

# Couples Thermo-électriques Série ZTC

Les capteurs ASCON sont fabriqués avec des techniques d'avant garde et des matériaux qui répondent aux normes internationales.

Une fabrication soignée leur garanti une haute précision et une parfaite robustesse mécanique.

Bien choisir un capteur est souvent décisif pour assurer une bonne qualité de la boucle de régulation.

ASCON met à votre service son expérience et sa compétence technique pour vous proposer la solution la plus adaptée aux problèmes que vous pourriez rencontrer.

Quelques secteurs d'applications:

- industrie chimique et pétrochimique
- industrie sidérurgique et métallurgique
- industrie du verre et du ciment
- industrie céramique et briqueterie
- centrale thermique et nucléaire

- construction automobile, navale et aéronautique
- laboratoires industriels et de recherches

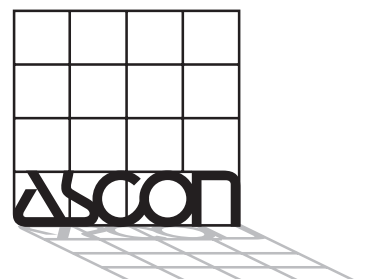
Exemples de fabrication:

- sondes de mesure pour machines spéciales
- sonde souples à isolement minéral Mgo
- sondes pour hautes pressions à élément interchangeable
- sondes pour hautes températures avec gaine métallique ou céramique
- accessoires: raccord filetés coulissants, doigts de gant et brides
- câbles de compensation



 F

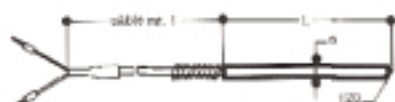
Certification ISO 9001



## ASCON FRANCE

2 Bis, Rue Paul Henri Spaak ST. THIBAUT DES VIGNES F-77462 LAGNY SUR MARNE - Cedex  
 Tél. +33 (0) 1 64 30 62 62 Fax +33 (0) 1 64 30 84 98 - e-mail : [ascon.france@wanadoo.fr](mailto:ascon.france@wanadoo.fr) - <http://www.ascon.it>

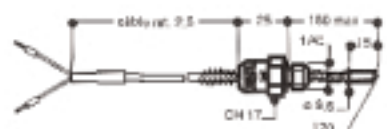
# Couples thermo-électriques pour mesure sur machines spéciales



## Sonde cylindrique droite en acier AISI 304

- Pour mesure de température dans l'air, le gaz ou sur pièces métalliques.
- Câble 2 conducteurs 2 x 0,5 mm isolé sous soie de verre siliconée avec tresse métallique
- Fixation par raccord fileté coulissant ou par puits thermométrique (voir accessoires page 8)

Modèle	Elément	Ø	L	Plage T
ZTC-14/FN ZTC-14/NC	Fe-Const NiCr-Ni	4	60	0...350°C
ZTC-15/FC ZTC-15/NC	Fe-Const NiCr-Ni	5	120	
ZTC-16/FC ZTC-16/NC	Fe-Const NiCr-Ni	6	120	
ZTC-18/FC ZTC-18/NC	Fe-Const NiCr-Ni	8	150	



## Sonde souple en acier AISI 304

- Pour mesure sur pièces métalliques
- Câble 2 conducteurs 2 x 0,5 mm isolé sous soie de verre siliconée avec tresse métallique
- Fixation par raccord fileté réglable avec ergot et douille baïonnette

Modèle	Elément	Campo T
ZTC-24/FC ZTC-24/2FC ZTC-24/NC ZTC-24/2NC	Fe-Const Fe-Const x 2 NiCr-Ni NiCr-Ni x 2	0...350°C



## Sonde avec gaine courte en laiton

- Pour mesure sur pièces métalliques
- Câble 2 conducteurs 2 x 0,5 mm isolé sous soie de verre siliconée avec tresse métallique
- Fixation par raccord fileté mobile en laiton

Modèle	Elément	Campo T
ZTC-25/FC ZTC-25/NC	Fe-Const NiCr-Ni	0...350°C



## Sonde à oeillet en cuivre étamé

- Pour mesure sur surfaces planes
- Câbles 2 conducteurs 2 x 0,35 mm isolé en soie de verre siliconé avec tresse métallique
- Fixation par vis M4

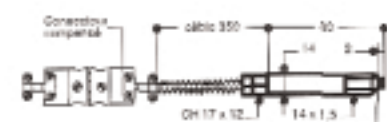
Modèle	Elément	Campo T
ZTC-26/FC ZTC-26/NC	Fe-Const NiCr-Ni	0...200°C



## Sonde à collier en acier zingué

- Pour mesure sur tuyauterie de diam. 25 à 120 mm
- Câble 2 conducteurs 2 x 0,5 mm isolé sous soie de verre siliconée avec tresse métallique
- Fixation du collier coulissant par vis de serrage

