

## **Serie HI 21/HI 22**

---

**Regolatori a microprocessore  
di pH e ORP da parete**

Gentile cliente,

Grazie per aver scelto un prodotto Hanna.

La preghiamo di leggere attentamente questo manuale di istruzioni prima di utilizzare lo strumento. In esso troverà tutte le informazioni necessarie al corretto utilizzo del dispositivo acquistato oltre ad un' esauriente spiegazione sulla sua grande versatilità.

Se fossero necessarie ulteriori informazioni tecniche la invitiamo a contattarci per e-mail all'indirizzo [assistenza@hanna.it](mailto:assistenza@hanna.it).

Questa strumentazione è in accordo con le direttive **CE**.

## MODELLI

I modelli **HI 21XYZ** sono regolatori pH, mentre i modelli **HI 22XYZ** sono regolatori ORP.

<b>HI 21111</b>	regolatore pH a singolo setpoint, controllo ON/OFF, uscita analogica
<b>HI 21211</b>	regolatore pH a doppio setpoint, controllo ON/OFF, uscita analogica
<b>HI 21221</b>	regolatore pH a doppio setpoint, controllo proporzionale e ON/OFF, uscita analogica
<b>HI 21222</b>	regolatore pH a doppio setpoint, controllo proporzionale e ON/OFF, uscita RS485
<b>HI 21523</b>	regolatore pH con controllo tramite uscita analogica, controllo proporzionale e ON/OFF, uscita analogica e RS485
<b>HI 22111</b>	Regolatore ORP a singolo setpoint, controllo ON/OFF, uscita analogica
<b>HI 22122</b>	Regolatore ORP a singolo setpoint, controllo proporzionale e ON/OFF, uscita RS485

© 2002 Hanna Instruments

Tutti i diritti sono riservati. La riproduzione totale o di parti senza consenso scritto del proprietario dei diritti è proibita e conseguibile penalmente.

# INDICE

---

ESAME PRELIMINARE . . . . .	4
DESCRIZIONE GENERALE . . . . .	4
DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI . . . . .	6
DIMENSIONI MECCANICHE . . . . .	7
SPECIFICHE DI <b>HI 21</b> E <b>HI 22</b> . . . . .	8
INSTALLAZIONE . . . . .	9
MODALITA' DI PROGRAMMAZIONE . . . . .	11
MODALITA' DI CONTROLLO . . . . .	17
MODALITA' DI ATTESA . . . . .	25
USCITA ANALOGICA . . . . .	26
COMUNICAZIONE RS485 E REGISTRAZIONE DATI . . . . .	28
CALIBRAZIONE . . . . .	35
DATI DELL'ULTIMA CALIBRAZIONE . . . . .	47
INIZIALIZZAZIONE . . . . .	50
CONDIZIONI CRITICHE E PROCEDURE DI TEST AUTOMATICO . . . . .	51
VALORI DI pH ALLE DIVERSE TEMPERATURE . . . . .	55
CONDIZIONAMENTO E MANUTENZIONE ELETTRODI . . . . .	56
MISURAZIONI REDOX . . . . .	60
ACCESSORI . . . . .	62
GARANZIA . . . . .	68
DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' CE . . . . .	69
LETTERATURA HANNA . . . . .	70

## ESAME PRELIMINARE

---

Rimuovere lo strumento dall'imballaggio ed esaminarlo attentamente assicurandosi che non si sia danneggiato durante il trasporto. Se fossero presenti danni evidenti, contattare il proprio rivenditore o il centro assistenza Hanna a voi più vicino.

**Nota** Non gettare il materiale di imballaggio fino a che non si è sicuri del corretto funzionamento dello strumento. Ogni parte difettosa o non funzionante deve essere ritornata nel suo imballo originale insieme agli accessori con esso forniti.

## DESCRIZIONE GENERALE

---

Lo strumento è un regolatore di pH/ORP a microprocessore da parete. Fornisce misure accurate, con possibilità di controllo ON/OFF, proporzionale o PID e doppio segnale di allarme.

### CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI DIVERSI MODELLI

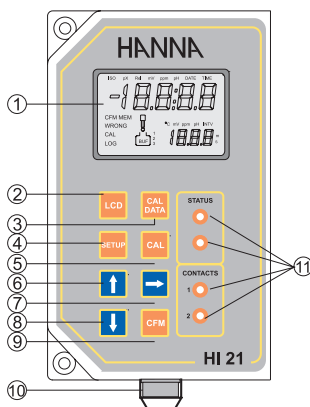
- Display: LCD a 4 cifre e  $\frac{1}{2}$  da 13 mm e 3 cifre e  $\frac{1}{2}$  da 7.7 mm.
- Indicatori LED: tre (**HI 22**) o quattro (**HI 21**) per segnalare l'attivazione del relé 1 (LED giallo), del relé 2 (LED giallo solo nella serie **HI 21**) e del relé di allarme (LED verde e rosso).
- Relé: di tipo elettromeccanico, lavorano tramite contatti NO, COM e NC; 1 o 2 relé di uscita per il dosaggio acido o basico; 1 relé di uscita per la condizione di allarme.
- Comunicazione RS485 isolata.
- Procedura di calibrazione e programmazione possibile solo dopo inserimento di password.
- Calibrazione: a 1, 2 o 3 punti con tamponi a 4.01, 7.01 e 10.01 pH (25 °C) per la serie **HI 21**; a 1 o 2 punti a 0, 350 e 1900 mV per la serie **HI 22**.
- Compensazione della temperatura per le soluzioni tampone standard HANNA (solo per la serie **HI 21**).
- Compensazione della temperatura per le letture pH (solo per la serie **HI 21**).
- Impostazione manuale della temperatura quando la son-

da di temperatura non è inserita o si è fuori scala.

- Registrazione interna dei dati dell'ultima calibrazione (memoria non volatile EEPROM): ora e data di calibrazione, offset pH, slope pH, numero di punti di calibrazione e valori pH corrispondenti per la serie **HI 21**, oppure ora e data di calibrazione e punti di calibrazione utilizzati in mV per la serie **HI 22**.
- Ingressi: elettrodo pH con connettore BNC.
- Uscita a  $\pm 5$  Vdc per elettrodi amplificati (max 10 mA).
- Uscite:
  - isolata 0-1 mA, carico massimo 10 K $\Omega$  (opzionale);
  - isolata 0-20 mA, carico massimo 750  $\Omega$  (opzionale);
  - isolata 4-20 mA, carico massimo 750  $\Omega$  (opzionale);
  - isolata 0-5 Vdc, carico massimo 1 K $\Omega$  (opzionale);
  - isolata 1-5 Vdc, carico massimo 1 K $\Omega$  (opzionale);
  - isolata 0-10 Vdc, carico massimo 1 K $\Omega$  (opzionale).
- Orologio interno.

