



Fapa s.a.s.  
Via Pascoletto, 20  
24040 Lallio (BG)  
Tel. 035.6221219  
Fax. 035.4372675  
fapa@fapa.bg.it  
www.fapa.bg.it

HD 2328.0



## HD2328.0 TERMOMETRO A TERMOCOPPIA A DUE INGRESSI

L'HD2328.0 a due ingressi è uno strumento portatile con un grande display LCD. Misura la temperatura con sonde ad immersione, penetrazione, contatto o aria. Il sensore può essere una termocoppia di tipo K, J, T o E.

La funzione Max, Min e Avg calcola i valori massimo, minimo e medio. Altre funzioni sono: la misura relativa REL, la funzione HOLD, lo spegnimento automatico escludibile e la differenza A-B delle temperature misurate dai due canali d'ingresso.

Lo strumento ha grado di protezione IP67.

### CARATTERISTICHE TECNICHE DELLO STRUMENTO

#### Strumento

Dimensioni  
(Lunghezza x Larghezza x Altezza) 140x88x38mm  
Peso 160g (completo di batterie)  
Materiali ABS  
Display 2x4½ cifre più simboli  
Area visibile: 52x42mm

#### Condizioni operative

Temperatura operativa -5 ... 50°C  
Temperatura di magazzino -25 ... 65°C  
Umidità relativa di lavoro 0 ... 90% UR, no condensa

**Grado di protezione IP67**

#### Alimentazione

Batterie 3 batterie 1.5V tipo AA  
Autonomia 200 ore con batterie alcaline da 1800mAh  
Corrente assorbita a strumento spento < 20µA

#### Unità di misura

°C - °F

#### Collegamenti

Ingresso per sonde 2 connettori mignon standard 2 poli femmina, polarizzato

#### Misura di temperatura dello strumento

Range di misura Tc: K -200...+1370°C  
Range di misura Tc: J -100...+750°C  
Range di misura Tc: T -200...+400°C  
Range di misura Tc: E -200...+750°C

**Risoluzione 0.1°C**

Accuratezza strumento  
Termocoppia K ±0.1°C fino a 600°C  
±0.2°C oltre i 600°C  
Termocoppia J ±0.1°C fino a 400°C  
±0.2°C oltre i 400°C  
Termocoppia T ±0.1°C  
Termocoppia E ±0.1°C fino a 300°C  
±0.2°C oltre i 300°C

**L'accuratezza si riferisce al solo strumento; non è compreso l'errore dovuto alla termocoppia e al sensore di riferimento del giunto freddo.**

Deriva in temperatura @20°C 0.02%/°C  
Deriva ad 1 anno 0.1°C/anno

#### Accuratezza delle sonde termocoppia:

La tolleranza di un tipo di termocoppia corrisponde alla massima deviazione ammessa della f.e.m. di una qualsiasi termocoppia di tale tipo, con giunto di riferimento a 0°C. La tolleranza viene espressa in gradi Celsius, preceduta dal segno. La tolleranza percentuale è data dal rapporto tra la tolleranza espressa in gradi Celsius e la temperatura del giunto di misura, moltiplicato per cento.

Le tolleranze si riferiscono alla temperatura di esercizio per la quale la termocoppia è prevista, in funzione del diametro dei termoelementi.

Le termocoppie che soddisfano i limiti per temperature maggiori di 0°C non necessariamente soddisfano i limiti per il campo sotto 0°C.