Modèle	Elément	Campo T
ZTC-27/FC ZTC-27/NC	Fe-Const NiCr-Ni	0...350°C



## Sonde pour haute pression en acier AISI 304

- Pour mesure sur extrudeuse de matière plastique
- Câble 2 conducteurs 2 x 0,5 mm isolé sous soie de verre siliconée avec tresse métallique
- Connecteur embrochable à bornes compensées pour thermocouple

Modèle	Elément	Campo T
ZTC-28/FC ZTC-28/2FC ZTC-28/NC ZTC-28/2NC	Fe-Const Fe-Const x 2 NiCr-Ni NiCr-Ni x 2	0...350°C

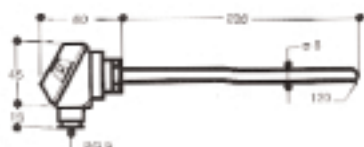


## Sonde à archet en Téflon

- Pour mesure sur surfaces courbes et cylindriques en mouvement diam. 100 à 1000 mm
- Raccordement par bornier
- Fixation de l'étrier par vis M5

Modèle	Elément	Campo T
ZTC-29/FC ZTC-29/NC	Fe-Const NiCr-Ni	0...220°C

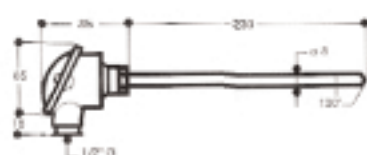
Pour la résistance de ligne, l'identification et la couleur du câble voir page 8



**Sonde cylindrique droite en acier AISI 304**

- Pour mesure dans l'air ou en immersion dans un liquide
- Raccordement par bornes sur tête étanche type DIN B
- Fixation par raccord fileté coulissant AZN8 ou par doigt de gant (voir accessoires page 8)

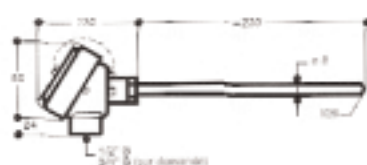
Modèle	Élément	Plage T
ZTC-22M/FC	Fe-Const	0...500°C
ZTC-22M/2FC	Fe-Const x 2	0...500°C
ZTC-22M/NC	NiCr-Ni	0...800°C
ZTC-22M/2NC	NiCr-Ni x 2	0...800°C



**Sonde cylindrique droite en acier AISI 304**

- Pour mesure dans l'air ou en immersion dans des liquides
- Raccordement par bornes sur tête de connexion ADF (norme CESI-EExd II B + H2 T5)
- Fixation par raccord fileté coulissant AZN8 ou par doigt de gant AZP8 (voir accessoires page 8)

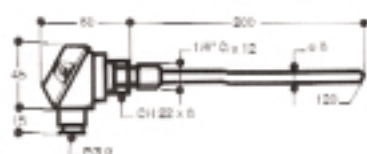
Modèle	Élément	Plage T
ZTC-22D/FC	Fe-Const	0...500°C
ZTC-22D/2FC	Fe-Const x 2	0...500°C
ZTC-22D/NC	NiCr-Ni	0...800°C
ZTC-22D/2NC	NiCr-Ni x 2	0...800°C



**Sonde cylindrique droite en acier AISI 304**

- Pour mesure dans l'air ou en immersion dans un liquide
- Raccordement par bornes sur tête miniature étanche
- Fixation par raccord fileté fixe 1/4" Gaz

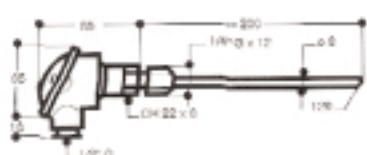
Modèle	Élément	Plage T
ZTC-22A/FC	Fe-Const	0...500°C
ZTC-22A/2FC	Fe-Const x 2	0...500°C
ZTC-22A/NC	NiCr-Ni	0...800°C
ZTC-22A/2NC	NiCr-Ni x 2	0...800°C



**Sonde cylindrique droite en acier AISI 304**

- Pour mesure dans l'air ou en immersion dans un liquide
- Raccordement par bornes sur tête étanche type DIN B
- Fixation par raccord fileté fixe 1/4" Gaz

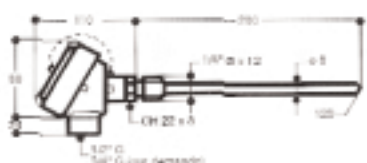
Modèle	Élément	Plage T
ZTC-23M/FC	Fe-Const	0...500°C
ZTC-23M/2FC	Fe-Const x 2	0...500°C
ZTC-23M/NC	NiCr-Ni	0...800°C
ZTC-23M/2NC	NiCr-Ni x 2	0...800°C



**Sonde cylindrique droite en acier AISI 304**

- Pour mesure dans l'air ou en immersion dans un liquide
- Raccordement par bornes sur tête étanche type DIN B
- Fixation par raccord fileté fixe 1/4" Gaz

Modèle	Élément	Plage T
ZTC-23D/FC	Fe-Const	0...500°C
ZTC-23D/2FC	Fe-Const x 2	0...500°C
ZTC-23D/NC	NiCr-Ni	0...800°C
ZTC-23D/2NC	NiCr-Ni x 2	0...800°C



