



- **Montage simple et rapide**
Bride coulissante , raccord coulissant
- **Élément de mesure interchangeable**
(Tc : K, S, B, C, D) classe 1
- **Gaine de protection simple paroi**
Céramique Ø 10 , Ø 15 et Ø 24
- **Gaine de protection Double (haute résistance)**
Céramique Ø 15 , Ø 24 et Ø 26
- **Température jusqu'à 1700°C et 2200°C**
- **Applications:**
Fours de cuisson pour la céramique
Fours pour le verre
Bains de verre en fusion
- **Versions disponible en ATEX et IECEx**
Sécurité intrinsèque Gaz



Les thermocouples à gaine céramique de la série **CKER** constituent des solutions de mesure de température à la fois précises, robustes et parfaitement adaptées aux environnements industriels les plus exigeants. Conçus pour fonctionner dans des conditions extrêmes, ils se distinguent par leur fiabilité et leur longévité. Disponibles en plusieurs types (K, N, R, S et B), ils répondent efficacement aux besoins d'un large éventail de secteurs tels que l'industrie verrière, l'incinération, la sidérurgie, les fours de calcination ou encore la pétrochimie.

Polyvalence des mesures

Grâce à leur large plage de fonctionnement, ces thermocouples permettent de mesurer des températures comprises entre 0 et 1700°C. Cette étendue leur confère une grande polyvalence, les rendant tout aussi performants pour des applications à températures modérées que pour des procédés industriels soumis à des conditions thermiques extrêmes. Ils offrent ainsi une réponse fiable et précise aux exigences variées des industriels.

Flexibilité d'application

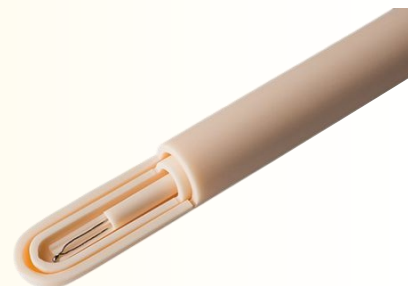
Afin de s'adapter aux contraintes spécifiques de chaque utilisation, plusieurs types de thermocouples sont proposés. Les modèles de type K et N conviennent pour des températures allant jusqu'à 1100°C, tandis que les types R et S sont recommandés pour des mesures jusqu'à 1550°C. Enfin, le type B est particulièrement adapté aux très hautes températures, pouvant atteindre 1700°C. Cette diversité permet une sélection optimale en fonction des besoins techniques de chaque installation.

Durabilité et fiabilité

Dotés de gaines en céramique de haute qualité, ces thermocouples offrent une excellente résistance aux environnements agressifs, notamment aux fortes températures, à la corrosion et aux contraintes mécaniques. Leur conception robuste garantit une longue durée de vie et une stabilité de mesure dans le temps. Par ailleurs, leur conformité à la classe de tolérance définie par la norme IEC 584 (EN 60584) assure un haut niveau de précision et de fiabilité des mesures.

Options d'installation variées

Au-delà de leurs performances techniques, ces thermocouples se distinguent également par leur grande flexibilité d'intégration. Disponibles en version simple ou double, ils s'adaptent facilement à différentes configurations d'installation. Cette modularité facilite leur mise en œuvre dans des systèmes industriels variés, tout en répondant aux exigences spécifiques de chaque application.



Accessoires de fixation





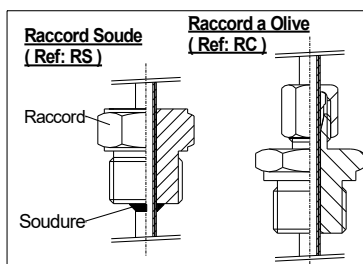
DESCRIPTIF TECHNIQUE : (exécution standard)

- **Tête de raccordement:** en alliage léger forme A (ip54) ,forme B (ip65)
couvercle monté sur charnière à fermeture par vis,
PE M20.15
- **Tube support:** Ø 21,3 mm x long. 150 mm ou Ø 32 mm x long 200 mm
(autres supports sur demande)
- **Fixation :**
 - bride coulissante ovale
 - raccord coulissant
 - raccord soudé
 - bride soudée
 - (autres types de fixation sur demande)
- **Gaine de protection:** en céramique étanche simple ou double
(nature et diamètre suivant applications)
 - Gaine de protection extérieure :
 - En céramique poreuse type : 530 Promulit Ø 26 mm x 18 mm
 - En céramique étanche type : 710 Rubalit Ø 24 mm x 18 mm
 - En céramique étanche type : 710 Rubalit Ø 15 mm x 10 mm
 - Gaine de protection intérieure :
 - En céramique étanche type : 610 Dimulit Ø 15 mm x 10 mm
 - En céramique étanche type : 710 Rubalit Ø 15 mm x 10 mm
 - En céramique étanche type : 710 Rubalit Ø 8 mm x 6 mm
- **Elément de mesure :** Couple K Ø 3 mm, couple S Ø 0,35 ou 0,5 mm
soudé emperlé sous perles céramiques
- **Options :**
 - Convertisseur de mesure incorporé en tête de canne
(technique 2 fils). Autres type de têtes sur demande.