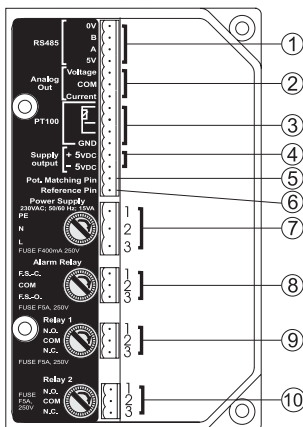
# DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI

## PANNELLO FRONTALE



1. Display a cristalli liquidi
2. Tasto LCD per uscire dalle modalità di calibrazione, di programmazione e tornare alla modalità corrente (in fase di attesa o controllo con il valore misurato a display). Nella serie **HI 21**, durante la calibrazione pH, per visualizzare alternatamente il valore del tampone pH o la temperatura per visualizzare i dati relativi all'ultima calibrazione
3. Tasto CAL DATA per visualizzare i dati relativi all'ultima calibrazione
4. Tasto SETUP per entrare in modalità di programmazione (di setup)
5. Tasto CAL per entrare o uscire dalla modalità di calibrazione
6. Tasto  $\uparrow$  per aumentare di una unità la cifra/lettera lampeggiante del parametro selezionato. Per scorrere in avanti i dati dell'ultima calibrazione quando si è in tale modalità. Per aumentare il valore impostato di temperatura quando la relativa sonda non è inserita
7. Tasto  $\rightarrow$  per passare da una cifra/lettera a quella successiva quando si è selezionato un parametro. Come il tasto  $\uparrow$  durante la visualizzazione dei dati relativi all'ultima calibrazione
8. Tasto  $\downarrow$  per diminuire di una unità la cifra/lettera lampeggiante del parametro selezionato. Per scorrere all'indietro i dati dell'ultima calibrazione quando si è in tale modalità. Per diminuire il valore di temperatura impostato quando la relativa sonda non è inserita
9. Tasto CFM per confermare la scelta corrente (e passare alla voce successiva)
10. Attacco BNC
11. LED

## PANNELLO DELLE CONNESSIONI

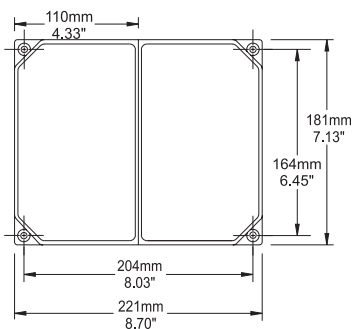


1. Morsetto a 4-pin RS485 (non per HI 21XY1 e HI 22XY1)
2. Uscita analogica (non per HI 21XY2 e HI 22XY2)
3. Connessioni per sensore di temperatura Pt 100
4. Uscita di alimentazione a  $\pm 5V$
5. Connessione per Matching Pin
6. Connessione per elettrodo di riferimento
7. Ingresso di alimentazione (1 potenziale di terra, 2 neutro, 3 linea)
8. Morsetti di allarme (1 F.S. chiuso, 2 COM, 3 F.S. aperto)
9. Relé 1 - primo morsetto di dosaggio (non per HI 21523) - (1 normalmente aperto, 2 COM, 3 normalmente chiuso)
10. Relé 2 - secondo morsetto di dosaggio (solo per i modelli HI 212XY) - (1 normalmente aperto, 2 COM, 3 normalmente chiuso)

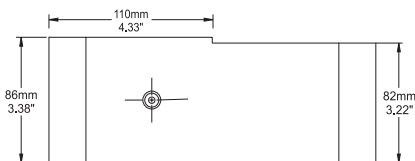


Scollegare lo strumento dalla rete elettrica prima di qualsiasi intervento.

