



Conseil. Solution. Avantage.

INSERTS DE MESURE PROTÉGÉS PAR DU MÉTAL

THERMOCOUPLES ET SONDES À RÉSISTANCE POUR LA POSE DANS DES ARMATURES DE PROTECTION

Les inserts de mesure sont des composants pour « thermocouples droits » et armatures de processus dans la construction d'installations et de fours. Les inserts de mesure peuvent être remplacés facilement et rapidement en cas de réparation ou être retirés et étalonnés pour l'assurance qualité.

Les inserts de mesure forment une unité avec les tubes de protection et les têtes de raccordement comme armature de thermomètre. Les tubes d'extension standardisés sont utilisés dans de nombreux processus de construction d'installations pour l'industrie chimique, pétrochimique et les centrales électriques en tant que pièce supplémentaire des armatures. Ils servent à séparer le processus de l'environnement et protègent le socle de l'élément de mesure et les éventuels composants électroniques dans la tête de raccordement contre les charges thermiques trop élevées. La longueur du tube d'extension est généralement déterminée par l'épaisseur de l'isolation autour du composant de l'installation.

Les constructions de tubes d'extensions sont résumés dans la norme DIN 43772 et dans des normes d'usine, notamment dans l'industrie chimique. RÖSSEL-Messtechnik fournit toute la gamme de modèles de tubes d'extension comme pièces de rechange. Les tubes d'extension peuvent être fournis en tant que composants simples ou multiples avec certificat de matériaux.

AVANTAGES PARTICULIERS :

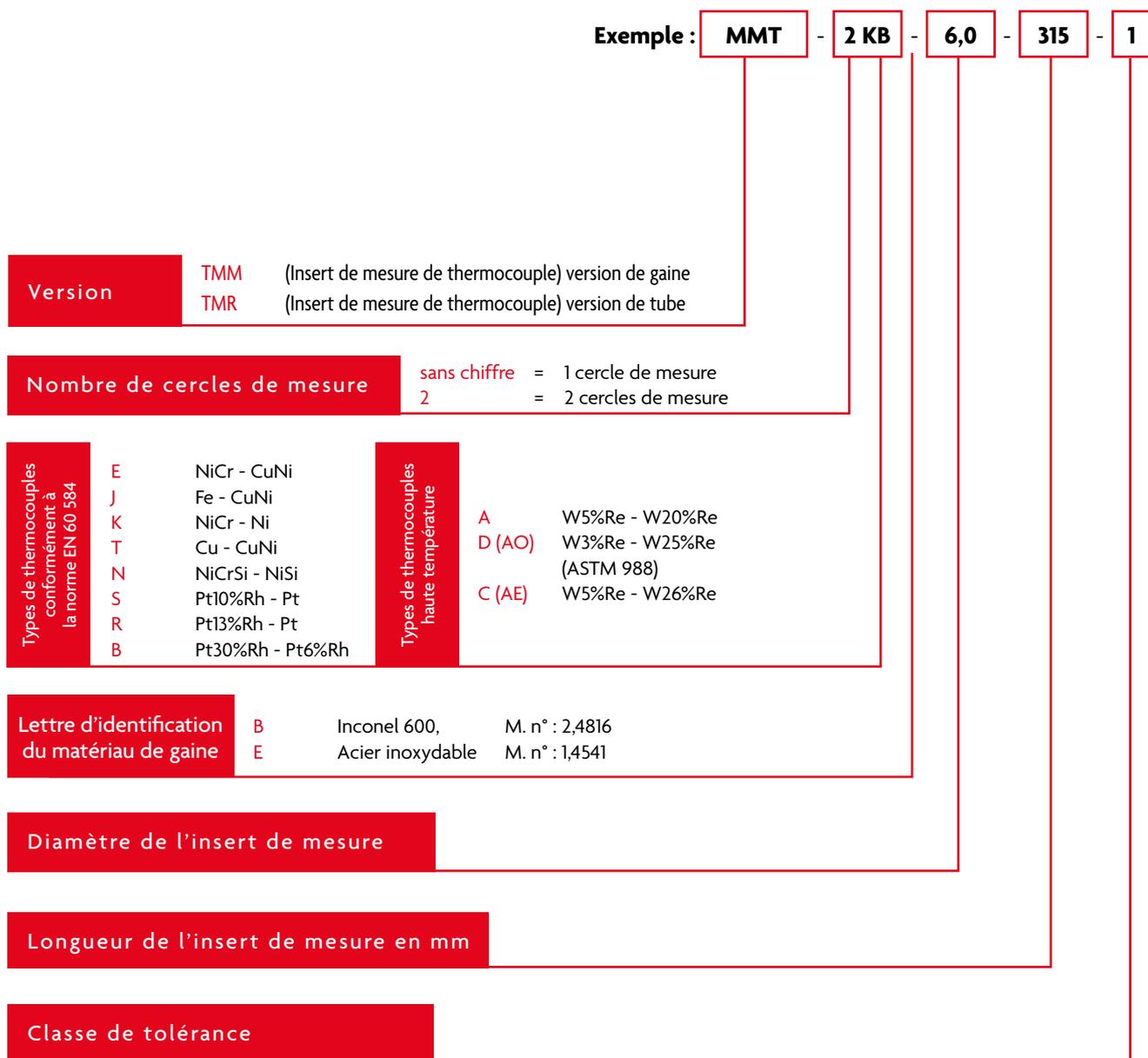
- ✓ Tubes d'extension normalisés pour thermocouples ou sondes à résistance
- ✓ Certificats de matériaux, calcul des vibrations
- ✓ Normes européennes et américaines applicables
- ✓ Gaine de protection métallique

Structure code de commande

Le numéro d'identification se réfère au diamètre du tube/de la gaine. Le numéro d'identification 600 définit la zone de tolérance à $+0/-0,1$ mm, le numéro d'identification 610/810 définit la zone de tolérance à $+/-0,1$ mm. Les zones de tolérance pour la version de gaine sont le diamètre nominal $d \pm 0,01 * d$. La longueur de l'insert de mesure L5 indiquée dans les tableaux suivants n'est valable que pour l'utilisation d'une tête de raccordement de forme B selon EN 60 446. Si une tête de raccordement de forme A est utilisée, les longueurs d'inserts de mesure indiquées doivent être rallongées de 10 mm. La version duplex WMM/WMR en configuration à 4 fils est disponible dans les diamètres 6,0/8,0 mm (WMM) ou numéro d'identification 610/810 (WMR). Cette version n'est disponible que pour une tête de raccordement avec un logement de raccordement agrandi (BKD-SP/-RP ou BKD-SPH/RPH). Les versions ATEX dans ce type de configuration (duplex 4 fils) ne sont disponibles qu'à partir d'un diamètre de 6,0 (WMM) ou du numéro d'identification 610. En plus des inserts de mesure normalisés à diamètre continu, des versions renforcées (p. ex. de 5,0 à 6,0 mm) ou réduites (p. ex. de 6,0 à 3,0 mm) sont également disponibles sur demande.

