

Manuale di istruzioni

Conduttivimetro - Termometro HD2306.0



Members of GHM GROUP:

GREISINGER

HONSBURG

Martens

Delta OHM

VAL.CO

www.deltaohm.com

Conservare per utilizzo futuro.

INDICE

| | |
|---|-----------|
| CARATTERISTICHE GENERALI | 3 |
| DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI | 6 |
| IL MENU DI PROGRAMMAZIONE | 9 |
| MISURA DELLA CONDUCIBILITA' | 11 |
| SONDA STANDARD | 11 |
| SONDE A 2 O 4 ELETTRODI | 12 |
| CELLE CON SENSORE DI TEMPERATURA | 12 |
| SCELTA DELLA COSTANTE DI CELLA | 12 |
| COMPENSAZIONE AUTOMATICA O MANUALE DELLA CONDUCIBILITÀ | 13 |
| TARATURA DELLA Sonda | 13 |
| TARATURA DI CONDUCIBILITÀ AUTOMATICA CON SOLUZIONE STANDARD MEMORIZZATA | 13 |
| TARATURA DI CONDUCIBILITÀ MANUALE CON SOLUZIONE STANDARD NON MEMORIZZATA | 15 |
| TABELLA SOLUZIONI STANDARD A 147 $\mu\text{S}/\text{CM}$, 1413 $\mu\text{S}/\text{CM}$, 12.88 MS/CM E 111.8 MS/CM | 16 |
| SONDE DI TEMPERATURA Pt100 E Pt1000 INGRESSO DIRETTO | 17 |
| MISURA DI TEMPERATURA | 17 |
| COLLEGAMENTO DEL MODULO TP47 | 17 |
| AVVERTENZE | 21 |
| SEGNALAZIONI DELLO STRUMENTO E MALFUNZIONAMENTI | 22 |
| MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO | 23 |
| MANUTENZIONE | 23 |
| PROBLEMI PIÙ FREQUENTI, POSSIBILI CAUSE E RISOLUZIONE | 23 |
| SEGNALAZIONE DI BATTERIA SCARICA E SOSTITUZIONE DELLE BATTERIE .. | 24 |
| AVVERTENZA SULL'USO DELLE BATTERIE | 24 |
| NOTE SUL FUNZIONAMENTO E LA SICUREZZA OPERATIVA | 25 |
| CARATTERISTICHE TECNICHE | 26 |
| DATI TECNICI DEL CONDUTTIVIMETRO-TERMOMETRO | 26 |
| DATI TECNICI DELLE SONDE | 28 |
| SONDE DI CONDUCIBILITÀ A 2 E 4 ELETTRODI | 28 |
| SONDE Pt100/Pt1000 COMPLETE DI MODULO TP47 | 28 |
| CODICI DI ORDINAZIONE | 29 |
| SONDE DI CONDUCIBILITÀ E COMBinate CONDUCIBILITÀ E TEMPERATURA | 29 |
| SOLUZIONI STANDARD DI CONDUCIBILITÀ' | 29 |
| SONDE DI TEMPERATURA COMPLETE DI MODULO TP47 | 30 |

CARATTERISTICHE GENERALI

Il Conduttivimetro-Termometro **HD2306.0** è uno strumento portatile che, dotato di un grande display LCD per la migliore visualizzazione dei dati rilevati, permette di eseguire misure di:

- Conducibilità
- Resistività nei liquidi
- Solidi totali disciolti (TDS)

Con sonde combinate di conducibilità e temperatura a 2 o 4 elettrodi.

Rileva la sola **temperatura** utilizzando sonde con sensore Pt100 o Pt1000 ad immersione, penetrazione o contatto.

La calibrazione della sonda può essere effettuata in automatico su una o più delle soluzioni standard a 147 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ o 111.800 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Con questo strumento è possibile rilevare i valori massimo, minimo e medio delle misure acquisite, utilizzando la funzione MAX, MIN e AVG, rispettivamente.

Altre funzioni disponibili sono:

- la misura relativa REL;
- la funzione HOLD;
- lo spegnimento automatico escludibile.

Per maggiori dettagli, consultare il capitolo 'Descrizione delle funzioni' a pag. 6.

Conduttivimetro - Termometro HD2306.0



HD2306.0

1. Connettore 8 poli DIN45326, ingresso per sonde combinate di conducibilità a 2 o 4 elettrodi e temperatura, per sonde di sola temperatura Pt100 dirette a 4 fili e per sonde Pt1000 a 2 o 4 fili complete di modulo TP47.
2. Simbolo di batteria: indica il livello di carica delle batterie.
3. Indicatori di funzione.
4. Riga di visualizzazione secondaria.
5. Tasto **DATA/ENTER**: in funzionamento normale visualizza il massimo (MAX), il minimo (MIN) e la media (AVG) delle misure correnti; all'interno del menu conferma la selezione corrente.
6. Tasto χ /**TDS**: seleziona la visualizzazione tra conducibilità, resistività, TDS (solidi totali disciolti); all'interno del menù annulla il valore impostato tramite le frecce. In calibrazione, fa uscire dalla procedura di calibrazione.
7. Tasto \blacktriangle : all'interno del menù incrementa il valore corrente. In calibrazione incrementa il valore della soluzione standard.
8. Tasto **°C/°F/MENU**: permette la selezione dell'unità di misura e di entrare nel menù, se premuto con il tasto **DATA**. Per uscire dal menù in qualsiasi istante, premere il tasto **°C/°F/MENU**.
9. **CAL**: avvia la procedura di calibrazione.
10. Tasto **REL/▼**: in funzionamento normale attiva la modalità di misura relativa (visualizza la differenza tra il valore attuale e quello memorizzato nel momento in cui è stato premuto il tasto); per ritornare alla misura normale, premere una seconda volta il tasto. All'interno del menù decrementa il valore corrente. In calibrazione decrementa il valore della soluzione standard.
11. Tasto **ON-OFF/AUTO-OFF**: accende e spegne lo strumento.
12. Simboli **MAX** (valore massimo), **MIN** (valore minimo) e **AVG** (valore medio).
13. Riga di visualizzazione principale.
14. Riga dei simboli e dei commenti.

DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI

La tastiera del Conduttivimetro-Termometro **HD2306.0** è composta da tasti a *funzione doppia*. La funzione riportata sul tasto è la "funzione principale", quella riportata sopra il tasto è la "funzione secondaria".

Quando lo strumento è in condizioni di misura standard, è attiva la funzione principale.

Una volta entrati nel Menù di impostazione, premendo contemporaneamente i tasti **DATA+ °C/°F**, si attiva la funzione secondaria.

La pressione di un tasto è accompagnata da un breve "beep" di conferma: se viene premuto un tasto errato, il "beep" ha una durata maggiore. Di seguito sono descritte in dettaglio le funzioni svolte da ciascun tasto.

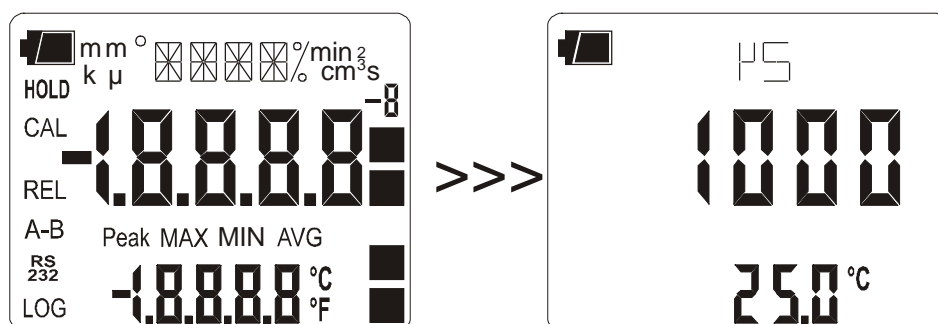


Tasto ON/OFF e AUTO/OFF

Questo tasto ha due funzioni:

- **ON/OFF**: premere questo tasto per accendere o spegnere lo strumento.

L'accensione attiva, per qualche secondo, tutti i segmenti del display, avvia un **Auto-test** che comprende il riconoscimento della sonda collegata all'ingresso e porta lo strumento nella condizione di misura standard. Sul display verrà visualizzato:



- **AUTO/OFF**: quando si accende lo strumento, è possibile disattivare la funzione di **Autospegnimento** premendo contemporaneamente questo tasto insieme al tasto **CAL**.

Se all'accensione dello strumento, non è collegata alcuna sonda, che rileva la temperatura, nella riga secondaria appare il valore dell'ultima **temperatura** impostata manualmente. Il simbolo dell'unità di misura (°C o °F) lampeggia e una lettera "**m**" che sta per "manual" si accende di fianco al simbolo di batteria.

Attenzione! Sostituire le sonde a strumento spento.



Disinserimento dell'Autospegnimento

Lo strumento dispone della funzione di Autospegnimento (*AutoPowerOff*): dopo 8 minuti di inattività, lo strumento si spegne automaticamente.

