
MISURA DI TEMPERATURA

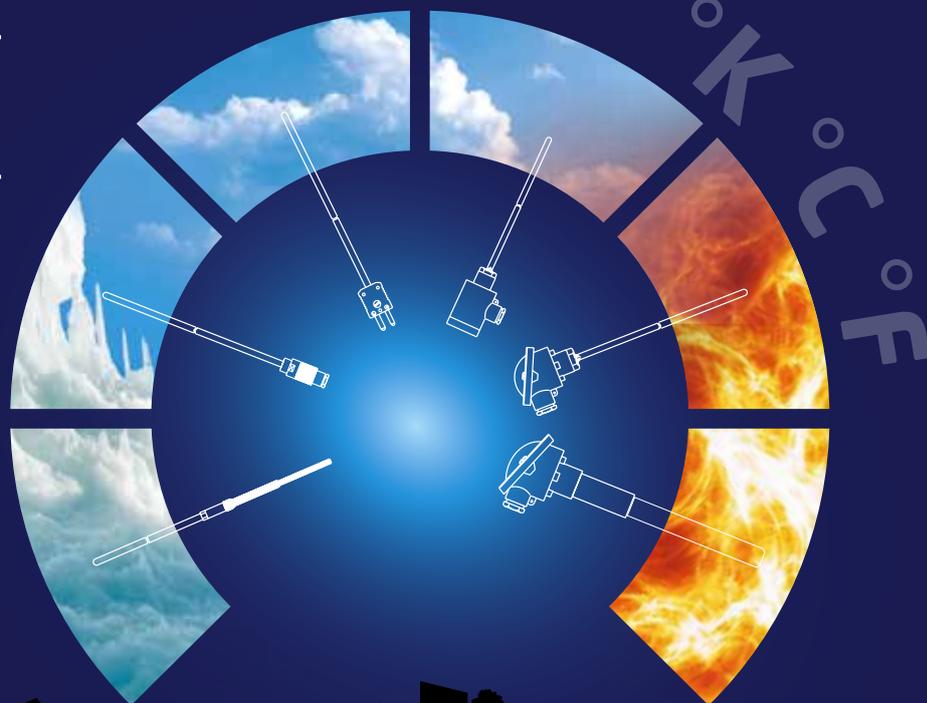
°K °C °F



PanelComponents

TO SWITCH ON YOUR SOLUTION ■■■■

MISURA DI TEMPERATURA



I sensori di temperatura, comunemente utilizzati nelle misure per il controllo e l'automazione, si possono dividere in due macro-gruppi:

- 1) Sensori che sfruttano l'effetto termoelettrico (detto anche effetto Seebeck, dal nome del fisico che lo scoprì Thomas Johann Seebeck) *"in un circuito formato da due conduttori di materiali differenti saldati tra loro ad una estremità, sottoposto a un gradiente di temperatura, si instaura una differenza di potenziale (mV) misurabile tra i terminali liberi all'altra estremità."* È il principio su cui si basano le termocoppie.
- 2) Sensori che sfruttano la variazione della resistività di alcuni materiali al variare della temperatura *"in particolare per i metalli esiste una relazione lineare che lega il valore di resistività del metallo stesso con la temperatura cui sono sottoposti"*. È il principio su cui si basano termoresistenze e termistori.

TERMOCOPPIE

Le termocoppie, spesso abbreviate in TC, si distinguono in base ai due conduttori che formano la giunzione, denominata giunto caldo. I diversi tipi di termocoppia vengono scelti in funzione del campo di applicazione e del valore di temperatura media da misurare.

Tipo K è il modello più diffuso, di uso generale e disponibile in una grande varietà di formati. Il campo di misura tradizionale va da -200°C a 1260°C .

Tipo J il campo di misura più limitato, tradizionalmente da -40°C a 750°C , le rende meno diffuse delle K. Hanno elevata sensibilità di misura, ma sono più soggette all'ossidazione. Poco adatte per misure sotto gli 0°C .

Tipo T hanno caratteristiche simili alle termocoppie tipo J ed una buona sensibilità. Sono tradizionalmente utilizzate nel campo di temperatura compreso tra -200°C e 400°C .

Tipo E hanno una elevata sensibilità che le rende molto adatte per le applicazioni in bassa temperatura (criogeniche).

Tipo B, R, S, composte da metalli nobili, hanno caratteristiche simili. Sono le più stabili, ma la bassa sensibilità ne limita l'uso a misure di alta temperatura: dai 300°C ai 1600°C (tipo R, S) e fino ai 1800°C (tipo B).

Tipo N sono un'evoluzione delle tipo K, il campo di misura tradizionale va da 650°C a 1250°C . La stabilità e la resistenza all'ossidazione a caldo ne fanno un'alternativa alle tipo R e S per misure di alta temperatura.

TERMORESISTENZE

Le termoresistenze (o termometri a resistenza), spesso abbreviate in TR o RTD (Resistance Temperature Detector), si distinguono in base all'elemento resistivo (Pt, Ni, Cu) utilizzato per la misura. Il Platino è oggi l'elemento sensibile più usato, soprattutto con valore di resistenza a 0°C pari a 100Ω (**Pt100**) o 1.000Ω (**Pt1000**).

La norma IEC 751 classifica le termoresistenze in funzione della tolleranza nella misura. La classe B è la più diffusa nel campo dell'automazione. Nelle applicazioni dove sono richieste precisioni maggiori si utilizzano sensori in classe A, 1/3 DIN, 1/5 DIN.

Esistono **due tipologie costruttive** dell'elemento sensibile: **a filo**, che offre un campo di lavoro leggermente più ampio (nella classe di precisione scelta), e **a film sottile**, che offre maggior tolleranza alle vibrazioni tipiche degli impieghi industriali. Entrambi i modelli hanno due terminali per la connessione. La definizione termoresistenza a 2, 3 o 4 fili è riferita al numero di conduttori utilizzati per collegare l'elemento sensibile alle apparecchiature. Questi collegamenti, eseguiti con cavi elettrici normalizzati, introducono inevitabilmente un ulteriore valore di resistenza nel circuito di misura.

Tale valore, sommandosi al valore della resistenza del sensore, genera un piccolo errore proporzionale alla lunghezza dei cavi. In alcuni casi (breve distanza tra sensore e strumento di misura, specialmente con Pt1000) l'errore viene considerato trascurabile e si effettua il collegamento a 2 fili. Il collegamento a 3 o 4 fili, grazie allo specifico sistema di correzione degli strumenti, consente di ridurre o annullare questo errore. La massima efficacia si ottiene con il collegamento a 4 fili, ma il sistema più utilizzato è quello a 3 fili perché garantisce, sulle medie/lunghe distanze, elevata precisione a costi contenuti.

