

Conseil. Solution. Avantage.

THERMOCOUPLES À GAINÉ

POUR LA MESURE DE TEMPÉRATURE DANS L'INDUSTRIE,
LES LABORATOIRES ET LA RECHERCHE

Les thermocouples à gaine ont été introduits avec succès dans le domaine de la mesure de température. Les versions standard sont utilisées dans la plage de -270 °C à $+1200\text{ °C}$ et associent les avantages de la facilité de flexion, de la bonne maniabilité et de l'utilisation sur une large plage de températures.

Ils sont complétés par des thermocouples haute température avec des températures d'application allant jusqu'à 2000 °C , avec une capacité de pliage limitée en fonction du matériau. Le matériau standard de la gaine est l'Inconel 600, un alliage à base de nickel. Ce matériau est facile à souder et à braser, possède les meilleures propriétés de résistance et résiste à la plupart des conditions ambiantes.

Le thermocouple le plus souvent utilisé est celui composé d'une tige en nickel et d'une tige en nickel/chrome. Il est appelé type K. Les fils thermoélectriques sont intégrés dans une isolation compacte en MgO très pur et entourés par une gaine métallique en alliage nickel-chrome-fer ou en acier inoxydable. L'isolation compacte fixe entièrement les fils de sorte que ni les chocs ni les contraintes de flexion n'entraînent d'endommagement. Les courts-circuits entre les conducteurs ou entre conducteur et gaine sont ainsi pratiquement exclus.

AVANTAGES PARTICULIERS :

- ✓ Insensibilité mécanique
- ✓ Courts délais de réponse
- ✓ Très bonne flexibilité
- ✓ Particulièrement résistant aux vibrations
- ✓ De nombreux types différents pour presque chaque cas d'utilisation
- ✓ Large plage de températures
- ✓ de -270 °C à plus de 2000 °C

THERMOCOUPLES À GAINÉ

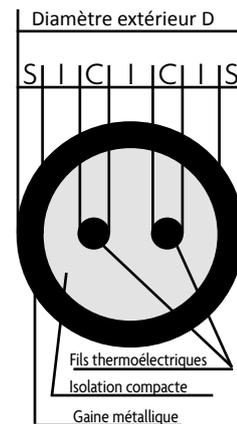
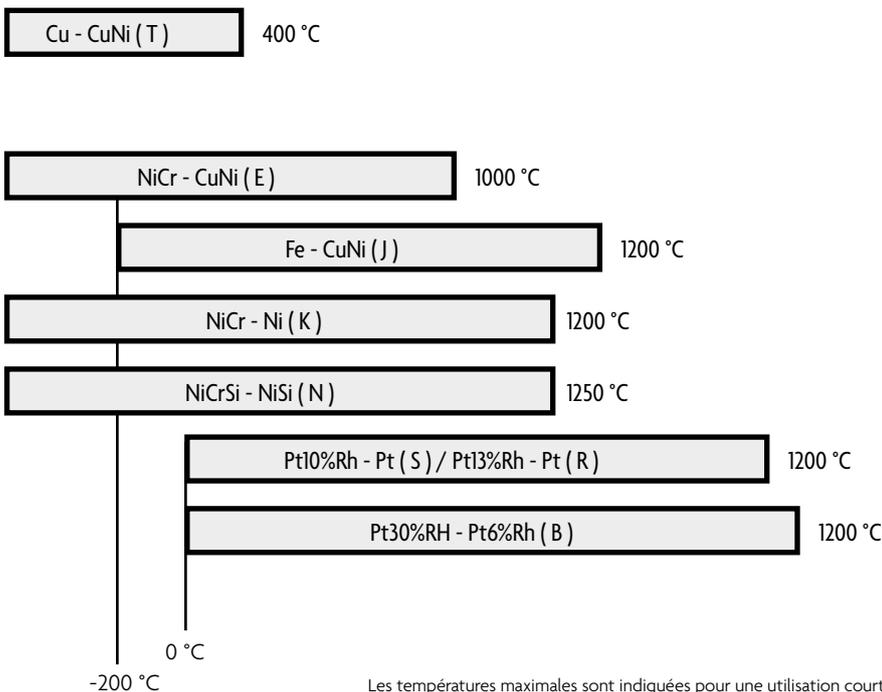
Les thermocouples à gainé sont très polyvalents en raison de leur conception particulière. Par rapport aux versions rigides habituelles, ils peuvent être fabriqués dans des dimensions réduites pour la même utilisation. Grâce à leur flexibilité, il est possible d'effectuer des mesures en toute sécurité, même au niveau de points de mesure difficiles d'accès. De plus, il est possible de fabriquer des sondes de p. ex. 30 mètres de long qui peuvent être posés sur de plus longues distances, p. ex. dans une chambre de combustion ($T > 600\text{ °C}$). Ils sont p. ex. utilisés dans l'industrie automobile, les centrales électriques, les raffineries, les usines sidérurgiques, la construction navale, l'industrie chimique, les moteurs à combustion, les bancs d'essai, les turbines, la médecine, les chaudières et installations de combustion, l'industrie sidérurgique, les fours de frittage, les installations de vide et de vide poussé, etc.