**Sonde cylindrique droite en acier AISI 304**

- Pour mesure dans l'air ou en immersion dans des liquides
- Raccordement par bornes sur tête de connexion ADF (norme CESI-EExd II B + H2 T5)
- Fixation sur raccord fileté fixe 1/4" Gaz

Modèle	Élément	Plage T
ZTC-23D/FC	Fe-Const	0...500°C
ZTC-23D/2FC	Fe-Const x 2	0...500°C
ZTC-23D/NC	NiCr-Ni	0...800°C
ZTC-23D/2NC	NiCr-Ni x 2	0...800°C

# Couples thermo-électriques déformables à isolant minéral

Soudure chaude isolée, type X



Soudure chaude à la masse, type Y



Soudure chaude apparente, type Z



**Note:**

1 - Toutes les sondes de cette série sont fournies avec soudure chaude isolée de type X. Pour d'autres types de soudures préciser au moment de la commande la lettre Y ou Z (exemple ZTC- 32/FC-Y).  
2 - Les sondes à isolement minéral MgO de cette série sont souples, toutefois le rayon de courbure ne peut être inférieur à R = 10 mm pour les sondes de diam. 2 mm

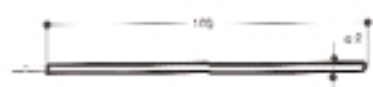
Les principales caractéristiques de ces thermocouples sont :

- Temps de réponse rapide
- Robustesse et résistance aux vibrations
- Simplicité et souplesse d'utilisation
- Eléments simples ou doubles
- Diam. 0,5 à 12,7 mm
- Soudure chaude isolée (en standard), à la masse ou apparente (voir schéma)
- Avec gaine en acier inox AISI 310 ; AISI 321; AISI 426; Inconel 600 et platine.
- Etendue de température de 0 à 1300 °C selon le type d'élément et de gaine.

Ces capteurs sont particulièrement adaptés pour les mesures de température en air/gaz, ils sont également utilisés sur les pièces métalliques de petites dimensions ou pour une mesure en immersion dans les liquides tels que l'eau, l'huile, etc.

La fourniture standard est en acier AISI 321 de diamètre 2 mm. Se référer au tableau ci-contre pour des diamètres et natures de gaines différents.

Type de gaine		Thermocouple
ø	Matériaux	
1	AISI 321	Fe-Const
1,5	AISI 321	
1,5	AISI 310	
2	AISI 321 (std)	
3	AISI 321	
3	AISI 310	
4,5	AISI 321	NiCr-Ni
6	AISI 321	
6	AISI 310	
1	INCONEL 600	
1,5	INCONEL 600	
1,5	AISI 310	
2	INCONEL 600 (std)	
3	INCONEL 600	
3	AISI 310	
4,5	INCONEL 600	NiCr-Ni
6	INCONEL 600	
6	AISI 310	
8	INCONEL 600	
8	AISI 310	



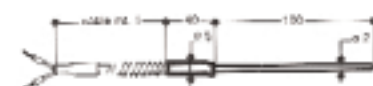
**Elément droit en AISI 321**

- Pour mesure d'air ou de gaz
- Fils de sortie isolés 2 x 0,3 mm
- Fixation par raccord fileté coulissant AZN2 (voir accessoires page 8)



**Elément droit avec manchon en acier AISI 321**

- Pour mesure d'air ou de gaz
- Fils de sortie renforcés et isolés
- Fixation par raccord fileté coulissant AZN2 (voir accessoires page 8)



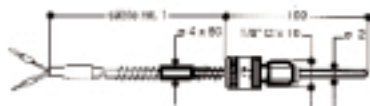
**Elément droit avec manchon en acier AISI 321**

- Pour mesure d'air ou de gaz, de liquides ou sur plaques métalliques
- Câble 2 conducteurs 2 x 0,5 mm, isolés sous soie de verre siliconée avec tresse en cuivre étamé
- Fixation par raccord fileté coulissant AZN5 (voir accessoires page 8)

Modèle	Elément	Plage T
ZTC-50/FC	Fe-Const	0...800°C
ZTC-50/NC	NiCr-Ni	0...800°C

Modèle	Elément	Plage T
ZTC-51/FC	Fe-Const	0...350°C
ZTC-51/NC	NiCr-Ni	0...350°C

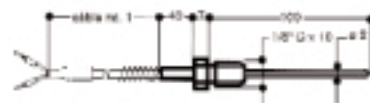
Modèle	Elément	Plage T
ZTC-52/FC	Fe-Const	0...350°C
ZTC-52/NC	NiCr-Ni	0...350°C



**Sonde droite** souple en acier  
AISI 321

- Pour mesure sur pièces métalliques
- Câble 2 conducteurs 2 x 0,5 mm isolés sous soie de verre siliconée avec tresse cuivre étamée
- Fixation par raccord fileté fixe avec ergot et douille balonnette