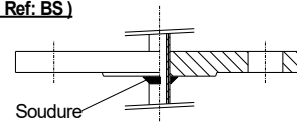
Raccordement process:
 Bride - raccord - tube lisse



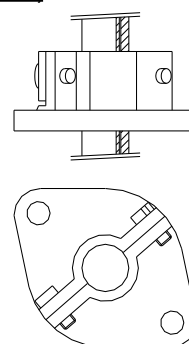
Fixations possible



Bride Soudée (Ref: BS)



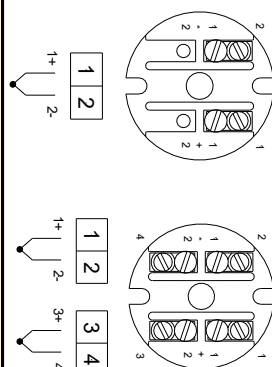
Bride Ovale Coulissante (Ref: BOAC)



Caractéristiques techniques

- Température d'utilisation maxi. : +1700 °C
- Temps de réponse version standard (simple gaine)
(valeur moyenne donnée à titre indicatif)
lié à la gaine protectrice (+ 20 % en double gaine)
- dans l'eau à 0,2 m/s : t_{0,5} = 75 s t_{0,9} = 225 s
- dans l'air à 1 m/s : t_{0,5} = 6 min. t_{0,9} = >12 min.
- Rigidité diélectrique: 500 Vdc
- résistance d'isolement >200 Mohms
- Pression de service maxi : 5 bar (à température ambiante)

Raccordement électrique





Gaines céramiques spécialisés pour la protection des capteurs à thermocouple

Matières	Avantages / Proposition de valeur	Recommandation d'application
Carbure de silicium fritté	Excellente résistance à l'affaissement Temps de réponse rapide Chimiquement inerte	Incinérateurs pétrochimiques Produits chimiques Fours
Carbure de silicium au nitrure	Choix économique Grands diamètres Haute résistance aux chocs thermiques	Métaux non-ferreux Fours de traitement thermique
Carbure de silicium siliconé	Entièrement dense et étanche au gaz Haute résistance jusqu'à 1350 °C	Sondes d'analyseur de gaz Fours
Carbure de silicium recristallisé	Résistant aux flammes Résistance supérieure aux chocs thermiques	Fours Fours



Code commande pour Gaine de protection simple paroi

Ces commandes pour l'anneau de protection simple pare.											
C	K	D	300	KER D	Ts 150	DAN v	-	BOAC	/	ELB	15
Couple	Type de	Simple (par défaut)	Longueur utile	Type de céramique	Longueur du	Type de tete		Type de raccordement		Type d'élément interchangeable	Diametre
	couple	ou	(mm)		tube support	DANv		R0:pas de raccord (par défaut)		ELB: sortie sur bornier	gaine
	K	Double	de la	KER D: (1500°C)	(mm)	DANc		RSi: raccord soudé inox		ELF: sortie sur fils	externe
	S	couple	céramique	610 dimulit	150 mm	FONT		RSa: raccord soudé acier		ELC: sortie avec convertisseur	10
				KER R: (1800°C)	par défaut	PVC		RCi: raccord coulissant inox		incorporé	15
				710 rubalit	facultatif	A 22 ou A32		RCa: raccord coulissant acier		type à préciser	24
						INOX		BOAC: bride coulissante acier		CAL40;CNL40; ,,,,,,	
						TVKBL		BS: Bride Soudé			
						ADF					