Le délai de réponse d'une sonde à contact indique la vitesse à laquelle la sonde suit un changement brusque de température. Ces observations sont réalisées dans des conditions normalisées pour faciliter la comparaison (appelées ici « conditions de mesure »). La réponse temporelle d'un capteur de température est décrite par une fonction exponentielle. Le capteur et le milieu qui l'entoure doivent d'abord se trouver à la température T_1 . La température du milieu passe alors brusquement en T_2 . Le capteur n'accepte cette valeur qu'avec un retard. L'évolution du signal de mesure représente la fonction de transition. On a choisi deux valeurs pour caractériser la fonction : $t_{0,5}$ et $t_{0,9}$. Il s'agit du temps après lequel le signal de mesure atteint 50 % ou 90 % de la valeur finale.

Délai de réponse des thermocouples à gainé en secondes (-5 % / +15 %)

Température de mesure	Durée de valeur sec.	Point de mesure isolé de la gaine Diamètre de gaine en mm						
		0,5	1,0	1,5	3,0	4,5	6,0	8,0
Eau	50 %	0,06	0,15	0,21	1,2	2,5	4,0	7
0,2 m/s	90 %	0,13	0,5	0,6	2,9	5,9	9,6	17
Air	50 %	1,8	3	8	23	37	60	100
2 m/s	90 %	5,9	15	25	80	120	200	360

Thermocouple à gainé
Plage de mesure de $< -200\text{ °C}$ à $> 1200\text{ °C}$



Section de câble sous gainé conformément à la norme DIN EN 61 515

Épaisseur de paroi S 0,10 x D

Diamètre de câble C 0,15 x D

Épaisseur d'isolation l 0,08 x D

Les dimensions minimales sont indiquées

IDENTIFICATION COULEUR, VALEURS DE BASE ET TOLÉRANCE

Identification couleur du câble thermoélectrique ou de compensation selon DIN EN 60 584-3

Matériau	Fe-CuNi	NiCr-Ni	Cu-CuNi	NiCr-CuNi	NiCrSi-NiSi	Pt10%Rh-Pt	Pt13%Rh-Pt	Pt30%Rh-Pt6%Rh
Lettre d'identification	J	K	T	E	N	S	R	B
Couleur	Noir	Vert	Marron	Violet	Rose	Orange	Orange	Gris
Pôle positif	---	(Rouge)	(Rouge)	---	---	(Rouge)	(Rouge)	---
Couleur	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc
Pôle négatif	---	(Vert)	(Marron)	---	---	(Blanc)	(Blanc)	---
Couleur	Noir	Vert	Marron	Violet	Rose	Orange	Orange	Gris
Gaine	---	(Vert)	(Marron)	---	---	(Blanc)	(Blanc)	---

Valeurs de base des tensions thermoélectriques des paires de thermocouples selon DIN EN 60 584-1

Température en °C	Type J en µV	Type K en µV	Type T en µV	Type E en µV	Type N en µV	Type S en µV	Type R en µV	Type B en µV	Type C en µV	Type A en µV
-200	-7890	-5891	-5603	-8825	-3990					
-100	-4633	-3554	-3379	-5237	-2407					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
100	5269	4096	4279	6319	2774	646	647	33	1451	1337
200	10779	8138	9288	13421	5913	1441	1469	178	3090	2872
300	16327	12209	14862	21036	9341	2323	2401	431	4865	4513
400	21848	16397	20872	28946	12974	3259	3408	787	6732	6204
500	27393	20644		37005	16748	4233	4471	1242	8657	7908
600	33102	24905		45093	20613	5239	5583	1792	10609	9606
700	39132	29129		53112	24527	6275	6743	2431	12559	11284
800	45494	33275		61017	28455	7345	7950	3154	14494	12934
900	51877	37326		68787	32371	8449	9205	3957	16398	14550
1000	57953	41276		76373	36256	9587	10506	4834	18260	16128
1100	63792	45119			40087	10757	11850	5780	20071	17662
1200	69553	48838			43846	11951	13228	6786	21825	19150
1300		52410			47513	13159	14629	7848	23520	20589
1400						14373	16040	8956	25155	21976
1500						15582	17451	10099	26729	23311
1600						16777	18849	11263	28243	24593
1700						17947	20222	12433	29696	25822
1800								13591	31087	26998
1900									32413	28120
2000									33669	29186

TOLÉRANCES DES THERMOCOUPLES CHOISIS SELON DIN EN 60 584-1

Tolérance	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Tolérance ± *]	0,5 °C ou 0,004 * (t) °C	1,0 °C ou 0,0075 * (t) °C	----
Plage de mesure type T	Plage de mesure -40 à + 350 °C	Plage de mesure -270 à + 400 °C	----
Tolérance ± *]	1,5 °C ou 0,004 * (t) °C	2,5 °C ou 0,0075 * (t) °C	4,0 °C ou 0,005 * (t) °C
Plage de mesure type J	Plage de mesure -40 à + 750 °C	Plage de mesure -40 à + 750 °C	Types J, K, E et N
Plage de mesure type K et N	Plage de mesure -40 à + 1000 °C	Plage de mesure -40 à + 1200 °C	Plage de mesure -200 à - 40 °C
Plage de mesure type E	Plage de mesure -40 à + 800 °C	Plage de mesure -40 à + 900 °C	
Tolérance ± *]	1,0 ou (1+(t-1100)*0,003) °C	1,5 °C ou 0,0025 * (t) °C	----
Plage de mesure type S et R	0 à 1600 °C	Plage de mesure 0 à + 1600 °C	----
Plage de mesure type B	Non normalisé	Plage de mesure + 600 à + 1700 °C	