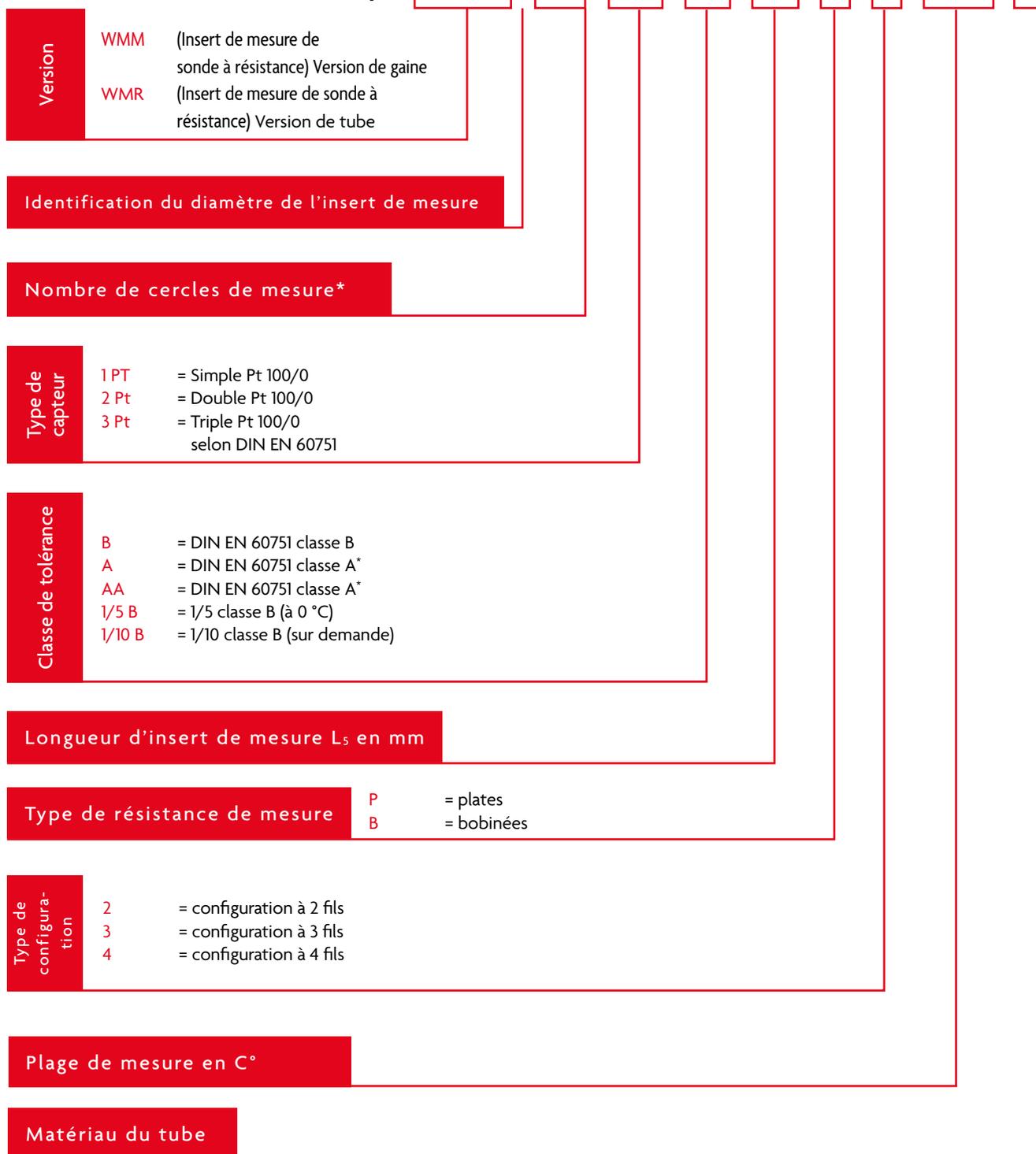
CODE DE COMMANDE pour thermocouple

Exemple : **MMT - 2 KB - 6,0 - 315 - 1**



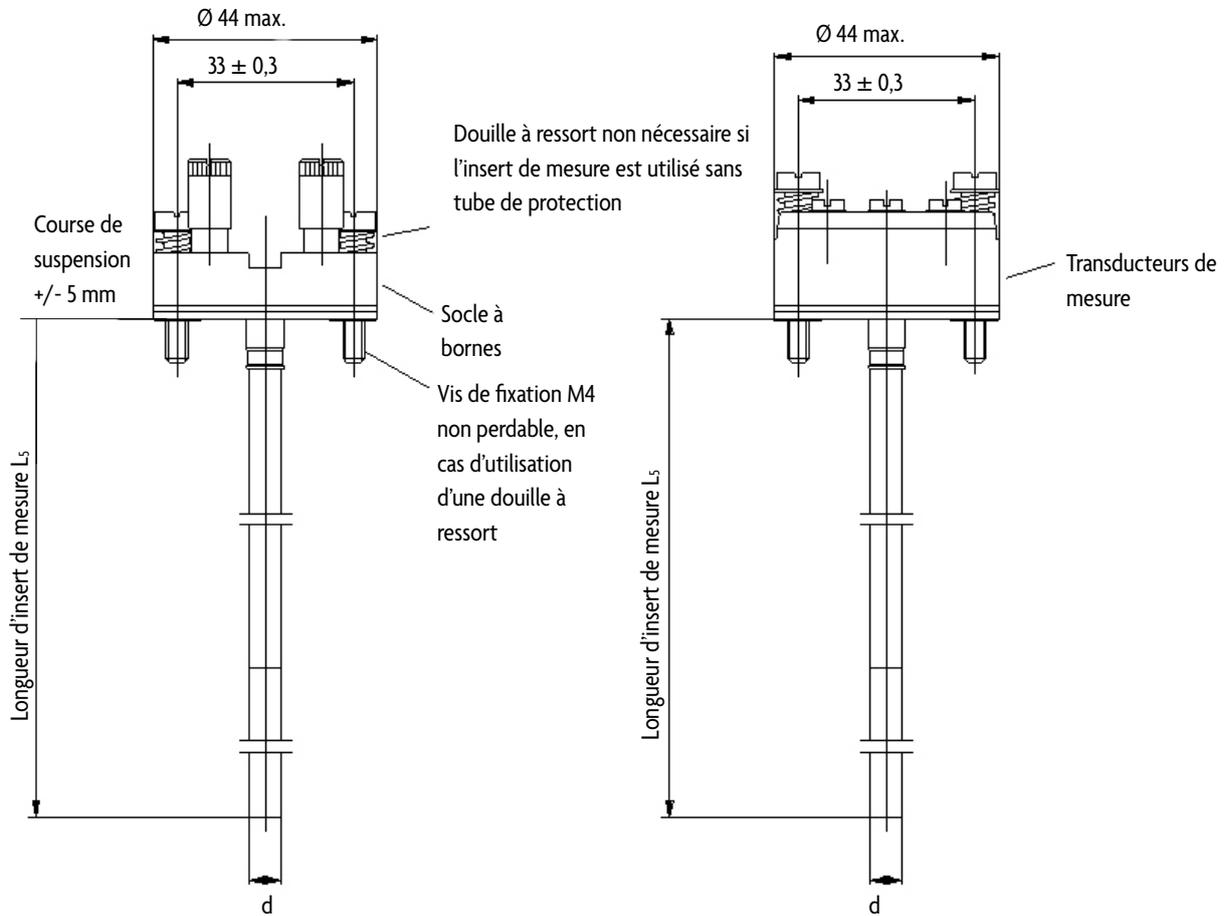
CODE DE COMMANDE pour sonde à résistance

Exemple : **WMR** - **610** - **1 Pt** - **AA** - **315** - **P** - **4** - **0-250** - **1,4571**



*) Pour les inserts de mesure avec résistances de mesure, il est possible d'utiliser une résistance de mesure double ou triple au lieu de deux ou trois résistances de mesure.

Inserts de mesure et exemples de versions de point de mesure



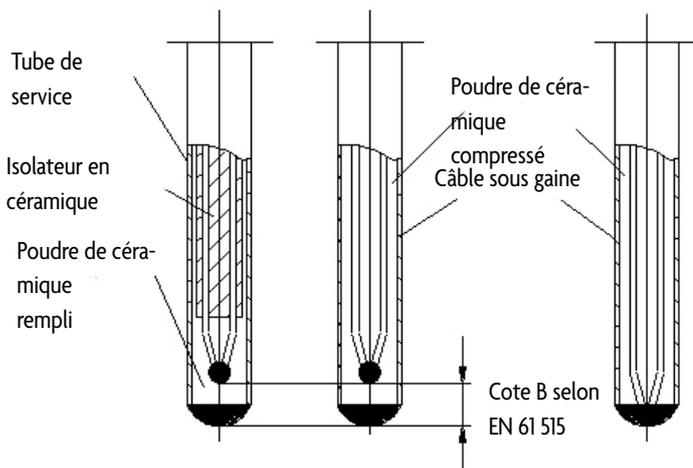
THERMOCOUPLE

SONDE À RÉSTANCE

Version I
isolé

Version G
mis à la terre

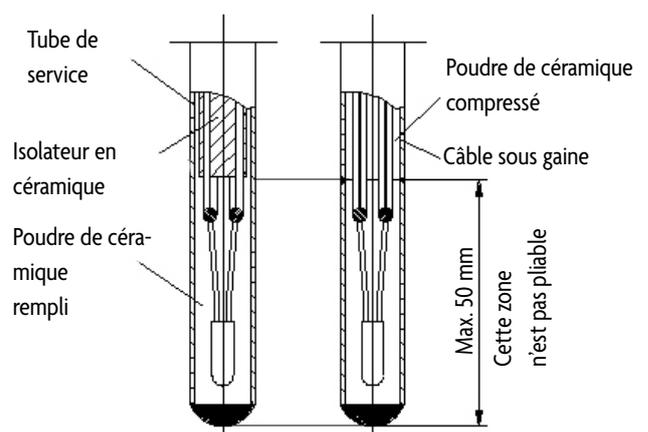
Version I
isolé



Version TMR

Version TMM

Version TMM



Version WMR

Version WMM