TERMISTORI

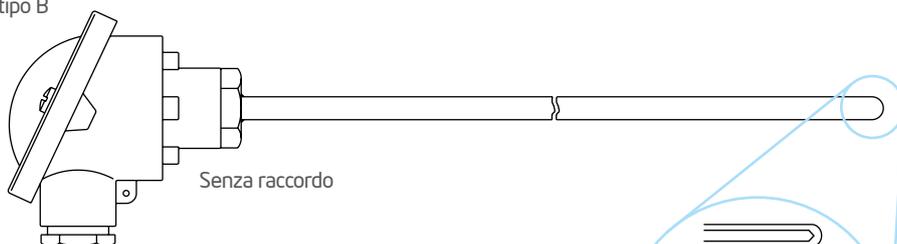
I termistori sono resistori composti da materiali semiconduttori il cui valore ohmico varia significativamente al variare della temperatura. Il nome deriva dall'Inglese thermistor (thermal resistor). In campi di misura ristretti, a basse temperature, rappresentano una soluzione affidabile ed economica. I termistori si dividono in:

NTC (Negative Temperature Coefficient) così definiti perché il loro valore di resistenza decresce con l'aumentare della temperatura.

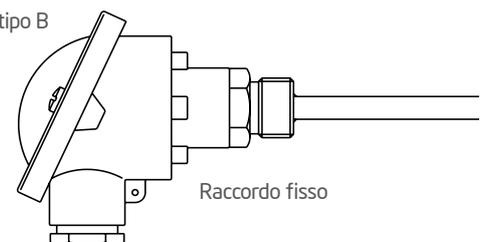
PTC (Positive Temperature Coefficient) così definiti perché il loro valore di resistenza cresce con l'aumentare della temperatura.

Sensori con testa stagna

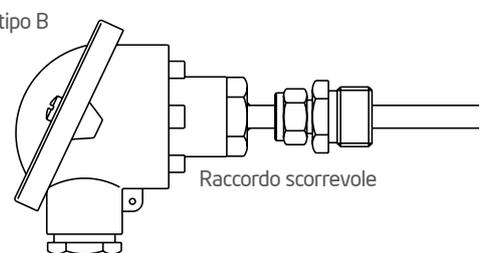
Testa tipo B



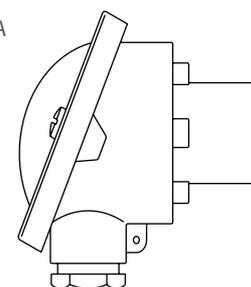
Testa tipo B



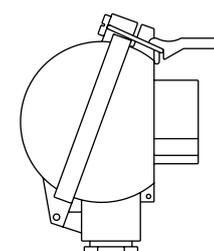
Testa tipo B



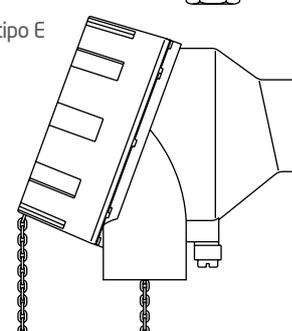
Testa tipo A



Testa tipo C



Testa tipo E



Esempio di codice: TKBS66100AS1S-0

Termocoppia K con testa stagna tipo B, senza cavo, stelo in AISI 316 diametro 6mm lunghezza 100mm, raccordo maschio fisso 1/4 gas, semplice con isolatori, giunto caldo isolato, senza trasmettitore. Esecuzione a catalogo.

sonda	calibra- zione	modello	metri di cavo	materiale stelo	diametro stelo	lunghezza stelo (vedi nota*)	attacco	esecuzione 1	esecuzione 2	trasmettitore	- X esecuzione
T termocoppia	T	A testa stagna tipo A	S senza cavo	0	3 = 3 mm		0	S semplice con isolatori	0	S senza trasmettitore	- 0 esecuzione a catalogo
	U			4	4 = 4,5 mm		**				
	J	6		6 = 6 mm	con raccordo (vedi nota)		Z doppia con isolatori	2	I trasmettitore in mA isolato	- D esecuzione a disegno	
	L	8		8 = 8 mm							
	E	10		0 = 10 mm							
K	12	A = 12 mm	F	G doppia in ossi- do minerale	3						
N	15	B = 15 mm	C								
R	20	C = 20mm	C		4						
R termoresi- stenza platino class B standard	2 Pt 100 2 fili	E testa esecuzione antideflagrante		8 HASTEL- LOY							
A termoresi- stenza platino class A	3 Pt 100 3 fili										
	4 Pt 100 4 fili										
	0 Pt 1000 2 fili										

* per lunghezze fino a 999 mm il codice sarà numerico xxx (es. 250 = 250 mm / 050 = 50 mm / 006 = 6 mm)

per lunghezze superiori a 999 mm il codice sarà alfanumerico xMx (es. 1M5 = 1,5 metri / 3M0 = 3 metri)

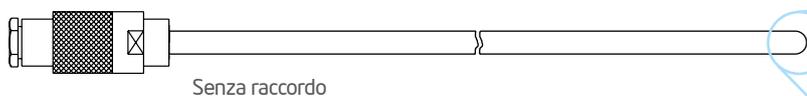
per lunghezze di 10 metri e superiori il codice sarà alfanumerico xxM (es. 10M = 10 metri / 15M = 15 metri)

** raccordo maschio fisso: A = 1/4 gas; B = 1/4 NPT; C = 3/8 gas; D = 3/8 NPT; E = 1/2 gas; F = 1/2 NPT; H = 3/4 gas; I = 3/4 NPT; X = 1/8 gas; Y = 1/8 NPT

raccordo maschio scorrevole: L = 1/4 gas; N = 1/4 NPT; P = 3/8 gas; Q = 3/8 NPT; R = 1/2 gas; T = 1/2 NPT; U = 3/4 gas; V = 3/4 NPT; W = 1/8 gas; Z = 1/8 NPT

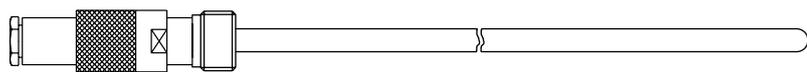
Sensori con testa mignon

Testa tipo MD



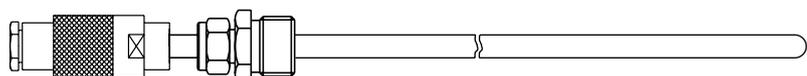
Senza raccordo

Testa tipo MD



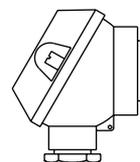
Raccordo fisso

Testa tipo MD



Raccordo scorrevole

Testa tipo MA



Esempio di codice: TJDS08090QZ2S-0

Termocoppia J con testa mignon tipo MD, senza cavo, stelo in AISI 310 diametro 8 mm lunghezza 90mm, raccordo maschio scorrevole 3/8 NPT, doppia con isolatori, giunto caldo a massa, senza trasmettitore. Esecuzione a catalogo.