#### Classi di tolleranza per le termocoppie (giunto di riferimento a 0°C)

Tipo di termocoppia	Classe di tolleranza 1	Classe di tolleranza 2	Classe di tolleranza 3 <sup>(1)</sup>
<b>Tipo T</b> Intervallo di temperatura Tolleranza Intervallo di temperatura Tolleranza	da -40 a +125°C ± 0.5°C da 125 a 350°C ± 0.004 · t	da -40 a +133°C ± 1°C da 133 a 350°C ± 0.0075 · t	da -67 a +40°C ± 1°C da -200 a -67°C ± 0.015 · t
<b>Tipo E</b> Intervallo di temperatura Tolleranza Intervallo di temperatura Tolleranza	da -40 a +375°C ± 1.5°C da 375 a 800°C ± 0.004 · t	da -40 a +333°C ± 2.5°C da 333 a 900°C ± 0.0075 · t	da -167 a +40°C ± 2.5°C da -200 a -167°C ± 0.015 · t
<b>Tipo J</b> Intervallo di temperatura Tolleranza Intervallo di temperatura Tolleranza	da -40 a +375°C ± 1.5°C da 375 a 750°C ± 0.004 · t	da -40 a +333°C ± 2.5°C da 333 a 750°C ± 0.0075 · t	- - - -
<b>Tipo K</b> Intervallo di temperatura Tolleranza Intervallo di temperatura Tolleranza	da -40 a +375°C ± 1.5°C da 375 a 1000°C ± 0.004 · t	da 40 a +333°C ± 2.5°C da 333 a 1200°C ± 0.0075 · t	da -167 a +40°C ± 2.5°C da -200 a -167°C ± 0.015 · t

<sup>(1)</sup> I materiali per le termocoppie sono generalmente forniti per rispondere alle tolleranze di fabbricazione specificate nella tabella per le temperature superiori a -40°C. Tuttavia questi materiali possono non rispondere alle tolleranze di fabbricazione, per le basse temperature indicate nella Classe 3, per le termocoppie dei tipi T, E, K e N, se le termocoppie devono soddisfare contemporaneamente i limiti della Classe 3 e quelli della Classe 1 e/o Classe 2.

#### CODICI DI ORDINAZIONE

**HD2328.0:** Il kit è composto dallo strumento HD2328.0 a due ingressi, 3 batterie alcaline da 1.5V, manuale d'istruzioni, valigetta. **Le sonde vanno ordinate a parte.**

#### Sonde termocoppia

Agli strumenti possono essere collegate tutte le sonde a termocoppia con connettore mignon standard disponibili a listino.





## HD2328.0 TERMOMETRO A TERMOCOPPIA A DUE INGRESSI

L'HD2328.0 a due ingressi è uno strumento portatile con un grande display LCD. Misura la temperatura con sonde ad immersione, penetrazione, contatto o aria. Il sensore può essere una termocoppia di tipo K, J, T o E.

La funzione Max, Min e Avg calcola i valori massimo, minimo e medio. Altre funzioni sono: la misura relativa REL, la funzione HOLD, lo spegnimento automatico escludibile e la differenza A-B delle temperature misurate dai due canali d'ingresso.

**Lo strumento ha grado di protezione IP67.**

### CARATTERISTICHE TECNICHE DELLO STRUMENTO

#### Strumento

Dimensioni (Lunghezza x Larghezza x Altezza)	140x88x38mm
Peso	160g (completo di batterie)
Materiali	ABS
Display	2x4½ cifre più simboli Area visibile: 52x42mm

#### Condizioni operative

Temperatura operativa	-5 ... 50°C
Temperatura di magazzino	-25 ... 65°C
Umidità relativa di lavoro	0 ... 90% UR, no condensa

**Grado di protezione IP67**

#### Alimentazione

Batterie	3 batterie 1.5V tipo AA
Autonomia	200 ore con batterie alcaline da 1800mAh
Corrente assorbita a strumento spento	< 20µA

#### Unità di misura

°C - °F

#### Collegamenti

Ingresso per sonde	2 connettori mignon standard 2 poli femmina, polarizzato
--------------------	--

#### Misura di temperatura dello strumento

Range di misura Tc: K	-200...+1370°C
Range di misura Tc: J	-100...+750°C
Range di misura Tc: T	-200...+400°C
Range di misura Tc: E	-200...+750°C

**Risoluzione 0.1°C**

Accuratezza strumento	
Termocoppia K	±0.1°C fino a 600°C ±0.2°C oltre i 600°C
Termocoppia J	±0.1°C fino a 400°C ±0.2°C oltre i 400°C
Termocoppia T	±0.1°C
Termocoppia E	±0.1°C fino a 300°C ±0.2°C oltre i 300°C

**L'accuratezza si riferisce al solo strumento; non è compreso l'errore dovuto alla termocoppia e al sensore di riferimento del giunto freddo.**