Les matériaux des thermocouples normalement disponibles respectent les tolérances indiquées dans le tableau ci-dessus pour les températures supérieures à -40 °C. Ces matériaux ne respectent pas nécessairement les tolérances de la classe 3 (4,0 °C ou 0,005 * |t| en °C) à basses températures. Si les thermocouples de type E, J, K et N doivent respecter les tolérances de la classe 3 et de la classe 1 ou 2, l'utilisateur doit le spécifier explicitement, car une sélection spéciale des matériaux disponibles est habituellement nécessaire.



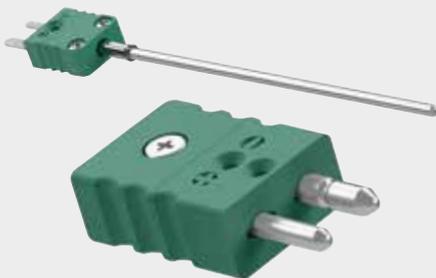
CONSTRUCTION AL - Avec câble raccordé

Dans cette construction, le câble de raccordement est raccordé de manière fixe. La douille de transition a un diamètre de 6 ou 8 mm en fonction du type de câble. La longueur standard est de 50 mm. Le type de câble (section des fils, structure de l'isolation, blindage) est variable dans une large mesure. Un câble blindé de 0,25 mm² isolé individuellement et collectivement avec du FEP de section est utilisé en version standard. La température maximale de la douille est de 150 °C. Veuillez préciser la version de connecteurs souhaitée lors de la commande.



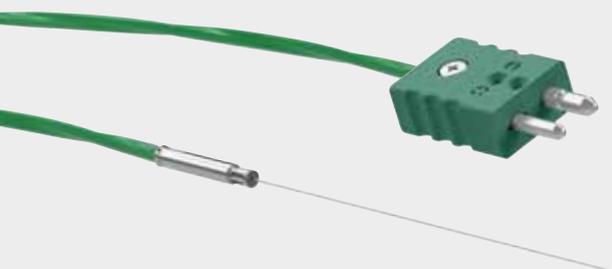
CONSTRUCTION S - Avec connecteur fixé

Pour la construction S, le système de connecteurs est directement relié au thermocouple à gaine. La version standard est équipée d'un raccord de type RLK taille 0 (jusqu'à 1,6 mm de Ø de gaine, taille 1 au-delà). 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. Veuillez préciser la version de connecteurs souhaitée lors de la commande.



CONSTRUCTION STE - Avec connecteur de thermocouple fixé, 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. Les contacts sont fabriqués en matériau de thermocouple et le corps extérieur est en plastique résistant aux températures. La température maximale de connecteur est de 150 °C. Le connecteur et le raccord sont enfichés selon la polarité et assurent une sécurité de contact optimale. D'autres systèmes de connecteurs et de raccords adéquats sont disponibles sur demande. Veuillez préciser la version souhaitée lors de la commande.

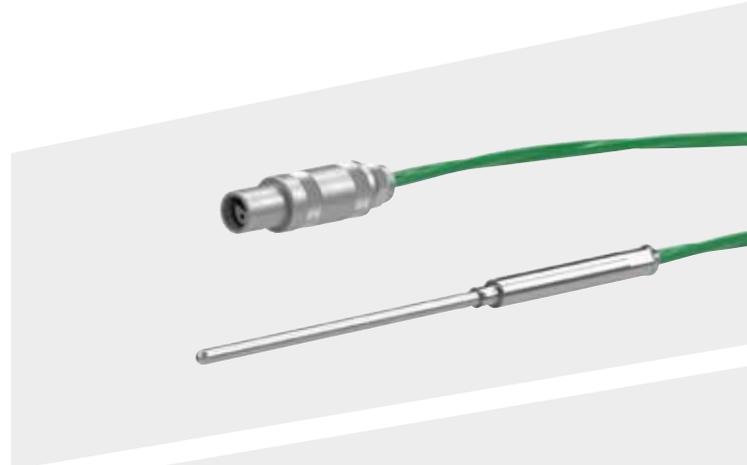


VERSION ALSTE - Avec câble raccordé et connecteur de thermocouple

La version ALSTE est l'extension de la construction AL avec un connecteur de thermocouple. Cette version est conçue avec un connecteur miniature ou standard selon les spécifications du client. Les contacts sont fabriqués en matériau de thermocouple et le corps extérieur est en plastique résistant aux températures. La température du connecteur et de la douille dépend du câble utilisé, mais elle est de 150 °C maximum. D'autres versions, p. ex. avec des connecteurs ronds, sont également disponibles sur demande.