Matériau tube de protection / thermocouple et formes de tête de raccordement

Tableau 1 Lettres d'identification pour tubes de protection métalliques

Lettre d'identification	Nom abrégé	N° matériau
BF	St 35.8	1,0305
BL	C 22,8	1,0460
J	X 6 CrNiMoTi 17-12-2	1,4571
DU	X 18 CrNi 28	1,4749
R	X 10 CrAl 24	1,4762
D	X 15 CrNiSi 25-20	1,4841
E	X 6 CrNiTi 18-10	1,4541
B	INCONEL 600	2,4816
Y	INCOLOY 800 ¹	1,4876
CS	Kanthal Super/AF/APM ¹	----
SAH	Pt10%Rh	----
N	Tantale	----
O	Molybdène	----

Tableau 2 Lettres d'identification pour tubes de protection en céramique

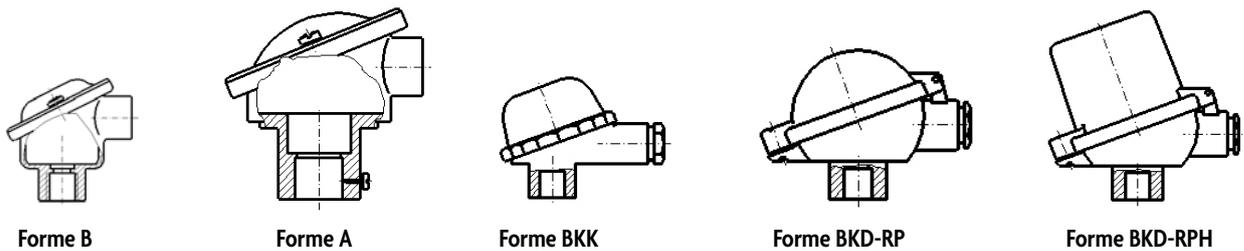
Lettre d'identification	Matériau selon DIN 40 685-1/ VDE 0335-1
CX	C 530 (K 530)
CY	C 610 (K 610)
CZ	C 710 (K 710)
RSiC	Carbure de silicium, recristallisé ¹
SiSiC	Carbure de silicium, par réaction ¹