Modèle	Élément	Plage T
ZTC-53/FC	Fe-Const	0...350°C
ZTC-53/NC	NiCr-Ni	0...350°C



**Sonde droite** en acier AISI 321

- Pour mesure en milieu liquide, eau, huile, etc.
- Câble 2 conducteurs 2 x 0,5 mm isolés sous Téflon avec gaine externe en caoutchouc siliconé
- Fixation par raccord fileté fixe 1/8" Gaz

Modèle	Élément	Plage T
ZTC-54/FC	Fe-Const	0...200°C
ZTC-54/NC	NiCr-Ni	0...200°C



**Sonde droite** avec connecteur  
embrochable

- Pour mesure d'air ou de gaz
- Connecteur embrochable mâle/femelle pour thermocouples (noir pour couple J, jaune pour couple K)
- Fixation par raccord fileté coulissant AZN2 (voir accessoires page 8)

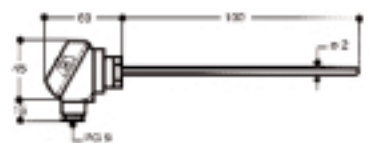
Modèle	Élément	Plage T
ZTC-55/FC	Fe-Const	0...400°C
ZTC-55/NC	NiCr-Ni	0...400°C



**Sonde droite** avec connecteur  
cylindrique

- Pour mesure d'air ou de gaz
- Connecteur type Lemo femelle fixe AZCF-36
- Accessoire connecteur mâle mobile AZCM-35

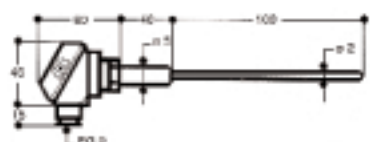
Modèle	Élément	Plage T
ZTC-56/FC	Fe-Const	0...400°C
ZTC-56/NC	NiCr-Ni	0...400°C



**Sonde droite** en acier AISI 321

- Pour mesure d'air ou de gaz
- Raccordement par bornes sur tête étanche miniature
- Fixation par raccord fileté coulissant AZN2 (voir accessoires page 8)

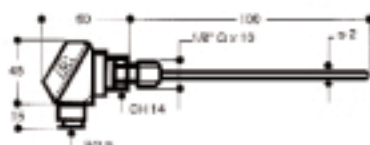
Modèle	Élément	Plage T
ZTC-57/FC	Fe-Const	0...500°C
ZTC-57/2FC	Fe-Const x 2	0...500°C
ZTC-57/NC	NiCr-Ni	0...700°C
ZTC-57/2NC	NiCr-Ni x 2	0...700°C



**Sonde droite** avec manchon en  
acier AISI 321

- Pour mesure d'air ou de gaz
- Raccordement par bornes sur tête étanche miniature
- Fixation par raccord fileté coulissant AZN5 (voir accessoires page 8)

Modèle	Élément	Plage T
ZTC-58/FC	Fe-Const	0...500°C
ZTC-58/2FC	Fe-Const x 2	0...500°C
ZTC-58/NC	NiCr-Ni	0...700°C
ZTC-58/2NC	NiCr-Ni x 2	0...700°C

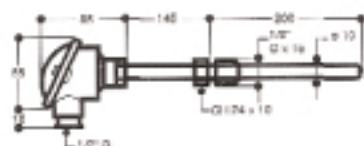


**Sonde droite** avec raccord fileté  
en acier AISI 321

- Pour mesure en milieu liquide, eau, huile, etc.
- Raccordement par bornes sur tête étanche miniature
- Fixation par raccord fileté fixe 1/8" Gaz.

Modèle	Élément	Plage T
ZTC-59/FC	Fe-Const	0...500°C
ZTC-59/2FC	Fe-Const x 2	0...500°C
ZTC-59/NC	NiCr-Ni	0...700°C
ZTC-59/2NC	NiCr-Ni x 2	0...700°C

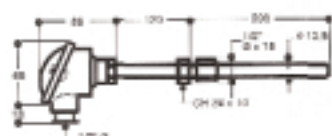
# Couples thermo-électriques pour haute pression avec élément interchangeable



**Sonde cylindrique fileté (10 en acier AISI 304 avec élément interchangeable  $\varnothing$  6**

- Pour mesure en immersion à moyenne pression (10 bar)
- Raccordement par bornes sur tête de connexion étanche type DIN B
- Fixation par raccord fileté fixe  $\frac{1}{2}$ " Gaz

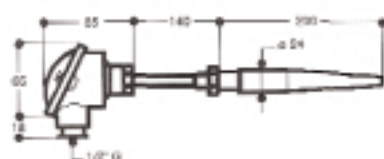
Modèle	Élément	Plage T
ZTC-36/FC	Fe-Const	0...500°C
ZTC-36/2FC	Fe-Const x 2	0...500°C
ZTC-36/NC	NiCr-Ni	0...800°C
ZTC-36/2NC	NiCr-Ni x 2	0...800°C