Deriva in temperatura @20°C	0.02%/°C
Deriva ad 1 anno	0.1°C/anno

#### Accuratezza delle sonde termocoppia:

La tolleranza di un tipo di termocoppia corrisponde alla massima deviazione ammessa della f.e.m. di una qualsiasi termocoppia di tale tipo, con giunto di riferimento a 0°C. La tolleranza viene espressa in gradi Celsius, preceduta dal segno. La tolleranza percentuale è data dal rapporto tra la tolleranza espressa in gradi Celsius e la temperatura del giunto di misura, moltiplicato per cento.

Le tolleranze si riferiscono alla temperatura di esercizio per la quale la termocoppia è prevista, in funzione del diametro dei termoelementi.

Le termocoppie che soddisfano i limiti per temperature maggiori di 0°C non necessariamente soddisfano i limiti per il campo sotto 0°C.

#### Classi di tolleranza per le termocoppie (giunto di riferimento a 0°C)

Tipo di termocoppia	Classe di tolleranza 1	Classe di tolleranza 2	Classe di tolleranza 3 <sup>(1)</sup>
<b>Tipo T</b> Intervallo di temperatura Tolleranza Intervallo di temperatura Tolleranza	da -40 a +125°C ± 0.5°C da 125 a 350°C ± 0.004 · t	da -40 a +133°C ± 1°C da 133 a 350°C ± 0.0075 · t	da -67 a +40°C ± 1°C da -200 a -67°C ± 0.015 · t
<b>Tipo E</b> Intervallo di temperatura Tolleranza Intervallo di temperatura Tolleranza	da -40 a +375°C ± 1.5°C da 375 a 800°C ± 0.004 · t	da -40 a +333°C ± 2.5°C da 333 a 900°C ± 0.0075 · t	da -167 a +40°C ± 2.5°C da -200 a -167°C ± 0.015 · t
<b>Tipo J</b> Intervallo di temperatura Tolleranza Intervallo di temperatura Tolleranza	da -40 a +375°C ± 1.5°C da 375 a 750°C ± 0.004 · t	da -40 a +333°C ± 2.5°C da 333 a 750°C ± 0.0075 · t	- - - -
<b>Tipo K</b> Intervallo di temperatura Tolleranza Intervallo di temperatura Tolleranza	da -40 a +375°C ± 1.5°C da 375 a 1000°C ± 0.004 · t	da 40 a +333°C ± 2.5°C da 333 a 1200°C ± 0.0075 · t	da -167 a +40°C ± 2.5°C da -200 a -167°C ± 0.015 · t

<sup>(1)</sup> I materiali per le termocoppie sono generalmente forniti per rispondere alle tolleranze di fabbricazione specificate nella tabella per le temperature superiori a -40°C. Tuttavia questi materiali possono non rispondere alle tolleranze di fabbricazione, per le basse temperature indicate nella Classe 3, per le termocoppie dei tipi T, E, K e N, se le termocoppie devono soddisfare contemporaneamente i limiti della Classe 3 e quelli della Classe 1 e/o Classe 2.

#### CODICI DI ORDINAZIONE

**HD2328.0:** Il kit è composto dallo strumento HD2328.0 a due ingressi, 3 batterie alcaline da 1.5V, manuale d'istruzioni, valigetta. **Le sonde vanno ordinate a parte.**

#### Sonde termocoppia

**Agli strumenti possono essere collegate tutte le sonde a termocoppia con connettore mignon standard disponibili a listino.**





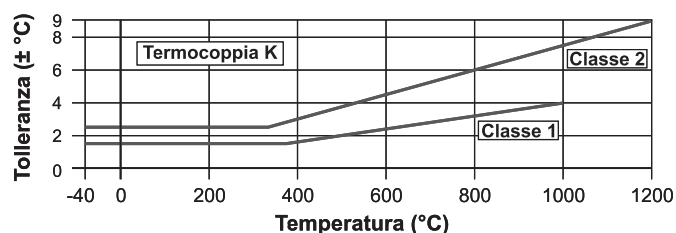
## SONDE TERMOCOPPIA PER STRUMENTI PORTATILI CLASSI DI TOLLERANZA DELLE TERMOCOPPIE

Tolleranze secondo la norma IEC 60584-2. I valori si riferiscono a termocoppie con giunto di riferimento a 0 °C.