¹) Diamètres divergents
Veuillez demander les spécifications exactes
²) Norme retirée

Tableau 3 Lettres d'identification pour thermocouples

Lettre d'identification	Thermocouple DIN EN 60 584-1
E	NiCr - CuNi
J	Fe - CuNi
K	NiCr - Ni
N	NiCrSi - NiSi
S	Pt10%Rh - Pt
R	Pt13%Rh - Pt
B	Pt30%Rh - Pt6%Rh
D (AO)	W3%Re - W25%Re
C (AE)	W5%Re - W26%Re
A (AI)	W5%Re - W20%Re
L	Fe - CuNi ²

Têtes de raccordement en aluminium et en plastique



Les têtes de raccordement avec capuchon haut sont adaptés pour l'installation d'un ou deux transducteurs de mesure (formes BKD-SPH ou BKD-RPH). Des têtes en plastique avec capuchon à visser, forme BKK et capuchon à clapet, forme BKK-RPH, sont également disponibles. Le serre-câble sur toutes les têtes de raccordement est en standard M 20 x 1,5. Les types de protection des têtes varient en fonction de leur conception (IP 43/44/65/66). Des têtes en d'autres matériaux sont également disponibles.

Têtes de raccordement de forme A et B en aluminium selon EN 50 446

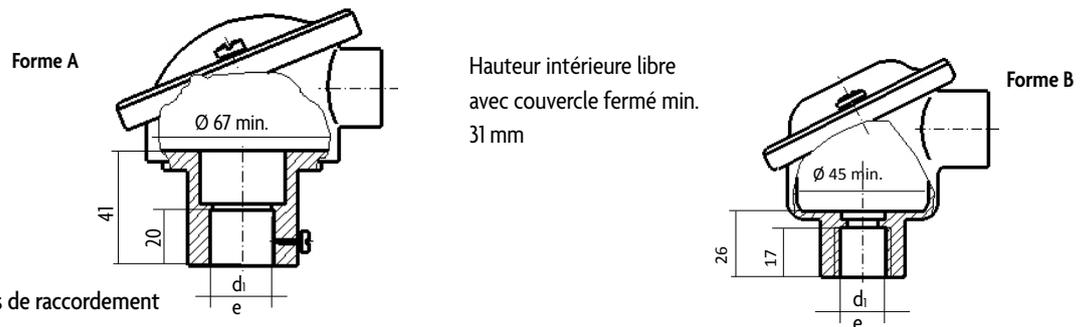
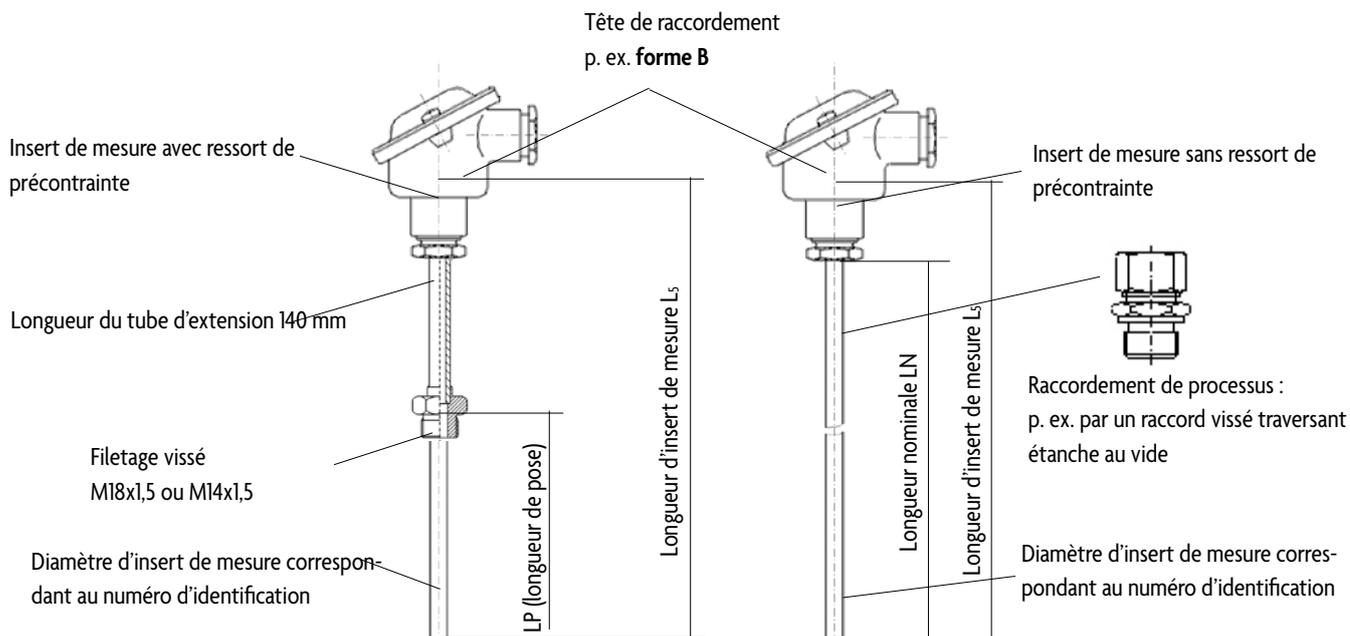


Tableau 4 Dimensions des têtes de raccordement

Forme	Diamètre nominal d1	Pour la pose de	filetages Dimension e	Pour la pose de
A	22,8	Tubes de maintien ou de protection d'un diamètre nominal de 22 mm	M 24 x 1,5	Tube de protection avec raccord vissé de maintien de tête
	24,8 / 26,8 / 32,8	Tubes de maintien ou de protection d'un diamètre nominal de 24 mm / 26 mm / 32 mm	G1/2B ; G3/4 B 1/2" NPT ; 3/4" NPT	Tubes de protection avec filetage cylindrique Tubes de protection avec filetage conique
B	15,8 / 22,8	Tubes de maintien ou de protection d'un diamètre nominal de 15 ou 22 mm	M 24 x 1,5 G 1/2 B	Tube de protection avec raccord vissé de maintien de tête Tubes de protection avec filetage cylindrique

Thermocouple et sonde à résistance sans tube de protection supplémentaire



Remarque : l'image de droite ci-dessus montre une version avec un raccord vissé de fixation du tube. La longueur immergée disponible est ainsi réduite à la longueur nominale moins 10 mm (LN -10 mm).

