



Conseil. Solution. Avantage.

# THERMOCOUPLES HAUTE TEMPÉRATURE

POUR LA MESURE DE TEMPÉRATURE JUSQU'À 2000 °C

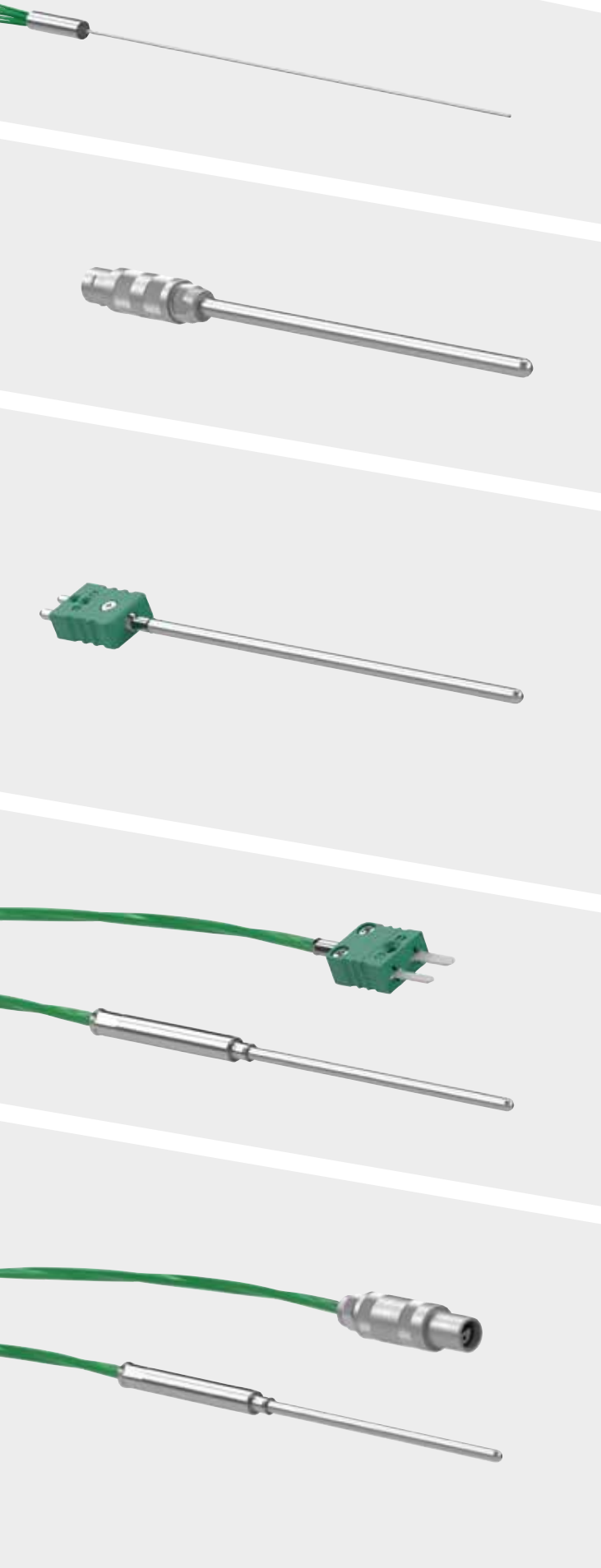
Pour les températures jusqu'à 2000 °C ou pour des atmosphères hautement corrosives et/ou réductrices, nous fournissons des thermocouples haute température spécialement conçus. Ces thermocouples sont utilisés à grande échelle dans l'aérospatiale, les laboratoires de recherche, la croissance de cristaux et les installations de revêtement. Des matériaux de tube de protection, des combinaisons de thermocouples et des isolants adaptés aux différentes applications sont disponibles. Les types de thermocouples suivants sont utilisés pour les applications à haute température : Les types de thermocouples en métaux précieux S, R, B, ainsi que les types de thermocouples en tungstène-rhénium A, C, D, G et les types de thermocouples spéciaux tels que le type V.

L'utilisation des matériaux de tube de protection haute température dans une atmosphère oxydante est très limitée. Les matériaux des tubes de protection en alliage de platine jusqu'à une température de 1300 °C sont exclus.

Pour des applications particulières, il est possible sur demande de poser plusieurs thermocouples dans un même tube de protection. L'emplacement des points de mesure pour les thermocouples multipoints peut être déterminé dans une large mesure.

## AVANTAGES PARTICULIERS :

- ✓ Versions spécifiques au client disponibles pour de nombreuses applications
- ✓ Convient aux atmosphères oxydantes, réductrices et au vide
- ✓ Versions étanches à la pression et au vide disponibles dans de nombreuses formes
- ✓ Éléments de transition variables dans une large mesure
- ✓ Thermocouples multipoints disponibles sur demande



## **CONSTRUCTION AL - Avec câble raccordé**

Dans ce type de construction, le câble de raccordement - généralement le câble de compensation - est raccordé de manière fixe. La douille de transition a un diamètre de 5, 6 ou 10 mm en fonction du diamètre de la gaine. La longueur standard est de 50 mm. Le type de câble (section des fils, structure de l'isolation, blindage) est variable dans certaines limites.