## DIMENSIONI MECCANICHE



VISTA PANNELLO FRONTALE



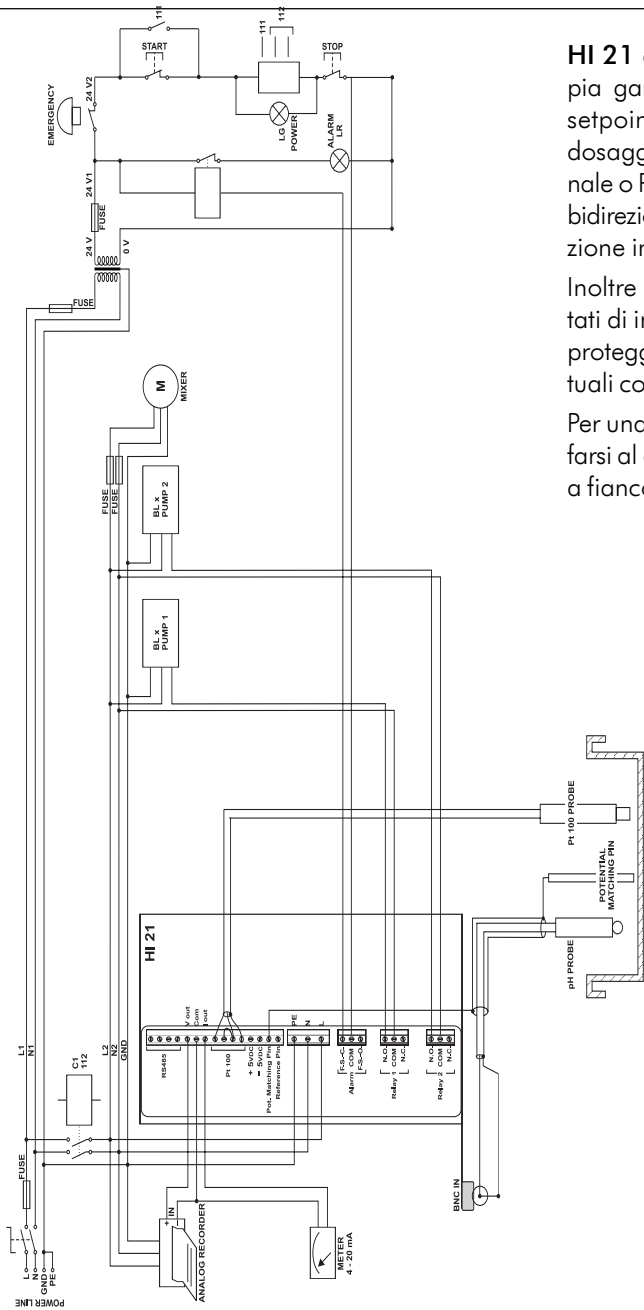
VISTA PANNELLO INFERIORE

## SPECIFICHE DI HI 21 E HI 22

Scala	da 0.00 a 14.00 pH (solo la serie HI 21) $\pm 2000$ mV (solo la serie HI 22) da -9.9 a 120.0 °C
Risoluzione	0.01 pH (solo la serie HI 21) 1 mV (solo la serie HI 22) 0.1 °C
Precisione (@20°C/68°F)	$\pm 0.02$ pH (solo la serie HI 21) $\pm 2$ mV (solo la serie HI 22) $\pm 0.5$ °C
Deviazione tipica EMC	$\pm 0.05$ pH (solo la serie HI 21) $\pm 4$ mV (solo la serie HI 22) $\pm 1.0$ °C
Uscita analogica	da 0 a 1 mA, da 0 a 20 mA, da 4 a 20 mA da 0 a 5 Vdc, da 1 a 5 Vdc, da 0 a 10 Vdc
Uscita digitale	RS485
Ingresso di alimentazione	$\pm 5$ V (per elettrodi amplificati)
Alimentazione	230 $\pm 10\%$ Vac o 115 $\pm 10\%$ Vac, 50/60 Hz
Potenza	15 VA
Protezione da sovraccarico	fusibile rapido da 400 mA, 250V
Relé 1 e 2	Relé elettromeccanici SPDT uscite a contatto, 5A-250 VAC, 5A - 30 Vdc (carico resistivo) (HI 211YZ, HI 212YZ e HI 221YZ) fusibile protetto: fusibile rapido 5A, 250V
Relé di allarme	Relé elettromeccanico SPDT uscita a contatto, 5A - 250 VAC, 5A - 30 Vdc (carico resistivo) fusibile protetto: fusibile rapido da 5A, 250V
Condizioni d'uso	0-50 °C; U.R. 85% massimo senza condensa
Grado di protezione	IP 54
Dimensioni	221 x 181 x 86 mm
Peso	circa 1.4 kg



# INSTALLAZIONE



**HI 21** e **HI 22** offrono un'ampia gamma di possibilità, dal setpoint singolo o doppio al dosaggio ON/OFF, proporzionale o PID, uscite isolate, RS485 bidirezionale, uscite per registrazione in mA e Volt.

Inoltre **HI 21** e **HI 22** sono dotati di ingresso differenziale per proteggere l'elettrodo da eventuali correnti parassite.

Per una corretta installazione rifarsi al diagramma riportato qui a fianco.



- Alimentazione: collegare il cavo di alimentazione a 3 fili facendo attenzione alla corretta polarità ai morsetti di connessione di linea (L), terra (PE) e neutro (N).

Alimentazione: 115Vac - 100 mA / 230Vac - 50 mA.

Contatto di linea: fusibile interno da 400 mA.

Corrente di scarico a massa: 1 mA, PE deve essere collegato alla massa

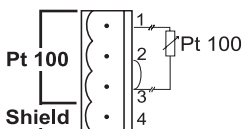
- Elettrodo: collegare l'elettrodo pH o ORP all'attacco BNC (#10 a pg. 6).

Per beneficiare dell'ingresso differenziale, collegare il filo dell'elettrodo (se disponibile) o un cavo con matching pin al morsetto corrispondente (#5 a pg. 7).

POTENTIAL MATCHING 

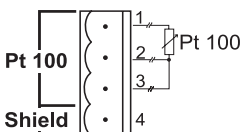
**Nota** Quando non è possibile immergere il Matching Pin insieme all'elettrodo nella soluzione da esaminare, disabilitare l'ingresso differenziale collegando la connessione per il Matching Pin (#5 a pg. 7) con quella per l'elettrodo di riferimento (#6 a pg.7) con un ponticello.

POTENTIAL MATCHING REFERENCE PIN 



- Terminali Pt 100: questi contatti (#3 a pg.7) collegano il sensore di temperatura Pt 100 per la compensazione automatica della temperatura nelle misure di pH. Nel caso di cavi schermati, connettere lo schermo al pin 4.

Nel caso di un sensore a 2 fili, collegarli ai pin 1 e 3, e cortocircuitare i pin 2 e 3.



Se il sensore Pt 100 ha più di 2 fili, collegare i due fili di una estremità ai pin 2 e 3 (il pin 2 è un ingresso ausiliario per compensare la resistenza del cavo) e un filo dell'altra estremità al pin 1. Se presente, non collegare il quarto filo.

Power Supply Output  +5V  
-5V

- Uscita di alimentazione: questi terminali forniscono segnali a +5V e -5V dc (corrente massima: 10 mA) per alimentare gli elettrodi amplificati.

**Nota** Tutti i cavi connessi al pannello devono terminare con un capocorda.

# MODALITA' DI PROGRAMMAZIONE

HI 21 e HI 22 offrono molte possibilità di scelta, dal dosaggio ON/OFF, al proporzionale al PID fino all'uscita analogica di registrazione, il segnale di allarme e la procedura di test autodiagnostico.

La modalità di programmazione permette all'operatore di impostare tutti i parametri dello strumento necessari alla misura.



E' possibile entrare in tale modalità premendo il tasto SETUP ed inserendo la password quando lo strumento è in modalità di attesa o controllo.

Se non viene inserita alcuna password, l'operatore potrà visualizzare esclusivamente i parametri di programmazione (ad esclusione della password) senza poterli modificare (lo strumento rimarrà in modalità di controllo). Fanno eccezione alcune voci del menù di programmazione, che possono attivare speciali funzioni se impostate e confermate.



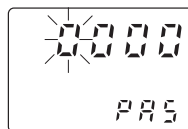
Ad ogni parametro di programmazione (o voce di programmazione) è assegnato un codice a due cifre, visualizzato nella parte inferiore del display.