Per disabilitare questa funzione si devono premere contemporaneamente i tasti **ON/OFF** e **CAL**.

In questo caso ricordarsi di spegnere lo strumento tramite il tasto **ON/OFF**: il disinserimento dell'Autospegnimento verrà visualizzato a display dal simbolo della batteria che lampeggia.



Tasto χ /TDS /ESC

Il tasto χ /TDS ha due funzioni:

- **χ /TDS**: premendo in successione questo tasto si seleziona la visualizzazione tra: conducibilità, resistività, TDS (solidi totali disciolti).
- **ESC**: una volta entrati nel MENU, tramite i tasti **DATA+°C/°F**, il tasto χ /TDS avrà la funzione di annullare il valore impostato dei parametri, tramite le frecce \blacktriangle e \blacktriangledown .
- In calibrazione, permette di uscire dalla fase di taratura.



Tasto DATA/ENTER

Il tasto **DATA** viene utilizzato per le seguenti funzioni:

- **DATA**: in misura normale, premendo questo tasto una volta si ottiene la visualizzazione del valore massimo (MAX) delle misure acquisite dalla sonda connessa allo strumento, aggiornandole con l'acquisizione dei nuovi campioni. Premendo una seconda volta si ottiene la visualizzazione del valore minimo (MIN) e premendo una terza volta si ha la visualizzazione del valore medio (AVG).
La frequenza di acquisizione è di 1 secondo.

I valori MAX, MIN e AVG restano in memoria finché lo strumento è acceso, anche se si esce dalla funzione di visualizzazione DATA. A strumento spento i dati precedentemente memorizzati vengono cancellati. All'accensione, lo strumento automaticamente inizia a memorizzare i valori di MAX, MIN e AVG.

Per azzerare i valori precedenti e cominciare una nuova sessione di misure:

- premere il tasto **DATA** finché non compare il messaggio **FUNC_CLRD**;
- utilizzando le frecce \blacktriangle e \blacktriangledown , selezionare **YES**;
- confermare con **DATA/ENTER**.

- **ENTER**: una volta entrati nel MENU, tramite i tasti **DATA+°C/°F**; il tasto **DATA** avrà la funzione di ENTER e permetterà di scorrere i vari parametri all'interno del MENU e di confermare il parametro visualizzato. In calibrazione acquisisce il valore della soluzione standard nominale.



Tasto \blacktriangle

Una volta entrati nel MENU, tramite i tasti **°C/°F/MENU** e **DATA**, il tasto \blacktriangle permetterà di incrementare il valore del parametro selezionato nel MENU.



Tasto °C/°F/MENU

Il tasto °C/°F viene utilizzato per le seguenti funzioni:

- **°C/°F**: premendo questo tasto si seleziona l'unità di misura di temperatura, scegliendo tra gradi Celsius (°C) e gradi Fahrenheit (°F).
- **MENU**: il menù prevede 5 voci da impostare
 - K CELL (costante di cella)
 - ALPH_T (coefficiente di temperatura α_T)
 - REF_TEMP (temperatura di riferimento)
 - TDS (fattore di conversione χ /TDS)
 - Probe type (tipo di sonda)
- al menù si accede premendo, contemporaneamente **DATA+°C/°F**: comparirà la prima voce del menù di programmazione dello strumento;
- per **modificare** il valore visualizzato, utilizzare le frecce **▲** e **▼**;
- per **confermare** la modifica e passare alla voce successiva, premere **DATA/ENTER**;
- per **cancellare** la modifica premere **χ /TDS /ESC**;
- per **uscire** dal menù premere di nuovo il tasto °C/°F.



Tasto CAL

Premendo questo tasto, si avvia la procedura di calibrazione (si veda capitolo a pag. 11)



Tasto ▼ / REL

Il tasto ▼ viene utilizzato per le seguenti funzioni:

- **▼**: una volta entrati nel MENU, tramite i tasti **DATA+°C/°F**, il tasto ▼ permetterà di decrementare il valore del parametro selezionato nel MENU.
- **REL**: visualizza la differenza tra il valore attuale e quello misurato alla pressione del tasto. Sul display, a sinistra, compare la scritta "REL". Per ritornare alla misura normale, premere di nuovo il tasto.

IL MENU DI PROGRAMMAZIONE

Per accedere al menù premere, contemporaneamente, i tasti



Le voci da impostare sono (in ordine):

1. **K CELL (Costante di cella)**: imposta il valore nominale della costante di cella della sonda di conducibilità. Sono ammessi i valori **0,1, 0,7, 1,0 e 10 cm⁻¹ (con tolleranze da -30% al +50% del valore nominale)**.

Attenzione! La costante di cella va inserita prima di avviare la taratura della sonda.

Se il valore reale della costante di cella eccede i limiti -30% o +50% del valore nominale, viene generato un segnale di errore **ERR**. In questo caso bisogna verificare che il valore impostato sia corretto, che le soluzioni standard siano in buono stato e quindi procedere con una nuova taratura. La modifica della costante di cella comporta l'azzeramento di una precedente calibrazione.

- per **modificare** il valore visualizzato, utilizzare le frecce ▲ e ▼;
- per **confermare** la modifica e passare alla voce successiva, premere **DATA/ENTER**;
- per **cancellare** la modifica premere **χ/TDS /ESC**;
- per **uscire** dal menù premere di nuovo il tasto **°C/°F**.

2. **ALPH_T (Coefficiente di temperatura α_T)**: il coefficiente di temperatura α_T è la misura percentuale della variazione di conducibilità con la temperatura e viene espresso in %/°C (oppure %/°F). **I valori ammessi variano da 0.00 a 4.00%/°C**.

- per **modificare** il valore visualizzato, utilizzare le frecce ▲ e ▼;
- per **confermare** la modifica e passare alla voce successiva, premere **DATA/ENTER**;
- per **cancellare** la modifica premere **χ/TDS /ESC**;
- per **uscire** dal menù premere di nuovo il tasto **°C/°F**.

3. **REF_TEMP (Temperatura di riferimento)**: indica la temperatura alla quale viene normalizzato il valore di conducibilità visualizzato e può essere pari a **20°C** o **25°C**.

- per **modificare** il valore visualizzato, utilizzare le frecce ▲ e ▼;
- per **confermare** la modifica e passare alla voce successiva, premere **DATA/ENTER**;
- per **cancellare** la modifica premere **χ/TDS /ESC**;
- per **uscire** dal menù premere di nuovo il tasto **°C/°F**.

4. **TDS (fattore di conversione χ/TDS)**: rappresenta il rapporto tra il valore di conducibilità misurato e la quantità di solidi totali disciolti nella soluzione, espressa in mg/l (ppm) o g/l (ppt). Questo fattore di conversione dipende dalla natura dei sali presenti in soluzione: nel trattamento e controllo della qualità delle acque, dove il componente principale è il CaCO₃ (carbonato di calcio), si usa di norma un valore di circa 0.5. Nelle acque in agricoltura, per la preparazione

dei fertilizzanti e nell'idroponica, viene impiegato un fattore di circa 0.7. **Il range è 0.4...0.8:**

- per **modificare** il valore visualizzato, utilizzare le frecce ▲ e ▼;
- per **confermare** la modifica e passare alla voce successiva, premere **DATA/ENTER**;
- per **cancellare** la modifica premere **χ/TDS /ESC**;
- per **uscire** dal menù premere di nuovo il tasto **°C/°F**.

5. **Probe type (tipo di sonda)**: nella riga dei commenti scorre la scritta "**PRBE_TYPE**". La riga principale al centro del display indica il tipo di sensore di temperatura connesso allo strumento. Si possono collegare in ingresso sonde combinate conducibilità/temperatura con sensore Pt100 o Pt1000 o sonde di sola temperatura:

- a. Pt100 a 4 fili tramite il modulo TP47
- b. Pt1000 a 2 o 4 fili tramite il modulo TP47

Le sonde di temperatura sono riconosciute automaticamente dallo strumento **all'accensione**: la voce di menu *Probe Type* è configurata dallo strumento e non è modificabile dall'utente. Se non è collegata una sonda di temperatura o una sonda combinata con sensore di temperatura, viene visualizzato "- - - -".

MISURA DELLA CONDUCIBILITA'

Il conduttivimetro-termometro **HD2306.0** funziona con:

- sonde combinate di conducibilità/temperatura;
- sonde di sola conducibilità a 2 o 4 elettrodi;
- sonde di temperatura.

La temperatura può essere rilevata tramite sonde con sensore Pt100 a 4 fili, Pt1000 a 2 o 4 fili ed è utilizzata per la compensazione automatica della conducibilità.

Dalla misura di conducibilità, lo strumento ricava:

- la misura di resistività nei liquidi (Ω , $k\Omega$, $M\Omega$);
- la concentrazione di solidi totali disciolti (TDS), in base al fattore di conversione χ /TDS modificabile da menù (vedi capitolo a pag. 9).

