

Thermocouples Types, Conducteurs, Caractéristiques, Normes Nationales et Internationales, Tolérances

Code Littéral	Conducteurs		Normalisation des forces électromotrices des couples thermoélectriques La norme européenne CEI 60584.1, basée sur l'E.I.T.90, fait référence. La plupart des normes nationales ci-dessous lui sont équivalentes:	Variation approximative par degré de la f.e.m. générée, jonction de référence à 0°C V/°C à			Tenue en température de la jonction de mesure <i>NR: HORS ISOLANTS</i>		Classes de Tolérances Normes NF EN 60584-2:1993 ou CEI 60584.2: 1989 <i>NR: VOIR NOTES 1, 2 ET 3 EN BAS DE PAGE</i>				Remarques
	Positif	Négatif		100°C	500°C	1000°C	usage continu	°C	usage intermittent	Classe 1	Classe 2	Classe 3	
K	NICKEL - CHROME Ni-Cr; KP Noms déposés: Chromel, BTE, Tophel, T1, Thermo Kanthal KP	NICKEL - ALUMINIUM (MAGNETIQUE) Ni-Al; KN Noms déposés: Alumel, ATE, Nial, T2, Thermo Kanthal KN	NF EN 60584-1:1996 (Remplace NFC 42-321:1978) DIN EN 60584.1:1996 BS EN 60584.1:1996 ANSI/MC96.1 JISC 1602	42	43	39	0 à +1100	-180 à +1300	Domaine -40°C à +375°C Valeur de tolérance ±1,5°C Domaine 375°C à 1000°C Valeur de tolérance ±0,004 r	-40°C à +333°C ±2,5°C 333°C à 1200°C ±0,0075 r	-167°C à +40°C ±2,5°C -200°C à -167°C ±0,015 r	Thermocouple très courant. Bien adapté aux milieux oxydants. Large gamme de températures.	
T	CUIVRE	CUIVRE - NICKEL Constantan; TN Noms déposés: Constantan Cupron, CTE, Advance	NF EN 60584-1:1996 (Remplace NFC 42-321:1978) DIN EN 60584.1:1996 BS EN 60584.1:1996 ANSI/MC96.1 JISC 1602	46	-	-	-185 à +300	-250 à +400	Domaine -40°C à +125°C Valeur de tolérance ±0,5°C Domaine 125°C à 350°C Valeur de tolérance ±0,004 r	-40°C à +133°C ±1,0°C 133°C à 350°C ±0,0075 r	-67°C à +40°C ±1,0°C -200°C à -67°C ±0,015 r	Pour applications cryogéniques ou basses températures. Valeurs de tolérance particulièrement intéressantes.	
J	FER (MAGNETIQUE) Fe; JP Nom déposé: Fer Arnico	CUIVRE - NICKEL Constantan; JN Noms déposés: Constantan Cupron, CTE, Advance	NF EN 60584-1:1996 (Remplace NFC 42-321:1978) DIN EN 60584.1:1996 BS EN 60584.1:1996 ANSI/MC96.1 JISC 1602	54	56	59	+20 à +700	-180 à +750	Domaine -40°C à +375°C Valeur de tolérance ±1,5°C Domaine 375°C à 750°C Valeur de tolérance ±0,004 r	-40°C à +333°C ±2,5°C 333°C à 750°C ±0,0075 r	-	Couramment utilisé dans l'industrie du plastique. Peut s'utiliser sans protection en milieu réducteur.	
N	NICKEL - CHROME - SILICIUM Ni-Cr-Si Nirosil	NICKEL - SILICIUM Ni-Si	NF EN 60584-1:1996 (Remplace NFC 42-321:1978) DIN EN 60584.1:1996 BS EN 60584.1:1996 ANSI/MC96.1 JISC 1602	30	38	39	0 à +1150	-270 à +1300	Domaine -40°C à +375°C Valeur de tolérance ±1,5°C Domaine 375°C à 1000°C Valeur de tolérance ±0,004 r	-40°C à +333°C ±2,5°C 333°C à 1200°C ±0,0075 r	-167°C à +40°C ±2,5°C -200°C à -167°C ±0,015 r	Très stable, particulièrement à haute température. Peut atteindre 1300°C. Bonne tenue en milieu oxydant. Tenue remarquable au cyclage thermique.	
E	NICKEL - CHROME Ni-Cr; EP Noms déposés: Chromel, Tophel	CUIVRE - NICKEL Constantan; EN Noms déposés: Constantan Cupron, Advance	NF EN 60584-1:1996 (Remplace NFC 42-321:1978) DIN EN 60584.1:1996 BS EN 60584.1:1996 ANSI/MC96.1 JISC 1602	68	81	-	0 à +800	-40 à +900	Domaine -40°C à +375°C Valeur de tolérance ±1,5°C Domaine 375°C à 800°C Valeur de tolérance ±0,004 r	-40°C à +333°C ±2,5°C 333°C à 900°C ±0,0075 r	-167°C à +40°C ±2,5°C -200°C à -167°C ±0,015 r	Le thermocouple qui délivre la f.e.m. la plus élevée. Pour utilisation sous vide ou en milieu légèrement oxydant.	