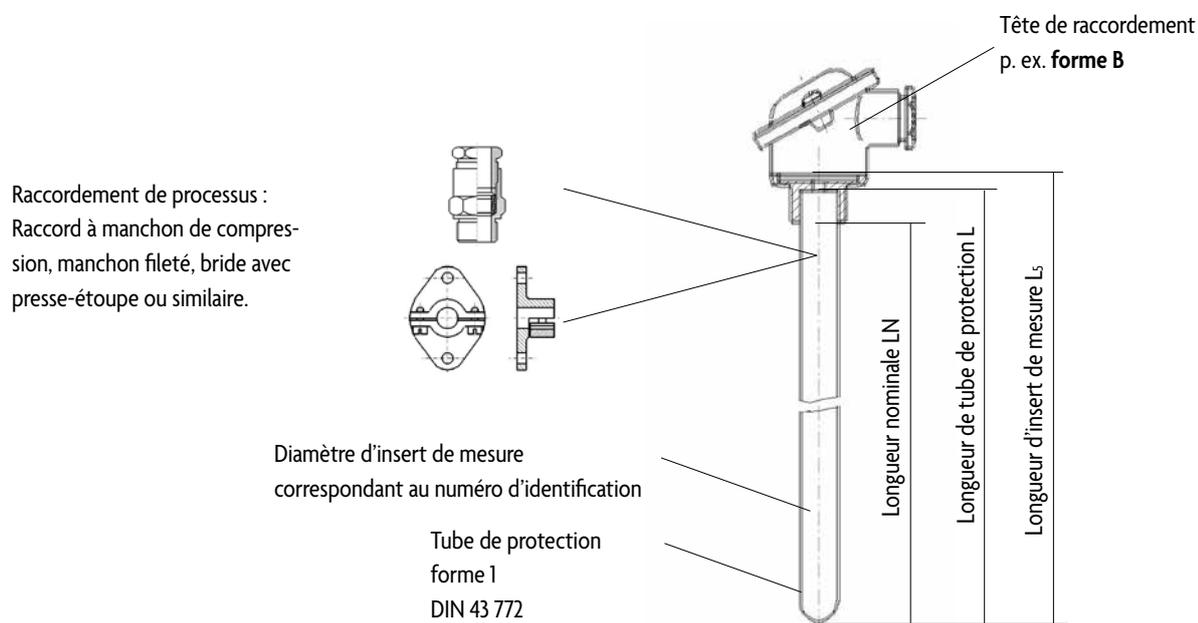
Le tableau 5 ci-dessous indique les longueurs qui correspondent aux tubes de protection mentionnés. Des longueurs et diamètres différents sont disponibles sur demande, en fonction de l'application.

Tableau 5 Longueur nominale de la sonde par rapport à la longueur d'insert de mesure

Longueur nominale LN en mm	Longueur d'insert de mesure L_5 en mm			
	Diamètre en mm	3,0	6,0 ou 610	8,0 ou 810
250		275	275	---
260		285	285	---
290		315	315	---
320		345	345	---
350		375	375	---
380		405	405	---
410		435	435	---
500		525	525	525
530		555	555	555
610		635	635	635
630		655	655	655
710		735	735	735
800		---	825	825
1 000		---	1 025	1 025
1 250		---	1 275	1 275
1 400		---	1 425	1 425
1 600		---	1 625	1 625
1 800		---	1 825	1 825
2 000		---	2 025	2 025

Diamètre 3,0 et longueur d'insert de mesure à partir de 375 mm disponibles uniquement en version sous gaine

Thermocouple et sonde à résistance avec tube de protection forme 1, Thermocouple immergé droit et sonde à résistance



Les thermocouples droits sont disponibles dans toutes les versions de notre fiche information produit 072 et dans de nombreuses versions spéciales sur demande.

Tableau 6 Longueur d'insert de mesure par rapport à la longueur de tube de protection de forme 1

Longueur nominale LN en mm	Longueur de tube de protection L en mm Tête de raccordement forme B / A	Longueur d'insert de mesure L5 en mm pour tête de raccordement de forme B	Longueur d'insert de mesure L5 en mm pour tête de raccordement de forme A
500	517 / 520	525	535
710	727 / 730	735	745
1000	1017 / 1020	1025	1035
1400	1417 / 1420	1425	1435
2000	2017 / 2020	2025	2035

Des longueurs et diamètres d'inserts de mesure différents sont disponibles sur demande, en fonction de la version du tube de protection. Par ailleurs, en plus des versions simples, duplex et triplex, des éléments multipoints avec différentes longueurs de capteur dans un tube de protection commun sont également disponibles. En cas d'utilisation d'un tube intérieur en céramique, l'insert de mesure est plus court d'environ 10... 15 mm.

Thermocouple et sonde à résistance avec tube de protection de forme 2G et 2F, Thermocouple et sonde à résistance à visser ou à bride