L'indicazione della conducibilità, della resistività o dei TDS (sali totali disciolti) è riportata nella riga principale del display, la temperatura nella riga secondaria.

Le sonde di conducibilità vanno tarate periodicamente. Per facilitare l'operazione, sono previste quattro soluzioni di taratura automatica riconosciute dallo strumento:

- soluzione 0,001-Molare di KCl ($147 \mu\text{S}/\text{cm}$ @25 °C),
- soluzione 0,01-Molare di KCl ($1413 \mu\text{S}/\text{cm}$ @25 °C),
- soluzione 0,1-Molare di KCl ($12880 \mu\text{S}/\text{cm}$ @25 °C),
- soluzione 1-Molare di KCl ($111800 \mu\text{S}/\text{cm}$ @25 °C).

Non è prevista la calibrazione delle sonde di temperatura da parte dell'utilizzatore.

Il riconoscimento delle sonde avviene all'accensione dello strumento e non quando lo strumento è già acceso per cui, se si inserisce una sonda a strumento acceso, bisogna spegnerlo e poi riaccendere lo strumento.

SONDA STANDARD

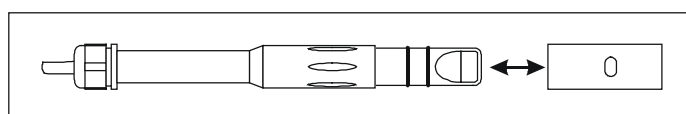
La sonda combinata standard di conducibilità e temperatura a 4 elettrodi ha codice SP06T.

La zona di misura della cella è delimitata da una campana in PBT.

Una chiavetta di posizionamento, presente nella parte terminale della sonda, orienta correttamente l'introduzione della campana sulla sonda.

Per la pulizia è sufficiente tirare la campana lungo l'asse della sonda senza ruotarla.

Non è possibile eseguire misure senza questa campana.



SONDE A 2 O 4 ELETTRODI

Il Conduttivimetro-termometro HD2306.0 utilizza, per la misura della conducibilità, sonde a due o a quattro elettrodi.

Le **sonde a quattro elettrodi** sono da preferire per misure in soluzioni ad alta conducibilità, su un range esteso o in presenza di inquinanti.

Le **sonde a due elettrodi** operano in un campo di misura più ristretto ma con un'accuratezza paragonabile alle sonde a quattro elettrodi.

Le sonde possono essere in vetro o in materiale plastico: le prime possono lavorare in presenza di inquinanti aggressivi, le altre risultano più resistenti agli urti, più adatte all'uso in ambito industriale.

CELLE CON SENSORE DI TEMPERATURA

Le sonde dotate di sensore di temperatura Pt100 o Pt1000 incorporato misurano simultaneamente la conducibilità e la temperatura: ciò rende possibile la correzione automatica dell'effetto di quest'ultima sulla conducibilità della soluzione.

SCelta DELLA COSTANTE DI CELLA

La **costante di cella K_{cell}** è un dato che caratterizza la cella e dipende dalla sua geometria: si esprime in cm^{-1} .

Non esiste una cella che consenta di misurare l'intera scala di conducibilità con sufficiente precisione. Per questo motivo si utilizzano celle con diversa costante, che consentano di eseguire buone misure su scale differenti.

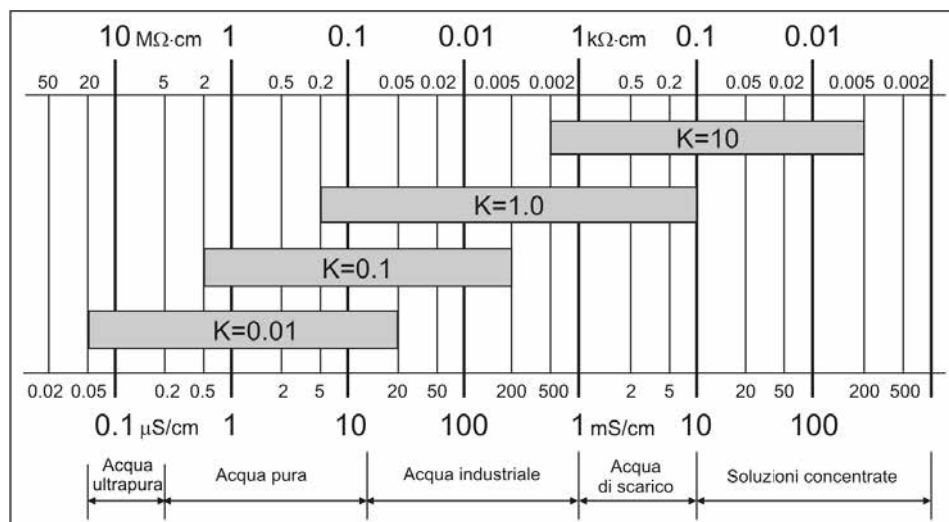
La cella con costante $K = 1\text{cm}^{-1}$ consente di eseguire misure da basse conducibilità a conducibilità relativamente alte.

La **cella di misura teorica** è costituita da due piastre metalliche di 1cm^2 separate l'una dall'altra da 1cm . Una cella di questo tipo ha una costante di cella K_{cell} di 1cm^{-1} .

NOTA: Il numero, la forma, il materiale e le dimensioni delle piastre sono molto diverse da modello a modello, da produttore a produttore.

Le **sonde a costante K bassa** sono usate preferibilmente per bassi valori di conducibilità, mentre le **sonde a costante K alta** vengono utilizzate per valori elevati.

Indicativamente il campo di misura è riportato nel diagramma che segue:



COMPENSAZIONE AUTOMATICA O MANUALE DELLA CONDUCIBILITÀ

La misura della conducibilità è riferita ad una temperatura standard, detta **temperatura di riferimento T_REF**: lo strumento propone cioè la conducibilità che la soluzione avrebbe se venisse portata alla temperatura T_REF.

Questa temperatura può essere 20 °C o 25 °C in base all'impostazione fatta a menù alla voce T_REF (si veda capitolo a pag. 9).

L'incremento del valore della conducibilità per ogni variazione di un grado di temperatura è una caratteristica della soluzione ed è indicato con il termine "**coefficiente di temperatura α_T** ": rientrano in questi valori, da 0.00 a 4.00%/°C, la gran parte delle soluzioni. Il valore di default è 2.00%/°C.

Quando è presente una **sonda combinata** con sensore di temperatura, lo strumento applica automaticamente la funzione di compensazione della temperatura e propone a display la misura riferita alla temperatura di riferimento T_REF in base al coefficiente α_T .

In assenza di sonda di temperatura, il display inferiore indica la temperatura di compensazione impostata manualmente (default=25 °C).

Per evidenziare questa condizione di funzionamento, il simbolo °C o °F vicino al valore di temperatura lampeggia ad intermittenza. Sul display, vicino al simbolo di batteria (se acceso), si accende la lettera "**m**" (**manuale**).

Come variare manualmente la temperatura

Per variare manualmente la temperatura di compensazione, procedere nel modo seguente:

- premere una volta il tasto °C/°F: il valore della temperatura indicata inizia a lampeggiare;
- con le frecce▲ e ▼ impostare il valore di temperatura della soluzione;
- confermare premendo **DATA/Enter**: il display smette di lampeggiare e la temperatura visualizzata sarà usata per la compensazione.
- Per cambiare unità di misura da °C a °F in compensazione manuale, premere due volte il tasto °C/°F.

TARATURA DELLA SONDA

La taratura della sonda può essere eseguita su uno, due, tre o quattro punti usando le soluzioni standard riconosciute automaticamente dallo strumento (taratura automatica) oppure altre soluzioni di valore noto (taratura manuale).

Il simbolo CAL lampeggia quando si modifica da menu la costante di cella (si veda la descrizione della voce K_CELL a pag. 9).

TARATURA DI CONDUCIBILITÀ AUTOMATICA CON SOLUZIONE STANDARD MEMORIZZATA

Lo strumento è in grado di riconoscere quattro soluzioni standard di taratura:

- soluzione 0,001-Molare di KCl (147 μ S/cm @25 °C),
- soluzione 0,01-Molare di KCl (1413 μ S/cm @25 °C),
- soluzione 0,1-Molare di KCl (12880 μ S/cm @25 °C),
- soluzione 1-Molare di KCl (111800 μ S/cm @25 °C).

Utilizzando una di queste soluzioni, la taratura è automatica; la procedura può essere ripetuta con una delle rimanenti soluzioni standard fino ad un massimo di quattro punti diversi.

La taratura manuale è possibile con una soluzione a conducibilità diversa da quella utilizzata nella taratura automatica.

La temperatura della soluzione per la taratura automatica deve essere compresa fra 15 °C e 35 °C. Se la soluzione si trova ad una temperatura inferiore a 15 °C o superiore a 35 °C, la calibrazione viene rifiutata: appare l'indicazione CAL ERR.

