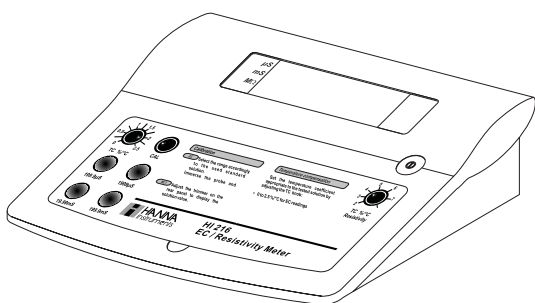


**Manuale di istruzioni**

---

# HI 216

## Strumento da banco per misure di EC e resistività



Gentile Cliente,  
grazie di aver scelto un prodotto HANNA instruments®.  
Legga attentamente questo manuale prima di utilizzare lo strumento, per avere tutte le istruzioni necessarie per un corretto uso dell'apparecchiatura.  
Per qualsiasi necessità di assistenza tecnica, può rivolgersi all'indirizzo e-mail [assistenza@hanna.it](mailto:assistenza@hanna.it) oppure al numero verde **800-276868**.  
Questo strumento è conforme alle direttive CE.

## INDICE

|  |    |
|--|----|
| ESAME PRELIMINARE .....                              | 3  |
| DESCRIZIONE GENERALE .....                           | 3  |
| DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI .....                     | 4  |
| SPECIFICHE .....                                     | 5  |
| GUIDA OPERATIVA .....                                | 6  |
| CALIBRAZIONE .....                                   | 8  |
| DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI TEMPERATURA ..... | 10 |
| MANUTENZIONE DELLA SONDA DI CONDUCEBILITÀ .....      | 11 |
| ACCESSORI .....                                      | 12 |
| GARANZIA .....                                       | 14 |

## ESAME PRELIMINARE

Rimuovere lo strumento dall'imballaggio ed esaminarlo attentamente per assicurarsi che non abbia subito danni durante il trasporto. Se si notano dei danni, informare immediatamente il rivenditore.

Ogni strumento è fornito completo di:

- sonda di conducibilità **HI 76303**
- sonda di resistività **HI 3316D**
- adattatore 12 Vdc
- manuale di istruzioni

**Nota:** Conservare tutto il materiale di imballaggio fino a che non si è sicuri che lo strumento funzioni correttamente. Qualsiasi prodotto difettoso deve essere restituito completo di tutte le parti nell'imballaggio originale.

## DESCRIZIONE GENERALE

**HI 216** è uno strumento combinato da banco per misure di conducibilità in 4 diverse scale e di resistività.

Per la conducibilità, la calibrazione è una semplice procedura ad un punto che si esegue operando su una manopola sul pannello frontale. La sonda in dotazione non richiede alcuna ricalibrazione quando si cambia la scala di lettura. Inoltre la sonda di conducibilità, con tecnologia a 4 anelli in platino, è dotata di un sensore di temperatura incorporato, che permette la compensazione automatica delle letture, con un coefficiente regolabile da 0 a 2.5% attraverso una manopola sul pannello frontale.

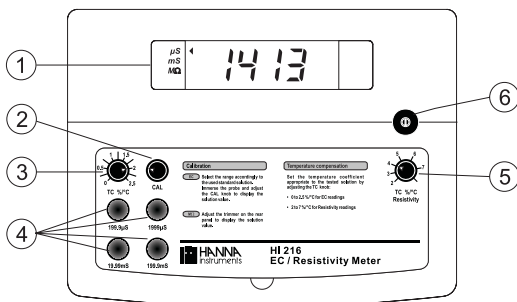
Per le misure di resistività, lo strumento è calibrato in fase di produzione e, se necessario, la calibrazione può essere aggiustata agendo su un trimmer sul pannello posteriore.

La sonda di resistività **HI 3316D** è facile da pulire e richiede una manutenzione minima. Inoltre è dotata di un sensore di temperatura che permette la compensazione automatica delle letture, con un coefficiente regolabile da 2 a più di 7%.