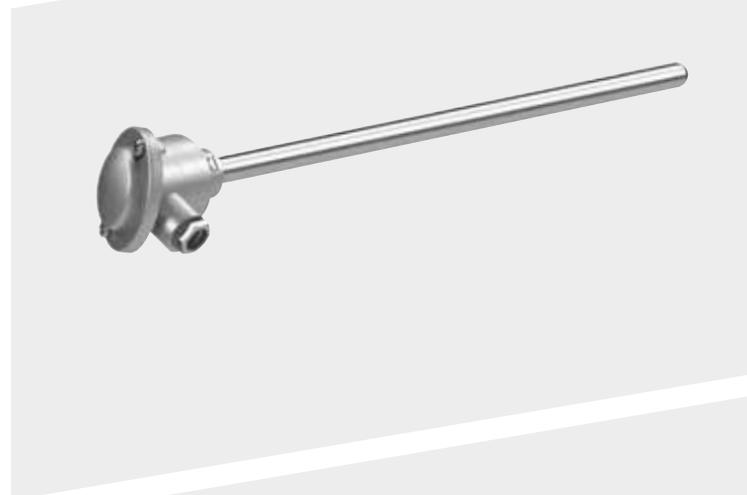
CONSTRUCTION ALS - Avec câble raccordé et connexion LEMO ronde

Le type 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.



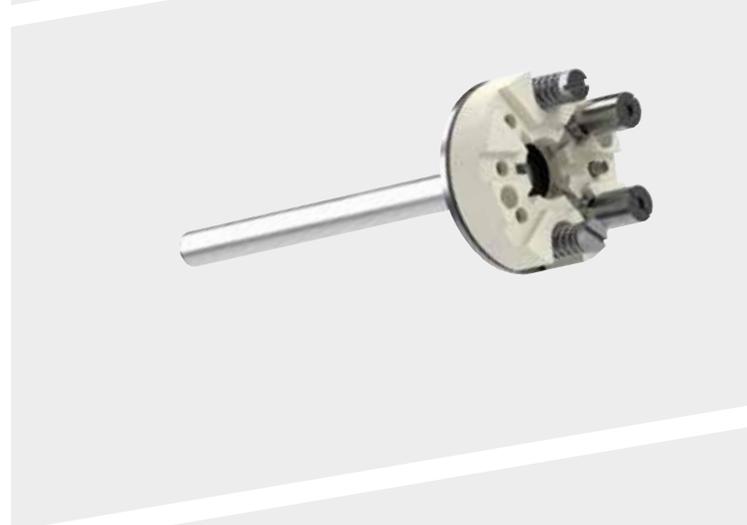
CONSTRUCTION B - KB - Thermocouple à gaine avec tête de raccordement de forme B

Cette construction se compose d'un insert de mesure avec socle de raccordement et bornes à gaine, posé en version standard dans une tête de raccordement de forme B selon EN 50 446. Pour le diamètre de gaine, voir version TMM. Un raccord vissé de fixation du tube spécial fixe l'insert de mesure. La longueur nominale est indiquée à partir du bord inférieur du raccord vissé de fixation de tube. D'autres têtes sont disponibles sur demande. Veuillez préciser la version souhaitée lors de la commande.



CONSTRUCTION TMM - Insert de mesure sous gaine, diamètre continu ou pointe de mesure renforcée

Insert de mesure avec socle de raccordement, borne à gaine et dispositif de pression. Convient à la pose dans des têtes de raccordement tels que la forme B selon EN 50 446. D'autres combinaisons sont disponibles sur demande. Vous trouverez des informations détaillées dans notre fiche d'information produit 076 « Inserts de mesure protégés par métal ».

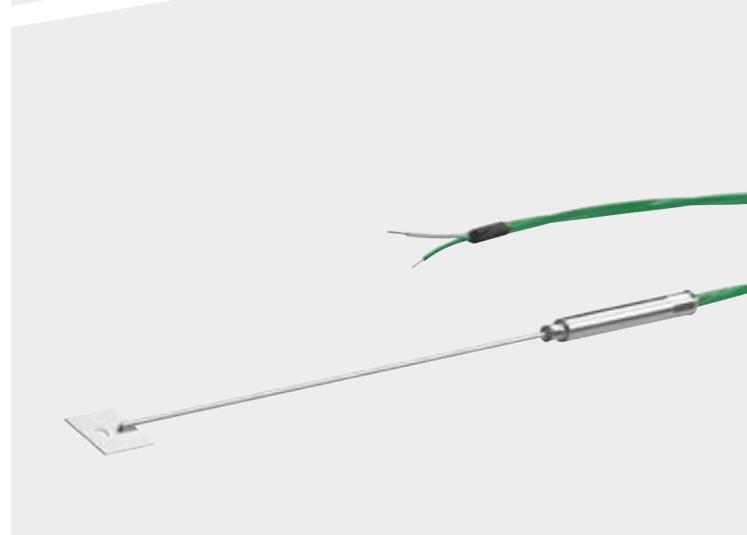


Versions :