1. Accendere lo strumento premendo il tasto **ON/OFF**.
2. Impostare la costante di cella della sonda selezionandola tra i valori ammessi: 0.1, 0.7, 1.0 o 10.0.
3. Immergere la cella conduttimetrica nella soluzione di taratura in modo che gli elettrodi siano coperti di liquido.
4. Scuotere leggermente la sonda in modo che fuoriesca l'eventuale aria presente all'interno della cella di misura.
5. Se la sonda di conducibilità non è provvista del sensore di temperatura:
 - premere il tasto **°C/°F**;
 - con le frecce **▲** e **▼**, inserire manualmente il valore di temperatura della soluzione campione (impostazione manuale della temperatura);
 - confermare con **DATA/ENTER**.
6. Premere il tasto **CAL**. Sulla riga dei commenti compare l'unità di misura ($\mu\text{S}/\text{cm}$ o mS/cm). Nella riga centrale, il valore di conducibilità della soluzione alla temperatura misurata oppure, se la sonda non è presente, alla temperatura immessa manualmente. Nella riga inferiore, il valore di soluzione standard più vicino compensato in temperatura.

Se la misura è in TDS o in misura di resistività, premendo il tasto CAL, lo strumento si porta automaticamente in calibrazione di conducibilità.

7. Premere il tasto **DATA/ENTER** per confermare il valore visualizzato. Viene visualizzato il valore nominale della costante di cella (KCELL) ed il coefficiente di temperatura impostato α_T . Il tasto **DATA/ENTER**, premuto più volte, consente di ripetere la calibrazione sullo stesso punto, per esempio ad un valore più stabile.
8. Per concludere la calibrazione della sonda, premere il tasto **X/TDS/ESC**. Se invece si vuole eseguire un'altra calibrazione su una diversa soluzione standard, ripetere la procedura di calibrazione dal punto 3.
9. Sciacquare la sonda con acqua. Se in seguito vengono fatte misure a bassa conducibilità, si consiglia di sciacquare la sonda con acqua distillata o bidistillata.

Lo strumento è tarato e pronto all'uso.

TARATURA DI CONDUCEBILITÀ MANUALE CON SOLUZIONE STANDARD NON MEMORIZZATA

La taratura manuale è possibile con soluzioni a conducibilità e temperatura qualsiasi, purché entro i limiti di misura dello strumento e a patto di conoscere la conducibilità della soluzione alla temperatura alla quale si effettua la calibrazione. Procedere nel seguente modo:

1. Accendere lo strumento premendo il tasto **ON/OFF**.
2. Impostare la costante di cella della sonda selezionandola tra i valori ammessi: 0.1, 0.7, 1.0 o 10.0.
3. Immergere la cella conduttimetrica nella soluzione a conducibilità nota in modo che gli elettrodi siano coperti di liquido.
4. Agitare leggermente la sonda in modo che fuoriesca l'eventuale aria presente all'interno della cella di misura.
5. Premere il tasto **°C/°F** e il tasto **DATA**, per entrare nel menù; premere il tasto **DATA** fino alla voce ALPH. Viene visualizzato il coefficiente di temperatura α_T . Prendere nota del valore visualizzato perché dovrà essere reimpostato al termine della procedura. Portare il valore a **0,00**, utilizzando i tasti freccia. In questo modo viene esclusa la compensazione di temperatura nella misura di conducibilità.
6. In base alla temperatura rilevata, determinare la conducibilità della soluzione di taratura, ricavandola dalla tabella che specifica la conducibilità in funzione della temperatura.
7. Selezionare la misura di conducibilità premendo il tasto **χ /TDS/ESC**.
8. Premere il tasto **CAL**. Il simbolo CAL si accende. Sulla riga dei commenti compare l'unità di misura ($\mu\text{S}/\text{cm}$ o mS/cm). Se la conducibilità della soluzione di taratura è sufficientemente vicina (**da -30% a +50%**) alle soluzioni utilizzate per la taratura, la riga secondaria del display ne visualizza il valore altrimenti visualizza il valore calcolato in base alle impostazioni correnti. Nella riga centrale viene presentato il valore di conducibilità della soluzione in base alle impostazioni correnti della costante di cella.
9. Con i tasti freccia, impostare il valore di conducibilità determinato al punto 6 e confermare con **DATA/ENTER**. Se appare l'indicazione di errore ERR, vedere la nota riportata più sotto.
10. Viene visualizzato il valore nominale della costante di cella (K_CELL) ed il coefficiente di temperatura α_T impostato a 0. Il tasto **DATA/ENTER**, premuto più volte, consente di ripetere la calibrazione sul punto, per esempio ad un valore più stabile.
11. Per concludere la calibrazione della sonda, premere il tasto **χ /TDS/ESC**.
12. Rientrare nel MENU e selezionare la voce ALPH: reinserire il coefficiente di temperatura com'era impostato prima della taratura.
13. Sciacquare la sonda con acqua. Se in seguito vengono fatte misure a bassa conducibilità, si consiglia di sciacquare la sonda con acqua distillata o bidistillata.

A questo punto lo strumento è tarato e pronto all'uso.

NOTE:

- Se si preme χ /TDS/ESC senza aver mai premuto prima il tasto **DATA/ENTER**, la calibrazione verrà abbandonata, si continueranno ad usare i valori precedenti.
- Alla conferma della calibrazione con il tasto **DATA/ENTER**, lo strumento verifica che la correzione da apportare alla conducibilità non ecceda i limiti del 70% o del 150% del valore teorico. Se la calibrazione viene rifiutata, perché considerata eccessivamente alterata, si avrà il messaggio **CAL ERR**, seguito da un beep prolungato. Lo strumento resta in calibrazione e mantiene i valori di calibrazione precedenti.
- Le **cause di errore più frequenti** sono dovute a malfunzionamento della sonda (incrostazioni, imbrattamento, ...) o al deterioramento delle soluzioni standard (cattivo stato di conservazione, alterazione dovuto all'inquinamento con soluzioni a diversa conducibilità, ...).
- Se la misura è in resistività o in TDS, premendo il tasto **CAL**, lo strumento si porta automaticamente in calibrazione di conducibilità.

TABELLA SOLUZIONI STANDARD A 147 μ S/CM, 1413 μ S/CM, 12.88 MS/CM E 111.8 MS/CM

Vengono riportate, di seguito, le soluzioni standard riconosciute automaticamente dallo strumento, in funzione della temperatura.

| °C | μ S/cm | μ S/cm | mS/c | mS/c | °C | μ S/cm | μ S/cm | mS/c | mS/c |
|------|------------|-------------|--------------|--------------|------|------------|------------|-------|-------|
| 15.0 | 121 | 1147 | 10.48 | 92.5 | 26.0 | 150 | 1440 | 13.13 | 113.8 |
| 16.0 | 124 | 1173 | 10.72 | 94.4 | 27.0 | 153 | 1467 | 13.37 | 115.7 |
| 17.0 | 126 | 1199 | 10.95 | 96.3 | 28.0 | 157 | 1494 | 13.62 | 117.7 |
| 18.0 | 128 | 1225 | 11.19 | 98.2 | 29.0 | 161 | 1521 | 13.87 | 119.8 |
| 19.0 | 130 | 1251 | 11.43 | 100.1 | 30.0 | 164 | 1548 | 14.12 | 121.9 |
| 20.0 | 133 | 1278 | 11.67 | 102.1 | 31.0 | 168 | 1581 | 14.37 | 124.0 |
| 21.0 | 136 | 1305 | 11.91 | 104.0 | 32.0 | 172 | 1609 | 14.62 | 126.1 |
| 22.0 | 138 | 1332 | 12.15 | 105.9 | 33.0 | 177 | 1638 | 14.88 | 128.3 |
| 23.0 | 141 | 1359 | 12.39 | 107.9 | 34.0 | 181 | 1667 | 15.13 | 130.5 |
| 24.0 | 144 | 1386 | 12.64 | 109.8 | 35.0 | 186 | 1696 | 15.39 | 132.8 |
| 25.0 | 147 | 1413 | 12.88 | 111.8 | | | | | |

SONDE DI TEMPERATURA Pt100 E Pt1000 INGRESSO DIRETTO

Lo strumento accetta in ingresso sonde dirette di temperatura al platino con resistenza 100 Ω (Pt100) e 1000 Ω (Pt1000).

Le sonde Pt100 sono connesse a 4 fili, le Pt1000 a 2 o 4 fili; la corrente di eccitazione è scelta in modo da minimizzare gli effetti di auto-riscaldamento del sensore.

Si verifica che tutte le sonde con ingresso diretto a 2 o 4 fili rientrino nella classe A di tolleranza secondo la norma IEC751 - BS1904 - DIN43760.

