

COUPLIX®**Guide d'utilisation
et de choix des câbles de pyrométrie****Thermocouples**

Le choix d'un thermocouple peut être dicté, au delà des prescriptions de la norme IEC / EN 60584-1, par des aspects tels que l'environnement, l'application, le domaine de température requis, la construction du thermocouple, etc...

Les tableaux ci-dessous donnent un guide d'emploi issu des principales normes de thermocouples, limité aux produits que nous fabriquons :
Tableau 1 (voir page suivante) = Températures maximales recommandées en fonction du diamètre du brin.

Tableau 2 (voir page suivante) = Limites et recommandations environnementales.

La résistance de ligne du thermocouple intervient peu dans la précision de la mesure. Néanmoins, il convient que la résistance de boucle du câble (somme de la résistance linéique des deux conducteurs multipliée par la longueur du câble de thermocouple) soit inférieure à 100 ohms. Il faut donc utiliser un câble de section plus importante si le câble est plus long (voir tableau 3 page suivante).

**Extension et compensation**

Lorsque les thermocouples sont situés à une distance assez élevée des appareils de mesure, de contrôle ou d'enregistrement, il est possible d'utiliser des câbles d'extension ou de compensation qui relient le thermocouple aux appareils.

Ces câbles sont en général plus économiques, mais ils introduisent une imprécision supplémentaire dans la mesure effectuée.

Limites de températures

D'autre part, ils ont une gamme de température plus réduite. Il est donc primordial que la jonction entre le thermocouple et le câble d'extension ou compensation soit comprise dans la gamme de température de ce dernier. De même, le câble ne doit en aucun cas passer dans une zone où la température est supérieure à sa gamme de température.

Limites environnementales

Il est nécessaire de considérer l'environnement du câble. Celui-ci doit être protégé des chocs, vibrations, tractions mécaniques, etc...

Perturbations électromagnétiques

Les signaux véhiculés par ces câbles sont de très faible voltage et sont donc sensibles aux perturbations électromagnétiques. Ils ne doivent donc pas se trouver près de sources de perturbations (câbles d'énergie, moteurs, etc...). Il est recommandé d'utiliser des câbles possédant un écran électrique (tresse cuivre ou ruban aluminium).

Longueurs

Comme indiqué pour les thermocouples, la résistance de ligne intervient peu dans la précision de la mesure, les courants et tensions mis en jeu étant très faibles. Néanmoins, des imprécisions peuvent être introduites dans le signal si la liaison est trop longue ou si les sections utilisées sont trop faibles, notamment à cause des perturbations électromagnétiques extérieures et de l'imperfection inévitable de l'isolant utilisé.

Il convient donc d'adapter la section du câble à la longueur utilisée, afin de ne pas introduire une résistance de boucle trop importante dans le circuit, en plus de celle du thermocouple.

Une règle communément admise est que la résistance de boucle du circuit complet (somme des résistances ohmiques de chaque conducteur multipliée par la longueur totale de la liaison) soit inférieure à 100 ohms, et en tous les cas inférieure d'un facteur 1000 à la résistance d'entrée de l'appareil de mesure. Le tableau 3 (voir page suivante) indique les principales résistances de boucle des thermocouples et câbles d'extension et de compensation, afin de guider l'utilisateur dans le choix du produit.

Dans tous les cas

Les températures limites et plages de températures indiquées dans les différents tableaux sont celles définies dans les normes, et supportées par les métaux constituant les conducteurs des câbles.

La gamme de température des câbles peut donc être réduite à des valeurs inférieures, à cause de la température limite des isolants utilisés.

Il convient donc d'adapter le choix des isolants afin qu'ils soient compatibles avec les gammes de température des câbles, ou de restreindre l'utilisation d'un câble de pyrométrie à des températures compatibles à la fois avec son domaine de température autorisé, ainsi qu'avec les limites de ses isolants.

Pour ce produit, contactez :

OMERIN division principale
Zone Industrielle - F 63600 Ambert
Tél. +33 (0)4 73 82 50 00 - Fax +33 (0)4 73 82 50 10
omerin@omerin.com

www.omerin.com

omerin
LES CABLES DE L'EXTREME

Les informations données dans la présente fiche technique sont indicatives et susceptibles de modifications sans préavis, les conditions de pose, de câblage, les conditions électriques et l'environnement du câble ne pouvant être entièrement pris en compte dans nos études. La société OMERIN ne saurait en aucun cas être tenue responsable d'éventuels incidents dans le cas d'utilisations inappropriées, notamment dans le cas de câblages non réalisés dans le respect des règles de l'art et des normes en vigueur. Pour une utilisation optimale des câbles produits par notre société, nous recommandons des essais en situation réelle. A cet effet, notre service commercial est à votre disposition pour la fourniture éventuelle d'échantillons, et/ou pour les conditions d'une étude complète dans nos laboratoires.

© Marque déposée du groupe OMERIN. Dessins et photos non contractuels. Reproduction interdite sans l'accord préalable d'OMERIN.