I codici di programmazione possono essere selezionati dopo aver inserito la password ed aver premuto il tasto CFM. Premuto questo tasto, l'attuale voce di programmazione viene salvata e viene visualizzata quella successiva. Ogni volta che il tasto LCD viene premuto, lo strumento torna in modalità di controllo e analogamente quando viene premuto il tasto CFM all'interno dell'ultima voce di programmazione.

I possibili passaggi in modalità di programmazione sono i seguenti:

## INSERIMENTO PASSWORD

- Premere il tasto SETUP per entrare in modalità di programmazione. Il display visualizzerà "0000" sulla parte superiore e "PAS" in quella inferiore. La prima cifra nella parte superiore del display lampeggerà.

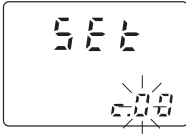




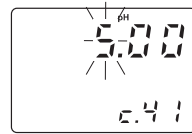
- Inserire la prima cifra della password tramite i tasti  $\square$  o  $\square$ .
- Poi confermare la cifra visualizzata con il tasto  $\square$  e passare alla cifra successiva.
- Quando l'intera password è stata inserita, premere CFM per confermarla.

**Nota**

La password preimpostata è "0000".



- A display compariranno le scritte "SET" e "c.00", permettendo all'operatore di impostare i vari parametri di programmazione (vedere tabella a seguire).
- Inserire il codice del parametro che si vuole impostare utilizzando i tasti con le frecce in modo analogo a quanto fatto per inserire la password (es. 41).
- Confermare il codice premendo il tasto CFM; il valore preimpostato o precedentemente memorizzato sarà visualizzato con la prima cifra lampeggiante.



**Nota**

Quando la password non viene inserita o viene confermata una password errata, il display visualizzerà esclusivamente il valore precedentemente memorizzato, senza possibilità di modificarlo. Premere nuovamente LCD e reinserire la password.

- Inserire il codice desiderato utilizzando i tasti a freccia e premere CFM.



- Dopo aver confermato, viene visualizzato il parametro selezionato. L'operatore può scorrere i vari parametri premendo il tasto CFM.



Per impostare direttamente un altro parametro, premere nuovamente il tasto SETUP ed inserire il codice o scorrere fino ad esso premendo il tasto CFM.

La seguente tabella riporta i codici di programmazione con

la descrizione delle specifiche voci di programmazione, il loro intervallo di validità e dove è necessaria la password per visualizzare tale voce (colonna "PW"):

<b>Codice</b>	<b>Valore valido</b>	<b>Default</b>	<b>PW</b>
00 ID di produzione	da 0 a 9999	0000	no
01 ID dell'utente	da 0 a 9999 (mod. senza RS485) da 0 a 99 (mod. con RS485)	0000 00	no no
02 Controllo abilitato/disabilitato	0: C.M. disabilitato 1: C.M. abilitato	0	no
11 Modalità relé 1 (M1)  solo per HI 21523 :	0: disabilitato 1: ON-OFF setpoint alto 2: ON-OFF setpoint basso 3: PID, setpoint alto 4: PID, setpoint basso 0: disabilitato 1: PID, setpoint alto 2: PID, setpoint basso	0	no
12 Setpoint relé 1 (S1)	da 0.00 a 14.00 pH da -2000 a 2000 mV	8.00 pH 500 mV	no
13 Isteresi relé 1 (H1)	da 0.00 a 14.00 pH da 0 a 4000 mV	1 pH 50 mV	no
14 Deviazione relé 1 (D1)	da 0.50 a 14.00 pH da 25 a 4000 mV	1 pH 50 mV	no
15 Tempo di reset relé 1 (solo HI 21523)	da 0.1 a 999.9 minuti	999.9 min	no
16 Tempo derivativo relé 1 (solo HI 21523)	da 0.0 a 999.9 minuti	0.0 min	no
21* Modalità relé 2 (M2)	come per relé 1	0	no
22* Setpoint relé 2 (S2)	da 0.00 a 14.00 pH da -2000 a 2000 mV	6.00 pH -500 mV	no
23* Isteresi relé 2 (H2)	da 0.00 a 14.00 pH da 0 a 4000 mV	1 pH 50 mV	no
24* Deviazione relé 2 (D2)	da 0.50 a 14.00 pH da 25 a 4000 mV	1 pH 50 mV	no
25* Tempo di reset relé 2 (solo HI 21523)	da 0.1 a 999.9 minuti	999.9 min	no
26* Tempo derivativo relé 2 (solo HI 21523)	da 0.0 a 999.9 minuti	0.0 min	no
30 Relé 3 allarme alto (HA)	da 0.00 a 14.00 pH da -2000 a 2000 mV HA > LA, HA ≥ S1 o HA ≥ S2	9.00 pH 600 mV	no
31 Relé 3 allarme basso (LA)	da 0.00 a 14.00 pH da -2000 a 2000 mV LA < HA, LA ≤ S1 o LA ≤ S2	5.00 pH -600 mV	no

\* Valido solo per modelli con 2 relé

Codice	Valore valido	Default	PW	
32	Periodo in modalità di controllo proporzionale	da 1 a 30 min (non per HI 21523) da 5 s a 30 min (solo HI 21523)	5 min 30 s	no no
33	Tempo massimo relé ON	da 1 a 60 min (solo HI 21523) da 10 a 999 min (non per HI 21523)	60 60	no no
(dopo questo si è in modalità di allarme)				
34	Ritardo notifica allarme (solo HI 21523)	da 00:00 a 30:00	00:00	no
40	Selezione uscita analogica	0: 0-1mA 1: 0-20 mA 2: 4-20 mA 3: 0-5 Vdc 4: 1-5 Vdc 5: 0-10 Vdc	2	no
Nota: questo parametro si riferisce alla configurazione interna dello strumento. Per modificarlo vedere pagina 26.				
41	Uscita analogica limite inferiore (O_VARMIN)	da 0.00 a 13.00 pH da -2000 a 2000 mV (O_VARMIN < O_VARMAX-(1.00pH o 50mV))	0.00 pH -2000 mV	no
42	Uscita analogica limite superiore (O_VARMAX)	da 1.00 a 14.00 pH da -2000 a 2000 mV (O_VARMIN < O_VARMAX-(1.00pH o 50mV))	14.00 pH 2000 mV	no
60	Giorno	da 01 a 31	da RTC	no
61	Mese	da 01 a 12	da RTC	no
62	Anno	da 1997 a 9999	da RTC	no
63	Ora	da 00:00 a 23:59	da RTC	no
71	Baud rate	1200, 2400, 4800, 9600	9600 (RS485)	no
90	Test automatico display	0: off 1: on	0	sì
91	Test automatico tastiera	0: off 1: on	0	sì
92	Test automatico EEPROM	0: off 1: on	0	sì
93	Test automatico relé e LED	0: off 1: on	0	sì
94	Test automatico watchdog	0: off 1: on	0	sì
99	Password	da 0000 a 9999	0000	sì