Le sonde di temperatura sono riconosciute dallo strumento all'accensione (si veda la descrizione alla voce di menu Probe Type a pag. 9).

Si può scegliere, per la visualizzazione, l'unità di misura °C o °F premendo il tasto °C/°F/MENU.

MISURA DI TEMPERATURA

La misura di temperatura ad **immersione**, si esegue introducendo la sonda nel liquido in cui si vuole eseguire la misura per minimo 60 mm; il sensore è alloggiato nella parte terminale della sonda.

Nella misura a **penetrazione**, la punta della sonda deve entrare per minimo 60 mm, il sensore è inserito all'estremità della sonda.

NOTA: Nella misura di temperatura su blocchi surgelati è conveniente praticare, con un attrezzo meccanico, una cavità in cui inserire la sonda a punta.

Per eseguire una corretta misura **a contatto**, la superficie di misura deve essere piana e liscia, la sonda deve essere perpendicolare al piano di misura.

Per facilitare l'esecuzione di una misura corretta, interporre una goccia di pasta conduttiva o olio (non usare acqua o solventi) fra la superficie e la sonda: si migliora così, inoltre, il tempo di risposta.

COLLEGAMENTO DEL MODULO TP47

Le sonde prodotte da Delta OHM sono tutte provviste del modulo TP47.

HD2306.0 funziona anche con sonde combinate di conducibilità/temperatura, sonde Pt100 dirette a 4 fili e Pt1000 a 2 o 4 fili prodotte da altre case: per la connessione allo strumento è previsto il connettore TP47 al quale saldare i fili della sonda.

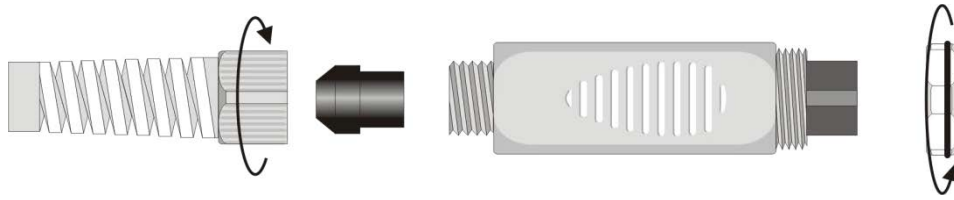


Di seguito vengono fornite le istruzioni per la connessione della sonda al Platino al modulo TP47.

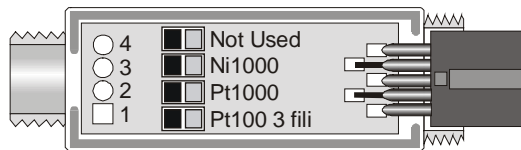
Il modulo **TP47** viene fornito completo di passacavo e gommino per cavi di diametro massimo pari a 5 mm. Per aprire il modulo e poter connettere una sonda, procedere nel modo seguente:

1. svitare il passacavo;
2. estrarre il gommino;

3. staccare l'etichetta con un taglierino;
4. svitare la ghiera sul lato opposto del modulo come riportato in figura:



5. aprire i due gusci del modulo: al suo interno è alloggiato il circuito stampato al quale si dovrà collegare la sonda. Sulla sinistra sono riportati i punti 1...4 su cui vanno saldati i fili del sensore. Al centro della scheda sono presenti dei ponticelli JP1...JP4 che, per alcuni tipi di sensore, vanno chiusi con una goccia di stagno:

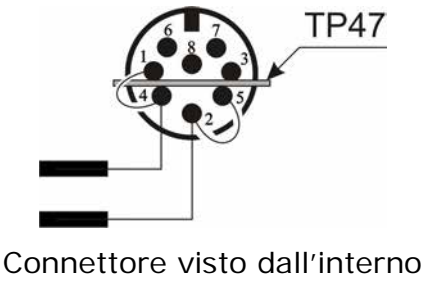
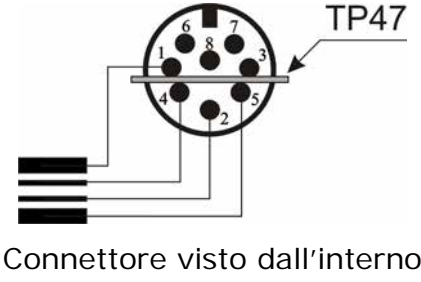


Attenzione! Prima di effettuare le saldature far passare il cavo della sonda attraverso il passacavo e il gommino.

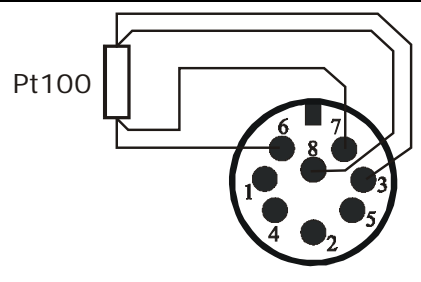
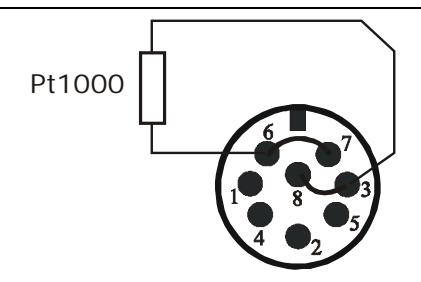
6. Saldare i fili come riportato nella tabella:

| Sensore | Connessione alla scheda TP47 | Ponticello da chiudere |
|---------------|------------------------------|------------------------|
| Pt100 4 fili | | Nessuno |
| Pt1000 2 fili | | JP2 |
| Pt1000 4 fili | | JP2 |

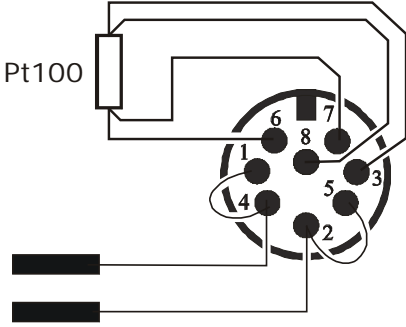
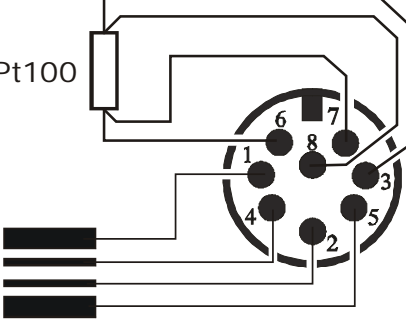
I fili della **sonda di conducibilità** vanno saldati direttamente sul connettore DIN45326 come riportato nella tabella seguente:

| Sensore | Connessione diretta al connettore | Ponticello |
|-----------------------------------|---|---|
| Sonda conducibilità a 2 elettrodi |  <p>Connettore visto dall'interno</p> | <p>Ponticello tra i pin 1 e 4</p> <p>Ponticello tra i pin 2 e 5</p> |
| Sonda conducibilità a 4 elettrodi |  <p>Connettore visto dall'interno</p> | Nessuno |

I **sensori Pt100 e Pt1000** possono, in alternativa, essere saldati direttamente ai pin del connettore DIN45326, come riportato nella tabella seguente:

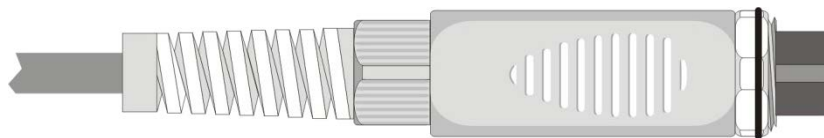
| Sensore | Connessione diretta al connettore | Ponticello |
|---------------|--|---|
| Pt100 4 fili |  <p>Connettore visto dall'interno del modulo TP47</p> | Nessuno |
| Pt1000 2 fili |  <p>Connettore visto dall'interno del modulo TP47</p> | <p>Ponticello tra i pin 6 e 7</p> <p>Ponticello tra i pin 3 e 8</p> |

I fili della sonda combinata conducibilità/temperatura Pt100 vanno saldati direttamente sul connettore come riportato nella tabella seguente:

| Sensore | Connessione diretta al connettore DIN45326 | Ponticello |
|--|---|---|
| <p>Sonda conducibilità a 2 elettrodi</p> <p>Sensore di temperatura Pt100</p> |  <p>Connettore visto dall'interno del modulo TP47</p> | <p>Ponticello tra i pin 1 e 4</p> <p>Ponticello tra i pin 2 e 5</p> |
| <p>Sonda conducibilità a 4 elettrodi</p> <p>Sensore di temperatura Pt100</p> |  <p>Connettore visto dall'interno del modulo TP47</p> | <p>Nessuno</p> |


Fare attenzione che le saldature siano pulite ed eseguite perfettamente.