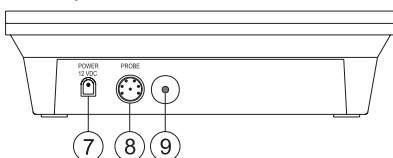
Entrambe le sonde utilizzano lo stesso connettore DIN sul pannello posteriore dello strumento, che è in grado di riconoscere automaticamente la sonda collegata.

# DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI

## Pannello frontale



## Pannello posteriore



- 1) Display a cristalli liquidi (LCD)
- 2) Manopola per calibrazione della conducibilità
- 3) Manopola di regolazione del coefficiente di temperatura per le letture di conducibilità
- 4) Pulsanti per selezionare la scala di misura di conducibilità (199.9  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 1999  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 19.99  $\text{mS}/\text{cm}$  o 199.9  $\text{mS}/\text{cm}$ )
- 5) Manopola di regolazione del coefficiente di temperatura per le letture di resistività
- 6) Pulsante ON/OFF per accendere e spegnere lo strumento
- 7) Connettore per adattatore 12 Vdc
- 8) Connettore DIN per le sonde
- 9) Trimmer di calibrazione della resistività

## SPECIFICHE

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Scala</b>                     | 199.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ / 1999 $\mu\text{S}/\text{cm}$<br>19.99 $\text{mS}/\text{cm}$ / 199.9 $\text{mS}/\text{cm}$<br>da 0 a 19.90 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ |
| <b>Risoluzione</b>               | 0.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ / 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$<br>0.01 $\text{mS}/\text{cm}$ / 0.1 $\text{mS}/\text{cm}$<br>0.10 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$                 |
| <b>Precisione (a 20°C)</b>       | $\pm 1\%$ FS per EC<br>$\pm 2\%$ FS per resistività  |
| <b>Calibrazione</b>              | manuale, 1 punto, sia per EC che per resistività   |
| <b>Compensazione temperatura</b> | automatica da 0 a 50°C<br>con coefficiente regolabile da 0 a 2.5%/°C per EC<br>e da 2 a 7%/°C per resistività  |
| <b>Sonde (incluse)</b>           | <b>HI 76303</b> per misure di conducibilità<br><b>HI 3316D</b> per misure di resistività   |
| <b>Alimentazione</b>             | 12 Vdc (adattatore incluso)  |
| <b>Condizioni d'uso</b>          | da 0 a 50°C; U.R. max 95%  |
| <b>Dimensioni</b>                | 240 x 182 x 74 mm  |
| <b>Peso</b>                      | 1.0 kg   |

# GUIDA OPERATIVA

## OPERAZIONI PRELIMINARI

- Collegare l'adattatore 12 Vdc in dotazione all'apposito connettore sul pannello frontale.

**Nota:** assicurarsi che la linea sia protetta da fusibile.

- Collegare la sonda desiderata (**HI 76303** per misure di conducibilità o **HI 3316D** per misure di resistività) al connettore DIN sul pannello posteriore. Lo strumento riconoscerà automaticamente la sonda collegata.

**Nota:** assicurarsi che lo strumento sia stato calibrato prima di iniziare a misurare la conducibilità (vedi sezione "Calibrazione").

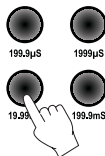
**Nota:** se possibile, usare beaker in plastica per minimizzare le interferenze elettromagnetiche.

- Accendere lo strumento premendo il pulsante ON/OFF.



## MISURE DI CONDUCEBILITÀ

- Immergere la sonda **HI 76303** nella soluzione controllando che i fori siano completamente sommersi. Battere delicatamente la sonda sul fondo del beaker per eliminare eventuali bolle d'aria all'interno della sonda.
- Regolare la manopola del coefficiente di temperatura della soluzione (TC) per le misure di conducibilità (vedi sezione "Determinazione del coefficiente di temperatura di una soluzione" per maggiori dettagli).
- Selezionare la scala di conducibilità appropriata premendo il pulsante corrispondente.