sonda	calibra- zione	modello	metri di cavo	materiale stelo	diametro stelo	lunghezza stelo (vedi nota*)	attacco	esecuzione 1	esecuzione 2	trasmettitore	- X esecuzione
T termocoppia	T	M testa mignon tipo MA	S senza cavo	0	1 = 1 mm		0 senza	S semplice con isolatori	0 solo termo- resistenze e termistori	S senza trasmettitore	-0 esecuzione a catalogo
	U			4	2 = 2 mm						
	J	D testa mignon tipo MD		AISI 304	3 = 3 mm						
	L			6	4 = 4,5 mm						
	E			AISI 316	6 = 6 mm						
K	7	8 = 8 mm	C con clamp	M semplice in ossido minerale	1 giunto caldo isolato (solo termocoppie)	-X esecuzione speciale					
N	8	10 = 10 mm									
R	2	A termoresi- stenza platino class A	INCONELL	7	A = 12 mm	Z doppia con isolatori	G doppia in ossi- do minerale	2 giunto caldo a massa (solo termocoppie)	3 giunto caldo o sensore esposto	-D esecuzione a disegno	
S	3			B = 15 mm							
	4			C = 20mm	4 forata						
	0			8							
	Pt 100 2 fili			HASTEL- LOY							
	Pt 100 3 fili										
	Pt 100 4 fili										
	Pt 1000 2 fili										

* per lunghezze fino a 999 mm il codice sarà numerico xxx (es. 250 = 250 mm / 050 = 50 mm / 006 = 6 mm)

per lunghezze superiori a 999 mm il codice sarà alfanumerico xMx (es. 1M5 = 1,5 metri / 3M0 = 3 metri)

per lunghezze di 10 metri e superiori il codice sarà alfanumerico xxM (es. 10M = 10 metri / 15M = 15 metri)

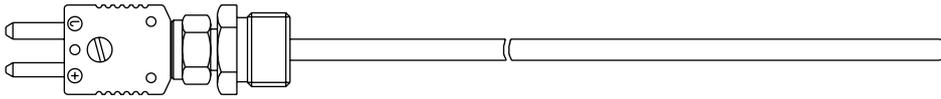
** raccordo maschio fisso: A = 1/4 gas; B = 1/4 NPT; C = 3/8 gas; D = 3/8 NPT; E = 1/2 gas; F = 1/2 NPT; H = 3/4 gas; I = 3/4 NPT; X = 1/8 gas; Y = 1/8 NPT

raccordo maschio scorrevole: L = 1/4 gas; N = 1/4 NPT; P = 3/8 gas; Q = 3/8 NPT; R = 1/2 gas; T = 1/2 NPT; U = 3/4 gas; V = 3/4 NPT; W = 1/8 gas; Z = 1/8 NPT

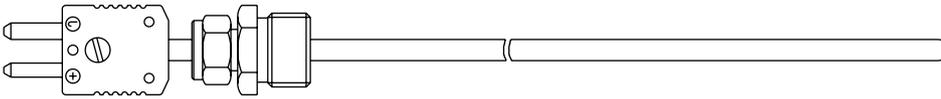
Sensori con spina e presa



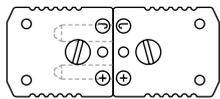
Con spina, senza raccordo



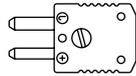
Con spina, raccordo fisso



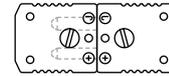
Con spina, raccordo scorrevole



Con presa e spina



Spina miniaturizzata



Presa e spina miniaturizzata

Esempio di codice: TKTS420270M1S-0

Termocoppia K terminata con spina e presa miniaturizzate, senza cavo, stelo in AISI 304 diametro 2mm lunghezza 27mm, senza attacco, semplice in ossido minerale, giunto caldo isolato, senza trasmettitore. Esecuzione a catalogo.

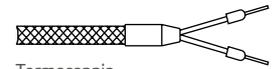
sonda	calibra- zione	modello	metri di cavo	materiale stelo	diametro stelo	lunghezza stelo (vedi nota*)	attacco	esecuzione 1	esecuzione 2	trasmettitore	- X esecuzione
T termocoppia	T U J L E K N R S	N terminata con presa e spina P terminata con spina T terminata con presa e spina miniaturizzate Z terminata con spi- na miniaturizzata	S senza cavo	0 AISI 310 4 AISI 304 6 AISI 316	1 = 1 mm 2 = 2 mm 3 = 3 mm 4 = 4,5 mm 6 = 6 mm 8 = 8 mm		0 senza attacco ** con raccordo (vedi nota)	M semplice in ossido minerale	1 giunto caldo isolato (solo termocoppie) 2 giunto caldo a massa (solo termocoppie)	S senza trasmettitore	- 0 esecuzione a catalogo - X esecuzione speciale - D esecuzione a disegno

* per lunghezze fino a 999 mm il codice sarà numerico xxx (es. 250 = 250 mm / 050 = 50 mm / 006 = 6 mm)
per lunghezze superiori a 999 mm il codice sarà alfanumerico xMx (es. 1M5 = 1,5 metri / 3M0 = 3 metri)
per lunghezze di 10 metri e superiori il codice sarà alfanumerico xxM (es. 10M = 10 metri / 15M = 15 metri)

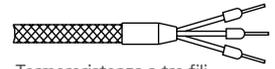
** raccordo maschio fisso: A = 1/4 gas; B = 1/4 NPT; C = 3/8 gas; D = 3/8 NPT; E = 1/2 gas; F = 1/2 NPT; H = 3/4 gas; I = 3/4 NPT; X = 1/8 gas; Y = 1/8 NPT
raccordo maschio scorrevole: L = 1/4 gas; N = 1/4 NPT; P = 3/8 gas; Q = 3/8 NPT; R = 1/2 gas; T = 1/2 NPT; U = 3/4 gas; V = 3/4 NPT; W = 1/8 gas; Z = 1/8 NPT

Sensori con cavo

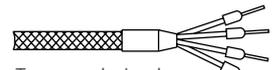
Terminali cavo



Termocoppia o termoresistenza a due fili o termistore



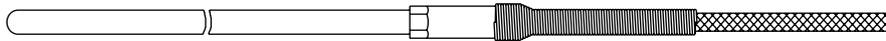
Termoresistenza a tre fili



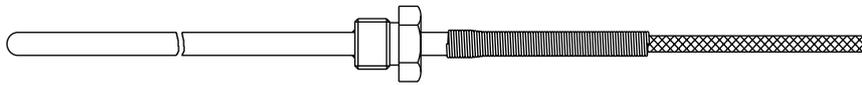
Termocoppia doppia o termoresistenza a quattro fili



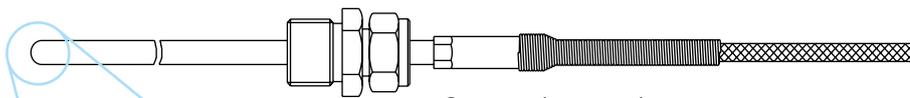
Termoresistenza doppia



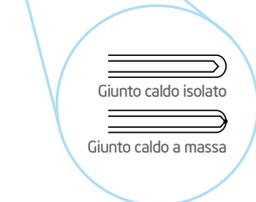
Senza raccordo



Con raccordo fisso



Con raccordo scorrevole



Esempio di codice: N1G3660400M0S-0

Termistore NTC 10 kΩ, terminato con molla, cavo in gomma silicone lunghezza 3m, stelo in AISI 316 diametro 6mm lunghezza 40mm, senza attacco, semplice in ossido minerale, senza trasmettitore. Esecuzione a catalogo.