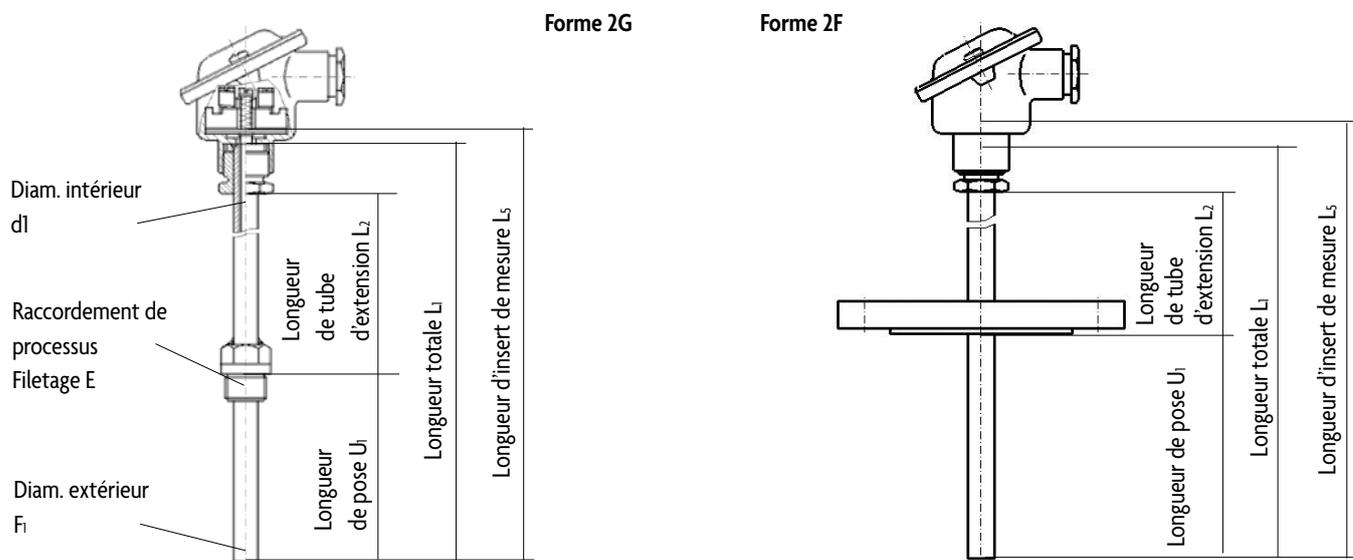


Tableau 7 Longueur d'insert de mesure par rapport à la longueur de tube de protection de forme 2G et 2F*

Forme	Longueur d'insert de mesure L5 en mm pour tête de raccordement de forme B	Longueur totale L1 en mm	Longueur de pose U1 en mm	Longueur de tube d'extension L2 en mm	Filetage de raccordement au processus E	Diamètre extérieur F1 en mm	Diamètre intérieur d1 en mm
2 G (B 9)	315 / Ø 6	305	160	120	G ½" B (M18 x 1,5)	9	7
	405 / Ø 6	395	250				
	555 / Ø 6	545	400				
2 G (B 11)	340 / Ø 8	330	160	145	G ½" B (M18 x 1,5)	11	9
	430 / Ø 8	420	250				
	580 / Ø 8	570	400				
2 G (B 12)	315 / Ø 6	305	160	120	G ½" B (M18 x 1,5)	12	7
	405 / Ø 6	395	250				
	555 / Ø 6	545	400				
2 G (C 11)	340 / Ø 6	330	160		G 1" B (M27 x 2)	11	7
	430 / Ø 6	420	250				
	580 / Ø 6	570	400				
2 G (C 12)	340 / Ø 6	330	160	145	G 1" B (M27 x 2)	12	7
	430 / Ø 6	420	250				
	580 / Ø 6	570	400				
2 G (C 14)	340 / Ø 8	330	160		G 1" B (M27 x 2)	14	9
	430 / Ø 8	420	250				
	580 / Ø 8	570	400				
2F	315 / Ø 6	305	225			9	7
	405 / Ø 6	395	315				
	555 / Ø 6	545	465				
2F	315 / Ø 6 ou Ø 8	305	225	55	Bride selon EN 1092-1 ou spécification client	11	7 ou 9
	405 / Ø 6 ou Ø 8	395	315				
	555 / Ø 6 ou Ø 8	545	465				
2F	315 / Ø 6	305	225			12	7
	405 / Ø 6	395	315				
	555 / Ø 6	545	465				
2F	315 / Ø 8	305	225			14	9
	405 / Ø 8	395	315				
	555 / Ø 8	545	465				

Thermocouple et sonde à résistance avec tube de protection de forme 3G et 3F, Thermocouple et sonde à résistance à visser ou à bride

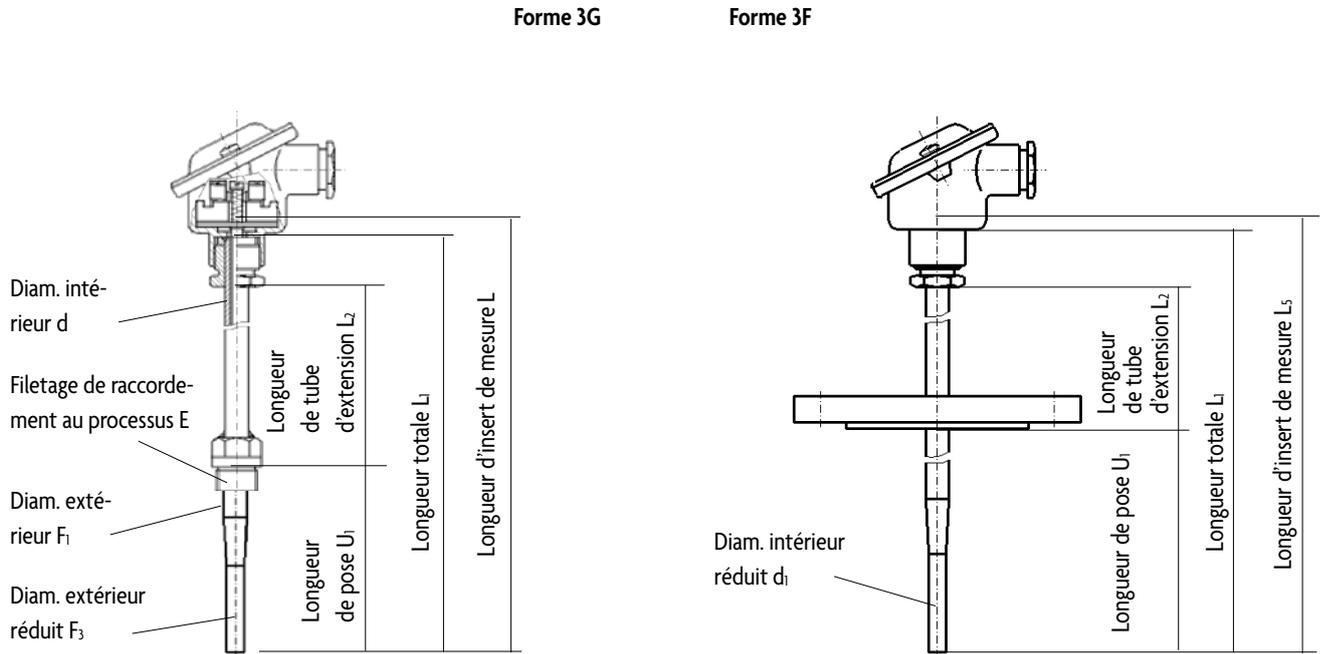


Tableau 8 Longueur d'insert de mesure par rapport à la longueur de tube de protection de forme 3G et 3F*