**Nota:** se il display mostra "1", la lettura è fuori scala. Selezionare la scala successiva più alta.

- Attendere alcuni minuti per avere una lettura stabile ed il display visualizzerà il valore di conducibilità compensato in temperatura.



## MISURE DI RESISTIVITÀ

- Immergere la sonda HI 3316D nella soluzione facendo attenzione che il foro sul corpo della sonda sia completamente sommerso.
- Attendere alcuni secondi per la stabilizzazione della lettura. Il valore di resistività della soluzione verrà visualizzato sul display.



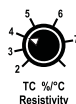
**Nota:** se il display mostra "1", la lettura è fuori scala.

- La lettura viene automaticamente corretta per le variazioni di temperatura usando il metodo di compensazione lineare:

$$R_{25} = R_t(1 + \beta(t-25))$$

dove  $R_t$  è la resistività alla temperatura  $t$  e la temperatura di riferimento è  $25^\circ\text{C}$ .

- Il coefficiente di temperatura  $\beta$  è selezionabile da 2 a  $7\%/^\circ\text{C}$  attraverso una manopola sul pannello frontale.



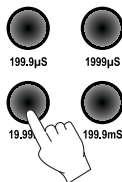
# CALIBRAZIONE

## CALIBRAZIONE DELLA CONDUCIBILITÀ

- Si consiglia di calibrare lo strumento per le misure di conducibilità almeno una volta al mese o quando viene sostituita la sonda.
- Per una maggiore precisione, scegliere una soluzione di calibrazione con un valore di conducibilità vicino a quello del campione da misurare. Se state misurando nelle scale in mS, calibrare lo strumento usando la soluzione **HI7030** (12.88 mS/cm a 25°C) o **HI7034** (80 mS/cm a 25°C). Per le scale in  $\mu\text{S}$ , usare la soluzione **HI7031** (1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 25°C) se si calibra nell'intervallo da 0 a 1999  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , oppure **HI7033** (84  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 25°C) per la scala da 0 a 199.9  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .
- Sciacquare bene la sonda con acqua distillata e, se possibile, usare beaker in plastica per minimizzare le interferenze elettromagnetiche.
- Versare la soluzione di conducibilità desiderata in un beaker di plastica ed immergere la sonda controllando che i fori siano completamente sommersi. Battere delicatamente la sonda sul fondo del beaker per eliminare eventuali bolle d'aria all'interno della sonda.
- Regolare la manopola TC del coefficiente di compensazione della conducibilità su 2%/°C.
- Selezionare la scala di misura appropriata: 199.9  $\mu\text{S}$  se si calibra con la soluzione **HI7033**, 1999  $\mu\text{S}$  per **HI7031**, 19.99 mS per **HI7030** o 199.9 mS per **HI 7034**.

**Nota:** se il display mostra "1", la lettura è fuori scala. Selezionare la scala successiva più alta.

- Attendere alcuni minuti per avere una lettura stabile e regolare la manopola di calibrazione fino a leggere il valore della soluzione a 25°C.
- Tutte le successive misure saranno riferite a 25°C.
- Se viene richiesta una temperatura di riferimento di 20°C, regolare la manopola di calibrazione fino a leggere il valore della soluzione a 20°C. Vedi tabella alla pagina seguente.
- A questo punto la calibrazione è completa e lo strumento è pronto per l'uso.