**Sonde cylindrique fileté (13,5 en acier AISI 304 avec élément interchangeable  $\varnothing$  8**

- Pour mesure en immersion à moyenne pression (30 bar)
- Raccordement par bornes sur tête de connexion étanche type DIN B
- Fixation par raccord fileté fixe  $\frac{1}{2}$ " Gaz

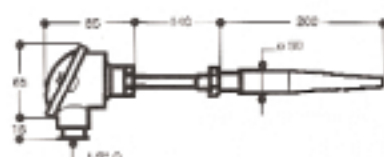
Modèle	Élément	Plage T
ZTC-38/FC	Fe-Const	0...500°C
ZTC-38/2FC	Fe-Const x 2	0...500°C
ZTC-38/NC	NiCr-Ni	0...800°C
ZTC-38/2NC	NiCr-Ni x 2	0...800°C



**Sonde avec gaine conique  $\varnothing$  24 en AISI 304 usinée dans la masse avec élément interchangeable  $\varnothing$  6**

- Pour mesure en immersion sous haute pression (50 bar)
- Raccordement par bornes sur tête de connexion étanche type DIN B
- Fixation à souder

Modèle	Élément	Plage T
ZTC-46/FC	Fe-Const	0...500°C
ZTC-46/2FC	Fe-Const x 2	0...500°C
ZTC-46/NC	NiCr-Ni	0...800°C
ZTC-46/2NC	NiCr-Ni x 2	0...800°C



**Sonde avec gaine conique  $\varnothing$  30 en AISI 304 usinée dans la masse avec élément interchangeable  $\varnothing$  6**

- Pour mesure en immersion sous haute pression (100 bar)
- Raccordement par bornes sur tête de connexion étanche type DIN B
- Fixation à souder

Modèle	Élément	Plage T
ZTC-48/FC	Fe-Const	0...500°C
ZTC-48/2FC	Fe-Const x 2	0...500°C
ZTC-48/NC	NiCr-Ni	0...800°C
ZTC-48/2NC	NiCr-Ni x 2	0...800°C



**Élément de mesure interchangeable souple de  $\varnothing$  6 en acier AISI 304**

- Raccordement par bornes. Adapté aux sondes ZTC-36/.. et ZTC-46/..

Modèle	Élément	Plage T
ITC-6/FC	Fe-Const	0...500°C
ITC-6/2FC	Fe-Const x 2	0...500°C
ITC-6/NC	NiCr-Ni	0...800°C
ITC-6/2NC	NiCr-Ni x 2	0...800°C



**Élément de mesure interchangeable souple de  $\varnothing$  8 en acier AISI 304**

- Raccordement par bornes. Adapté aux sondes ZTC-38/.. et ZTC-48/..

Modèle	Élément	Plage T
ITC-6/FC	Fe-Const	0...500°C
ITC-6/2FC	Fe-Const x 2	0...500°C
ITC-6/NC	NiCr-Ni	0...800°C
ITC-6/2NC	NiCr-Ni x 2	0...800°C



Exemple de montage de sondes droites avec fixation à vis et à souder.

# Couples thermo-électriques pour mesure de hautes températures



## Sonde cylindrique droite

en acier AISI 304 (temp.max 600°C)  
en acier AISI 310 (temp.max 900°C)

- Pour mesure de température d'air ou de gaz
- Raccordement par bornes sur tête de connexion étanche type DIN B
- Fixation par bride F15 (page 8)

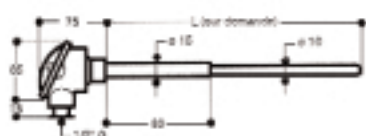
Modèle	Elément	Plage T
ZTC-40/FC	Fe-Const	0...600°C
ZTC-40/2FC	Fe-Const x 2	0...600°C
ZTC-40/NC	NiCr-Ni	0...900°C
ZTC-40/2NC	NiCr-Ni x 2	0...900°C



## Sonde cylindrique droite en acier 446

- pour mesure en ambiance réductrice d'air ou de gaz
- Raccordement par bornes sur tête de connexion étanche type DIN B
- Fixation par bride F22 (page 8)

Modèle	Elément	Plage T
ZTC-41/NC	NiCr-Ni	0...1100°C

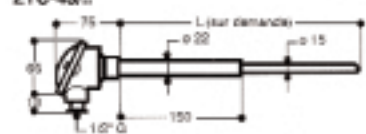


## Sonde cylindrique droite avec gaine en céramique et manchon en acier doux

- Section des fils: ZTC-42/PR: 2 x 0,35
- Raccordement par bornes sur tête de connexion étanche type DIN B
- Fixation par bride F15 (page 8)

Modèle	Elément	Plage T
ZTC-42/NC	NiCr-Ni	0...1100°C
ZTC-42/2NC	NiCr-Ni x 2	0...1100°C
ZTC-42/PR	Pt10% Rh-Pt	0...1300°C
ZTC-42/2PR	Pt10% Rh-Ptx2	0...1300°C

ZTC-43/..