## Nota

Il regolatore verifica automaticamente i dati inseriti in modo da assicurare la loro compatibilità con le altre variabili. Se viene inserita una configurazione errata, la scritta "WRONG" lampeggia a display per avvisare l'operatore. Le corrette configurazioni sono le seguenti:

Se  $M1 \neq 0$  allora  $S1 \leq HA$ ,  $S1 \geq LA$ ;

Se  $M2 \neq 0$  allora  $S2 \leq HA$ ,  $S2 \geq LA$ ;

Per i modelli oltre HI 21523:

Se  $M1 = 1$  allora  $S1 - H1 \geq LA$ ;

Se  $M1 = 2$  allora  $S1 + H1 \leq HA$ ;

Se  $M1 = 3$  allora  $S1 + D1 \leq HA$ ;

Se  $M1 = 4$  allora  $S1 - D1 \geq LA$ ;

Se  $M2 = 1$  allora  $S2 - H2 \geq LA$ ;

Se  $M2 = 2$  allora  $S2 + H2 \leq HA$ ;

Se  $M2 = 3$  allora  $S2 + D2 \leq HA$ ;

Se  $M2 = 4$  allora  $S2 - D2 \geq LA$ ;

Se  $M1 = 1$  e  $M2 = 2$

allora  $S1 - H1 \geq S2 + H2$ ,  $S2 \geq LA$ ,  $HA \geq S1$ ;

Se  $M1 = 2$  e  $M2 = 1$

allora  $S2 - H2 \geq S1 + H1$ ,  $S1 \geq LA$ ,  $HA \geq S2$ ;

Se  $M1 = 3$  e  $M2 = 2$

allora  $S1 \geq S2 + H2$ ,  $S2 \geq LA$ ,  $HA \geq S1 + D1$ ;

Se  $M1 = 2$  e  $M2 = 3$

allora  $S1 + H1 \leq S2$ ,  $S1 \geq LA$ ,  $HA \geq S2 + D2$ ;

Se  $M1 = 4$  e  $M2 = 1$

allora  $S1 \leq S2 - H2$ ,  $S1 - D1 \geq LA$ ,  $HA \geq S2$ ;

Se  $M1 = 1$  e  $M2 = 4$

allora  $S1 - H1 \geq S2$ ,  $S2 - D2 \geq LA$ ,  $HA \geq S1$ ;

Se  $M1 = 3$  e  $M2 = 4$

allora  $S1 \geq S2$ ,  $S2 - D2 \geq LA$ ,  $HA \geq S1 + D1$ ;

Se  $M1 = 4$  e  $M2 = 3$

allora  $S2 \geq S1$ ,  $S1 - D1 \geq LA$ ,  $HA \geq S2 + D2$ ;

Solo per il modello HI 21523:

Se  $M1 = 1$  allora  $S1 + D1 \leq HA$ ;

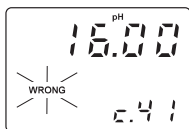
Se  $M1 = 2$  allora  $S1 - D1 \geq LA$ ;

dove la deviazione minima ( $D1$  o  $D2$ ) è 0.5 pH (per **HI 21**)  
o 25 mV (per **HI 22**).

## Nota

La password non può essere visualizzata quando viene premuto il tasto SETUP senza aver digitato la password originaria all'inizio. La password preimpostata è "0000". Nel caso in cui l'operatore dimentichi la password, è possibile resettarla a "0000" premendo a lungo il tasto CFM e poi i tasti LCD e CAL DATA contemporaneamente quando lo strumento è in modalità normale (di attesa o controllo con la misurazione visualizzata).





**Nota** Quando viene confermato un valore errato di setup, lo strumento non dà la possibilità di passare alla voce successiva ma resta in quella corrente visualizzando l'indicatore "WRONG" fino a che il valore del parametro non viene modificato dall'operatore (la stessa cosa vale per la selezione dei codici di programmazione). In alcuni casi, l'operatore non può impostare un parametro al valore desiderato se altri parametri correlati non sono stati preventivamente aggiustati; es. per impostare un setpoint alto di pH a 10.00 l'allarme alto deve essere impostato ad un valore maggiore di pH 10.00.

**Nota** Per i codici 40, 41, 42, l'uscita è relazionata all'unità pH o mV in base al modello. Le voci 41 e 42 non sono disponibili nei modelli HI 215YZ.



# MODALITA' DI CONTROLLO

La modalità di controllo è la modalità operativa usuale di questi strumenti. Durante la modalità di controllo **HI 21** e **HI 22** compiono le seguenti funzioni:

- convertono le informazioni da input pH/ORP e di temperatura in valori digitali;
- controllano i relé, generano le uscite analogiche in base alla configurazione di programmazione, visualizzano le condizioni di allarme;
- controllano la comunicazione RS485 (se presente).

Inoltre, con **HI 21** e **HI 22** è possibile registrare i dati operativi tramite la connessione RS485 ad un PC. Questi dati includono le seguenti informazioni:

- valori misurati di pH, mV e °C;
- dati dell'ultima calibrazione;
- configurazione di programmazione (anche da PC).

Lo stato dello strumento è visualizzato dai LED posti sul lato destro del pannello frontale:

Controllo	STATO Allarme	LED allarme (verde)	LED relé (giallo)	LED (rosso)
OFF	----	ON	OFF	ON
ON	OFF	ON	ON o OFF	OFF
ON	ON	OFF	ON o OFF	lampeggiante



Premendo i tasti **SETUP** o **CAL** lo strumento esce dalla modalità di controllo e conferma la password. E' importante notare che questo comando genera un'uscita temporanea. Per disattivare definitivamente la modalità di controllo, impostare la voce **CONTROL ENABLE** su "0" (codice # 02).