sonda	calibrazione	modello	metri di cavo	materiale stelo	diametro stelo	lunghezza stelo (vedi nota*)	attacco	esecuzione 1	esecuzione 2	trasmettitore	- x esecuzione
T termocoppia	T U J L E K N R S	G terminato con molla, cavo in gomma silicone Y terminato con molla, cavo in vetrotex H terminato con molla, cavo in PVC W terminato con molla, cavo in teflon	1 = 1 m	0 AISI 310	1 = 1 mm		0 senza attacco ** con raccordo (vedi nota)	M semplice in ossido minerale G doppia in ossido minerale	0 solo termoresistenze e termistori 1 giunto caldo isolato (solo termocoppie)	S senza trasmettitore	- 0 esecuzione a catalogo - X esecuzione speciale - D esecuzione a disegno
			2 = 2 m	4 AISI 304	2 = 2 mm						
			3 = 3 m	6 AISI 316	3 = 3 mm						
			4 = 4 m	7 INCONELL	4 = 4,5 mm						
			5 = 5 m	8 HASTELLOY	6 = 6 mm						
			6 = 6 m		8 = 8 mm						
			7 = 7 m								
			8 = 8 m								
			9 = 9 m								
			0 = 10 m								
R termoresistenza platino class B standard	2 Pt 100 2 fili	W	E = 15 m	8 HASTELLOY					2 giunto caldo a massa (solo termocoppie)		
			F = 20 m								
			G = 30 m								
A termoresistenza platino class A	3 Pt 100 3 fili	W	H = 40 m						3 giunto caldo o sensore esposto		
			V = 50 m								
	4 Pt 100 4 fili		C = 100 m						4 forata		
	0 Pt 1000 2 fili										
N termistore NTC	1 10 kΩ										
P termistore PTC	2 20 kΩ										

* per lunghezze fino a 999 mm il codice sarà numerico xxx (es. 250 = 250 mm / 050 = 50 mm / 006 = 6 mm)
per lunghezze superiori a 999 mm il codice sarà alfanumerico xMx (es. 1M5 = 1,5 metri / 3M0 = 3 metri)
per lunghezze di 10 metri e superiori il codice sarà alfanumerico xxM (es. 10M = 10 metri / 15M = 15 metri)

** raccordo maschio fisso: A = 1/4 gas; B = 1/4 NPT; C = 3/8 gas; D = 3/8 NPT; E = 1/2 gas; F = 1/2 NPT; H = 3/4 gas; I = 3/4 NPT; X = 1/8 gas; Y = 1/8 NPT
raccordo maschio scorrevole: L = 1/4 gas; N = 1/4 NPT; P = 3/8 gas; Q = 3/8 NPT; R = 1/2 gas; T = 1/2 NPT; U = 3/4 gas; V = 3/4 NPT; W = 1/8 gas; Z = 1/8 NPT

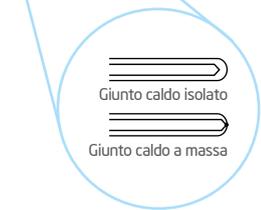
Sensori con raccordo scorrevole su molla



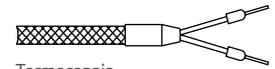
Attacco a baionetta



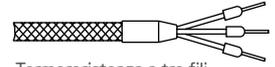
Attacco a vite



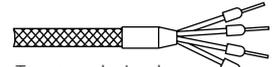
Terminali cavo



Termocoppia o termoresistenza a due fili o termistore



Termoresistenza a tre fili



Termocoppia doppia o termoresistenza a quattro fili

Esempio di codice: R3S306100LM0S-0

Termoresistenza Pt 100 a 3 fili, attacco a baionetta con molla, cavo in gomma silicone lunghezza 3m, stelo in AISI 310 diametro 6mm lunghezza 100mm, con raccordo maschio scorrevole 1/4 gas, semplice in ossido minerale, senza trasmettitore. Esecuzione a catalogo.

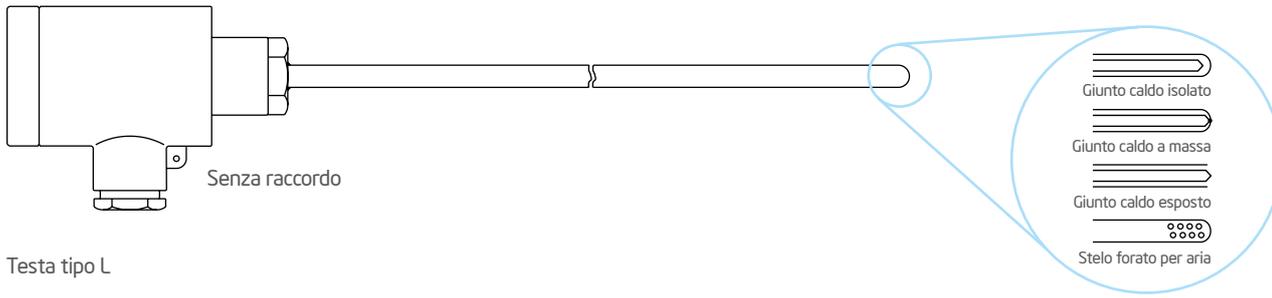
sonda	calibrazione	modello	metri di cavo	materiale stelo	diametro stelo	lunghezza stelo (vedi nota*)	attacco	esecuzione 1	esecuzione 2	trasmettitore	- x esecuzione		
T termocoppia	T U J L E K N R S	S attacco a baionetta con molla, cavo in gomma silicone V attacco a baionetta con molla, cavo in vetrotex Q attacco a vite con molla, cavo in gomma silicone R attacco a vite con molla, cavo in vetrotex	1 = 1 m	0 AISI 310	1 = 1 mm		** con raccordo (vedi nota)	M semplice in ossido minerale	0 solo termoresistenze e termistori	S senza trasmettitore	- 0 esecuzione a catalogo		
			2 = 2 m		2 = 2 mm								
			3 = 3 m		3 = 3 mm								
			4 = 4 m	4 AISI 304	4 = 4,5 mm								
			5 = 5 m		6 = 6 mm								
			6 = 6 m	6 AISI 316	8 = 8 mm								
			7 = 7 m										
			8 = 8 m										
			9 = 9 m										
			0 = 10 m										
E = 15 m													
F = 20 m													
G = 30 m													
H = 40 m													
V = 50 m													
C = 100 m													
R termoresistenza platino class B standard	2 Pt 100 2 fili												
			A termoresistenza platino class A	3 Pt 100 3 fili									
					4 Pt 100 4 fili								
	0 Pt 1000 2 fili												
N termistore NTC	1 10 kΩ												
			2 20 kΩ										
P termistore PTC													

* per lunghezze fino a 999 mm il codice sarà numerico xxx (es. 250 = 250 mm / 050 = 50 mm / 006 = 6 mm)
per lunghezze superiori a 999 mm il codice sarà alfanumerico xMx (es. 1M5 = 1,5 metri / 3M0 = 3 metri)
per lunghezze di 10 metri e superiori il codice sarà alfanumerico xxM (es. 10M = 10 metri / 15M = 15 metri)