Code commande pour Gaine de protection double paroi

C	S	D	300	KER PR	Ts 200	DAN v	-	BOAC	/	ELB	26
Couple	Type de	Simple (par défaut)	Longueur utile	Type de céramique Gaine: extérieure / intérieure	Longueur du	Type de tete		Type de raccordement		Type d'élément interchangeable	Diametre
	couple	ou	(mm)		tube support	DANv		R0: pas de raccord (par défaut)		ELB: sortie sur bornier	gaine
	K	Double	de la	KER PD	(mm)	DANc		RSi: raccord soudé inox		ELF: sortie sur fils	externe
	S	couple	céramique	KER PR	200 mm	FONT		RSa: raccord soudé acier		ELC: sortie avec convertisseur	15
				KER RR	par défaut	PVC		RCi: raccord coulissant inox		incorporé	24
				KER D: (1500°C)	facultatif	A 22 ou A32		RCa: raccord coulissant acier		type à préciser	26
				610 dimulit		INOX		BOAC: bride coulissante acier		CAL40;CNL40; ,,,,,,	
				KER R: (1800°C)		TVKBL		BS: Bride Soudé			
				710 rubalit		ADF					
				KER P: (1800°C)							
				530 promulit							



LOREME met son savoir-faire en matière de mesure en environnements extrêmes au service de ses clients, en proposant une gamme de thermocouples ultra-haute température, de 1 600 °C à 2 200 °C (en continu). Les thermocouples de type S, R, B, C ou D sont basés sur des couples en métaux nobles, leur conférant une résistance exceptionnelle. Nos capteurs présentent une résistance remarquable aux environnements réactifs.

ARCHITECTURE DU CAPTEUR

Les thermocouples ultra-haute température sont composés de conducteurs en métal noble noyés dans une céramique isolante. Ils sont également gainés pour garantir une haute résistance aux agressions extérieures.

Afin d'obtenir un thermocouple optimisé pour votre application, il est donc nécessaire de choisir avec soin le trio conducteur/isolant/gaine approprié. Ce choix dépend de l'environnement du procédé, de la température de fonctionnement et des contraintes de mise en œuvre.

Matériaux isolants :

Oxyde de magnésium (MgO) : Très hygroscopique Principalement utilisé dans les gaines comprimées jusqu'à 1700 °C

Oxyde d'aluminium (alumine : Al_2O_3) : Bon compromis avec les thermocouples à base de platine jusqu'à 1550 °C

Oxyde d'hafnium (Hafnia : HfO_2) : Oxyde de terres rares, pour les applications les plus exigeantes jusqu'à 2200 °C

Gaine : À première vue, la gaine semble n'assurer qu'un renforcement mécanique du capteur. Cependant, elle joue également un rôle important dans la protection des métaux du thermocouple contre les attaques chimiques susceptibles de modifier la composition des alliages et de fausser la mesure (modification de la force électromotrice).

Inconel 600 : Rayon de courbure minimal : 5 fois le diamètre de la gaine, Semi-rigide avec isolation MgO
Rigide avec isolation Al_2O_3 jusqu'à 1175 °C

Platine 10 % Rhodium : Rayon de courbure minimal : 10 fois le diamètre de la gaine ne convient pas aux milieux réducteurs, Semi-rigide avec isolation MgO jusqu'à 1550 °C

Tantale : Rayon de courbure minimal : 5 fois le diamètre de la gaine ne convient pas aux milieux oxydants
Semi-rigide avec toute isolation jusqu'à 2200 °C

Niobium 1 % Zirconium : Rayon de courbure minimal : 10 fois le diamètre de la gaine ne convient pas aux milieux oxydants, Semi-rigide avec toute isolation jusqu'à 2200 °C

Molybdène : Rigide, ne convient pas aux milieux oxydants avec toute isolation jusqu'à 2000 °C

Type de thermocouple et précision usuelle :

Tc S : Platine 10 % Rhodium / Platine : $\pm 1,0$ °C en dessous de 1100 °C $\pm 2,5$ °C entre 1100 et 1700 °C

Tc R : Platine 13 % Rhodium / Platine : $\pm 1,0$ °C en dessous de 1100 °C $\pm 2,5$ °C entre 1100 et 1750 °C

Tc B : Platine 30 % Rhodium / Platine 6 % Rhodium : $\pm 0,0025 \times T$ (°C)

Tc C : Tungstène 5 % Rhénium / Tungstène 26 % Rhénium : $\pm 4,5$ °C en dessous de 425 °C $\pm 1,0$ % entre 425 et 2200 °C

Tc D : Tungstène 3 % Rhénium / Tungstène 25 % Rhénium : $\pm 4,5$ °C en dessous de 400 °C $\pm 1,0$ % entre 425 et 2200 °C

En résumé :

L'isolation en HfO_2 est recommandée pour les thermocouples de type C ou D, avec une gaine en tantale ou en niobium, lorsque la température de fonctionnement dépasse 2000 °C.

En dessous de 2000 °C, une gaine en molybdène peut être conservée.

En dessous de 1600 °C, de nombreuses combinaisons sont possibles entre les thermocouples de type S, R et B, les isolations en MgO et en Al_2O_3 et les matériaux de gaine.