## FUNZIONI DEI RELE'

Una volta abilitati, i relé 1 e 2 possono essere utilizzati in quattro modi differenti:

- 1) ON/OFF, setpoint alto (dosaggio acido) (non per HI 21523);
- 2) ON/OFF, setpoint basso (dosaggio basico) (non per HI

- 21523);
- 3) Proporzionale o PID (solo HI 21523), setpoint basso (dosaggio basico, se disponibile);
  - 4) Proporzionale o PID (solo HI 21523), setpoint alto (dosaggio acido, se disponibile).

Per il tempo di dosaggio acido/base viene imposto un limite superiore quando i relé sono attivati continuamente, cioè quando i relé lavorano in modalità ON/OFF o in modalità PID, (in quest'ultimo caso solo se il relé è sempre acceso). Questo parametro può essere impostato attraverso la procedura di programmazione. Quando viene raggiunto il limite superiore, viene generato un allarme; lo strumento rimane in condizione di allarme fino a che il relé non viene disattivato.

## MODALITA' DI CONTROLLO ON/OFF



Sia per la modalità 1 che 2 (dosaggio basico o acido), l'operatore deve definire i seguenti parametri in fase di programmazione:

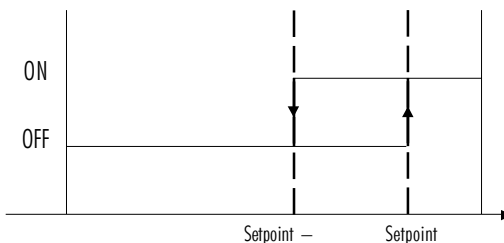
- setpoint del relé (valore pH/mV);
- isteresi del relé (valore pH/mV).

Si deve collegare lo strumento con i contatti COM e NO (normalmente aperto) o NC (normalmente chiuso).

Il relé è in ON quando viene alimentato (NO e COM sono collegati, NC e COM scollegati). Quando invece il relé è scarico si trova in stato di OFF (NO e COM scollegati, NC e COM collegati).

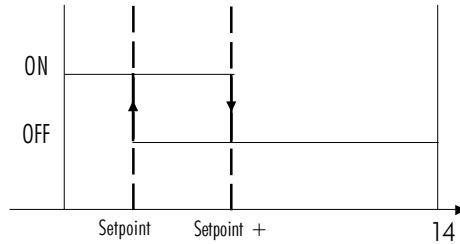
Il grafico seguente mostra lo stato del relé rispetto al valore misurato di pH (un grafico analogo può essere tracciato considerando una misura ORP in mV).

Come illustrato, il relé a setpoint alto si attiva solo quando il valore misurato di pH lo supera e viene disattivato quando il valore di pH è inferiore al valore del setpoint meno l'isteresi.



Un comportamento di questo tipo è l'ideale per il controllo di una pompa a dosaggio acido.

Il comportamento di un relé a setpoint basso è illustrato nel seguente grafico dove si vede il relé attivo quando il valore del pH misurato è inferiore al setpoint e disattivato quando il valore di pH è superiore alla somma data dal setpoint più l'isteresi. Questo tipo di relé può essere utilizzato per esempio per il controllo di una pompa a dosaggio basico.

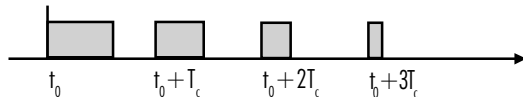


## MODALITÀ' DI CONTROLLO P.I.D. (SOLO PER HI 21523)

Il controllo PID utilizza una combinazione dei metodi di controllo proporzionale, integrale e derivativo.

Con la funzione proporzionale, la durata del controllo attivo è definita in funzione al valore dell'errore: tanto più la misura, per esempio di pH, è vicina al setpoint, tanto più diminuisce il periodo in ON.

Il grafico seguente descrive il comportamento di un controllore di pH. Un grafico analogo può essere tracciato considerando un controllore ORP.



Durante il controllo proporzionale il regolatore calcola il tempo di attivazione del relé in vari intervalli  $t_0$ ,  $t_0 + T_c$ ,  $t_0 + 2T_c$  ecc. L'intervallo ON (le aree colorate) dipende dall'entità dell'errore tra valore misurato ed impostato.

Con poi la funzione integrale, il regolatore permette di avere un segnale più stabile attorno al setpoint fornendo un controllo più accurato che il solo controllo ON/OFF o proporzionale non sono in grado di fornire. La funzione derivativa compensa i rapidi cambiamenti del sistema ridu-

ciendo così l'eccesso di correzione del valore pH. Durante il controllo PID, l'intervallo ON dipende non solo dall'ampiezza dell'errore ma anche dalle misure precedenti. Senza dubbio il controllo PID fornisce un controllo più accurato e stabile dei regolatori ON/OFF ed è consigliato soprattutto per sistemi con risposta veloce, che reagiscano velocemente a cambiamenti dovuti all'aggiunta di soluzioni acide o alcaline.

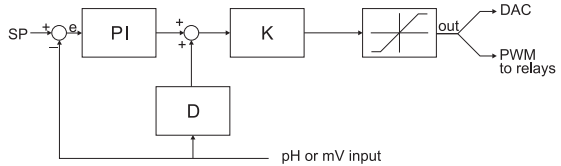
## FUNZIONE DI TRASFERIMENTO PID

La funzione di trasferimento del controllo PID è:

$$K_p + K_i/s + s K_d = K_p (1 + 1/(s T_i) + s T_d)$$

con  $T_i = K_p/K_i$ ,  $T_d = K_d/K_p$ ,

dove il primo termine rappresenta l'azione proporzionale, il secondo quella integrativa e il terzo quella derivativa.