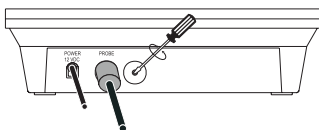


## CONDUCIBILITÀ VS. TEMPERATURA

| °C | °F   | HI 7030<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | HI 7031<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | HI 7033<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | HI 7034<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | HI 7035<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | HI 7039<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) |
|----|------|--|--|--|--|--|--|
| 0  | 32   | 7150                                   | 776                                    | 64                                     | 48300                                  | 65400                                  | 2760                                   |
| 5  | 41   | 8220                                   | 896                                    | 65                                     | 53500                                  | 74100                                  | 3180                                   |
| 10 | 50   | 9330                                   | 1020                                   | 67                                     | 59600                                  | 83200                                  | 3615                                   |
| 15 | 59   | 10480                                  | 1147                                   | 68                                     | 65400                                  | 92500                                  | 4063                                   |
| 16 | 60.8 | 10720                                  | 1173                                   | 70                                     | 67200                                  | 94400                                  | 4155                                   |
| 17 | 62.6 | 10950                                  | 1199                                   | 71                                     | 68500                                  | 96300                                  | 4245                                   |
| 18 | 64.4 | 11190                                  | 1225                                   | 73                                     | 69800                                  | 98200                                  | 4337                                   |
| 19 | 66.2 | 11430                                  | 1251                                   | 74                                     | 71300                                  | 100200                                 | 4429                                   |
| 20 | 68   | 11670                                  | 1278                                   | 76                                     | 72400                                  | 102100                                 | 4523                                   |
| 21 | 69.8 | 11910                                  | 1305                                   | 78                                     | 74000                                  | 104000                                 | 4617                                   |
| 22 | 71.6 | 12150                                  | 1332                                   | 79                                     | 75200                                  | 105900                                 | 4711                                   |
| 23 | 73.4 | 12390                                  | 1359                                   | 81                                     | 76500                                  | 107900                                 | 4805                                   |
| 24 | 75.2 | 12640                                  | 1386                                   | 82                                     | 78300                                  | 109800                                 | 4902                                   |
| 25 | 77   | 12880                                  | 1413                                   | 84                                     | 80000                                  | 111800                                 | 5000                                   |
| 26 | 78.8 | 13130                                  | 1440                                   | 86                                     | 81300                                  | 113800                                 | 5096                                   |
| 27 | 80.6 | 13370                                  | 1467                                   | 87                                     | 83000                                  | 115700                                 | 5190                                   |
| 28 | 82.4 | 13620                                  | 1494                                   | 89                                     | 84900                                  | 117700                                 | 5286                                   |
| 29 | 84.2 | 13870                                  | 1521                                   | 90                                     | 86300                                  | 119700                                 | 5383                                   |
| 30 | 86   | 14120                                  | 1548                                   | 92                                     | 88200                                  | 121800                                 | 5479                                   |
| 31 | 87.8 | 14370                                  | 1575                                   | 94                                     | 90000                                  | 123900                                 | 5575                                   |

## CALIBRAZIONE DELLA RESISTIVITÀ

- Lo strumento è calibrato in fabbrica per la scala di resistività e generalmente è necessario ricalibrare solo dopo una sostituzione della sonda. In questo caso, operare come spiegato qui di seguito.
- Immergere la sonda in una soluzione a resistività nota ed attendere che la lettura si stabilizzi.
- Regolare il trimmer di calibrazione sul pannello posteriore dello strumento fino a visualizzare il valore di resistività della soluzione di riferimento.



## DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI TEMPERATURA DI UNA SOLUZIONE

- Immergere la sonda in un campione di soluzione e regolare la manopola TC per la conducibilità su 0% (cioè nessuna compensazione).
- Portare campione e sonda a 25°C ed annotare la lettura di conducibilità  $C_{25}$ .
- Portare campione e sonda ad una temperatura T, circa 5-10°C di differenza da 25°C, ed annotare la lettura di conducibilità  $C_T$ .
- Il coefficiente di temperatura  $\beta$  della soluzione si calcola con la seguente formula:  $\beta = 100 \times (C_T - C_{25}) / [(T - 25) \times C_{25}]$

Questa procedura è adatta per calcolare il coefficiente di temperatura in un laboratorio, dove è possibile determinare e controllare la temperatura della soluzione.