Tipo di termocoppia	Classe di tolleranza 1		Classe di tolleranza 2		Classe di tolleranza 3	
	Intervallo di temperatura (°C)	Tolleranza (°C)	Intervallo di temperatura (°C)	Tolleranza (°C)	Intervallo di temperatura (°C)	Tolleranza (°C)
<b>B</b>	---	---	+600...+1700	$\pm 0,0025 \cdot t$	+600...+800	$\pm 4$
	---	---	---	---	+800...+1700	$\pm 0,005 \cdot t$
<b>E</b>	-40...+375	$\pm 1,5$	-40...+333	$\pm 2,5$	-167...+40	$\pm 2,5$
	+375...+800	$\pm 0,004 \cdot t$	+333...+900	$\pm 0,0075 \cdot t$	-200...-167	$\pm 0,015 \cdot t$
<b>J</b>	-40...+375	$\pm 1,5$	-40...+333	$\pm 2,5$	---	---
	+375...+750	$\pm 0,004 \cdot t$	+333...+750	$\pm 0,0075 \cdot t$	---	---
<b>K, N</b>	-40...+375	$\pm 1,5$	-40...+333	$\pm 2,5$	-167...+40	$\pm 2,5$
	+375...+1000	$\pm 0,004 \cdot t$	+333...+1200	$\pm 0,0075 \cdot t$	-200...-167	$\pm 0,015 \cdot t$
<b>R, S</b>	0...+1100	$\pm 1$	0...+600	$\pm 1,5$	---	---
	+1100...+1600	$\pm [1+0,003 \cdot (t-1100)]$	+600...+1600	$\pm 0,0025 \cdot t$	---	---
<b>T</b>	-40...+125	$\pm 0,5$	-40...+133	$\pm 1$	-67...+40	$\pm 1$
	+125...+350	$\pm 0,004 \cdot t$	+133...+350	$\pm 0,0075 \cdot t$	-200...-67	$\pm 0,015 \cdot t$

Nota: t = temperatura del giunto di misura in °C.

Le sonde termocoppia di tipo K fornite da Delta OHM hanno classe di tolleranza 1 nel campo di temperatura di esercizio, il quale dipende dal diametro dei termoelementi.



## SONDE TERMOCOPPIA PER STRUMENTI PORTATILI

### SONDE SENSORE TERMOCOPPIA TIPO "K" (CHROMEL - ALUMEL)

COD.	°C max	$\tau$ s	DIMENSIONI	IMPIEGO
TP 741	800	2s		
TP 741/1	400	2s		
TP 741/2	800	2s		
TP 742	400	2s		
TP 742/1	400	2s		

Temperatura

## SONDE SENSORE TERMOCOPPIA TIPO "K" (CHROMEL - ALUMEL)

COD.	°C max	$\tau$ s	DIMENSIONI	IMPIEGO
TP 742/2	800	2s		
TP 743	800	3s		
TP 744	400	4s		
TP 745	500	5s		
TP 746	250	2s		
TP 750	1000	3s		
TP 750.0	800	3s		
TP 751	200	2s		
TP 754	500	2s		
TP 754/9	500	2s		

## SONDE SENSORE TERMOCOPPIA TIPO "K" (CHROMEL - ALUMEL)

COD.	°C max	$\tau$ s	DIMENSIONI	IMPIEGO
TP 755	800	2s		
TP 755/9	800	2s		
TP 756	200	2s		
TP 757	180	30s	<p style="text-align: center;">SONDA MAGNETICA PER MISURE A CONTATTO SU SUPERFICI METALLICHE MAGNETICHE</p>	
TP 758	400	4s		
TP 758.1	400	4s		
TP 772	400	3s		