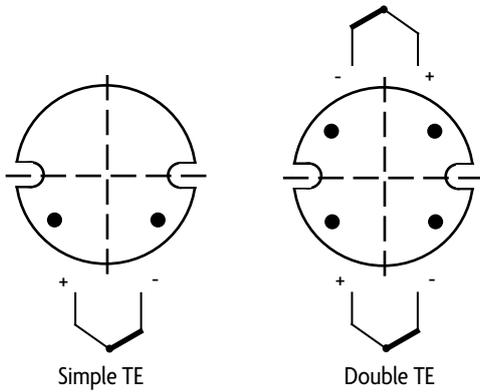
- | A. Diamètre de gaine 3,0 mm, continu
- | B. Diamètre de gaine 6,0 mm, continu
- | C. Diamètre de gaine 6,0 mm,
Pointe de mesure 8 mm diam. x 50 mm de longueur
- | D. Diamètre de gaine 8,0 mm, continu

CONSTRUCTION AL - RT - Thermocouple à gaine avec plaque de fixation

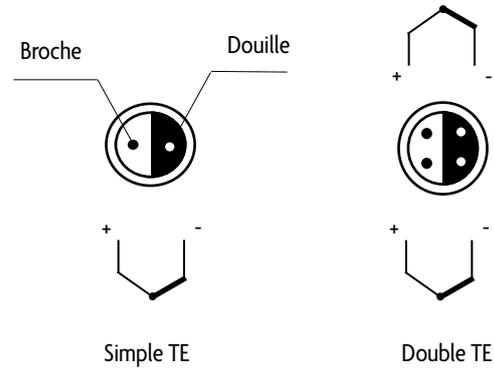
La version de base du thermocouple à gaine peut être choisie conformément aux indications des pages 4 et 5 de cette fiche d'information produit, à l'exception de la version TMM. La forme, le type, la version et surtout le matériau de la plaque de fixation doivent être exactement précisés. En général, tous les thermocouples à haute température et en métal précieux ainsi que les diamètres de gaine < 1,0 mm sont exclus. La température au niveau de la douille de transition dépend du câble utilisé, mais elle est toutefois de 150 °C maximum. Des versions spéciales sont disponibles sur demande. Veuillez préciser la version souhaitée lors de la commande : dimensions A, B, épaisseur et matériau.



Configuration des socles de la version TMM ou B-KB



Configuration des raccords version S ou ALS



Configuration des raccords de connecteurs de thermocouple

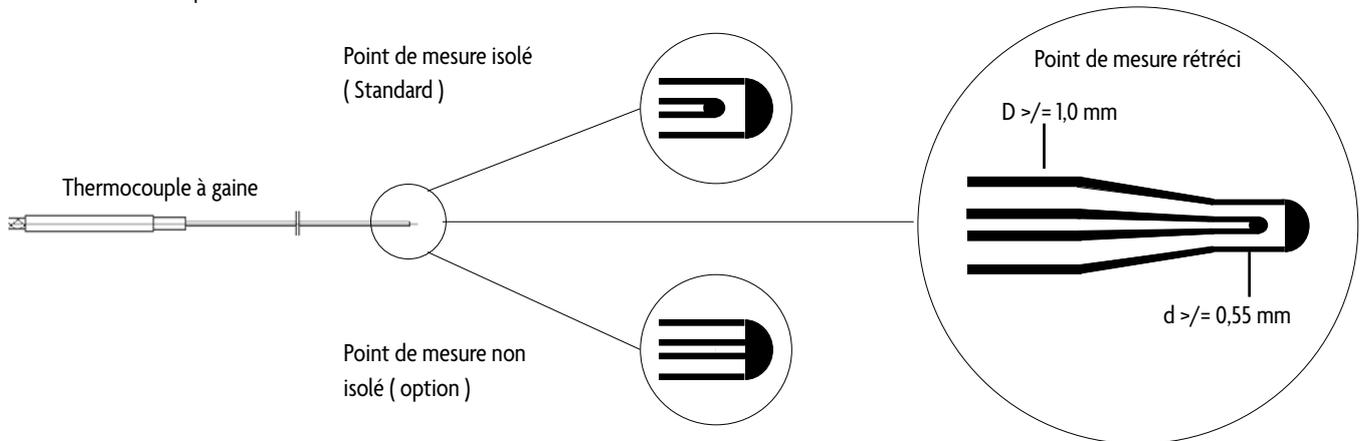


Type de connecteur miniature : TS - * M(ini)

Type de connecteur standard : TS - * S(andard)

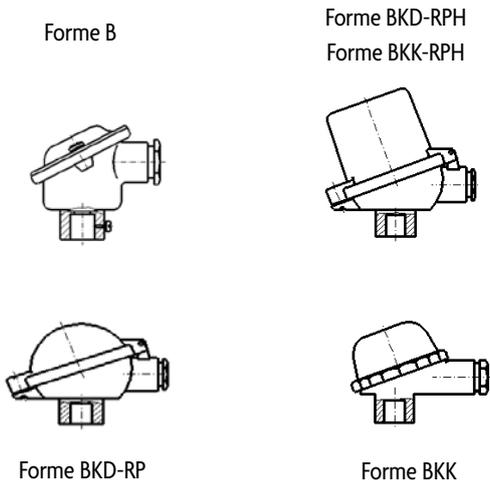
* = Lettre d'identification du thermocouple conf. à EN 60 584

Formation du point de mesure



Pour les thermocouples doubles, les points de mesure sont isolés les uns des autres et de la gaine par galvanisation !