Se questo non è possibile, per esempio durante misure sul campo, si può usare la seguente procedura:

- Immergere la sonda nella soluzione da analizzare e regolare la manopola TC per la conducibilità su 0% (cioè nessuna compensazione).
- Attendere che la lettura si stabilizzi (la lettura non dovrebbe variare più di  $\pm 0.2$  mS in un minuto) e registrare il valore di conducibilità C.
- Ripetere la procedura dopo che la temperatura della soluzione è cambiata di più di 10°C. Attendere che la lettura si stabilizzi.
- Regolare la manopola TC per la conducibilità fino a visualizzare sul display il valore C precedentemente letto.
- Il valore indicato dalla manopola è il coefficiente di temperatura della soluzione.

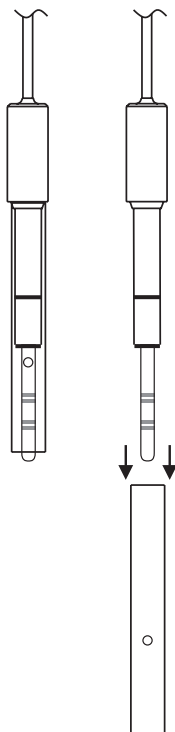
## MANUTENZIONE DELLA SONDA DI CONDUCEBILITÀ

Sciacquare la sonda con acqua dopo ogni serie di misure.

Se è necessaria una pulizia più profonda, togliere la protezione e pulire la sonda con un panno e un detergente non abrasivo.

Dopo la pulizia, ricalibrare lo strumento.

Il corpo della sonda a 4 anelli in platino è in vetro e per questa ragione la sonda deve essere maneggiata con la massima cura.



## ACCESSORI

### SOLUZIONI STANDARD DI CONDUCIBILITÀ

|          |  |
|----------|--|
| HI 7030M | Soluzione a 12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone da 230 ml      |
| HI 7030L | Soluzione a 12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone da 500 ml      |
| HI 8030L | Soluzione a 12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone FDA da 500 ml  |
| HI 7031M | Soluzione a 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone da 230 ml       |
| HI 7031L | Soluzione a 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone da 500 ml       |
| HI 8031L | Soluzione a 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone FDA 500 ml      |
| HI 7033M | Soluzione a 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone da 230 ml         |
| HI 7033L | Soluzione a 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone da 500 ml         |
| HI 8033L | Soluzione a 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone FDA da 500 ml     |
| HI 7034M | Soluzione a 80000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone da 230 ml      |
| HI 7034L | Soluzione a 80000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone da 500 ml      |
| HI 8034L | Soluzione a 80000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone FDA da 500 ml  |
| HI 7035M | Soluzione a 111800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone 230 ml        |
| HI 7035L | Soluzione a 111800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone 500 ml        |
| HI 8035L | Soluzione a 111800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone FDA da 500 ml |
| HI 7039M | Soluzione a 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone da 230 ml       |
| HI 7039L | Soluzione a 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone da 500 ml       |
| HI 8039L | Soluzione a 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , flacone FDA 500 ml      |

### SOLUZIONI DI PULIZIA

|          |  |
|----------|--|
| HI 7061M | Soluzione di pulizia per usi generali, flacone da 230 ml     |
| HI 7061L | Soluzione di pulizia per usi generali, flacone da 500 ml     |
| HI 8061M | Soluzione di pulizia per usi generali, flacone FDA da 230 ml |
| HI 8061L | Soluzione di pulizia per usi generali, flacone FDA da 500 ml |

## **SONDE**

- HI 76303** Sonda di conducibilità a 4 anelli in platino, con sensore di temperatura interno, connettore DIN e cavo da 1 m
- HI 3316D** Sonda di resistività con sensore di temperatura interno, connettore DIN e cavo da 1 m

## **ALTRI ACCESSORI**

- HI 710006** Adattatore 230 Vac/12 Vdc
- HI 740036** Beaker in plastica da 100 ml (6 pz)
- HI 740034** Tappo per beaker in plastica da 100 ml (6 pz)
- HI 76405** Porta-elettrodi

## GARANZIA

**Tutti gli strumenti Hanna Instruments sono garantiti per due anni** contro difetti di produzione o dei materiali, se vengono utilizzati per il loro scopo e secondo le istruzioni.