R	PLATINE - 13% RHODIUM	PLATINE	NF EN 60584-1:1996 (Remplace NFC 42-321:1978) DIN EN 60584.1:1996 BS EN 60584.1:1996 ANSI/MC96.1 JISC 1602	8	11	13	0 à +1600	0 à +1700	Domaine 0°C à +1100°C Valeur de tolérance ±1,0°C Domaine 1100°C à 1600°C Valeur de tolérance ±[1 +0,003 (t-1100)]°C	0°C à +600°C ±1,5°C 600°C à 1600°C ±0,0025 r	-	Comportement comparable au type S ci-dessous, mais tables de f.e.m. légèrement différentes. Thermocouple préféré au type S dans certains pays.	
S	PLATINE - 10% RHODIUM	PLATINE	NF EN 60584-1:1996 (Remplace NFC 42-321:1978) DIN EN 60584.1:1996 BS EN 60584.1:1996 ANSI/MC96.1 JISC 1602	7	10	11	0 à +1550	0 à +1700	Domaine 0°C à +1100°C Valeur de tolérance ±1,0°C Domaine 1100°C à 1600°C Valeur de tolérance ±[1 +0,003 (t-1100)]°C	0°C à +600°C ±1,5°C 600°C à 1600°C ±0,0025 r	-	Pour hautes températures. Résistance élevée à l'oxydation et à la corrosion. Se pollue facilement et nécessite une protection. Valeurs de tolérance particulièrement intéressantes. Souvent utilisé en étalonnage de 400 à 1000°C.	
B	PLATINE - 30% RHODIUM	PLATINE - 6% RHODIUM	NF EN 60584-1:1996 (Remplace NFC 42-321:1978) DIN EN 60584.1:1996 BS EN 60584.1:1996 ANSI/MC96.1 JISC 1602	1	5	9	+100 à +1600	0 à +1800	Domaine -	-	600°C à +800°C ±4,0°C 800°C à 1700°C ±0,005 r	Comportement comparable aux types R et S ci-dessus, mais tables de f.e.m. légèrement différentes. Couramment utilisé dans l'industrie du verre.	
G (anciennement W)	TUNGSTENE	TUNGSTENE 26% RHENIUM	non normalisé ¹	5	16	21	+20 à +2320	0 à +2600	Domaine -	0°C à +425°C ±4,5°C 425°C à 2320°C ±1,0%	-	Comportement comparable au type C ci-dessous.	
C (anciennement W5)	TUNGSTENE 5% RHENIUM	TUNGSTENE 26% RHENIUM	non normalisé ¹	15	19	18	+50 à +1820	+20 à +2300	Domaine -	0°C à +425°C ±4,4°C 425°C à 2320°C ±1,0%	-	Usage déconseillé en milieu oxydant. Les thermocouples à base de tungstène et de rhénium offrent des f.e.m. suffisamment élevées et relativement linéaires pour des mesures de haute température jusqu'à 2300°C. Bonne stabilité dans l'hydrogène, les gaz inertes et sous vide. Ne conviennent pas pour des mesures en dessous de 400°C.	
D (anciennement W3)	TUNGSTENE 3% RHENIUM	TUNGSTENE 25% RHENIUM	non normalisé ¹	13	20	20	+20 à +2320	0 à +2600	Domaine -	0°C à +400°C ±4,5°C 400°C à 2315°C ±1,0%	-	Comportement comparable au type C ci-dessus.	

¹ En Europe les thermocouples G, C et D (W, W5 et W3) ne font l'objet d'aucune norme; les données que nous publions sur ces thermocouples ne sont pas officielles.

² La tolérance est exprimée soit sous la forme d'une déviation, soit sous la forme d'une fonction de la température.

³ Les matériaux thermoélectriques sont normalement fournis pour répondre aux tolérances de fabrication spécifiées dans le tableau pour les températures supérieures à +40°C. Cependant, ces matériaux peuvent ne pas répondre aux tolérances pour les basses températures de la classe 3 pour les thermocouples type T, E, K et N. Si les thermocouples doivent satisfaire simultanément à la classe 3 et à la classe 1 ou 2, l'acheteur doit l'indiquer, une sélection des matériaux étant normalement nécessaire.