA-EX-NWT-ZS (V4) : Résistance de mesure enrobée dans un boîtier à tiroir intermédiaire (ZS) en tissu de verre trempé (HGW). Le câble est fixe, lié par procédé de brasage fort ou par sertissage.

Agrément	IBExU 14 ATEX 1281 U IECEX IBE 14.0058 U	
Mode de protection	II 2G Ex ia IIC Gb / II 2D Ex ia IIIC Db II 2G Ex eb IIC Gb / II 2D Ex tb IIIC Db	
Isolation de la sonde	Version (V1) : Stratifié de mica ou corps HGW avec masse d'enrobage Version (V2) : Corps récepteur HGW isolé par tube thermorétractable Version (V3) : Corps récepteurs HGW ou PESU avec plaquette de recouvrement Version (V4) : Tiroir intermédiaire HGW rempli de masse d'enrobage	
Dimensions (ExlxL)	Version. (V1-V4) : E mm x l mm x L mm	
Température ambiante	Capteur de résistance (Pt/Ni/Cuxxx) : -60°C ... +180°C Thermocouple (TE) : -60 °C ... +180 °C Capteur en silicium (KTY83) : -55 °C ... +175°C Capteur en silicium (KTY84) : -40°C ... +180°C Thermistance CTP (PTC-NATxxx) : -45 °C ... +NAT ¹) + 23 K	
Capteur de résistance (Pt/Ni/Cuxxxxx)	Matière : Platine (Pt) / nickel (Ni) / cuivre (Cu) Valeur nominale : 5 ... 2000 Ω à [0 °C] Classe de tolérance : selon la norme respective Circuits de mesure : 1 ou 2 Montage : 2, 3 ou 4 conducteurs Courant de mesure (recom.): 0,3 ... 1 mA (avec élément de mesure à puce) 0,2 ... 2,0 mA (avec enroulement bifilaire) Auto-échauffement : 0,4 K/mW à 0 °C Température d'utilisation continue : -60°C ... +180°C	
Thermocouple (TE)	Circuits de mesure : 1 ou 2 Tension maxi : 1,5 V Courant maxi : 100 mA Puissance maxi : 25 mW Auto-échauffement : - Température d'utilisation continue : -60°C ... +180°C	
Capteurs en silicium (KTY)	Série :	KTY83 KTY84
	Circuits de mesure :	1 ou 2 1 ou 2
	Valeur nominale :	1000 Ω à 25 °C 1000 Ω à 100 °C
	Courant de mesure :	2 mA 2 mA
	Tension maxi :	5 V 5 V
	Puissance maxi :	6,3 mW 6,3 mW
	Auto-échauffement :	0,4 K/mW à 0 °C 0,4 K/mW à 0 °C
	Température d'utilisation continue :	-55 °C... +175°C -40 °C ... +180 °C



**Thermistance de protection
moteur (PTC)**

Circuits de mesure :	1 ou 2
NAT ¹⁾ :	60°C ... 180°C
Courant maxi :	2 mA
Tension maxi :	2,5 V
Puissance :	4,7 mW
Auto-échauffement :	sans objet à cause de courbe caractéristique
Température d'utilisation continue :	-45°C ... +180°C

Tension d'essai

Capteur :	0,5 kV / 50 Hz, 1min.
Câble :	0, 5kV / 50 Hz, 1min.

Câble

Version :	Fils surmoulés, conduite flexible, conduite flexible à bande plate
Isolation :	Téflon ou silicone
Code couleur :	Selon DIN ou selon les spécifications du client
Section :	≥ AWG 30
Capacité de câble (Ci) :	négligeable
Inductance de câble (Li) :	négligeable

¹⁾ NAT= température nominale de réponse

Informations générales :

Lors de l'installation, veiller à ne pas endommager les câbles ou l'isolation. Le câble doit être posé sans être soumis à une traction. Éviter d'exercer une charge de flexion (flambage) élevée et des charges mécaniques ponctuelles sur la sonde de température.

Les consignes de sécurité spécifiques à l'installation en ce qui concerne l'agrément ATEX figurent dans l'agrément décrit ci-dessus. L'agrément peut être obtenu en s'adressant directement à EPHY-MESS GmbH ou sur notre site Web www.ephy-mess.de.

7. Marquage des types

PR-SPA-EX-NWT + marquage des versions (voir point 8)

PR	SPA	EX	Construction selon emplacement de montage	Version
			voir point 8	
			NWT : Thermomètre à résistance de platine à encoche	
		Certification Ex		
		Capteur passif		
Produit				



9. Valeurs de base / courbes caractéristiques

Les valeurs de base et les courbes caractéristiques pour les capteurs individuels sont définies dans les normes indiquées ci-après :

- ▲ Thermomètres de résistance en platine DIN EN 60751
- ▲ Thermomètres de résistance en nickel non normalisés
- ▲ Thermomètres de résistance en cuivre non normalisés
- ▲ Thermocouples (TE) DIN EN 60584
- ▲ Thermistances de protection moteur (PTC) DIN 44081-82
- ▲ Capteurs en silicium (KTY) non normalisés

9.1 Montage et marquage des connexions de capteurs Pt100 selon la norme DIN EN 60751

	2-Leiterschaltung	3-Leiterschaltung	4-Leiterschaltung
1xPt100 Mess- widerstand			
2xPt100 Mess- widerstand			

*Rot=rouge, Weiß=blanco, Gelb=jaune, Schwarz=noir

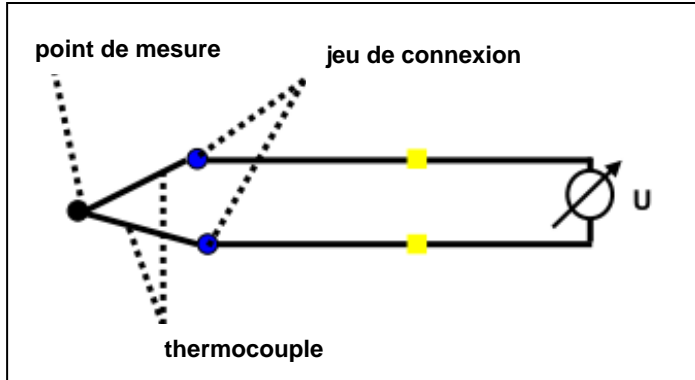
9.2 Montage et marquage de thermocouples selon la norme DIN (extrait)

Type	Couleur	Norme
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 Schéma de raccordement

**9.3.1 Schéma de raccordement mode de protection « Sécurité augmentée »
(Schéma de principe thermocouple)**



**9.3.2 Schéma de raccordement mode de protection « Sécurité intrinsèque »
(Utilisation d'un matériel approprié)**