** raccordo maschio fisso: A = 1/4 gas; B = 1/4 NPT; C = 3/8 gas; D = 3/8 NPT; E = 1/2 gas; F = 1/2 NPT; H = 3/4 gas; I = 3/4 NPT; X = 1/8 gas; Y = 1/8 NPT
raccordo maschio scorrevole: L = 1/4 gas; N = 1/4 NPT; P = 3/8 gas; Q = 3/8 NPT; R = 1/2 gas; T = 1/2 NPT; U = 3/4 gas; V = 3/4 NPT; W = 1/8 gas; Z = 1/8 NPT

Sensori con testa in acciaio inox

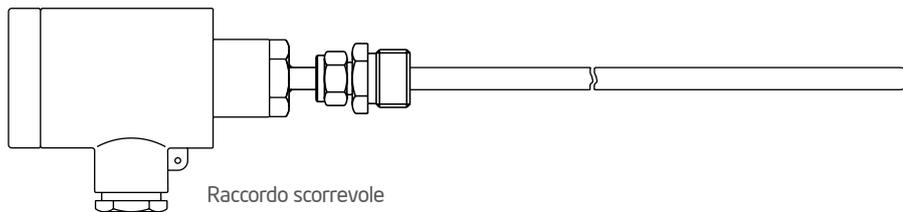
Testa tipo L



Testa tipo L



Testa tipo L



Testa tipo I



Esempio di codice: TKLS48090FS2I-0

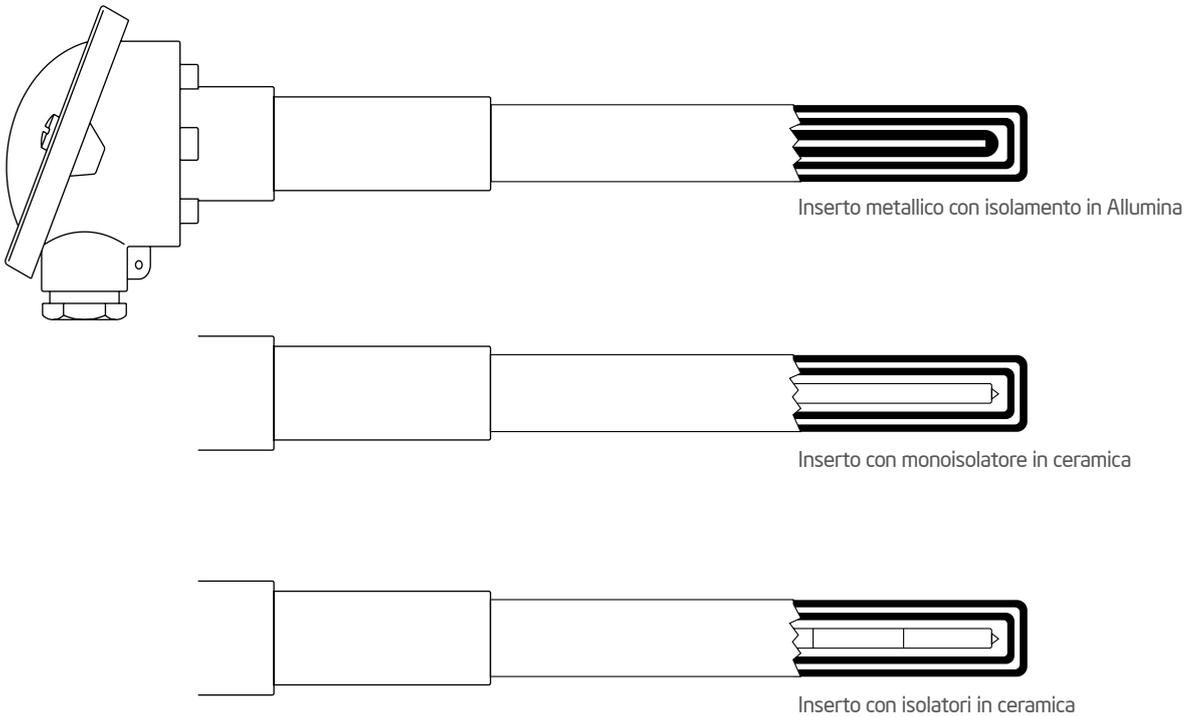
Termocoppia K con testa in acciaio inox 90°, senza cavo, stelo in AISI 304 diametro 8mm lunghezza 90mm, con flangia, semplice con isolatori, giunto caldo a massa, con trasmettitore in mA isolato. Esecuzione a catalogo.

sonda	calibra-zione	modello	metri di cavo	materiale stelo	diametro stelo	lunghezza stelo (vedi nota*)	attacco	esecuzione 1	esecuzione 2	trasmettitore	- X esecuzione
T termocoppia	T	I testa in acciaio inox	S senza cavo	0	3 = 3 mm		0	S	0	S	-0
	U			4	4 = 4,5 mm		senza attacco	semplice con isolatori	solo termo- resistenze e termistori	senza trasmettitore	esecuzione a catalogo
	J	6		6 = 6 mm	**		M	1	T	- X	
	L	8		8 = 8 mm	con raccordo (vedi nota)		semplice in ossido minerale	giunto caldo isolato (solo termocoppie)	trasmettitore in mA	esecuzione speciale	
R termoresi- stenza platino class B standard	E	L testa in acciaio inox 90°		0	0 = 10 mm		F	Z	2	I	- D
	K			4	4 = 12 mm		con flangia	doppia con isolatori	giunto caldo a massa (solo termocoppie)	trasmettitore in mA isolato	esecuzione a disegno
	N	6		6 = 15 mm	C		G	3			
	R	7		7 = 20 mm	con clamp		doppia in ossi- do minerale	giunto caldo o sensore esposto			
A termoresi- stenza platino class A	S			8					4		
	2			8 HASTEL- LOY				forata			
	3										
	4										
	0										

* per lunghezze fino a 999 mm il codice sarà numerico xxx (es. 250 = 250 mm / 050 = 50 mm / 006 = 6 mm)
 per lunghezze superiori a 999 mm il codice sarà alfanumerico xMx (es. 1M5 = 1,5 metri / 3M0 = 3 metri)
 per lunghezze di 10 metri e superiori il codice sarà alfanumerico xxM (es. 10M = 10 metri / 15M = 15 metri)

** raccordo maschio fisso: A = 1/4 gas; B = 1/4 NPT; C = 3/8 gas; D = 3/8 NPT; E = 1/2 gas; F = 1/2 NPT; H = 3/4 gas; I = 3/4 NPT; X = 1/8 gas; Y = 1/8 NPT
 raccordo maschio scorrevole: L = 1/4 gas; N = 1/4 NPT; P = 3/8 gas; Q = 3/8 NPT; R = 1/2 gas; T = 1/2 NPT; U = 3/4 gas; V = 3/4 NPT; W = 1/8 gas; Z = 1/8 NPT

Sensori per alta temperatura con inserto



Esempio di codice: TRAS303000C1S-0

Diametro stelo: esterno 18x26; intermedio 10x14; interno 6x9

Termocoppia R con testa stagna tipo A, senza cavo, materiale guaina intermedia PYTHAGORAS e esterna SYLLIMANTIN NG, diametro stelo esterno 18x26 intermedio 10x14 e interno 6x9, lunghezza stelo 300mm, senza attacco, con isolatori in ceramica, giunto caldo isolato, senza trasmettitore. Esecuzione a catalogo.