**Le sonde sono garantite per un periodo di sei mesi.**

Hanna Instruments non sarà responsabile per danni accidentali a persone o cose dovuti a negligenza o manomissioni da parte dell'utente, o a mancata manutenzione prescritta, o causati da rotture o malfunzionamento.

La garanzia copre unicamente la riparazione o la sostituzione dello strumento qualora il danno non sia imputabile a negligenza o ad un uso errato da parte dell'operatore.

Vi raccomandiamo di rendere lo strumento PORTO FRANCO al Vostro rivenditore o presso gli uffici Hanna Instruments al seguente indirizzo:

Hanna Instruments Italia S.r.l.

viale delle Industrie 12/A - 35010 Ronchi di Villafranca (PD)

Tel: 049/9070211 - Fax: 049/9070504

La riparazione sarà effettuata gratuitamente.

I prodotti fuori garanzia saranno spediti al cliente unitamente ad un suo successivo ordine o separatamente, a richiesta, e a carico del cliente stesso.

Hanna Instruments si riserva il diritto di modificare il progetto, la costruzione e l'aspetto dei suoi prodotti senza alcun preavviso

### **Raccomandazioni per gli utenti**

Prima di usare questi prodotti assicurarsi che siano compatibili con l'ambiente circostante. L'uso di questi strumenti può causare interferenze ad apparecchi radio e TV, in questo caso prevedere adeguate cautele.

Le parti metalliche all'estremità dell'elettrodo sono sensibile alle scariche elettrostatiche: evitare di toccarle. Per evitare danni al sensore si consiglia di calibrare lo strumento indossando polsini antistatici.

Ogni variazione apportata dall'utente allo strumento può alterarne le caratteristiche EMC. Per evitare shock elettrici, non utilizzare questi strumenti se il voltaggio sulla superficie di misura è superiore a 24 Vac o 60 Vdc. Per evitare danni od ustioni, non effettuare misure all'interno di forni a microonde.

## IN CONTATTO CON HANNA

Per qualsiasi informazione potete contattarci ai seguenti indirizzi: HANNA instruments®

### Padova

viale delle Industrie, 12/A - 35010 Ronchi di Villafranca (PD)  
Tel. 049/9070211 • Fax 049/9070504 • e-mail: padova@hanna.it

### Milano

via privata Alzaia Trieste, 3 - 20090 Cesano Boscone (MI)  
Tel. 02/45103537 • Fax 02/45109989 • e-mail: milano@hanna.it

### Lucca

via per Corte Capecci, 103 - 55100 Lucca (frazione arancio)  
Tel. 0583/462122 • Fax 0583/471082 • e-mail: lucca@hanna.it

### Latina

via Maremmana seconda traversa sx - 04016 Sabaudia (LT)  
Tel. 0773/562014 • Fax 0773/562085 • e-mail: latina@hanna.it

### Ascoli Piceno

via dell'airone 27 - 63039 San Benedetto del Tronto (AP)  
Tel. 0735/753232 • Fax 0735/657584 • e-mail: ascoli@hanna.it

### Salerno

S.S. 18 km 82,700 - 84025 Santa Cecilia di Eboli (SA)  
Tel. 0828/601643 • Fax 0828/601658 • e-mail:  
salerno@hanna.it

### Cagliari

via Parigi, 2 - 09032 Assemmini (CA)  
Tel. 070/947362 • Fax 070/9459038 • e-mail: cagliari@hanna.it

### Palermo

via B.Mattarella, 58 - 90011 Bagheria (PA)  
Tel. 091/906645 • Fax 091/909249 • e-mail: palermo@hanna.it