6. Una volta completata l'operazione di saldatura, chiudere i due gusci;
7. inserire il gommino nel modulo;
8. avvitare il passacavo
9. all'altro capo del modulo inserire la ghiera con l'ORing come indicato in figura



10. Fare attenzione che il cavo non si attorcigli avvitando il passacavo. A questo punto la sonda è pronta.

AVVERTENZE

1. Non esporre le sonde a gas o liquidi che potrebbero corrodere il materiale del sensore o della sonda stessa. Dopo la misura pulire accuratamente la sonda.
2. Non piegare i connettori applicando forza verso l'alto o verso il basso. Non piegare o forzare i contatti nell'introduzione del connettore delle sonde nello strumento.
3. Non piegare le sonde e non deformarle o farle cadere: si possono rovinare irreparabilmente.
4. Usare la sonda più idonea al tipo di misura che si vuole eseguire.
5. Le sonde di temperatura non vanno generalmente usate in presenza di gas o liquidi corrosivi, il contenitore in cui è alloggiato il sensore è in Acciaio Inox AISI 316, AISI 316 più argento per quella a contatto. Evitare che le superfici della sonda vengano a contatto con superfici appiccicose o prodotti che possano corrodere o danneggiare la sonda.
6. Sopra i 400°C e sotto i -40°C evitare alle sonde di temperatura al Platino urti violenti o shock termici in quanto si potrebbero danneggiare irreparabilmente.
7. Per una misura affidabile, evitare variazioni di temperatura troppo rapide.
8. Le sonde di temperatura per superficie (contatto) devono essere tenute verticali alla superficie. Applicare dell'olio o pasta conduttiva di calore fra superficie e sonda per migliorare il contatto e ridurre il tempo di lettura. Non usare assolutamente acqua o solventi per questo scopo. La misura a contatto è sempre una misura molto difficile da eseguire, dà incertezze molto alte e dipende dall'abilità dell'operatore.
9. La misura su superfici non metalliche richiede molto tempo a causa della loro scarsa conducibilità termica.
10. **Le sonde non sono isolate rispetto alla guaina esterna**, fare molta attenzione a non entrare in contatto con parti sotto tensione (sopra 48V): potrebbe essere pericoloso, oltre che per lo strumento, anche per l'operatore che potrebbe restare folgorato.

11. Evitare di eseguire misure in presenza di sorgenti ad alta frequenza, microonde o forti campi magnetici, perché risulterebbero poco attendibili.
12. Dopo l'uso pulire accuratamente le sonde.
13. Lo strumento è resistente all'acqua, è IP67, ma non deve essere immerso nell'acqua. I connettori delle sonde devono essere provvisti delle guarnizioni di tenuta. Se dovesse cadere in acqua, controllare che non ci sia stata alcuna infiltrazione. Lo strumento va maneggiato in modo che l'acqua non possa penetrare dal lato connettori.

SEGNALAZIONI DELLO STRUMENTO E MALFUNZIONAMENTI

Nella tabella vengono riportate le indicazioni dello strumento nelle varie situazioni di funzionamento: le segnalazioni di errore, le indicazioni fornite all'utilizzatore.

| Indicazione a display | Spiegazione |
|---|---|
| ALPH | Coefficiente di temperatura αT |
| BATT TOO LOW CHNG NOW | Indicazione di carica delle batterie insufficiente, appare all'accensione dello strumento. Lo strumento emette un beep lungo e si spegne. Sostituire le batterie. |
| CAL ERR | Appare quando, durante la calibrazione della conducibilità, il valore letto eccede i limiti di -30% o +50% del valore della soluzione standard compensato in temperatura oppure la temperatura della soluzione è inferiore a 15 °C o superiore a 35 °C. |
| CAL lampeggiante | Non è ancora stata eseguita una taratura oppure è stato modificato nel menu il valore della costante di cella (si veda la descrizione della voce del menu K_CELL a pag. 9). |
| CAL LOST | Errore del programma: appare all'accensione per alcuni secondi. Contattare il fornitore dello strumento. |
| ERR | Appare quando la sonda di conducibilità/temperatura misura un valore che eccede il range previsto oppure la resistività è maggiore di 10M Ω . |
| FUNC CLR D | Azzeramento dei valori max, min e medi effettuato. |
| KCEL | Costante di cella K. |
| m | Non è collegata una sonda con sensore di temperatura. La lettera "m" indica che la temperatura visualizzata è stata inserita manualmente. |
| PLS_EXIT >>> FUNC RES_FOR_FACT ONLY | Prego uscire con il tasto ESC >>> funzione riservata alla calibrazione di fabbrica. |
| PRBE_TYPE | Tipo di sonda connessa. |
| REF_TEMP | Temperatura di riferimento. |
| SYS ERR # | Errore del programma di gestione dello strumento. Contattare il fornitore dello strumento e comunicare il codice numerico # riportato a display. |
| TDS | Solidi totali disciolti. |
| UNDR | Superato il limite minimo. |

MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO

Condizioni di magazzinaggio dello strumento:

- Temperatura: -25...+65 °C.
- Umidità: meno di 90% UR no condensa.
- Nel magazzinaggio evitare i punti dove:
 - l'umidità è alta;
 - lo strumento è esposto all'irraggiamento diretto del sole;
 - lo strumento è esposto ad una sorgente di alta temperatura;
 - sono presenti forti vibrazioni;
 - c'è vapore, sale e/o gas corrosivo.

L'involucro dello strumento è in materiale plastico ABS: non usare solventi non compatibili per la pulizia.

MANUTENZIONE

L'involucro dello strumento è in materiale plastico ABS, la fascia e le protezioni in gomma: non usare solventi non compatibili per la loro pulizia.

Nella sonda combinata di conducibilità e temperatura la campana ed il corpo della sonda è in PBT, i sensori di conducibilità e temperatura sono in Platino.

Nell'uso controllare la compatibilità di questi materiali con il liquido che si vuole misurare. La sonda deve essere conservata all'asciutto. Controllare ad intervalli regolari che non ci siano incrostazioni o corrosioni sulla parte sensibile della sonda.

Le eventuali incrostazioni possono essere rimosse mediante uno straccio inumidito con detergente. Incrostazioni particolarmente resistenti possono essere rimosse lasciando immersa la sonda in acqua saponata per alcune ore e quindi risciacquandola. Non toccare gli elettrodi con le mani dopo averli puliti.

Non usare prodotti abrasivi per la pulizia.

PROBLEMI PIÙ FREQUENTI, POSSIBILI CAUSE E RISOLUZIONE


La vita utile di una cella può essere illimitata a condizione che si eseguano gli interventi di manutenzione necessari e che non si rompa. Di seguito sono riportati alcuni problemi che si presentano più frequentemente e le possibili soluzioni.

Misura di conducibilità diversa dal valore previsto. Verificare che la cella utilizzata sia del tipo adeguato al range di misura. Verificare che la cella non sia sporca e che non vi siano bolle d'aria all'interno della cella di misura. Ripetere la taratura con la soluzione standard adeguata.

Lentezza nella risposta o instabilità. Verificare che la cella non sia sporca e che non vi siano tracce oleose o bolle d'aria all'interno della cella di misura. Se si lavora con una cella di platino nero, potrebbe rendersi necessaria la rigenerazione degli elettrodi.

Valore di costante di cella non accettato. Verificare che la soluzione standard impiegata sia in buono stato, che il valore della costante di cella della sonda coincida con quello selezionato nello strumento e che la temperatura della soluzione rientri nel campo 15...35 °C.

SEGNALAZIONE DI BATTERIA SCARICA E SOSTITUZIONE DELLE BATTERIE

Il simbolo di batteria  sul display fornisce costantemente lo stato di carica delle batterie. A mano a mano che le batterie si scaricano, il simbolo prima si "svuota", poi quando la carica si è ulteriormente ridotta, inizia a lampeggiare:



In questa condizione cambiare le batterie quanto prima. Se si continua ad utilizzarlo, lo strumento non assicura una misura corretta. I dati in memoria permangono.

Se il livello di carica delle batterie è insufficiente, all'accensione dello strumento appare il seguente messaggio:

**BATT TOO LOW
CHNG NOW**

Lo strumento emette un beep lungo e si spegne. In questo caso sostituire le batterie per poter accendere lo strumento.

Per sostituire le batterie, procedere nel modo seguente:

1. spegnere lo strumento;
2. svitare in senso antiorario la vite di chiusura del coperchio del vano batterie;
3. sostituire le batterie (3 batterie alcaline da 1.5V - tipo AA);
4. richiudere il coperchio avvitando la vite in senso orario.



Mal funzionamento all'accensione dopo il cambio batterie

Può succedere che lo strumento non si riavvii correttamente dopo la sostituzione delle batterie: in questo caso si consiglia di ripetere l'operazione.

Dopo aver tolto le batterie, aspettare qualche minuto, in modo da consentire ai condensatori del circuito di scaricarsi completamente: quindi reinserire le batterie.

