

Sonda di Temperatura

(Codice TMP-BTA)

Questa sonda di Temperatura è indicata ad uso generale in laboratorio per le interfacce LabPro™, CBL 2™, e CBL™ originale.



Questa sonda con stelo in acciaio inossidabile è in assoluto la più robusta che sia stata realizzata dalla Vernier. E' stata progettata per essere usata come termometro per esperimenti di chimica, fisica, biologia e scienze. Questa sonda è la stessa che viene distribuita assieme al CBL 2. Esempi tipici di applicazione:

- calore di fusione
- reazioni endotermiche ed esotermiche
- punti di congelamento e di ebollizione
- acquario o effetto serra
- studi meteorologici
- calore specifico
- isolamento termico
- energia solare
- calorie dei cibi e alimentazione

NOTA: questo prodotto è progettato per un uso didattico. Non è adatto per applicazioni industriali, mediche, di ricerca o commerciali.

Utilizzo di questo sensore col computer

Questo sensore può essere usato con un computer a Macintosh® o Windows® e con le seguenti interfacce: Vernier LabPro®, ULI o SBI. Ecco la procedura generale per utilizzare questo sensore con un computer:

1. Collegare il sensore ad una porta appropriata sull'interfaccia.
2. Avviare il programma Logger Pro®. Se si utilizza l'interfaccia LabPro, il software riconosce automaticamente il sensore.
3. Si può avviare immediatamente la raccolta dati cliccando sull'apposito bottone.
4. In alternativa al punto 3, si può modificare l'esperimento adattandolo alle proprie esigenze. Si può anche aprire uno dei tanti file di esempio già pronti in Logger Pro (per misure in °C o in °F, ecc.). In questo caso, usare i file associati alla sonda di temperatura in questione (Stainless Steel Temperature Probe).

Utilizzo del sensore con una calcolatrice grafica TI

Questo sensore può essere usato con una calcolatrice grafica Texas Instruments assieme ad una qualsiasi delle seguenti interfacce: LabPro, CBL 2™ o CBL™. Ecco la procedura generale da usare con le calcolatrici grafiche:

1. Caricare un programma di raccolta dati nella calcolatrice:
 - LabPro o CBL2: usare DataMate. Questo programma può essere trasferito direttamente dal LabPro o dal CBL2 alla calcolatrice. Usare il cavetto per collegare due calcolatrici. Mettere la calcolatrice in modalità di ricezione e poi premere il tasto Transfer sull'interfaccia.
 - CBL: usare i programmi PHYSICS o CHEMBIO, disponibili gratuitamente nel sito www.vernier.com. Questi programmi possono essere richiesti su disco. (Contattateci per maggiori informazioni). Caricare il programma nella calcolatrice mediante il cavo TI-GRAPH LINK™.

2. Per collegare l'interfaccia alla calcolatrice, si deve utilizzare lo stesso cavetto per collegare due calcolatrici. Inserire gli spinotti con una certa fermezza.
3. Collegare il sensore ad una porta analogica dell'interfaccia, normalmente si usa CH 1.
4. Avviare il programma di raccolta dati.

Specifiche tecniche

- Range di temperatura: da -25 a +125°C (da -13 a +257°F)
- Temperatura massima tollerabile dal sensore: 150°C
- Risoluzione a 12-bit (LabPro): 0.08°C (-25 .. 0°C)
0.03°C (0 .. 40°C)
0.1°C (40 .. 100°C)
0.25°C (100 .. 125°C)
- Risoluzione 10-bit (CBL2, CBL): 0.32°C (-25 .. 0°C)
0.12°C (0 .. 40°C)
0.4°C (40 .. 100°C)
1.0°C (100 .. 125°C)
- Sensore di temperatura: Termistore NTC 20 kΩ
- Accuratezza: ±0.2°C a 0°C, ±0.5°C a 100°C
- Tempo di risposta: 95% del valore finale: 11 s
98% del valore finale: 18 s
100% del valore finale: 30 s
- Dimensioni della sonda: Lunghezza totale: 15.5 cm.
Stelo in acciaio: lunghezza 10.5 cm, diametro 4.0 mm,
Impugnatura: lunghezza 5.0 cm, diametro 1.25 cm.

Questo sensore è equipaggiato con una circuiteria che supporta l'AUTO-ID: quando usato con LabPro o CBL 2, il software di raccolta dati (DataMate o Logger Pro) identifica il sensore e usa i parametri predefiniti per configurare un esperimento adatto per il sensore rilevato. Ciò semplifica notevolmente le procedure di setup per molti esperimenti. Auto-ID è richiesto per la funzione di Quick Setup di LabPro e CBL2 per la raccolta dati remota.

Come funziona il sensore di temperatura

Questa sonda usa come sensore un termistore NTC da 20 kΩ. Il termistore è un resistore variabile la cui resistenza decresce in modo non-lineare con l'aumento della temperatura. La migliore curva di fit che

approssima questa caratteristica non lineare è l'equazione di Steinhart-Hart. A 25°C, la resistenza vale circa 4.3% per °C. Le interfacce LabPro, CBL 2 e CBL misurano il valore della resistenza, R, ad una particolare temperatura, e convertono la resistenza usando l'equazione di Steinhart-Hart:

$$T = [K_0 + K_1(\ln 1000R) + K_2(\ln 1000R)^3]^{-1} - 273.15$$

dove T è la temperatura (°C), R è la resistenza misurata in kΩ, $K_0 = 1.02119 \times 10^{-3}$, $K_1 = 2.22468 \times 10^{-4}$, e $K_2 = 1.33342 \times 10^{-7}$. Fortunatamente, LabPro, CBL 2 e CBL eseguono autonomamente questa conversione, fornendo valori direttamente in °C (o in altre unità, se si carica una calibrazione diversa).