## **CONSTRUCTION S - Avec raccord à raccordement fixe**

Pour la construction S, le système de connecteur (raccord) est directement relié au thermocouple à gaine. Le pôle positif est en contact avec la broche. Les contacts sont en laiton et plaqués or par galvanisation. La température maximale du raccord est de 150 °C. D'autres systèmes de connecteurs sont disponibles sur demande.

(Préciser la version de connecteur souhaitée lors de la commande).

## **CONSTRUCTION STE - Avec connecteur de thermocouple fixe, miniature ou standard**

Pour la construction STE, le connecteur est directement relié au thermocouple à gaine. La version standard est équipée d'un connecteur miniature (TE-Ø=1,6 mm) ou standard (TE-Ø=3,2 mm). Les contacts sont fabriqués en matériau de compensation et le corps extérieur est en plastique résistant aux températures. La température maximale des connecteurs est de 150 °C. D'autres systèmes de connecteurs avec des parts plus élevées en fibres de verre (-450 °C) et des systèmes de connecteurs en céramique sont disponibles sur demande, ainsi que les raccords adaptés.

(Préciser la version de connecteur souhaitée lors de la commande).

## **CONSTRUCTION ALSTE - Avec câble raccordé et connecteur de thermocouple**

La construction ALSTE est l'extension de la construction AL avec un connecteur de thermocouple. Cette version est pourvue d'un connecteur miniature ou standard selon les spécifications du client (voir construction STE). La température du connecteur et de la douille dépend du câble utilisé, mais elle est de 150 °C maximum.

## **CONSTRUCTION ALS - Avec câble raccordé et connexion LEMO ronde**

La construction ALS est l'extension de la construction AL avec un raccord rond LEMO. Cette version est pourvue d'un raccord rond taille 0 ou 1 selon les spécifications du client ou le diamètre du câble. D'autres versions et tailles, p. ex. avec des connecteurs ronds LEMO, sont disponibles sur demande.

**Exemple :** **ALSTE** - **2CO** - **6,4** - **720** - **0,1** - **H**

<b>Constructions</b>	<p><b>AL</b> Avec câble de raccordement</p> <p><b>ALS</b> Avec câble et raccord rond</p> <p><b>ALSTE</b> Avec câble et connecteur TE</p> <p><b>S</b> Avec raccord rond</p> <p><b>STE</b> Avec connecteur de thermocouple</p>
<b>Thermo-couples</b>	<p><b>sans chiffre</b> = 1 thermocouple</p> <p><b>2</b> = 2 thermocouples</p>
<b>Types de thermocouples conformément à la norme EN 60 584</b>	<p><b>C (AE)</b> W5%Re - W26%Re</p> <p><b>D (AO)</b> W3%Re - W25%Re</p> <p><b>S</b> Pt10%Rh - Pt</p> <p><b>R</b> Pt13%Rh - Pt</p> <p><b>B</b> Pt6%Rh - Pt30%Rh</p> <p><b>A</b> W5%Re-W20%Re</p>
<b>Lettre d'identification du matériau de gaine</b>	<p><b>AA</b> Platine 6 % rhodium</p> <p><b>AH</b> Platine 10 % rhodium</p> <p><b>N</b> Tantale</p> <p><b>O</b> Molybdène</p> <p>Autres matériaux de gaine disponibles sur demande *D'autres matériaux de gaine haute température sont disponibles sur demande.</p>
<b>Diamètre de la gaine</b>	<p><b>1,6</b> Ø 1,6 mm</p> <p><b>3,2</b> Ø 3,2 mm</p> <p><b>6,4</b> Ø 6,4 mm</p> <p><b>8,0</b> Ø 8,0 mm</p>
<b>Longueur du thermocouple en mm</b>	
<b>Longueur du câble en m</b>	
<b>Matériau d'isolation</b>	<p><b>M</b> Oxyde de magnésium (MgO)</p> <p><b>A</b> Alumine (Al2O3)</p> <p><b>H</b> Oxyde d'hafnium (HfO2)</p>

### CONSIGNES POUR L'UTILISATION DE THERMOCOUPLES HAUTE TEMPÉRATURE

Matériau de gaine	Type	Type de fil thermoélectrique	Isolation	Atmosphère autorisée	Température de fonctionnement max.
Pt 6 % Rh	AA	S, R, B & V	MgO	Oxydant	1400 °C
Pt 10 % Rh	AH	S, R, B & V	MgO	Oxydant	1400 °C
Pt 6 % Rh	AA	V, A, AA, C & D	MgO / HfO <sub>2</sub>	Oxydant	1700 °C
Pt 10 % Rh	AH	V, A, AA, C & D	MgO / HfO <sub>2</sub>	Oxydant	1700 °C
Tantale	N	V, A, AA, C & D	MgO / HfO <sub>2</sub>	Inerte / vide	1700 °C
Tantale	N	A, AA, C & D	HfO <sub>2</sub>	Inerte / vide	2150 °C
Molybdène (Mo)		A, AA, C & D	HfO <sub>2</sub>	Réducteur / inerte / vide	2200 °C (2500 °C)
Mo 50 % rhénium	BE	A, AA, C & D	HfO <sub>2</sub>	Réducteur / inerte / vide	2300 °C

Des informations supplémentaires sont disponibles sur demande. Notre service commercial technique est à votre disposition.