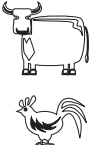
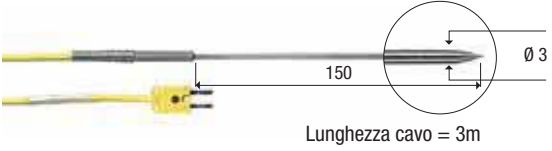
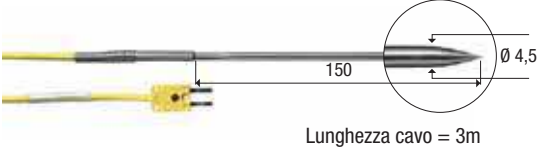
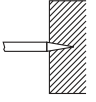

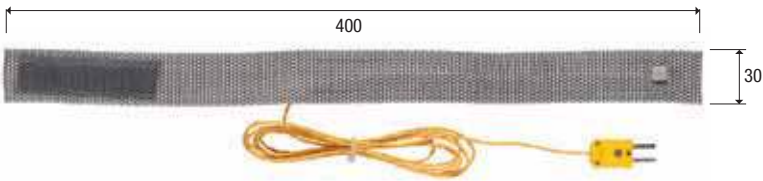

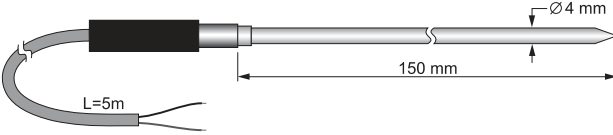
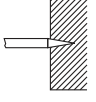
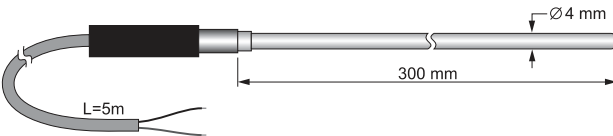
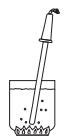


Temperatura



## SONDE SENSORE TERMOCOPPIA TIPO "K" (CHROMEL - ALUMEL)

COD.	°C max	$\tau$ s	DIMENSIONI	IMPIEGO
TP 774	250	2s		
TP 776	200	2s		
TP 777	200	3s		
TP 647 TP 647/2 TP 647/3 TP 647/5	300 300 300 300	2s 2s 2s 2s	<p style="text-align: center;">Per taratura ACCREDIA massimo 300°C.</p>	
TP 651	1200	6s		
TP 652	1200	6s		
TP 655	180	2s		
TP 656	200	1s		
TP 656/1	1000	1s		
TP 656/2	1000	1s		

## SONDE SENSORE TERMOCOPPIA TIPO "K" (CHROMEL - ALUMEL)

COD.	°C max	$\tau$ s	DIMENSIONI	IMPIEGO
TP 657/1	100	5s		
TP 659	400	3s	 <p style="text-align: center;">Lunghezza cavo = 3m</p>	
TP 660	400	4s	 <p style="text-align: center;">Lunghezza cavo = 3m</p>	
TP 661	-60 +50	30s	 <p style="text-align: center;">L = 2m</p>	
TP 662	110	120s	<p style="text-align: center;">SONDE A NASTRO CON VELCRO PER MISURE SU TUBI DIAM. MAX 110</p> 	
TP 32MT.11P	-40 +100	4s	 <p style="text-align: center;">L=5m</p>	
TP 32MT.12	-40 +100	4s	 <p style="text-align: center;">L=5m</p>	
CM CS	"K"		 <p style="text-align: center;">CS                      CM</p>	
PW	"K"		 <p style="text-align: center;">Lunghezza cavo = 2m, 5m, 10m, 15m, 20m</p>	

Temperatura

**Tempo di risposta per una variazione del 63% ( $\tau_{0.63}$ ).**

Il tempo di risposta  $\tau_s$  è il tempo di reazione del sensore ad una variazione di temperatura, con una variazione del segnale misurato corrispondente ad una data percentuale (63%) della variazione.

I tempi di risposta sono riferiti:

Per le sonde ad immersione in acqua a 100°C.

Per le sonde a contatto al contatto di una superficie metallica a 200°C.

Per le sonde in aria alla temperatura dell'aria a 100°C.

A temperature sopra i 400°C evitare urti violenti o shock termici, si può danneggiare irreparabilmente la sonda.