TABLEAU 1

Températures maximales (Tmax) recommandées en °C en fonction du diamètre du brin (1)

Diamètre du brin (mm)	J	K	T	N	E
0.2	-	-	-	-	-
0.3	-	-	200	-	-
0.5	-	-	200	-	-
0.65	400	750	215	850	440
0.8	425	800	225	900	470
1.6	500	950	300	1 050	570

(1) Tmax = température spécifiée afin qu'en utilisation normale, la dérive attendue soit de 0.75% de Tmax après 10 000 heures d'exposition continue en air propre.

La norme ne définit pas de limites pour les thermocouples de petit diamètre, mais celle-ci est quoi qu'il en soit inférieure à celle des brins plus gros.

TABLEAU 2

Contraintes environnementales à prendre en compte pour le choix du thermocouple

Type de thermocouple	Limites et recommandations
T	Utilisable en atmosphère oxydante, réductrice ou inerte, et dans le vide. Oxydation rapide au-delà de 370 °C. Utilisé préférentiellement au couple J en température négative grâce à une meilleure résistance à la corrosion en atmosphère humide.
J	Utilisable en atmosphère oxydante, réductrice ou inerte, et dans le vide. Non recommandé en dessous de 0 °C (risque de fragilisation). Oxydation rapide au-delà de 540 °C et en atmosphère humide.
E	Utilisable en atmosphère oxydante ou inerte. Utilisation inappropriée au-delà de 540 °C et en atmosphère sulfurée. Fonctionnement dans le vide non recommandé.
K	Utilisable en atmosphère oxydante ou inerte. Utilisation inappropriée en atmosphère sulfurée, et instable aux très hautes températures. Fonctionnement dans le vide non recommandé.
N	Utilisable en atmosphère oxydante ou inerte. Même utilisation que thermocouple K, mais moindre sensibilité aux atmosphères sulfurées ou oxydées, et plus stable à hautes températures.

Il faut également noter que les métaux utilisés présentent une plus ou moins grande stabilité à la transmutation provoquée par rayonnement neutronique.

Le moins stable est le couple T, puis E, J, K et N qui est le plus stable.

TABLEAU 3

Résistance de boucle des principaux thermocouples et câbles d'extension et compensation fabriqués par OMERIN

S (mm ²)	Composition (mm)	K	KX	KCA	KCB	J	JX	T	TX	E	EX	N	NX	SCA	BC	CC
0.03	1 x 0.2	31.25				18.37		15.61	15.61	37.1		41.37				
0.05	1 x 0.25	20.1				11.75										
0.07	1 x 0.3	13.89	13.89			8.16	8.16	6.94	6.94	16.49	16.49	18.39	18.39			8.66
0.2	1 x 0.5	4.89		2.61		2.88	2.88	2.47		5.84		6.47	6.47			
0.22	3 x 0.3	4.63	4.63	2.5	2.4	2.72	2.72	2.31	2.31	5.5	5.5		6.13	0.55	0.159	2.89
0.22	7 x 0.2	4.46	4.46	2.39		2.62	2.62	2.23	2.23	5.3						
0.32	1 x 0.65	3.01	3.01			1.77										
0.35	5 x 0.3		2.78	1.49	1.44	1.63	1.63	1.39	1.39		3.3		3.68			
0.5	1 x 0.8	1.92	1.92			1.17	1.17	0.98		2.32		2.54		0.23		
0.5	7 x 0.3	1.98	1.98	1.07	1.03	1.16	1.16	0.99	0.99		2.35		2.62	0.24	0.07	1.23
0.5	16 x 0.2	1.95	1.95			1.15	1.15						2.58			
0.75	11 x 0.3	1.27	1.27	0.68	0.65	0.74	0.74		0.63				1.67	0.15		
1	14 x 0.3		0.99	0.54	0.52		0.58		0.49		1.18		1.31	0.12	0.035	
1.34	19 x 0.3	0.73	0.73	0.39	0.38		0.43		0.36		0.87			0.087	0.025	
1.5	21 x 0.3		0.66	0.36		0.39	0.39		0.32		0.79		0.88	0.078	0.022	
2	1 x 1.6	0.48														

Pour ce produit, contactez :

OMERIN division principale

Zone Industrielle - F 63600 Ambert

Tél. +33 (0)4 73 82 50 00 - Fax +33 (0)4 73 82 50 10

omerin@omerin.com

www.omerin.com

omerin
LES CABLES DE L'EXTREME

Les informations données dans la présente fiche technique sont indicatives et susceptibles de modifications sans préavis, les conditions de pose, de câblage, les conditions électriques et l'environnement du câble ne pouvant être entièrement pris en compte dans nos études. La société OMERIN ne saurait en aucun cas être tenue responsable d'éventuels incidents dans le cas d'utilisations inappropriées, notamment dans le cas de câblages non réalisés dans le respect des règles de l'art et des normes en vigueur. Pour une utilisation optimale des câbles produits par notre société, nous recommandons des essais en situation réelle. A cet effet, notre service commercial est à votre disposition pour la fourniture éventuelle d'échantillons, et/ou pour les conditions d'une étude complète dans nos laboratoires.

® Marque déposée du groupe OMERIN. Dessins et photos non contractuels. Reproduction interdite sans l'accord préalable d'OMERIN.