

# Come migliorare l'accuratezza totale durante la taratura con un calibratore di temperatura a secco (applicazioni industriali)

Scheda tecnica WIKA IN 00.32

**Per alcuni tecnici l'accuratezza di un calibratore di temperatura a secco, indicato nella scheda tecnica, non è sufficiente. Esistono soluzioni per migliorare tali valori, spiegate in questo documento.**

La taratura è essenziale per stabilire e mantenere la precisione di una sonda di temperatura. Può essere usata per fornire la tracciabilità ai campioni nazionali e la conformità con sistemi di qualità come ISO 9000. La taratura per comparazione viene ottenuta immergendo le sonde di temperatura in un ambiente con temperatura stabile insieme ad una sonda di temperatura di riferimento.

La scelta dello strumento di taratura dipende, oltre alla temperatura, dal tipo di sonda usata nel processo. Per sensori con geometria uguale o comune, un calibratore di temperatura a secco rappresenta la soluzione ideale. In questi casi, è possibile effettuare un adattamento ottimizzato dei fori nell'inserto (profondità d'immersione minima: 70 mm) e ridurre le incertezze.

Per una taratura accurata, l'accoppiamento termico del sensore di temperatura con il blocco e l'inserto è cruciale. Con un diametro del foro troppo largo, lo spazio d'aria tra la parete del foro e la sonda riduce la convezione termica. Come risultato si hanno tempi più lunghi di assestamento ed errori di misura. Una distanza di 0,5 mm è considerata un compromesso tra errori di misura ancora accettabili ed il rischio che la sonda si blocchi all'interno del foro.

Visto che tutti i calibratori di temperatura a secco sono chiusi sul fondo e aperti in alto, risulta inevitabilmente un gradiente di temperatura assiale nel blocco e inserto. Ciò comporta errori di misura se la sonda in prova non è collocata sul fondo del pozzetto. Visto che i gradienti oltre i primi 40 mm al di sopra del fondo forniscono il maggior contributo all'incertezza di misura, sono specificati anche nelle schede tecniche. Se il punto di misura della sonda in prova è al di fuori di questa zona, la taratura viene ulteriormente compromessa da un "errore assiale di disomogeneità".

Se le sonde in prova non possono essere inserite sul fondo del pozzetto, va usata una sonda di riferimento esterna. In tal caso, la sonda in prova e il riferimento possono essere allineati agli stessi gradienti di temperatura. L'errore di disomogeneità viene ampiamente compensato e l'incertezza di misura sensibilmente ridotta.



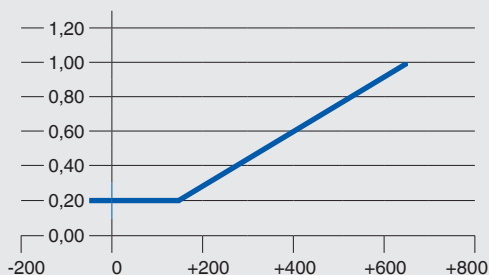
**CTD9300 applicazione con sonda di riferimento esterna**

Questo non è il solo aspetto che porta il cliente a scegliere un riferimento esterno. L'aspetto più importante è la precisione, che viene trattata nella pagina seguente.

La deviazione dei calibratori di temperatura a secco di WIKA è definita nel campo  $-55 \dots +650 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $0,1/0,15 \text{ K}$  o  $0,1/0,15 \%$  della lettura, qualunque sia il valore maggiore. Per fidarsi del valore sul display e fidarsi della precisione, il calibratore necessita di un certificato riferibile. Se viene tarato e regolato un nuovo calibratore nel laboratorio DAkkS di temperatura di WIKA, quest'ultimo riduce la deviazione a ZERO e l'incertezza totale è rappresentata solo dall'incertezza di misura del laboratorio.

Per via delle diverse parti del contributo per l'incertezza di misura, quest'ultima è più o meno la stessa nei laboratori accreditati.

## Accuratezza di misura dei calibratori di temperatura a secco



Se per alcune applicazioni l'accuratezza di misura di  $> 0,2$  K non è sufficiente, WIKA è in grado di fornire un'ampia gamma di strumentazione: es. un calibratore di temperatura a secco in combinazione con un termometro di precisione e sonda di temperatura.

La gamma di termometri di precisione di ASL fornisce il massimo delle prestazioni e misura il rapporto di resistenza rispetto ad una resistenza interna campione di alta stabilità. Le tarature per comparazione di termoresistenze al platino (PRT) prevedono in genere la misura della resistenza della sonda in prova non prima di avere determinato la temperatura del fornello a secco con un termometro di riferimento. Entrambe le misure fanno riferimento alla stessa resistenza interna campione di precisione. Con la tecnica della "comparazione diretta", la sonda di riferimento viene usata al posto della resistenza campione e il rapporto tra la resistenza della sonda in prova e quella della sonda di riferimento viene misurato direttamente.

La deviazione di queste sonde di precisione viene definita in due parti:

deviazione propria dello strumento elettrico + deviazione della sonda di temperatura = deviazione della catena di misura

Pertanto, l'incertezza del laboratorio va aggiunta alla deviazione della catena di misura per calcolare l'incertezza di misura, per esempio:

Modello	$\Delta$	$\Delta_{\text{sonda}}$	$U_{\text{lab}}$	U totale
CTH7000	0,015 K	0,01 K	0,01 K	0,035 K
CTR5000	0,005 K	0,01 K	0,01 K	0,025 K

Miglior caso:  $\Delta_{\text{sonda}} = 0$  K

Peggior caso:  $\Delta_{\text{sonda}} = U_{\text{lab}}$

© 2015 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, tous droits réservés.  
Les spécifications mentionnées ci-dessus correspondent à l'état actuel de la technologie au moment de l'édition du document.  
Nous nous réservons le droit de modifier les spécifications et matériaux.



Calibratore di temperatura a secco, modello CTD9100-165



Termometro di precisione, modello CTR5000 con multiplexer CTS5000

Per ottenere la migliore prestazione dalle sonde di precisione, i coefficienti/caratterizzazione della sonda di temperatura vanno calcolati e memorizzati nel canale dello strumento usato o, se si usano sonde SMART, nel connettore della sonda.

WIKA consiglia di usare un riferimento esterno in combinazione con un calibratore di temperatura a secco con temperatura fino a 500 °C per le ragioni seguenti:

- Possono essere tarati diversi tipi di strumenti in prova
- Miglioramento della precisione fino al 95 %
- Flessibilità d'uso per altre applicazioni
- La taratura viene eseguita sulla sonda di riferimento, il calibratore di temperatura a secco non richiede una taratura

### Prospettive

Per ottenere un miglior risultato in merito alla deviazione della sonda di temperatura, consigliamo di tarare le sonde di precisione usando il metodo dei punti fissi. I punti di congelamento, fusione o punto triplo dei materiali puri specifici sono impiegati per definire le temperature fisse di riferimento usate nell'ITS90 (scala di temperatura internazionale del 1990). Ciò migliora le incertezze di misura dei laboratori di ca. 1 mK.



**WIKA Italia Srl & C. Sas**  
Via G. Marconi, 8  
20020 Arese (Milano)/Italia  
Tel. +39 02 93861-1  
Fax +39 02 93861-74  
info@wika.it  
www.wika.it