Formes de tête : Version B



Têtes de raccordement :

Cette version est conçue avec une tête de raccordement de forme B conf. à EN 50 446, en aluminium moulé sous pression. Des têtes avec capuchon haut, p. ex. pour l'installation d'un ou deux transducteurs de mesure, sont également disponibles (formes BKD-SPH ou BKD-RPH).

Une version en plastique avec capuchon à visser, forme BKK et capuchon à clapet, forme BKK-RPH, est également disponible. Le serre-câble sur toutes les têtes de raccordement est en standard M 20 x 1 (PG 16). Le degré de protection des têtes est systématiquement IP 43. D'autres types de protection (par exemple IP 54/65/66) et des têtes en d'autres matériaux sont disponibles sur demande.

STRUCTURE CODE DE COMMANDE

Construction-Thermocouple-Matériau-Diamètre-Longueur-Longueur de câble

Constructions	<p>AL Avec câble de raccordement</p> <p>ALS Avec câble et raccord rond</p> <p>ALSTE Avec câble et connecteur TE</p> <p>S Avec raccord rond</p> <p>STE Avec connecteur de thermocouple</p> <p>TMM Insert de mesure sous gaine</p> <p>B-KB Avec tête de raccordement forme B</p> <p>AL-RT Avec plaque à souder</p>	<p>Exemple : ALSTE - KB - 3.0 - 600 - 3</p>	
Thermocouples	<p>sans chiffre = 1 thermocouple</p> <p>2 = 2 thermocouples</p>		
Types de thermocouples conformément à la norme EN 60 584	<p>E NiCr - CuNi</p> <p>J Fe - CuNi</p> <p>K NiCr - Ni</p> <p>T Cu - CuNi</p> <p>N NiCrSi - NiSi</p> <p>S Pt10%Rh - Pt</p> <p>R Pt13%Rh - Pt</p> <p>B Pt30%Rh - Pt6%Rh</p>		Types de thermocouples haute température
Lettre d'identification du matériau de gaine	<p>B Inconel 600, M. n° : 2.4816</p> <p>D Acier résistant à la chaleur M. n° : 1.4841</p> <p>E Acier inoxydable M. n° : 1.4541</p> <p>AW Nimonic 75</p> <p>AA Platine 6 % rhodium</p> <p>AH Platine 10 % rhodium</p> <p>N Tantale</p> <p>O Molybdène</p>		<p>A W5%Re - W20%Re</p> <p>D (AO) W3%Re - W25%Re (ASTM 988)</p> <p>C (AE) W5%Re - W26%Re</p>
Diamètre de la gaine	<p>0,25 Ø 0,25 mm</p> <p>0,5 Ø 0,5 mm</p> <p>1,0 Ø 1,0 mm</p> <p>1,5 Ø 1,5 mm</p> <p>1,6 Ø 1,6 mm</p> <p>3,0 Ø 3,0 mm</p> <p>3,2 Ø 3,2 mm</p> <p>4,5 Ø 4,5 mm</p> <p>4,8 Ø 4,8 mm</p> <p>6,0 Ø 6,0 mm</p> <p>6,4 Ø 6,4 mm</p> <p>6,0/8,0 Ø 6,0 mm renforcé à 8,0</p> <p>8,0 Ø 8,0 mm</p>		
Longueur du thermocouple en mm			
Longueur du câble en m			

THERMOCOUPLES HAUTE TEMPÉRATURE

Matériau de gaine	Type
Pt 6 % Rh - Pt	AA
Pt 10 % RH - Pt	AH
Tantale	N
Molybdène	O
Titane	Q
Nickel	W
Niobium 1 % Zirconium	AV
Molybdène 50 % rhénium	BE
Incoloy	X

Matériau de fil	Type
Pt 10 % Rh - Pt	
Pt 13 % RH - Pt	R
Pt 30 % RH - Pt 6 % RH	B
Ir 40 % Rh - Ir	V
W - W 26 % Re	G (AA)
W3 % Re - W 25 % Re	D (AO)
W5 % Re - W 26 % Re	C (AE)
W5 % Re - W 20 % Re	A (AI)

Matériau d'isolation	Type
Oxyde de magnésium (MgO)	M
Alumine (Al ₂ O ₃)	A
Oxyde de béryllium (BeO) *	B *
Oxyde d'hafnium (HfO ₂)	H

* Ne devrait plus être utilisé

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, la croissance de cristaux et les laboratoires de recherche.

Des matériaux de gaine, des combinaisons de thermocouples et des isolants adaptés aux différents domaines d'application sont disponibles. Seuls les types de métaux précieux S, R et B ainsi que les types A et C sont normalisés au niveau international dans les normes IEC 60584-1 et DIN EN 60584-1. Le type V est décrit dans la norme ASTM E 1756.

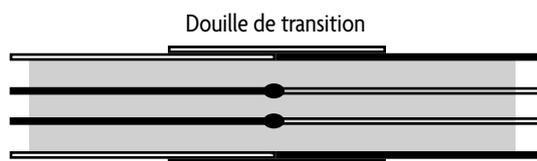
Pour la réalisation des points de mesure, de nouvelles techniques ont dû être développées, car la charge à haute température est plutôt considérable en raison de différents facteurs. Seuls des matériaux spécialement adaptés et testés à cet effet sont utilisés. Les possibilités d'utilisation des différents matériaux dépendent largement des influences ambiantes.