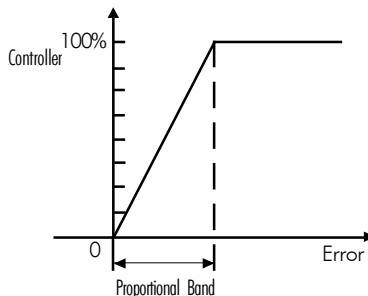


L'azione proporzionale può essere impostata grazie alla Banda Proporzionale (PB). Questa è espressa percentualmente in base all'intervallo di ingresso ed è relazionata a  $K_p$  secondo la seguente espressione:

$$K_p = 100/PB.$$

In HI 21 e HI 22 l'azione proporzionale è impostata come "Deviazione" rispettivamente in unità pH e mV. La relazione tra la deviazione (D) e PB è:

$$D = \text{Intervallo} * PB/100$$



Ogni setpoint ha una banda proporzionale selezionabile: PB1 per il setpoint 1 e PB2 per il setpoint 2. Per entrambi i setpoint devono poi essere forniti due parametri aggiuntivi:

**Ti** =  $K_p/K_i$ , **tempo di reset**, misurato in minuti

**Td** =  $K_d/K_p$ , **tempo derivativo**, misurato in minuti.

Ti1 e Td1 saranno il tempo di reset e il tempo derivativo per il setpoint 1, mentre Ti2 e Td2 lo saranno per il setpoint 2.

## MESSA A PUNTO DI UN REGOLATORE PID

Le funzioni proporzionale, integrativa e derivativa devono essere regolate, vale a dire devono essere adattate al particolare processo che si sta eseguendo. Fino a che le variabili del processo non sono completamente note, si deve procedere con una serie di prove in modo da attuare un controllo il più possibile coerente con quel particolare processo. L'obiettivo è di avere una risposta veloce e una correzione piccola.

Con HI 21 si possono applicare diverse procedure di messa a punto. In questo manuale di istruzioni è riportato un semplice esempio di procedura di messa a punto che può essere riutilizzata in svariate applicazioni.

L'operatore può variare 5 diversi parametri, il setpoint (S1 o S2), la deviazione (D1 o D2), il tempo di reset, il tempo derivativo e il periodo  $T_c$  della modalità di controllo proporzionale (da 1 a 30 minuti).

**Nota** L'operatore può disabilitare la funzione derivativa e/o integrativa (per i regolatori P o PI) impostando attraverso la procedura di programmazione  $T_d = 0$  e/o  $T_i = \text{MAX}(T_i)$ .

## ESEMPIO DI MESSA A PUNTO

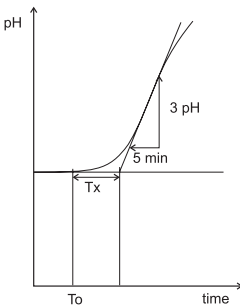
La seguente procedura utilizza una tecnica grafica di analisi della curva di risposta del processo a sollecitazioni a step.

**Nota** Collegando un dispositivo esterno (registratore o PC) al regolatore, la procedura è ancora più semplice e non è necessario riportare graficamente a mano l'andamento della variabile del processo (pH o mV).

1. Partire con una soluzione con valore di pH o mV diverso da quello utilizzato per il dosaggio (con differenza di almeno 3 unità pH o 150 mV); azionare la pompa dosatrice portandola alla massima capacità senza che il regolatore sia attivo (processo a circolo aperto). Annotare l'orario di

accensione della pompa.

2. Dopo qualche dosaggio il pH o mV inizierà a variare, fino a raggiungere, dopo più dosaggi, la variazione massima. Annotare il tempo impiegato per raggiungere tale punto di massima variazione e poi spegnere il sistema.
3. Tracciare sul grafico della variazione di pH rispetto al tempo la tangente al punto di massima pendenza fino ad intersecare la linea orizzontale corrispondente al valore iniziale di pH o mV. Leggere il valore del tempo  $T_x$  sull'asse delle ascisse.
4. La deviazione,  $T_i$  e  $T_d$  possono essere calcolate da:
  - Deviazione =  $T_x \cdot \text{max. pendenza (pH o mV)}$
  - $T_i = T_x / 0.4$  (minuti)
  - $T_d = T_x \cdot 0.4$  (minuti).
5. Programmare il regolatore con i valori ottenuti e far ripartire il sistema con il regolatore compreso nel ciclo. Se la risposta ha una correzione troppo grande o oscillante, il sistema deve essere regolato più attentamente aumentando o diminuendo uno alla volta i parametri PID .



### Esempio:

il grafico riportato nella figura a fianco è stato ottenuto dosando una soluzione alcalina in una tanica contenente una soluzione debolmente acida. Le impostazioni iniziali saranno:

Massima pendenza =  $3 \text{ pH} / 5 \text{ min} = 0.6 \text{ pH/min}$

Ritardo =  $T_x = \text{circa } 7 \text{ min}$

**Deviazione** =  $T_x \cdot 0.6 = 4.2 \text{ pH}$

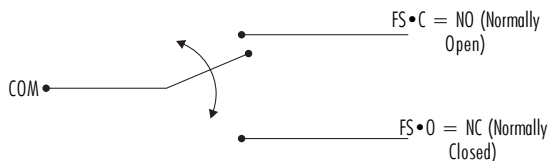
**Ti** =  $T_x / 0.4 = 17.5 \text{ min}$

**Td** =  $T_x \cdot 0.4 = 2.8 \text{ min}$

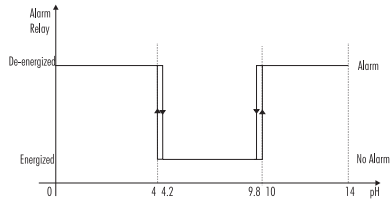
### RELE' DI ALLARME

Il relé di allarme funziona nel seguente modo:

In condizione di allarme, il relé è scarico, mentre quando non sono presenti allarmi è attivo.



Esempio: allarme alto impostato a 10 pH  
allarme basso impostato a 4 pH



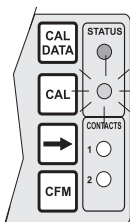
Un valore impostato di isteresi può eliminare la condizione che si crea quando si ha una sequenza continua di relé 'attivato/disattivato', fenomeno che si presenta quando il valore misurato è nell'intorno del setpoint dell'allarme. L'ampiezza dell'isteresi è 0.2 pH in HI 21 e 30 mV in HI 22.

Il segnale di allarme è generato solo allo scadere del tempo impostato dall'operatore (tempo di notifica errore) e dura fino a quando il parametro sotto controllo rimane sopra il valore di soglia d'allarme. Questo sistema permette di evitare errori e temporanee condizioni di allarme.