sonda	calibra- zione	modello	metri di cavo	materiale guaina	diametro stelo***	lunghezza stelo (vedi nota*)	attacco	esecuzione 1	esecuzione 2	trasmettitore	- X esecuzione
T termocoppia	B N K R S	A testa stagna tipo A	S senza cavo	1 intermedia PYTHAGORAS esterna SYLLIMANTIN 60	0 (vedi nota)		0 senza F con flangia	A con isolatori in Allumina	1 giunto caldo isolato (solo termocoppie)	S senza trasmettitore	- 0 esecuzione a catalogo
				2 intermedia ALLUMINA esterna SYLLIMANTIN 60				B con isolatori in ceramica monoblocco		T trasmettitore in mA	- X esecuzione speciale
				3 intermedia PYTHAGORAS esterna SYLLIMANTIN NG				C con isolatori in ceramica		I trasmettitore in mA isolato	- D esecuzione a disegno
				5 intermedia ALLUMINA esterna SYLLIMANTIN NG							
				--- interna sempre PYTHAGORAS							

* per lunghezze fino a 999 mm il codice sarà numerico xxx (es. 250 = 250 mm / 050 = 50 mm / 006 = 6 mm)
per lunghezze superiori a 999 mm il codice sarà alfanumerico xMx (es. 1M5 = 1,5 metri / 3M0 = 3 metri)
per lunghezze di 10 metri e superiori il codice sarà alfanumerico xxM (es. 10M = 10 metri / 15M = 15 metri)

*** Diametro stelo: **esterno:** 18x25 / 18x26, **intermedio:** 10x14 / 13x17 / 11x15, **interno:** 6x9
Nel codice rimane 0, la misura dei tre diametri verrà indicata in descrizione sotto al codice.

Sensori in esecuzione speciale

Sensori riconducibili ai modelli standard da catalogo con alcune semplici modifiche. Le caratteristiche del prodotto vengono definite con il cliente, il codice sarà costruito da Panel utilizzando lo standard col finale -X anziché -0 al quale seguirà la descrizione dei particolari che differiscono dallo standard.

Ad esempio:

- raccordi con filettatura femmina
- stelo con prima parte (sottotesta) diam 8 e seconda parte diam 6
- termoresistenza con sensore Pt100 classe AA - 1/3 DIN oppure 1/5 DIN

Sensori eseguiti a disegno

Sono sensori significativamente differenti dallo standard, costruiti con materiali e dimensioni in grado di soddisfare le esigenze di specifiche applicazioni. Tali sensori verranno identificati con una descrizione particolareggiata e corredati da disegno costruttivo.

Sensori certificati - riferiti - conformi

Le sonde per la misura di temperatura, utilizzate in particolari campi di applicazione, devono assicurare la **riferibilità metrologica** ai campioni nazionali o internazionali. Tale qualità viene normalmente **certificata o documentata da Laboratori Accreditati di Taratura**.

In alcuni casi devono essere garantiti, per la costruzione: utilizzo di materiali specifici e lavorazioni eseguite secondo le procedure di qualità. Tale rispondenza viene **attestata dal produttore**.

I sensori possono quindi essere forniti, su richiesta, con:

Certificato di Calibrazione rilasciato da un laboratorio di taratura accreditato dall'Ente nazionale competente.

Documento di Calibrazione Riferito rilasciato da un laboratorio di taratura accreditato dall'Ente nazionale competente.

Attestato di Conformità preparato dal produttore.



Copia Certificato di Calibrazione



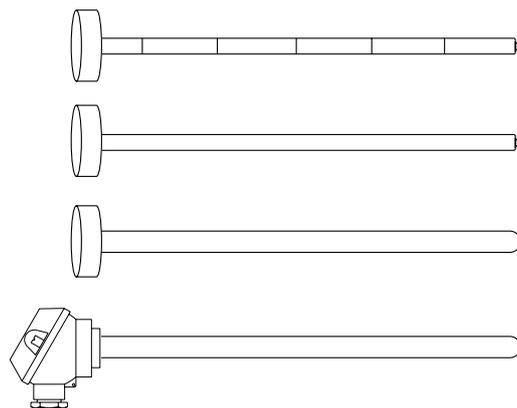
Copia Attestato di Conformità

Inserti

Gamma di inserti, costruiti con i vari tipi di termocoppia, adatti a qualsiasi modello di pozzetto o ai Sensori di pag 9.

I modelli di inserti più comuni sono:

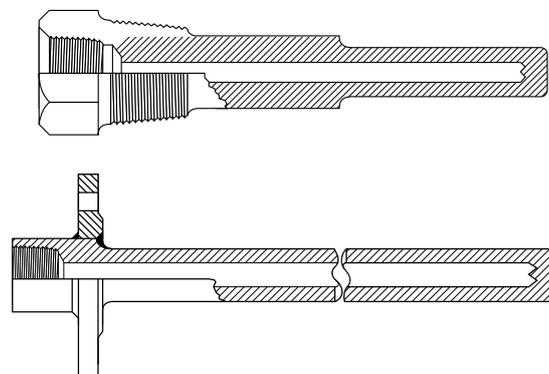
- con isolatori e bassetta di connessione in ceramica
- con monoisolatore e bassetta di connessione in ceramica
- con isolatori in allumina e bassetta di connessione in ceramica
- con guaina in acciaio e testa mignon tipo MA



Pozzetti

Gamma di pozzetti costruiti secondo disegni standard o sviluppati secondo le specifiche esigenze del cliente:

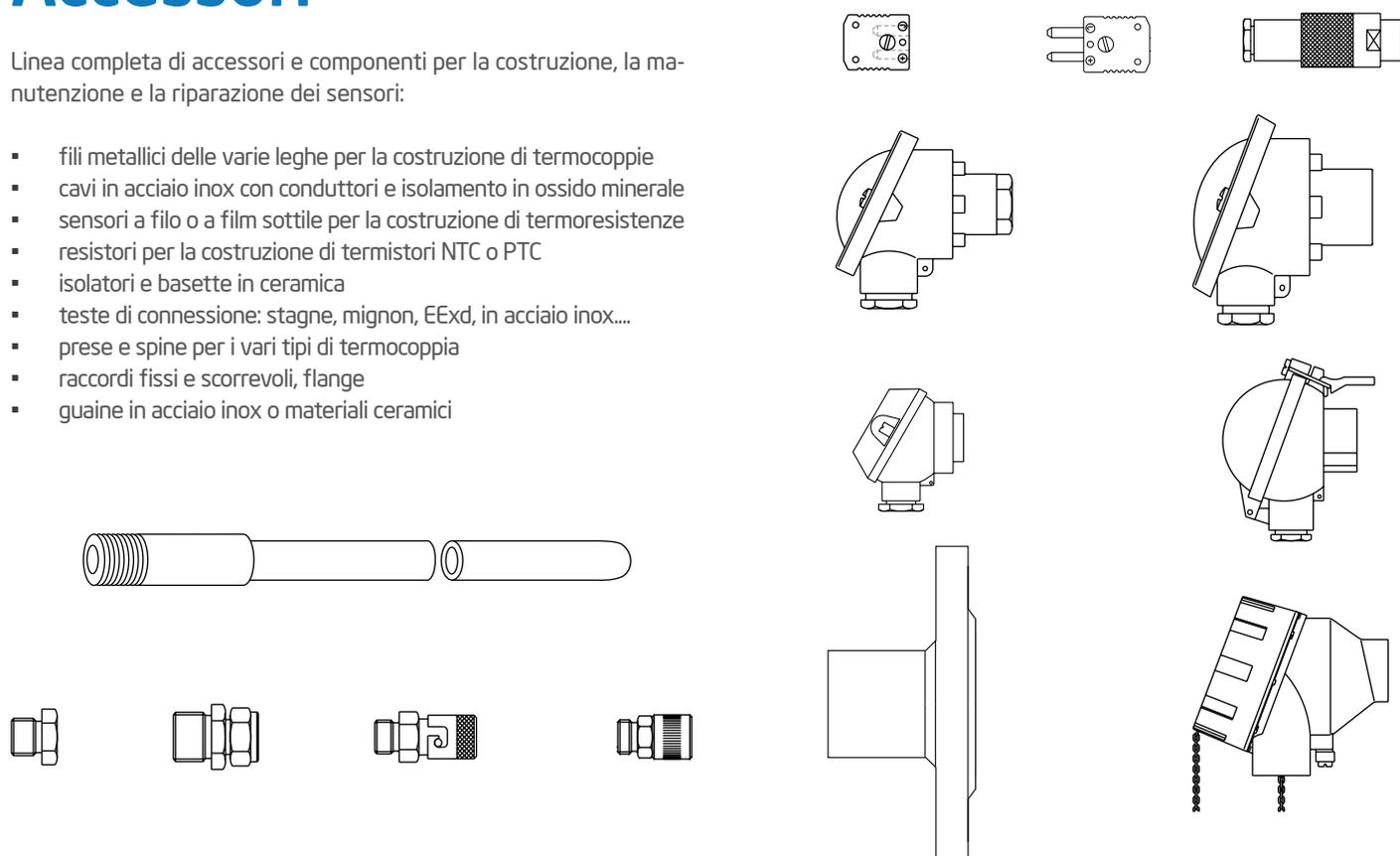
- ricavati da barra piena o realizzati con tubo
- costruiti con materiali metallici (Hastelloy, Inconell, AISI...)
- costruiti con materiali ceramici (Syllimantin...)
- senza attacco, con attacco filettato, con flangia



Accessori

Linea completa di accessori e componenti per la costruzione, la manutenzione e la riparazione dei sensori:

- fili metallici delle varie leghe per la costruzione di termocoppie
- cavi in acciaio inox con conduttori e isolamento in ossido minerale
- sensori a filo o a film sottile per la costruzione di termoresistenze
- resistori per la costruzione di termistori NTC o PTC
- isolatori e basette in ceramica
- teste di connessione: stagne, mignon, EExd, in acciaio inox....
- prese e spine per i vari tipi di termocoppia
- raccordi fissi e scorrevoli, flange
- guaine in acciaio inox o materiali ceramici



Convertitori - Trasmettitori

Gamma completa di convertitori e trasmettitori in versione per alloggiamento nella testa dei sensori di temperatura o in versione per aggancio su barra DIN. Modelli completamente configurabili da PC e a mezzo dip switch, o modelli a campo fisso. Versioni con o senza isolamento. Uscita fissa o configurabile in mA o Vdc. Modello con soglia di allarme (solo versione per barra DIN).

Sotto sono elencate le principali caratteristiche tecniche. Per maggiori informazioni contattateci alla mail info@panelsrl.com

- Ingresso da TC (B, E, J, K, N, R, S, T), RTD (Pt100, Pt 1000, Ni100), mV (-10... +70 mV), potenziometro (0... 400Ω / 0... 4kΩ)
- Precisione: migliore di 0.1% f.s. (versione per alloggiamento nella testa dei sensori)
- Configurabili da PC con programmatore RF o da APP (gratuita) o a mezzo dip switch
- Range di ritrasmissione programmabile
- Uscita 4...20 mA (tutti i modelli) / 0...10Vdc (solo versione per aggancio a barra DIN)
- Temperatura di funzionamento: -40... +85°C (versione per alloggiamento nella testa dei sensori)
- Modelli con isolamento tra ingresso/alimentazione/uscita



Strumentazione

Gamma completa di indicatori da pannello o portatili, registratori su carta o videografici, sistemi di acquisizione dati e supervisione, regolatori e programmatori/regolatori di temperatura, soglie di allarme, sistemi di controllo e automazione multicanale.

Per maggiori informazioni contattateci alla mail info@panelsrl.com

- Ingressi da TC (B, E, J, K, N, R, S, T), TR (Pt100, Pt 1000), thermistor NTC/PTC, mV (-10... +70 mV), mA (0/4... 20mA)
- Uscite: relè, comando SSR, lineari in mA o V
- Configurabili da PC e con chiave di programmazione
- Porta di programmazione TTL
- Versioni con interfaccia di comunicazione RS485
- Modelli con porta di comunicazione Ethernet



Calibratori - Sonde di riferimento

Fornetti e blocchi a secco equalizzati adatti a generare temperature per la taratura dei sensori di misura. Sonde di temperatura di riferimento campione. Calibratori di temperatura con diverse funzioni e caratteristiche, in esecuzione portatile, da laboratorio e da officina. Combinando questi tre componenti (fornetto-sonda campione-calibratore) con un software dedicato, si può ottenere un sistema di taratura completamente automatico.

Fornetti termostatici metrologici in grado di offrire le prestazioni di bagni a liquido da laboratorio in un dispositivo portatile. Forniscono un'eccellente precisione e sono facili da trasportare.

- Differenti modelli con campi di misura compresi tra -55° e $+700^{\circ}\text{C}$
- Stabilità di temperatura fino a 0.005°C
- Uniformità termica radiale ed assiale fino a 0.001°C
- Versione con o senza sonda di riferimento campione esterna
- Porta USB per scarico dati e certificati di calibrazione
- Procedure di calibrazione programmabili ed automatiche
- Possibilità di controllo automatico, tramite calibratore, per la creazione di catene di prova documentanti
- Fornibili, a richiesta, con certificato di taratura rilasciato da laboratorio accreditato



Sonde di temperatura di riferimento campione.

- SPRT (Standard Platinum Resistance Thermometer) con guaina metallica o con guaina in quarzo
- Termometri di riferimento secondari
- Termometro di precisione industriale
- Termometro industriale ad immersione totale



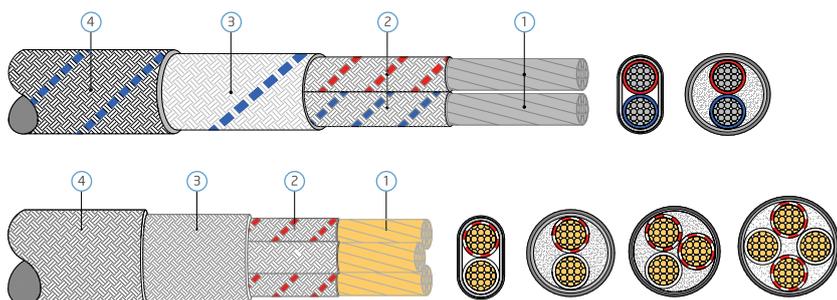
Calibratori di temperatura elettrici adatti a misurare e simulare vari sensori di temperatura.