Forme DIN 43 772	Pour tête de raccordement Longueur d'insert de mesure de forme B L5 en mm	Longueur totale L1 en mm	Longueur de pose U1 en mm	Longueur de tube d'extension L2 en mm	Filetage de raccordement au processus E	Diamètre extérieur F1 en mm	Diam. extérieur réduit F3 en mm	Diam. extérieur réduit d1 en mm
3 G	315 / Ø 6	305	160	120	G 1/2" B (M22 x 1,5) ou G 1" B (M27 x 2)	12 (d = 7)	9	6 +0,1/+0,05
	375 / Ø 6	365	220					
	435 / Ø 6	425	280					
3 G	315 / Ø 8	305	160	55	Bride selon EN 1092-1 ou spécification client	14 (d = 9)	11	8 +0,1/+0,05
	375 / Ø 8	365	220					
	435 / Ø 8	425	280					
3 F	315 / Ø 6	305	225	55	Bride selon EN 1092-1 ou spécification client	12 (d = 7)	9	6 +0,1/+0,05
	375 / Ø 6	365	285					
	435 / Ø 6	425	345					
3 F	315 / Ø 8	305	225	55	Bride selon EN 1092-1 ou spécification client	14 (d = 9)	11	8 +0,1/+0,05
	375 / Ø 8	365	285					
	435 / Ø 8	425	345					

*) Des longueurs et diamètres d'inserts de mesure différents sont disponibles sur demande, en fonction de la version du tube de protection. Par ailleurs, en plus des versions simples, duplex et triplex, des éléments multipoints avec différentes longueurs de capteur dans un tube de protection commun sont également disponibles.

Thermocouple et sonde à résistance avec tube de protection de forme 4 et 4F, Thermocouple et sonde à résistance à souder ou à bride

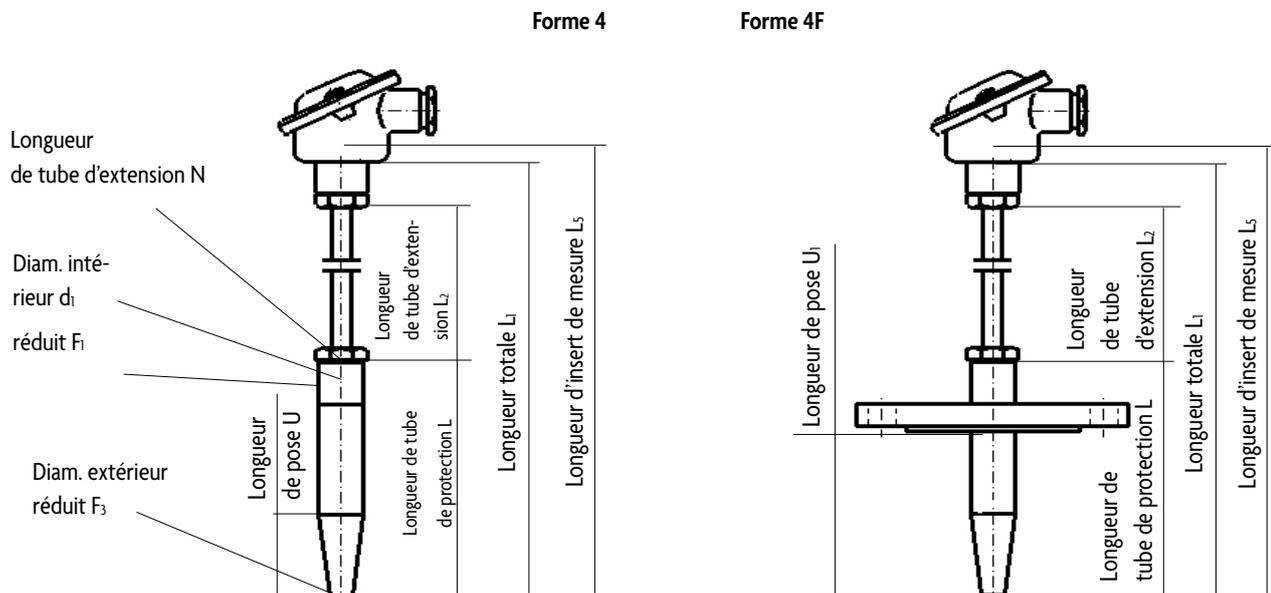


Tableau 9 Longueur d'insert de mesure par rapport à la longueur de tube de protection de forme 4 et 4F

Tube de protection Forme	Longueur d'insert de mesure tête de raccordement forme B L_3 en mm	Longueur de tube de protection L en mm	Longueur de pose U ou U_1 en mm	Longueur de tube d'extension L_2 en mm	Longueur totale L_1 en mm	Filetage de tube d'extension N	Diam. extérieur en mm du tube de protection	Diamètre intérieur d_i en mm
4	285 / Ø 6	110	65		275	M 18 x 1,5	F1 = 24 h7 F3 = 12,5	7
	315 / Ø 6	140	65		305			
	375 / Ø 6	200	65	140	365			
	375 / Ø 6	200	125		365			
	435 / Ø 6	260	125		425			
4F	585 / Ø 6	410	275		575	M 18 x 1,5	F1 = 24 h7 F3 = 12,5	7
	540 / Ø 6	365	130		530			
	600 / Ø 6	425	190	140	590			
4	750 / Ø 6	575	340		740	M 14 x 1,5	F1 = 18 h7 F3 = 9	3,5
	285 / Ø 3	110	65		275			
	315 / Ø 3	140	65		305			
	375 / Ø 3	200	65	140	365			
	375 / Ø 3	200	125		365			
4F	435 / Ø 3	260	125		425	M 14 x 1,5	F1 = 18 h7 F3 = 9	3,5
	375 / Ø 3	200	125	140	365			
	435 / Ø 3	260	125		425			

↑ Les formes de tube de protection 4 et 4F (F1 = 24 h7) sont également disponibles sur demande pour les inserts de mesure avec un diamètre extérieur de 8,0 mm ou un numéro d'identification 810.

Des longueurs et diamètres d'inserts de mesure différents sont disponibles sur demande, en fonction de la version du tube de protection. Par ailleurs, en plus des versions simples, duplex et triplex, des éléments multipoints avec différentes longueurs de capteur dans un tube de protection commun sont également disponibles.