L'utilisation dans l'air (atmosphère oxydante) n'est possible que jusqu'à certaines températures. Les alliages en platine en sont exclus. Les matériaux de gaine mentionnés dans les tableaux ne représentent qu'une partie des matériaux réellement disponibles. D'autres matériaux sont disponibles sur demande.

Pour les thermocouples à gaine longs en platine, il est préférable de faire la transition vers un autre matériau pour des raisons de coût. La longueur de pose de la partie exposée à la haute température peut être fabriquée sur demande et est appelée élément de transition.

THERMOCOUPLE DE TRANSITION

Plage de haute température ———— | ———— Plage de basse température



Thermocouple de transition

Pièce de transition standard

Gaine : AA, AH sur Inconel

Isolation : HfO₂, sur MgO ou Al₂O₃

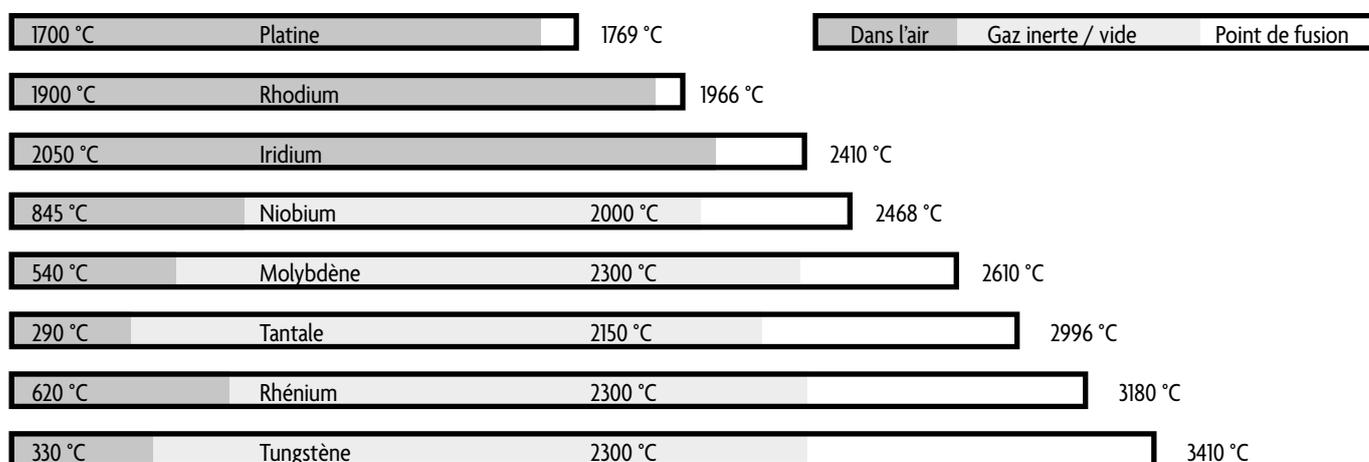
Les contrôles suivants peuvent être effectués et certifiés sur demande :

- | Contrôle de la tension thermoélectrique à différentes températures
- | Radiographie du point de mesure et de la pièce de transition
- | Contrôle d'étanchéité à l'hélium
- | Contrôle de vibration
- | Contrôles de résistance
- | Contrôle de fermeture scellée (aux extrémités libres ou à la jonction avec le câble de compensation)
- | Contrôle des matériaux (gaine, fils thermoélectriques, isolation)

Recommandation pour l'utilisation de thermocouples haute température

Matériau de gaine	Type	Type de fil thermoélectrique	Isolation	Atmosphère autorisée	température max. d'utilisation sur une courte durée
Pt 6 % Rh	AA	S, R, B & V	MgO	Oxydant	1200 °C
Pt 10 % Rh	AH	S, R, B & V	MgO	Oxydant	1200 °C
Pt 6 % Rh	AA	V, A, AA, C & D	MgO / HfO ₂	Oxydant	1700 °C
Pt 10 % Rh	AH	V, A, AA, C & D	MgO / HfO ₂	Oxydant	1300 °C
Tantale	N	V, A, AA, C & D	MgO / HfO ₂	Inerte / vide	1700 °C
Tantale	N	A, AA, C & D	HfO ₂	Inerte / vide	2150 °C
Molybdène (Mo)	O	A, AA, C & D	HfO ₂	(Réducteur) / inerte / vide	(2200 °C) 2500 °C
Mo 50 % rhénium	BE	A, AA, C & D	HfO ₂	Réducteur / inerte / vide	2300 °C