La gamma comprende modelli con funzioni di datalogger. Possibilità di controllo e gestione automatica dei fornetti termostatici.

- Misura e generazione di tensioni, correnti, resistenze, frequenze, impulsi
- Misura e simulazione di segnali termometrici (termocoppie e termoresistenze)
- Documentazione e gestione dei risultati di calibrazione tramite software
- Modelli con classificazione per Zona 0, Ex i IIC T4
- Precisioni fino a 0.005% f.s.
- Modelli con alimentazione del loop integrata, nessuna necessità di alimentazioni esterne per controllo trasmettitori
- Comunicatore digitale con librerie di comandi specifici per dispositivi HART, PROFIBUS PA e FIELDBUS Foundation H1
- Controllo e gestione automatica dei fornetti termostatici
- Versioni con funzione di datalogger multicanale programmabile
- Fornibili, a richiesta, con certificato di taratura rilasciato da laboratorio accreditato



Cavi con calza in elettrovetro

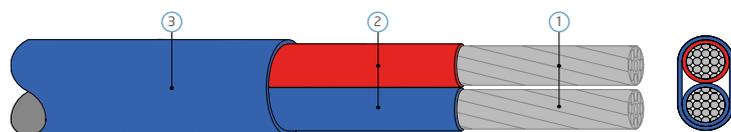


- ① Conduttore flessibile
- ② Calza in elettrovetro impregnata in gomma siliconica
- ③ Tipo ovale: calza in elettrovetro
Tipo tondo: calza in elettrovetro impregnata in gomma siliconica
- ④ Calza in rame stagnato

CARATTERISTICHE:

- Temperatura d'esercizio dei materiali d'isolamento: - 25°C + 250°C. Punta: 280°C
- Resistenza alla fiamma: autoestingente - non propaga la fiamma
- Impermeabilità: non adatto in presenza di umidità
- Colorazione del cavo secondo le norme: DIN43714 ANSI MC96.1 IEC 584-3
- Raggio di curvatura: 6 volte il diametro del cavo
- L'impregnazione in gomma siliconica della calza in elettrovetro la rende morbida e meccanicamente flessibile

Cavi con guaina in PVC

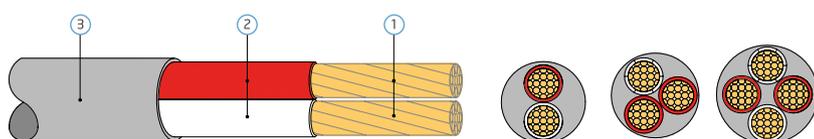


- ① Conduttore flessibile
- ② Isolamento in PVC
- ③ Guaina in PVC

CARATTERISTICHE

- Temperatura d'esercizio dei materiali d'isolamento: - 30°C + 80°C. Punta: 90°C
- Resistenza alla fiamma: autoestingente - non propaga la fiamma
- Impermeabilità: ottima resistenza all'acqua
- Colorazione del cavo secondo le norme: DIN43714 ANSI MC96.1 IEC 584-3
- Raggio di curvatura: 6 volte il diametro del cavo

Cavi con guaina in gomma silicone



- ① Conduttore flessibile in rame rosso
- ② Isolamento in gomma silicone
- ③ Guaina in gomma silicone

CARATTERISTICHE

- Temperatura d'esercizio dei materiali d'isolamento: - 60°C + 180°C. Punta: 230°C
- Resistenza alla fiamma: autoestingente - non propaga la fiamma
- Impermeabilità: ottima resistenza all'acqua
- Raggio di curvatura: (posa fissa) 3 volte il diametro del cavo
- Colorazione del cavo: grigio
- Colorazione dei conduttori:
 - cavo bipolare: un conduttore colorato rosso e uno bianco.
 - cavo tripolare: due conduttori colorati rossi e uno bianco
 - cavo quadripolare: due conduttori colorati rossi e due bianchi

Cavi speciali

In affiancamento ai cavi standard, specificati nella pagina precedente, possono essere forniti cavi speciali eseguiti per applicazioni specifiche. La costruzione può differire per dimensioni e numero dei conduttori, per materiale della guaina esterna e/o di ciascun conduttore, per tipo di isolamento tra i conduttori stessi e/o l'ambiente esterno. Per maggiori informazioni, contattare i nostri specialisti alla mail info@panelsrl.com

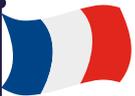
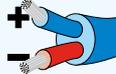
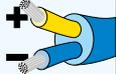
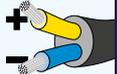
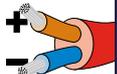
Cavi di estensione e compensati

I cavi utilizzati per i sensori con segnale in Ohm (TR-PTC-NTC) sono costruiti con i materiali abitualmente utilizzati per collegamenti elettrici normalizzati. Al contrario per i sensori con segnale in mV (TC) devono essere utilizzati cavi con leghe metalliche specifiche per ogni modello (T-U-J-L-E-K-N-R-S-B...). Questi cavi vengono distinti in due categorie: di *estensione* o *compensati*.

Cavi di estensione costituiti dagli stessi materiali utilizzati per la costruzione della specifica termocoppia.

Cavi compensati costituiti da leghe sviluppate per avere caratteristiche molto simili ai materiali di costruzione della specifica termocoppia.

Le ricerche sui materiali e le tecnologie produttive hanno reso sempre meno significative le differenze di prestazioni tra le due tipologie e portato al massivo utilizzo dei cavi compensati. Un codice colori permette di distinguere il polo positivo dal negativo e il tipo di sensore (T-U-J-L-E-K-N-R-S-B...). Il codice colori differisce a seconda delle normative utilizzate, *salvo diversa indicazione o richiesta verranno forniti cavi a normative internazionali IEC 584-3*. La tabella sotto riassume i codici colore riferiti alle differenti normative.

			 INTERNATIONAL IEC 584-3	 ANSI MC 96.1	 DIN 43710 43713-43714	 NFE 42-324	 BS 4937	 JIS C1610-1981
T	Cu	Cu Ni						
U	Cu	Cu Ni						
J	Fe	Cu Ni						
L	Fe	Cu Ni						
E	Ni Cr	Cu Ni						
K	Ni Cr	Ni						
	Fe	Cu Ni						
	Cu	Cu Ni						
N	Ni Cr Si	Ni Si						
R S	Pt 13 Rh	Pt						
	Pt 10 Rh	Pt						
B	Pt 30 Rh	Pt 6 Rh						

PanelComponents

MISURA DI TEMPERATURA 

Sede Operativa:

via Corta, 7 - 21052 Busto Arsizio (VA)

Tel +39 0331 072635 Fax +39 0331 075748

e-mail info@panelsrl.com

www.panelsrl.com

Agenti e Distributori su tutto il territorio nazionale

(contattare marketing@panelsrl.com)

PanelComponents

TO SWITCH ON YOUR SOLUTION 