AVVERTENZA SULL'USO DELLE BATTERIE

- Se lo strumento non viene utilizzato per un lungo periodo, togliere le batterie.
- Se le batterie sono scariche, sostituirle appena possibile.
- Evitare perdite di liquido da parte delle batterie.
- Utilizzare batterie stagne e di buona qualità, possibilmente alcaline. In commercio, a volte, si trovano batterie nuove con una insufficiente capacità di carico.

NOTE SUL FUNZIONAMENTO E LA SICUREZZA OPERATIVA

Uso autorizzato

Osservare le specifiche tecniche riportate al capitolo "CARATTERISTICHE TECNICHE". Se ne autorizza solo l'utilizzo e l'operatività in conformità alle istruzioni riportate in questo manuale d'esercizio. Ogni altro uso è da considerarsi non autorizzato.

Istruzioni generali per la sicurezza

Questo strumento è stato costruito e testato in conformità alle norme di sicurezza EN 61010-1 relative agli strumenti elettronici di misura e ha lasciato la fabbrica in perfette condizioni tecniche di sicurezza.

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa dello strumento possono essere garantiti solo se vengono osservate tutte le normali misure di sicurezza come pure quelle specifiche descritte in questo manuale operativo.

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa dello strumento possono essere garantiti solo alle condizioni climatiche specificate nel capitolo "CARATTERISTICHE TECNICHE".

Non utilizzare o immagazzinare lo strumento nei modi e/o luoghi ove siano presenti:

- Rapide variazioni della temperatura ambiente che possano causare formazioni di condensa.
- Gas corrosivi o infiammabili.
- Vibrazioni dirette od urti allo strumento.
- Campi elettromagnetici di intensità elevata, elettricità statica.

Se lo strumento viene trasportato da un ambiente freddo a uno caldo, la formazione di condensa può causare disturbi al suo funzionamento. In questo caso bisogna aspettare che la temperatura dello strumento raggiunga la temperatura ambiente prima di rimetterlo in funzione.

Obblighi dell'utilizzatore

L'utilizzatore dello strumento deve assicurarsi che siano osservate le seguenti norme e direttive riguardanti il trattamento con materiali pericolosi:

- direttive CEE per la sicurezza sul lavoro
- norme di legge nazionali per la sicurezza sul lavoro
- regolamentazioni antinfortunistiche

CARATTERISTICHE TECNICHE

DATI TECNICI DEL CONDUTTIVIMETRO-TERMOMETRO

Strumento

| | |
|-----------------------------------|---|
| Dimensioni (lung. x larg. x alt.) | 140 x 88 x 38 mm |
| Peso | 160 g (completo di batterie) |
| Materiale | ABS |
| Display | 2x4½ cifre più simboli Area visibile: 52 x 42 mm |

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 1800 mAh |
| Corrente assorbita a strumento spento | < 20 µA |

Collegamenti

| | |
|-----------------------|---------------------------------------|
| Ingresso per le sonde | Connettore 8 poli maschio DIN45326 |
|-----------------------|---------------------------------------|

Unità di misura

µS - mS - Ω - kΩ - MΩ - mg/l - g/l
°C - °F

Misura di conducibilità dello strumento

| | |
|---|--|
| Range di misura (Kcell=0,1) / Risoluzione | 0,00...19.99 µS/cm / 0,01 µS/cm |
| Range di misura (Kcell=1) / Risoluzione | 0,0...199.9 µS/cm / 0,1 µS/cm 200...1999 µS/cm / 1 µS/cm 2,00...19.99 mS/cm / 0,01 mS/cm 20,0...199.9 mS/cm / 0,1 mS/cm |
| Range di misura (Kcell=10) / Risoluzione | 200...1999 mS/cm / 1 mS/cm |
| Accuratezza (conducibilità) | ±0,5% ±1 digit f.s. |

Misura di resistività dello strumento

| | |
|---|------------------------|
| Range di misura (Kcell=0,1) / Risoluzione | fino a 100 MΩ·cm / (*) |
|---|------------------------|

(*) La misura di resistività è ottenuta dal reciproco della misura di conducibilità: l'indicazione della resistività, in prossimità del fondo scala, appare come nella tabella seguente.

| K cell = 0.01 cm ⁻¹ | | K cell = 0.1 cm ⁻¹ | |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|
| Conducibilità (µS/cm) | Resistività (MΩ·cm) | Conducibilità (µS/cm) | Resistività (MΩ·cm) |
| 0.001 µS/cm | 1000 MΩ·cm | 0.01 µS/cm | 100 MΩ·cm |
| 0.002 µS/cm | 500 MΩ·cm | 0.02 µS/cm | 50 MΩ·cm |
| 0.003 µS/cm | 333 MΩ·cm | 0.03 µS/cm | 33 MΩ·cm |
| 0.004 µS/cm | 250 MΩ·cm | 0.04 µS/cm | 25 MΩ·cm |
| ... | ... | ... | ... |

| | |
|--|---|
| Range di misura (Kcell=1) / Risoluzione | 5,0...199.9 $\Omega\cdot\text{cm}$ / 0,1 $\Omega\cdot\text{cm}$ 200...999 $\Omega\cdot\text{cm}$ / 1 $\Omega\cdot\text{cm}$ 1,00 k...19.99 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ / 0,01 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ 20,0 k...99.9 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ / 0,1 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ 100 k...999 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ / 1 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ 1...10 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ / 1 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ |
| Range di misura (Kcell=10) / Risoluzione | 0,5...5.0 $\Omega\cdot\text{cm}$ / 0,1 $\Omega\cdot\text{cm}$ |
| Accuratezza (resistività) | $\pm 0.5\%$ ± 1 digit f.s. |

Misura dei solidi totali disciolti (con coefficiente $\chi/\text{TDS}=0.5$)

| | |
|---|---|
| Range di misura (Kcell=0,1) / Risoluzione | 0,00...19,99 mg/l / 0,05 mg/l |
| Range di misura (Kcell=1) / Risoluzione | 0,0...199,9 mg/l / 0,5 mg/l 200...1999 mg/l / 1 mg/l 2,00...19.99 g/l / 0,01 g/l 20.0...99.9 g/l / 0.1 g/l |
| Range di misura (Kcell=10) / Risoluzione | 100...999 g/l / 1 g/l |
| Accuratezza (solidi totali disciolti) | $\pm 0,5\%$ ± 1 digit f.s. |

Misura di temperatura dello strumento

| | |
|------------------------|-------------------------------|
| Range di misura Pt100 | -50...+200 °C |
| Range di misura Pt1000 | -50...+200 °C |
| Risoluzione | 0,1 °C |
| Accuratezza | $\pm 0.25^\circ\text{C}$ f.s. |
| Deriva ad 1 anno | 0,1 °C/anno |

Compensazione temperatura automatica/manuale 0...100 °C con $\alpha T=0,00...4,00\%/^\circ\text{C}$

Temperatura di riferimento 20 °C o 25 °C

Fattore di conversione χ/TDS 0,4...0,8

Costante di cella K (cm^{-1}) 0,1, 0,7, 1,0 e 10,0

Soluzioni standard riconosciute automaticamente (@25°C)

147 $\mu\text{S}/\text{cm}$

1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$

12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$

111800 $\mu\text{S}/\text{cm}$

DATI TECNICI DELLE SONDE

SONDE DI CONDUCEBILITÀ A 2 E 4 ELETTRODI

| CODICE | CAMPO DI MISURA | DIMENSIONI |
|---------------|---|------------|
| SP06T | <p>$K=0,7$ $5 \mu\text{S}/\text{cm} \dots 100 \text{ mS}/\text{cm}$ $0 \dots 90^\circ\text{C}$ Cella a 4 elettrodi in Platino Materiale sonda PBT Uso generale non gravoso Pressione max 5 bar</p> | |
| SPT01G | <p>$K=0,1$ $0,1 \mu\text{S}/\text{cm} \dots 500 \mu\text{S}/\text{cm}$ $0 \dots 80^\circ\text{C}$ Cella a 2 elettrodi in filo di Platino Materiale sonda Vetro Acque pure Pressione max 5 bar</p> | |
| SPT1G | <p>$K=1$ $10 \mu\text{S}/\text{cm} \dots 10 \text{ mS}/\text{cm}$ $0 \dots 80^\circ\text{C}$ Cella a 2 elettrodi in filo di Platino Materiale sonda Vetro Uso generale gravoso media conducibilità Pressione max 5 bar</p> | |
| SPT10G | <p>$K=10$ $500 \mu\text{S}/\text{cm} \dots 200 \text{ mS}/\text{cm}$ $0 \dots 80^\circ\text{C}$ Cella a 2 elettrodi in filo di Platino Materiale sonda Vetro Uso generale gravoso alta conducibilità Pressione max 5 bar</p> | |