Températures max. d'application et points de fusion des matériaux purs



Tensions thermoélectriques de thermocouples haute température

Température en °C	W - W26%Re	W3%Re - W25%Re	W5%Re - W26%Re	W5%Re - W20%Re	Ir40%Rh - Ir
100	0,344	1,145	1,381	1,337	0,371
200	1,005	2,603	2,987	2,871	0,841
300	1,985	4,289	4,767	4,513	1,380
400	3,282	6,129	6,654	6,203	1,961
500	4,793	8,098	8,573	7,908	2,562
600	6,487	10,092	10,508	9,606	3,172
700	8,330	12,128	12,450	11,284	3,861
800	10,299	14,183	14,374	12,934	4,448
900	12,318	16,225	16,265	14,550	5,021
1000	14,392	18,242	18,120	16,127	5,576
1100	16,497	20,229	19,943	17,662	6,116
1200	18,647	22,191	21,724	19,150	6,643
1300	20,767	24,081	23,423	20,589	7,159
1400	22,813	25,896	25,032	21,976	7,669
1500	24,841	27,686	26,582	23,311	8,177
1600	26,849	29,450	28,078	24,593	8,687
1700	28,841	31,181	29,528	25,821	9,205
1800	30,813	32,874	30,922	26,997	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	-

DONNÉES TECHNIQUES :

Thermocouple à gaine :

Version standard : Thermocouples
selon
DIN EN 60 584-1
Autres versions sur demande

Tolérance :

Classe 1 ou 2 conf. à DIN EN 60 584 - 1
Des tolérances restreintes sont disponibles sur demande

Résistance d'isolation :

Typique ≥ 5000 MOhm * m à 23 °C
Min. 1000 MOhm * m (DIN EN 61 515)

Matériau d'isolation :

Oxyde de magnésium de haute pureté (MgO)

Matériau de gaine :

Inconel 600, M. n° : 2,4816
Acier résistant à la chaleur, M. n° : 1,4841
Acier inoxydable, M.- n° : 1. 4541

Diamètre de gaine (en mm) :

Gamme standard : 0,25 ; 0,5 ; 1,0 ; 1,5 ; 3,0 ; 6,0 ; 8,0
Gamme spéciale : 0,35 ; 1,6 ; 2,0 ; 3,2 ; 4,5 ; 4,8 ; 10,0

Remarque :

Des versions doubles (2 thermocouples dans une même gaine) sont disponibles à partir d'un diamètre de gaine de 1,5 mm.

Raccords et connecteurs ronds :

Pour les versions S ou ALS, des raccords ronds LEMO de taille 0 ou 1 sont utilisés. Selon le type de raccordement, les raccords sont à 2 ou 4 pôles. Les contacts de précision sont en laiton et plaqués or par galvanisation. Le corps extérieur, également en laiton, est chromé mat. Des contacts en matériau de thermocouple de type K ou de type N sont également disponibles sur demande. D'autres systèmes de connecteurs et d'autres tailles sont également disponibles sur demande. De plus, des connecteurs correspondants sont disponibles.

Sous réserve de modifications résultant des progrès techniques

Types de conducteurs :**A) TT - 465 - 2K - 0,25 L (multibrins) :**

Câble thermoélectrique de qualité supérieure cl. 1
isolés individuellement et collectivement avec du FEP,
Tresse blindée Cu étamé,
2 x conducteurs multibrins 0,25 mm² de section,
température ambiante maximale 220 °C

B) GG - 220 - 2K - 0,5 M (monobrin) :

Câble thermoélectrique haute température cl. 1
Isolés individuellement et collectivement avec de la soie de
verre spéciale, 2 x conducteurs monobrins de 0,5 mm Ø,
température ambiante maximale 400 °C

C) TC - 440 - 2KC - 0,25 L :

Câble de compensation
Isolés individuellement en FEP et collectivement
en PVC, tresse blindée en Cu,
2 x conducteurs multibrins 0,25 mm² de section,
température ambiante maximale 85 °C

D) TG - 412 - 2KC - 0,25 L :

Câble de compensation
Conducteurs individuels isolés avec du FEP,
filés ensemble avec de la soie de verre,
tressés avec du fil en acier inoxydable,
2 x conducteurs multibrins 0,25 mm² de section,
température ambiante maximale 240 °C

Connecteurs et raccords de thermocouples :

Les connecteurs et raccords de thermocouples sont disponibles en deux tailles : miniature et standard Les deux versions contiennent un matériau thermocouple comme contacts. La structure des connecteurs est conçue de manière à éviter toute erreur de polarité. Les systèmes de connecteurs sont disponibles pour tous les types de thermocouples conf. à la norme DIN EN 60 584 et pour certains types spéciaux (thermocouples W-Re). La température ambiante maximale est de 150 °C. Des versions haute température jusqu'à 285 °C ou des versions céramiques jusqu'à 425 °C sont disponibles sur demande.



Hubert Toppmöller

Expert en construction de fours

Henry Hall (M.A.)

Directeur

Carsten Tillmann

Expert en sidérurgie

Frank Elsenbach

Expert en automobile

Jörg Reichelt

Directeur / Expert en semi-conducteurs

RÖSSEL-MESSTECHNIK – VOTRE PARTENAIRE CERTIFIÉ

En tant que fabricant certifié dans la technique de mesure de la température pour l'industrie et la recherche, nous remplissons les exigences de fabrication les plus strictes. Avec des homologations et étalonnages reconnus internationalement, nous fournissons

une qualité à laquelle vous pouvez vous fier dans le monde entier.



APPRENEZ À NOUS CONNAÎTRE CONTACT



 **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