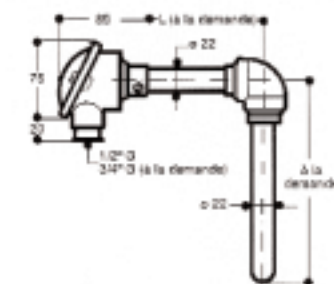
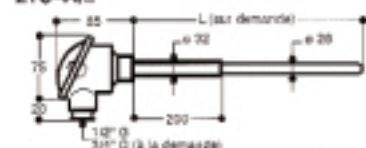


## Sonde cylindrique droite avec double gaines (2) en céramique dont une gaine interne étanche aux gaz avec manchon de fixation en acier doux

- Section des fils: ZTC-43/PR: 2 x 0,35  
ZTC-44/PR: 2 x 0,5
- Raccordement par bornes sur tête de connexion étanche type DIN B
- Fixation par bride F22 (page 8)

Modèle	Elément	Plage T
ZTC-43/NC	NiCr-Ni	0...1100°C
ZTC-43/2NC	NiCr-Ni x 2	0...1100°C
ZTC-43/PR	Pt10% Rh-Pt	0...1500°C
ZTC-43/2PR	Pt10% Rh-Ptx2	0...1500°C
ZTC-44/PR	Pt10% Rh-Pt	0...1500°C
ZTC-44/2PR	Pt10% Rh-Ptx2	0...1500°C

ZTC-44/..



## Sonde coudée avec gaine spéciale

- (3) et sur demande avec gaine de protection en graphite
- Pour mesure en immersion dans des bains de sels et de métaux en fusion
- Raccordement par bornes sur tête de connexion étanche type DIN A

Modèle	Elément	Plage T
ZTC-45/FC	Fe-Const	0... 600°C
ZTC-45/2FC	Fe-Const x 2	0... 600°C
ZTC-45/NC	NiCr-Ni	0...1100°C
ZTC-45/2NC	NiCr-Ni x 2	0...1100°C

### Note:

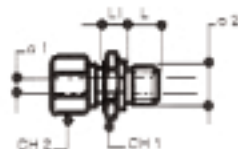
- 1 Les sondes avec thermocouple Pt10%Rh-Pt sont également disponibles en Pt13%Rh-Pt pour des températures allant jusqu'à 1600°C .
- 2 Les sondes à double gaines sont disponibles sur demande avec des isolateurs et gaine en alumine pure à 99,5%.

- 3 Les sondes coudées pour bains en fusion sont munies de gaines ayant les spécifications suivantes:
  - bain de zinc en fusion: acier au carbone émaillé
  - bain de nitrate: acier au carbone
  - bain d'alliage: fonte perlitique
  - bain de sel: fonte ARMCO

- autres gaines sur demande. Il est nécessaire lors d'une commande de préciser l'application.

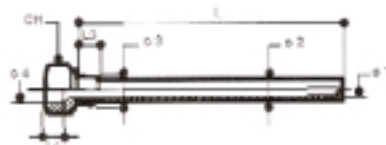
# Accessoires et identification des câbles

Raccord fileté couissant



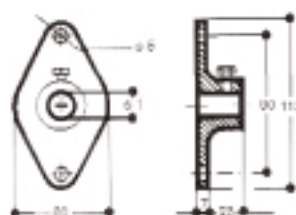
Modèle	ø 1	ø 2	L	CH1	L1	CH2	Pour sonde modèle	Matériaux
AZ-N1,5-1/8	1,5	1/8"G	10	14	7	12	ZTC-5/ isolement minéral	standard en laiton chromé
AZ-N2-1/8	2	1/8"G	10	14	7	12		
AZ-N3-1/8	3	1/8"G	10	14	7	12		
AZ-N4,5-1/8	4,5	1/8"G	10	14	7	12		
AZ-N5-8	5	8 M	10	14	7	12	ZTC-15/, ZTC-52/, ZTC-58/	sur demande in AISI 316
AZ-N5-1/8	5	1/8"G	10	14	7	12	ZTC-15/, ZTC-52/, ZTC-58/	
AZ-N6-1/4	6	1/4"G	12	17	5	15	ZTC-16/	
AZ-N8-1/4	8	1/4"G	12	17	8	17	ZTC-18/, ZTC-22/	
AZ-N8-1/2	8	1/2"G	14	27	10	17	ZTC-18/, ZTC-22/	

Doigts de gant



Modèle	ø 1	ø 2	L	ø 3	L3	CH	ø 4	L4	Pour sonde modèle	Matériaux
AZ-P5-100	5	8	100	1/4"G	12	17	8 M	12	ZTC-15/	standard in AISI 104
AZ-P6-100	6	10	100	1/4"G	12	17	1/4"G	14	ZTC-16/	
AZ-P8-100	8	13,5	100	1/2"G	14	24	1/4"G	14	ZTC-18/	
AZ-P8-200	8	13,5	200	1/2"G	14	24	1/4"G	14	ZTC-22/	autres sur demande