## TENSIONS THERMOÉLECTRIQUES DE THERMOCOUPLES HAUTE TEMPÉRATURE

Temp. en °C	Type G (AA)	Type D (AE)	Type C (AO)	Type A (AI)	Type S	Type R	Type B	Type V
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
100	0,344	1,145	1,381	1,337	645,9	647,4	33,2	0,371
200	1,005	2,603	2,987	2,871	1440,8	1468,6	178,3	0,841
300	1,985	4,289	4,767	4,513	2323,0	2400,6	430,6	1,380
400	3,282	6,129	6,654	6,203	3259,4	3407,7	786,5	1,961
500	4,793	8,098	8,573	7,908	4233,3	4471,3	1241,4	2,562
600	6,487	10,092	10,508	9,606	5238,7	5583,5	1791,9	3,172
700	8,330	12,128	12,450	11,284	6275,2	6742,7	2430,6	3,861
800	10,299	14,183	14,374	12,934	7345,0	7949,8	3153,6	4,448
900	12,318	16,225	16,265	14,550	8449,2	9204,9	3956,9	5,021
1000	14,392	18,242	18,120	16,127	9587,1	10506,0	4834,3	5,576
1100	16,497	20,229	19,943	17,662	10756,5	11849,6	5779,5	6,116
1200	18,647	22,191	21,724	19,150	11950,5	13228,0	6786,4	6,643
1300	20,767	24,081	23,423	20,589	13159,1	14628,7	7848,2	7,159
1400	22,813	25,896	25,032	21,976	14372,6	16040,1	8956,2	7,669
1500	24,841	27,686	26,582	23,311	15581,7	17450,7	10099,1	8,177
1600	26,849	29,450	28,078	24,593	16776,8	18848,9	11263,0	8,687
1700	28,841	31,181	29,528	25,821	17947,3	20221,7	12432,5	9,205
1800	30,813	32,874	30,922	26,997	-	-	13591,3	9,732
1900	32,589	34,359	32,298	28,119	-	-	-	10,272
2000	34,245	35,723	33,632	29,186	-	-	-	10,826
2100	35,851	37,037	34,914	30,194	-	-	-	-
2200	37,435	38,306	36,088	31,142	-	-	-	-
2300	38,896	39,350	36,928	32,028	-	-	-	-
2400	-	-	-	32,855	-	-	-	-
2500	-	-	-	33,640	-	-	-	-

Tensions thermoélectriques en mV, température de référence 0 °C

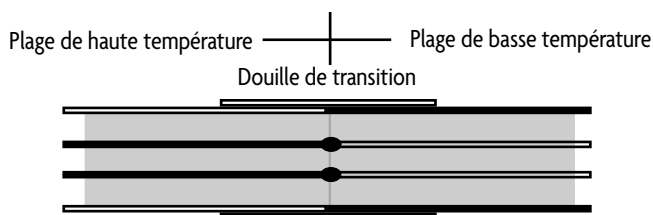
## TOLÉRANCES

Les tolérances des thermocouples en métaux précieux S, R et B sont normalisés dans la norme DIN EN 60 584-1. Les types S et R sont disponibles en classe 1 et 2, le type B uniquement en classe 2 et 3. Les tolérances des types A, C sont normalisés dans la norme DIN EN 60584-1 et présents dans la norme ASTM E988. La tolérance dans l'ASTME est de 1 % de la valeur de mesure dans la plage 440 °C à 2315 °C.

Toutes les remarques sont données à titre indicatif et ne constituent pas une caractéristique garantie. Elles doivent être vérifiées avec précision par le client en fonction de chaque cas d'utilisation. Sous réserve de modifications résultant des progrès techniques.

## THERMOCOUPLE DE TRANSITION

Pour des raisons de coût, il peut être utile de faire une transition vers un autre matériau de gaine, p. ex. Inconel ou l'acier inoxydable, pour les thermocouples longs. La longueur de pose de la partie exposée à la haute température ainsi que la longueur totale peuvent être proposées selon les spécifications du client.



RÖSSEL Messtechnik GmbH  
Seidnitzer Weg 9  
01237 Dresden, Allemagne

+49 351 312 25-10

info@roessel-messtechnik.de  
www.roessel-messtechnik.de



RÖSSEL Messtechnik GmbH  
Lohstraße 2  
59368 Werne, Allemagne

+49 2389 409-0

info@roessel-messtechnik.de  
www.roessel-messtechnik.de