Tolleranza chimica della sonda

Questa sonda è costruita con acciaio puro di qualità 316.¹ Grazie a questa caratteristica, la sonda possiede una buona resistenza alla corrosione per esperimenti in classe. E' fatta di materiale ideale per esperimenti in chimica, biologia, scienza della terra e fisica. Ecco alcune linee guida generali per l'uso:

1. L'impugnatura della sonda è uno stampo in Santoprene™ plasticizzato. Benché sia un materiale molto resistente ad agenti chimici, si raccomanda di evitare l'immersione in soluzioni.
2. Lavare completamente la sonda dopo ogni uso.
3. La sonda può essere lasciata continuamente in acqua nel range da -25°C a +150°C. L'utilizzo continuo in acque salate provoca solamente uno scolorimento della sonda, senza avere effetti negativi sulle performance.
4. Si può lasciare la sonda continuamente in molti composti organici, tipo metanolo, etanolo, 1-propanolo, 2-propanolo, 1-butanolo, n-esano, acido laurico, paradichlorobenzene, salicilato di fenile ed acido benzoico. La sonda non può essere lasciata in n-pentano per più di 1 ora.
5. La sonda può essere lasciata in soluzioni basiche forti, tipo NaOH, per tempi fino a 48 ore, soltanto con piccoli effetti di scolorimento. Si raccomanda l'uso di soluzioni basiche di concentrazioni inferiori a 3 M.
6. La tabella a fianco fornisce i tempi massimi di esposizione ad alcune soluzioni acide comuni. Lasciando la sonda immersa per tempi superiori potrebbero insorgere scolorimenti e/o bolle, pur continuando a funzionare correttamente. Si raccomanda di non lasciare la sonda in acido per più di 48 ore consecutive.

Esposizione Max agli acidi

1 M HCl	20 minuti
2 M HCl	10 minuti
3 M HCl	5 minuti
1 M H ₂ SO ₄	48 ore
2 M H ₂ SO ₄	48 ore
3 M H ₂ SO ₄	48 ore
1 M CH ₃ COOH	48 ore
2 M CH ₃ COOH	48 ore
3 M CH ₃ COOH	48 ore
1 M H ₃ PO ₄	48 ore
2 M H ₃ PO ₄	48 ore
3 M H ₃ PO ₄	48 ore

¹ L'acciaio puro di qualità 316 ha la seguente composizione: 0.08% carbonio, 2.0% manganese, 0.75% silicio, 0.04% fosforo, 0.03% zolfo, 16-18% cromo, 10-14% nickel, 2-3% molibdeno, e 0.1% azoto.

7. Nel sito "Cole Parmer" è possibile trovare una lista esaustiva di compatibilità chimica per l'acciaio 316 (<http://www.coleparmer.com>, sezione "Technical Info"). I test fatti da Vernier confermano i dati riportati in questo sito.
8. Avviso generale per gli studenti: "lasciando questa sonda in soluzioni per periodi non troppo lunghi" garantirà performance costanti per molti anni!

Bisogna calibrare questa sonda? "No"

Non è necessario calibrare questa sonda. Si può semplicemente usare uno dei corrispondenti file di calibrazione memorizzati nel software di raccolta dati della Vernier in uno dei seguenti modi:

1. Con le interfacce LabPro e CBL2, la calibrazione viene caricata automaticamente (in °C) quando il sensore viene rilevato.
2. Con il software Logger Pro (versione 2.0 o superiore), aprendo un file di esperimenti per il sensore "Stainless Steel Temperature Probe" verrà caricato nello stesso tempo anche il relativo file di calibrazione. **Nota:** Se si possiede una versione poco recente di Logger Pro, controllare il sito www.vernier.com per gli aggiornamenti.
3. Qualsiasi versione del programma DataMate (con LabPro o CBL 2) riconosce automaticamente questo sensore. Inoltre DataMate ha la calibrazione già memorizzata per questo sensore.
4. Qualsiasi versione dei programmi CHEMBIO o PHYSICS (per CBL), versione 4/ 1/ 00 o più recente, ha la calibrazione già memorizzata per questo sensore (scaricare la versione più recente dal sito www.vernier.com). **Nota:** quando si fa il setup della sonda, selezionare "Temperature" dalla lista—verrà caricata la stessa calibrazione della "Stainless Steel Temperature Probe".

Normalmente questa sonda fa registrare un ottimo grado di soddisfazione grazie alla sua accuratezza. L'accuratezza attorno a 0°C è di $\pm 0.2^\circ\text{C}$, mentre a 100°C vale $\pm 0.5^\circ\text{C}$. **Importante:** a causa della caratteristica non-lineare, questo sensore non si può ricalibrare. Non dovrebbe essere necessario eseguire calibrazioni specifiche per usare questo sensore.

Esperimenti suggeriti

Nei manuali da laboratorio di Vernier per Chimica, Biologia, Fisica, Scienze e Qualità dell'acqua, sono inclusi circa trenta esperimenti per questa sonda. Contattateci per maggiori informazioni.



Media Direct s.r.l.
Viale Asiago, 63 - 36061 Bassano del Grappa - VI
Tel. 0424 504650 Fax 0424 504651
info@campustore.it - Internet: www.campustore.it

