

TERMOCOPPIE UTILIZZATE NELLE PROCEDURE DI CONVALIDA DI PROCESSI TERMICI DA -80°C A 360°C

PREMESSA

- Le termocoppie consigliate per questo tipo di impiego sono di tipo Rame-Costantana Tipo "T" (Normative NBS125 & IEC584-2 & ASTM E230) in quanto i 2 conduttori che formano la Termocoppia hanno tra tutte le Termocoppie più comunemente usate il più alto coefficiente di Forza Elettromotrice Indotta relativo al PT67 a 0°C (Coefficiente di Seebeck): +5.9uV/°C per il Rame e -32.9uV/°C per la Costantana, con relativa maggiore risoluzione e precisione rispetto alle altre termocoppie, come da circolare 590 NBS.
- Il campo di impiego delle Termocoppie tipo "T" e' ad -180°C a 370°C
- In funzione della costruzione, esecuzione e materiali impiegati, la Termocoppia tipo "T" può avere errori di misura ed interscambiabilità inferiori a quelli indicati nella tabella sotto riportata. Questi sono i valori garantiti sulle Termocoppie FASINT' con isolamento Teflon e Kapton.

ERRORE MASSIMO ED INTERSCAMBIABILITA' TERMOCOPPIE TIPO "T" (CU-COST) CON GIUNTO FREDDO A 0°C.

TERMOCOPPIE PREMIUM FASINT

Temperatura in °C	50	121	200	300
Tolleranza ±	0.12	0.25	0.5	0.8
Interscambiabilità ±	0.05	0.1	0.2	0.3

Comparazione con TERMOCOPPIE TRADIZIONALI TARATURA "SPECIAL"

Temperatura in °C	50	121	200	300
Tolleranza ±	0.5	0.5	0.8	1.2
Interscambiabilità ±	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile

Nota: "Errore" o "Tolleranza" e' lo scarto massimo ammesso espresso in Gradi Celsius. Questo dato e' da Riferirsi al valore di Norma alla temperatura appropriata e con il Giunto di Riferimento a 0°C.

Per un ulteriore comparazione, riportiamo nella seguente Tabella i valori di riferimento dei Termometri a resistenza Pt100 OHM secondo diverse classi di selezione:

COMPARAZIONE ERRORE MASSIMO TERMOCOPPIE TIPO "T" FASINT' CON TERMORESISTENZE PT100.

Temperatura in °C	0	50	121	200	300
TC Tipo "T"	0,1	0.12	0.25	0.5	0.8
Pt100 Classe B	0.3	0.55	0.9	1.3	1.8
Pt100 Classe A	0.15	0.25	0.39	0.55	0.75
Pt100 Classe AA 0,1 (1/3 DIN)	0.1	0.18	0.30	0.44	0.55
Pt100 ClasseAAA 0,06 (1/5 DIN)	0.06	0.11	0.18	0.3	0.4

Nota : Errore nominale di Termometri a Resistenza PT 100 OHM in gradi Celsius secondo le Classe di Tolleranza IEC751 (DIN 43760 CEI65-8)

Tralasciando ulteriori dettagli normativi e tecnici (per i quali rimandiamo alle specifiche normative e monografie), le considerazioni generali dal punto di vista applicativo in funzione del tipo di materiale isolante, sono le seguenti :

TERMOCOPPIE TIPO "T" CON ISOLAMENTO TEFLON

Campo di impiego -80÷220°C (250°C Max per 24ore)
 Applicazioni Autoclavi a vapore
 Sterilizzatrici ad ETO
 Liofilizzatori, ecc

TERMOCOPPIE TIPO "T" CON ISOLAMENTO KAPTON

Campo di impiego Temp. Ambiente÷300°C (400°C max per 12ore)
 Applicazioni Sterilizzatrici a Secco ,forni ,stufe
 Tunnel di Sterilizzazione a Secco

TERMOCOPPIE TIPO "T" CON ISOLAMENTO MgO E GUAINA METALLICA AISI316L (ASTM E585)

Campo di impiego -180÷370°C
 Applicazioni Tutti i tipi di processo tenendo conto di : precisione, riferibilità, ripetibilità ed intercambiabilità inferiori. Bisogna inoltre considerare gli errori introdotti dall'eventuale disomogeneità dei conduttori e dalla disuniformità di isolamento e misura dovuto a stress meccanici e "Cold-Working" sottoposti a gradiente termico.

SCELTA DELLE TERMOCOPPIE TIPO "T" (CU-COST) IN FUNZIONE DEL TIPO DI CONVALIDA, DEI TEMPI DI RISPOSTA E DEL TIPO DI PROCESSO.

Applicazione	Modello suggerito	Impiego
Autoclave	Teflon F7T (T1W-x) 22AWG	Mappatura a Vuoto e/o Batch, Lotti, Carico
	Teflon FTT () 24AWG	
	Teflon F3T(3ST1W) 27AWG	
	Teflon SF-SIL con puntale AISI (NON STANDARD)	Sacche
Liofilizzatori	Teflon FTT 24AWG	Mappatura-Carico
	Teflon FAT () 26AWG	
	Teflon F3T(3ST1W) 27AWG	Piastre-Carico
	Teflon FDA() 28AWG	
Sterilizzatrici a ETO	Teflon F7T (T1W-x) 22AWG	Mappatura-Carico
	Teflon SF-SIL con puntale AISI (NON STANDARD)	Carico
Sterilizzatrici a Secco	Kapton F7K (KW-x) 22AWG	Mappatura-Carico
	Kapton FTK (KW-x) 24AWG	Mappatura-Carico
	Kapton F3KW -x" 27AWG	Carico
Tunnel a Secco	Kapton F7K (KW-x) 22AWG	Mappatura-Carico
	Kapton FTK (KW-x) 24AWG	Mappatura-Carico
	Kapton F3KW -x" 27AWG	

N.B.: in alternativa ai modelli suggeriti sempre con caratteristiche analoghe sono disponibili altri tipi di termocoppie che differiscono solo per formazione conduttori e dimensioni.

DIMENSIONI NOMINALI DI ALCUNE TERMOCOPPIE CITATE

Isolamento	Modello	Conduttori a trefolo	Giunto Caldo (TIP)	Dimensione Cavo TC
Teflon	F7T(T1W)	22 AWG = Ø 0.76mm	Ø 3,3x25mm	1.8x3.0 mm
Teflon	F3T(3ST1W)	27 AWG = Ø 0.48mm	Ø 2.5x25mm	1.2x2.0 mm
Teflon	FTT	24 AWG = Ø 0,61 mm	Ø 3,0x 25 mm	1,5x 2,5 mm
Kapton	F7K W	22AWG Ø 0.76mm	Ø 3,5x25mm	1.3x2.3 mm
Kapton	F3K W	27 AWG Ø 0.48mm	Ø 3x20mm	1,1x1.8 mm
Kapton	FTK W	24 AWG Ø 0,61 mm	Ø 3,5x 25 mm	1.1 x 2,0 mm
Kapton	FKT	26 AWG Ø 0,51 mm	Ø 3x 20 mm	0,9 x 1,7 mm

TEMPERATURE NOMINALI DI ESERCIZIO ISOLAMENTO IN KAPTON E TEFLON
KAPTON (Temperatura ambiente + 300°C)

Temperatura °C	250	280	300	350	375	400
Durata	8 anni	1 anno	3 mesi	6 giorni	2 giorni	12 ore

TEFLON (-67°C+ 204°C)

Temperatura °C	180	190	220	250
Durata	8 anni	1 anno	3 mesi	24 ore