Brides



Modèle	ø 1	Pour sonde modèle	Matériaux
AZ-F8	8	ZTC-18/, ZTC-22/	Alluminium
AZ-F15	15	ZTC-40/, ZTC-42/	
AZ-F22	22	ZTC-41/, ZTC-43/	
AF-F32	32	ZTC-44/	

## Codification internationale des couleurs des câbles de compensation pour thermocouples

Type de thermocouple		Nature des conducteurs		Couleurs normalisées			Norme
Positif	Négatif	Positif	Négatif	Conducteurs		Gaine externe	
				Positif	Négatif		
Cu	Const	Cu	Const	rouge	marron	marron	DIN
Fe	Const	Fe	Const	rouge	bleu	bleu	
NiCr	Ni	So-NiCr	So-Ni	rouge	vert	vert	
PtRh	Pt	So-PtRh	Si-Pt	rouge	blanc	blanc	
Cu	Const	Cu	Const	bleu	rouge	bleu	ASA
Fe	Const	Fe	Const	blanc	rouge	noir	
NiCr	Ni	Fe	CuNi	vert	rouge	blanc	
PtRh	Pt	So-PtRh	So-Pt	noir	rouge	vert	



# Câbles de compensation

## GENERALITES

Les câbles de compensation servent à reporter la température de soudure froide d'un thermocouple aux bornes de l'instrument de contrôle auquel ils sont reliés.

Les conducteurs des fils de compensation sont constitués à partir de métaux qui génèrent une F.E.M. identique à celle du thermocouple auquel ils sont reliés, pour une gamme de température de 0.....200°C avec une tolérance de  $\pm 3^\circ\text{C}$  sur toute la gamme.

Le choix du type de câble compensé dépend principalement des conditions d'ambiance dans lequel il sera utilisé, par exemple:

- température maximum d'utilisation
- tenue à l'eau et à la vapeur
- résistance aux agents chimiques
- inflammabilité

Les conditions d'ambiance détermineront le choix du câble avec l'isolation appropriée (voir tableau)

## Caractéristiques principales des matériaux isolants pour les câbles de compensation

Caractéristiques	Type de câbles						
	PVC	PVC 105	Neoprene	Caoutchouc siliconé	Téflon	Fibre de verre	Amiante
Température max	70°C	105°C	80°C	200°C	230°C	400°C	200°C
Tenue à la vapeur	bonne	bonne	bonne	limitée	très bonne	mauvaise	mauvaise
Absorption à l'humidité	peu	peu	peu	peu	nulle	beaucoup	beaucoup
Inflammabilité	auto-exting.	auto-exting.	auto-exting.	auto-exting.	non inflamma.	non inflamma.	non inflamma.
Résistance chimique contre	acide	R	R	R	R	R	NR
	alcool	R	R	R	R	R	RL
	essence	R	R	RL	R	R	R
	benzène	NR	NR	NR	NR	R	R
	huile minérale	R	R	R	R	R	R

R = Résistant

RL = Résistance limitée

NR = Non résistant

Câble isolé en PVC - PVC dim. 2 x 1,3



Câble isolé en PVC - PVC dim. 2 x 0,5



Câble isolé en caoutchouc sil. dim. 2 x 1,3



Câble isolé en caoutchouc sil. dim. 2 x 0,5



Câble isolé en fibre de verre avec tresse métallique - dim. 2 x 1,3



Câble isolé en fibre de verre avec tresse métallique - dim. 2 x 0,5



Désignation du texte de commande	Élément	Résist. $\Omega/\text{mt}$	Sez. $\text{mm}^2$	Dimen. mm	Isolément des conducteurs gainés		Tresse métallique
ZC-FC/1,3/PP-0	Fe-Const	0,50	1,3	5 x 8	PVC 105	PVC 105	sans
ZC-NC/1,3/PP-0	NiCr-Ni	0,52					
ZC-PR/1,3/PP-0	Pt/Rh-Pt	0,1	0,5	$\varnothing 5$	105°C		
ZC-FC/0,5/PP-0	Fe-Const	1,22					
ZC-NC/0,5/PP-0	NiCr-Ni	1,24					
ZC-FC/1,3/SS-0	Fe-Const	0,50	1,3	6 x 9	caoutchouc siliconé	caoutchouc siliconé	
ZC-NC/1,3/SS-0	NiCr-Ni	0,52					
ZC-PR/1,3/SS-0	Pt/Rh-Pt	0,1	0,5	$\varnothing 5$	200°C		
ZC-FC/0,5/SS-0	Fe-Const	1,22					
ZC-NC/0,5/SS-0	NiCr-Ni	1,24					
ZC-FC/1,3/EE-S	Fe-Const	0,50	1,3	6 x 9	fibre de verre	fibre de verre	cuivre étamé
ZC-NC/1,3/EE-S	NiCr-Ni	0,52					
ZC-PR/1,3/EE-S	Pt/Rh-Pt	0,1	0,5	$\varnothing 4,5$	400°C		
ZC-FC/0,5/EE-S	Fe-Const	1,22					
ZC-NC/0,5/EE-S	NiCr-Ni	1,24					
ZC-PR/0,5/EE-S	Pt/Rh-Pt	0,19	0,35	4 x 3			
ZC-FC/0,35/EE-S	Fe-Const	1,65					
ZC-NC/0,35/EE-S	NiCr-Ni	1,67					