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 $0,005 \cdot |t|$ 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.



Identification couleur, valeurs de base et tolérance

Tableau 10 Identification couleur du câble thermoélectrique ou de compensation conformément à la norme DIN EN IEC 60584-3

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 pôle+	Noir ---	Vert (Rouge)	Marron (Rouge)	Violet ---	Rose ---	Orange (Rouge)	Orange (Rouge)	Gris ---
Couleur pôle-	Blanc ---	Blanc (Vert)	Blanc (Marron)	Blanc ---	Blanc ---	Blanc (Blanc)	Blanc (Blanc)	Blanc ---
Couleur gaine	Noir ---	Vert (Vert)	Marron (Marron)	Violet ---	Rose ---	Orange (Blanc)	Orange (Blanc)	Gris ---

Lettres d'identification conformément à la norme DIN EN 60584

Couleurs d'identification entre parenthèses conformément à la norme DIN 43 714

Tableau 11 Valeurs de base des tensions thermoélectriques selon la norme DIN EN IEC 60584-1

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				13159	14629	7848	23520	20589
1400							14373	16040	8956	21976
1500							15582	17451	10099	26729
1600							16777	18849	11263	28243
1700							17947	20222	12433	29696
1800								13591	31087	26998
1900									32413	28120
2000									33669	29186

Température de points de comparaison 0 °C

Type C (AE) et type A (AI) conformément à DIN EN 60584

Tableau 12 Tolérances des thermocouples selon la norme DIN EN IEC 60584-2

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... + 350 °C	Plage de mesure -270... + 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... + 750 °C	Plage de mesure -40... + 750 °C	Types J, K, E et N
Plage de mesure type K et N	Plage de mesure -40... + 1000 °C	Plage de mesure -40... + 1200 °C	Plage de mesure -200... - 40 °C
Plage de mesure type E	Plage de mesure -40... + 800 °C	Plage de mesure -40... + 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... 1600 °C	Plage de mesure 0... + 1600 °C	
Plage de mesure type B	Non normalisé	Plage de mesure + 600... + 1700 °C	

(*) Chaque plus grande valeur est valable

** (t) = valeur chiffrée de la température en °C sans signe

Tolérances pour sondes à résistance

La norme DIN EN 60 751 définit la relation entre la température en °C et la résistance en ohms pour une sonde à résistance en platine avec une résistance de 100 ohms à 0 °C. La plage de température totale s'étend de - 200 °C à + 850 °C. En plus des sondes à résistance avec une résistance de base de 100 ohms à 0 °C, des sondes de 500, 1000, 5000 et 10 000 ohms sont également disponibles.

Tableau 14: Tolérances pour sondes de résistance DIN EN 60 751

Classe de tolérance	Plages de température en °C		Valeur de tolérance en °C
	Résistances bobinées	Résistances bobinées	
AA	-50 à 250	0 à 150	$\pm (0,1+0,0017*t)$
A	-100 à 450	-30 à 300	$\pm (0,15+0,002*t)$
B	-196 à 600	-50 à 500	$\pm (0,3+0,005*t)$
C	-196 à 600	-50 à 600	$\pm (0,6+0,01*t)$

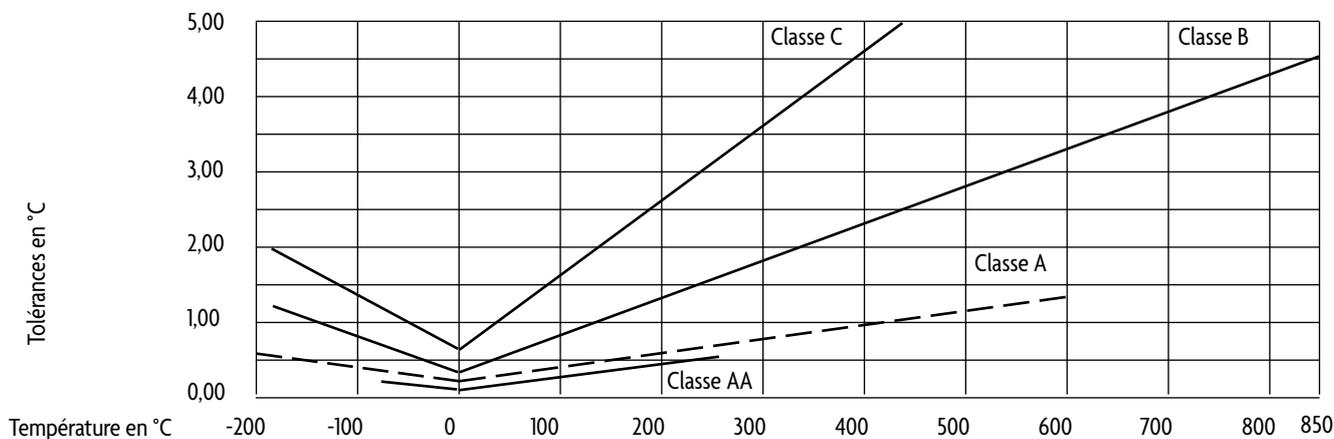
| t | = Valeur absolue de la température en °C indépendamment du signe

Tableau 13: Tolérances pour résistances DIN EN 60 751

Résistances bobinées		Résistances plates		Valeur de tolérance en °C
Classe de tolérance	Plage de températures valide en °C	Classe de tolérance	Plages de température en °C	
W 0,1	-100 à 350	F 0,1	0 à 150	$\pm (0,1+0,0017*t)$
W 0,15	-100 à 450	F 0,15	-30 à 300	$\pm (0,15+0,002*t)$
W 0,3	-196 à 550	F 0,3	-50 à 500	$\pm (0,3+0,005*t)$
W 0,6	-196 à 660	F 0,6	-50 à 600	$\pm (0,6+0,01*t)$

| t | = Valeur absolue de la température en °C indépendamment du signe

Représentation graphique des tolérances



La tolérance est symétrique à l'axe par rapport à la ligne zéro horizontale. Seule la partie positive est représentée.

APPRENEZ À NOUS CONNAÎTRE

CONTACT



RÖSSEL Messtechnik GmbH
Seidnitzer Weg 9
01237 Dresden, Allemagne



RÖSSEL Messtechnik GmbH
Lohstraße 2
59368 Werne, Allemagne

+49 351 312 25-10

+49 2389 409-0

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

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