SONDE Pt100/Pt1000 COMPLETE DI MODULO TP47

| Modello | Tipo | Campo d'impiego | Accuratezza |
|--------------------|-----------------|--------------------------------|-------------|
| TP47.100.O | Pt100 a 4 fili | $-50 \dots +250^\circ\text{C}$ | Classe A |
| TP47.1000.O | Pt1000 a 4 fili | $-50 \dots +250^\circ\text{C}$ | Classe A |
| TP87.100.O | Pt100 a 4 fili | $-50 \dots +200^\circ\text{C}$ | Classe A |
| TP87.1000.O | Pt1000 a 4 fili | $-50 \dots +200^\circ\text{C}$ | Classe A |

Risoluzione

Deriva in temperatura @ 20°C

0,1°C

Pt100 0,003%/°C

Pt1000 0,005%/°C

CODICI DI ORDINAZIONE

- HD2306.0** Il kit è composto dallo strumento HD2306.0, 3 batterie alcaline da 1.5V, manuale d'istruzioni e valigetta. **Sonde di conducibilità, sonde di temperatura, soluzioni di calibrazione vanno ordinate a parte.**
- HD22.2** Porta elettrodi da laboratorio composto da piastra base con agitatore magnetico incorporato, asta stativo e porta elettrodi ricollocabile. Per elettrodi diametro 12mm. Porta fino a 5 elettrodi contemporaneamente. Alimentato con alimentatore SWD10 (opzionale).
- HD22.3** Porta elettrodi da laboratorio con base metallica. Braccio flessibile per il posizionamento libero. Per elettrodi diametro 12 mm. Porta fino a 5 elettrodi contemporaneamente.

SONDE DI CONDUCEBILITA E COMBIMATE CONDUCEBILITA E TEMPERATURA

- SP06T** Sonda combinata conducibilità e temperatura. Costante di cella 0,7. Campo di misura sonda 5 μ S...100 mS, 0...90 °C pressione max 5 bar.
- SPT01G** Sonda combinata conducibilità e temperatura in vetro a 2 elettrodi in filo di platino costante di cella 0,1.
- SPT1G** Sonda combinata conducibilità e temperatura in vetro a 2 elettrodi in filo di platino costante di cella 1.
- SPT10G** Sonda combinata conducibilità e temperatura in vetro a 2 elettrodi in filo di platino costante di cella 10.

SOLUZIONI STANDARD DI CONDUCEBILITA'

- HD8700C** Kit di soluzioni standard certificate ACCREDIA ISO 17025: 0,001mol/l (147 μ S/cm @ 25 °C) + 0,01mol/l (1413 μ S/cm @ 25 °C) + 0,1mol/l (12880 μ S/cm @ 25 °C). Due flaconi da 50 ml per tipo (6 flaconi in totale).

SONDE DI TEMPERATURA COMPLETE DI MODULO TP47

- TP47.100.O** Sonda a immersione sensore Pt100 diretto a 4 fili. Gambo sonda Ø 3 mm, lunghezza 230 mm. Cavo di collegamento a 4 fili con connettore, lunghezza 2 metri.
- TP47.1000.O** Sonda a immersione sensore Pt1000. Gambo sonda Ø 3 mm, lunghezza 230 mm. Cavo di collegamento a 4 fili con connettore, lunghezza 2 metri.
- TP87.100.O** Sonda a immersione sensore Pt100 diretto a 4 fili. Gambo sonda Ø 3 mm, lunghezza 70 mm. Cavo di collegamento a 4 fili con connettore, lunghezza 2 metri.
- TP87.1000.O** Sonda a immersione sensore Pt1000. Gambo sonda Ø 3 mm, lunghezza 70 mm. Cavo di collegamento a 4 fili con connettore, lunghezza 2 metri.
- TP47** Solo connettore per collegamento di sonde: Pt100 diretta a 3 o 4 fili, Pt1000 e Ni1000 a 2 o 4 fili.

I laboratori metrologici LAT N° 124 di Delta OHM sono accreditati ISO/IEC 17025 da ACCREDIA in Temperatura, Umidità, Pressione, Fotometria/Radiometria, Acustica e Velocità dell'aria. Possono fornire certificati di taratura per le grandezze accreditate.



**DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ UE
EU DECLARATION OF CONFORMITY**

Delta Ohm S.r.L. a socio unico – Via Marconi 5 – 35030 Caselle di Selvazzano – Padova – ITALY

Documento Nr. / Mese.Anno: **5106 / 07.2019**
Document-No. / Month. Year :

Si dichiara con la presente, in qualità di produttore e sotto la propria responsabilità esclusiva, che i seguenti prodotti sono conformi ai requisiti di protezione definiti nelle direttive del Consiglio Europeo:
We declare as manufacturer herewith under our sole responsibility that the following products are in compliance with the protection requirements defined in the European Council directives:

Codice prodotto:
Product identifier : **HD2306.0**

Descrizione prodotto:
Product description : **Conduttivimetro – Termometro RTD
Conductivity meter – RTD Thermometer**

I prodotti sono conformi alle seguenti Direttive Europee:
The products conform to following European Directives:

| Direttive / Directives | |
|--------------------------|---|
| 2014/30/EU | Direttiva EMC / <i>EMC Directive</i> |
| 2014/35/EU | Direttiva bassa tensione / <i>Low Voltage Directive</i> |
| 2011/65/EU - 2015/863/EU | RoHS / <i>RoHS</i> |

Norme armonizzate applicate o riferimento a specifiche tecniche:
Applied harmonized standards or mentioned technical specifications:

| Norme armonizzate / Harmonized standards | |
|--|--|
| EN 61010-1:2010 | Requisiti di sicurezza elettrica / <i>Electrical safety requirements</i> |
| EN 61326-1:2013 | Requisiti EMC / <i>EMC requirements</i> |
| EN 50581:2012 | RoHS / <i>RoHS</i> |

Il produttore è responsabile per la dichiarazione rilasciata da:
The manufacturer is responsible for the declaration released by:

Johannes Overhues

Amministratore delegato
Chief Executive Officer

Caselle di Selvazzano, 19/07/2019

Questa dichiarazione certifica l'accordo con la legislazione armonizzata menzionata, non costituisce tuttavia garanzia delle caratteristiche.
This declaration certifies the agreement with the harmonization legislation mentioned, contained however no warranty of characteristics.

GARANZIA

Delta OHM è tenuta a rispondere alla "garanzia di fabbrica" solo nei casi previsti dal Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206. Ogni strumento viene venduto dopo rigorosi controlli; se viene riscontrato un qualsiasi difetto di fabbricazione è necessario contattare il distributore presso il quale lo strumento è stato acquistato. Durante il periodo di garanzia (24 mesi dalla data della fattura) tutti i difetti di fabbricazione riscontrati sono riparati gratuitamente. Sono esclusi l'uso improprio, l'usura, l'incuria, la mancata o inefficiente manutenzione, il furto e i danni durante il trasporto. La garanzia non si applica se sul prodotto vengono riscontrate modifiche, manomissioni o riparazioni non autorizzate. Soluzioni, sonde, elettrodi e microfoni non sono garantiti in quanto l'uso improprio, anche solo per pochi minuti, può causare danni irreparabili.

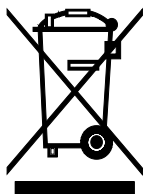
Delta OHM ripara i prodotti che presentano difetti di costruzione nel rispetto dei termini e delle condizioni di garanzia inclusi nel manuale del prodotto. Per qualsiasi controversia è competente il foro di Padova. Si applicano la legge italiana e la "Convenzione sui contratti per la vendita internazionale di merci".

INFORMAZIONI TECNICHE

Il livello qualitativo dei nostri strumenti è il risultato di una continua evoluzione del prodotto. Questo può comportare delle differenze fra quanto riportato nel manuale e lo strumento che avete acquistato. In caso di difformità e/o incongruenze scrivere a sales@deltaohm.com.

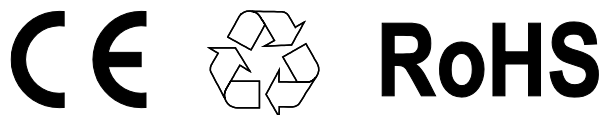
Delta OHM si riserva il diritto di modificare senza preavviso specifiche tecniche e dimensioni per adattarle alle esigenze del prodotto.

INFORMAZIONI SULLO SMALTIMENTO



Le apparecchiature elettriche ed elettroniche con apposto specifico simbolo in conformità alla Direttiva 2012/19/UE devono essere smaltite separatamente dai rifiuti domestici. Gli utilizzatori europei hanno la possibilità di consegnarle al Distributore o al Produttore all'atto dell'acquisto di una nuova apparecchiatura elettrica ed elettronica, oppure presso un punto di raccolta RAEE designato dalle autorità locali. Lo smaltimento illecito è punito dalla legge.

Smaltire le apparecchiature elettriche ed elettroniche separandole dai normali rifiuti aiuta a preservare le risorse naturali e consente di riciclare i materiali nel rispetto dell'ambiente senza rischi per la salute delle persone.



V1.6
09/2021