# Valeur de la F.e.m. en mV pour les thermocouples suivant norme DIN 43710

## Thermocouple Fe-Const

°C	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	mV/°C
0	0	0,52	1,06	1,58	2,11	2,65	3,19	3,73	4,27	4,82	5,37	0,054
100	5,37	5,92	6,47	7,03	7,59	8,15	8,71	9,27	9,83	10,39	10,95	0,056
200	10,95	11,51	12,07	12,63	13,19	13,75	14,31	14,88	15,44	16,00	16,56	0,056
300	16,56	17,12	17,68	18,24	18,80	19,36	19,92	20,48	21,04	21,60	22,16	0,056
400	22,16	22,72	23,29	23,86	24,43	25,00	25,57	26,14	26,71	27,28	27,85	0,057
500	27,85	28,43	29,01	29,59	30,17	30,75	31,33	31,91	32,49	33,08	33,67	0,058

## Thermocouple NiCr-Ni (tipo K)

°C	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	mV/°C
0	0	0,40	0,80	1,20	1,61	2,02	2,44	2,85	3,27	3,68	4,10	0,041
100	4,10	4,51	4,92	5,33	5,73	6,14	6,54	6,94	7,34	7,74	8,14	0,040
200	8,14	8,54	8,94	9,34	9,75	10,15	10,56	10,97	11,38	11,79	12,21	0,041
300	12,21	12,62	13,04	13,46	13,87	14,29	14,71	15,13	15,55	15,97	16,40	0,042
400	16,40	16,82	17,24	17,66	18,09	18,51	18,94	19,36	19,79	20,21	20,64	0,042
500	20,64	21,07	21,49	21,92	22,35	22,77	23,20	23,62	24,05	24,48	24,90	0,043
600	24,90	25,33	25,75	26,18	26,60	27,02	27,45	27,87	28,29	28,71	29,13	0,042
700	29,13	29,55	29,97	30,38	30,80	31,21	31,63	32,04	32,46	32,87	33,28	0,042
800	33,28	33,69	34,10	34,50	34,91	35,31	35,72	36,12	36,52	36,93	37,33	0,041
900	37,33	37,72	38,12	38,52	38,92	39,31	39,40	40,10	40,49	40,88	41,27	0,040
1000	41,27	41,66	42,05	42,43	42,82	43,20	43,59	43,97	44,35	44,73	45,11	0,039
1100	45,11	45,59	45,86	46,24	46,61	46,99	47,36	47,73	48,10	48,46	48,83	0,037
1200	48,83	49,19	49,56	49,92	50,28	50,63	50,99	51,34	51,70	52,05	52,40	0,036

## Thermocouple Pt10Rh-Pt (tipo S)

°C	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	mV/°C
0	0	0,055	0,113	0,173	0,235	0,299	0,365	0,432	0,502	0,573	0,645	0,006
100	0,645	0,719	0,795	0,872	0,950	1,029	1,109	1,190	1,273	1,356	1,440	0,008
200	1,440	1,525	1,611	1,698	1,785	1,873	1,962	2,051	2,141	2,232	2,323	0,009
300	2,323	2,414	2,506	2,599	2,692	2,786	2,880	2,974	3,069	3,164	3,260	0,009
400	3,260	3,356	3,452	3,549	3,645	3,743	3,840	3,938	4,036	4,135	4,234	0,010
500	4,234	4,333	4,432	4,532	4,632	4,732	4,832	4,933	5,034	5,136	5,237	0,010
600	5,237	5,339	5,442	5,544	5,648	5,751	5,855	5,960	6,064	6,169	6,274	0,010
700	6,274	6,380	6,486	6,592	6,699	6,805	6,913	7,020	7,128	7,236	7,345	0,011
800	7,345	7,454	7,563	7,672	7,782	7,892	8,003	8,114	8,225	8,336	8,448	0,011
900	8,448	8,560	8,673	8,786	8,899	9,012	9,126	9,240	9,355	9,470	9,585	0,011
1000	9,585	9,700	9,816	9,932	10,048	10,165	10,282	10,400	10,517	10,635	10,754	0,012
1100	10,754	10,872	10,991	11,110	11,229	11,348	11,467	11,587	11,707	11,827	11,947	0,012
1200	11,947	12,067	12,188	12,308	12,429	12,550	12,671	12,792	12,913	13,034	13,155	0,012
1300	13,155	13,276	13,397	13,519	13,640	13,761	13,883	14,004	14,125	14,247	14,368	0,012
1400	14,368	14,489	14,610	14,731	14,852	14,973	15,094	15,215	15,336	15,456	15,576	0,012
1500	15,576	15,697	15,817	15,937	16,057	16,176	16,296	16,415	16,534	16,653	16,771	0,012