**Nota** Se viene interrotta l'alimentazione, il relé è deenergizzato come nel caso di condizione di allarme per allertare l'operatore.

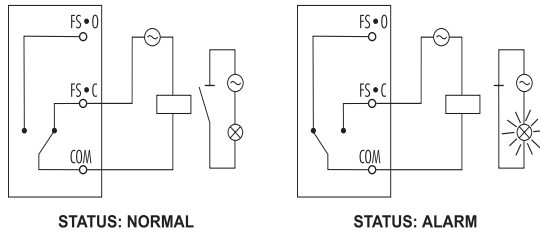
Oltre al relé di allarme selezionabile dall'operatore, tutti i modelli della serie **HI 21** e **HI 22** sono dotati di allarme "Fail Safe".

Questo tipo di allarme protegge il sistema da errori critici che possono essere dovuti ad interruzioni di corrente, sovratensioni transitorie ed errori umani. Questo sistema sofisticato ma allo stesso tempo semplice da usare, risolve questo genere di problemi sotto 2 importanti aspetti: quello hardware e quello software. Per eliminare problemi di interruzione totale o parziale di corrente, questa funzione di allarme opera in stato di "Normalmente chiuso" e quindi l'allarme è regolato nel caso in cui i cavi siano tagliati o quando cessa l'alimentazione. Questo è molto importante perché nella maggior parte degli strumenti i contatti di allarme si chiudono solamente in una situazione anomala, e comunque in ogni caso di interruzione di corrente, non viene generato un allarme causando così danni anche irreparabili. Il software è impiegato per far scattare l'allarme in condizioni anomale, per esempio, se i contatti di dosaggio sono chiusi per un periodo troppo lungo. In entrambi i casi, il LED rosso inizierà a dare un segnale visivo di allarme.



La modalità "Fail Safe" è attivata connettendo il circuito del-

l'allarme esterno tra FS•O (Normalmente aperto) e il contatto COM. In questo modo, un allarme avviserà l'operatore quando il pH supera il valore di soglia di allarme, la corrente viene bloccata e nel caso di rottura dei cavi elettrici tra lo strumento da processo e il circuito esterno di allarme.



**Nota** Affinché la modalità di "Fail Safe" sia attivata si deve collegare un cavo di alimentazione esterna all'apparecchiatura di allarme.

## CONTROLLO TRAMITE USCITA ANALOGICA

Il modello HI 21523 ha un segnale d'uscita analogico (selezionabile tra 0-1 mA, 0-20 mA, 4-20 mA, 0-5 Vdc, 1-5 Vdc e 0-10 Vdc). Grazie a questo l'ampiezza del livello reale dell'uscita viene cambiata continuamente, piuttosto che cambiare la proporzione dei tempi ON e OFF della modulazione del "duty cycle".

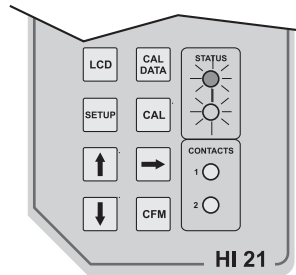
**Nota** I modelli con questa caratteristica non hanno il relé di uscita per un controllo "duty cycle".



## MODALITA' DI ATTESA

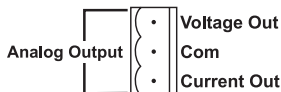
Quando lo strumento è in modalità di attesa sono attive le stesse funzioni di quando è in modalità di controllo tranne che per i relé. Il relé di allarme e l'uscita analogica sono attivi, i relé di controllo acido e basico no.

Quando lo strumento è in modalità di attesa i LED verde e rosso sul pannello frontale sono accesi.



Questa modalità è utile per disattivare il funzionamento del controllo quando i dispositivi esterni non sono installati oppure quando l'utente rileva circostanze anomale. Il funzionamento del controllo rimane bloccato finché non viene premuto il pulsante SETUP ed inserita la password. Inserire quindi il codice 02 (vedi sez. Modalità di programmazione), altrimenti lo strumento continuerà a rimanere in modalità di attesa.

## USCITA ANALOGICA



Tutti i modelli HI 21XY1, HI 21XY3 e HI 22XY1 sono dotati di uscita analogica. Questa è isolata e può fornire segnali in tensione o in corrente.

Per i registratori, è sufficiente collegare la massa del segnale al morsetto comune e il filo del segnale ad uno dei morsetti a seconda che si desideri un segnale di tensione o di corrente (a seconda del parametro che si sta utilizzando), come riportato in figura.

Il tipo di segnale (tensione o corrente) ed il suo intervallo sono definibili attraverso dei ponticelli sulla scheda di alimentazione.

Le configurazioni dei ponticelli sono le seguenti:

Uscita	Ponticello 1	Ponticello 2	Ponticello 3	Ponticello 4
0-5 Vdc, 1-5 Vdc	OFF	ON	--	--
0-10 Vdc	ON	OFF	--	--
0-20 mA, 4-20 mA	--	--	ON	--
0-1 mA	--	--	OFF	--

E' possibile scegliere diversi intervalli con la stessa configurazione (per esempio 0-20 mA e 4-20 mA) attraverso il software entrando in modalità di programmazione e selezionando il codice 40 (vedere la sezione Modalità di programmazione per la procedura esatta).

I ponticelli preimpostati in fase di produzione sono 1 e 3 chiusi (ON) mentre i ponti 2 e 4 aperti (OFF), cioè 0-20 mA, 4-20 mA e 0-10 Vdc.

In ogni caso contattate il più vicino centro assistenza Hanna nel caso si voglia cambiare la configurazione predefinita.

I valori minimo e massimo di un'uscita analogica corrispondono ai valori minimo e massimo dell'intervallo dello strumento. Per esempio, per la serie **HI 21** selezionando l'uscita a 4-20 mA, i valori predefiniti sono 0.00 e 14.00 pH corrispondenti rispettivamente a 4 e 20 mA.

Questi valori possono essere modificati dall'operatore in modo

da avere un'uscita analogica con un diverso intervallo di pH, per esempio, 4 mA = 3.00 pH e 20 mA = 5.00 pH.

Per modificare i valori preimpostati, si deve entrare in modalità di programmazione. I codici di programmazione per cambiare il minimo e il massimo dell'uscita analogica sono 41 o 42, rispettivamente. Per la corretta procedura si rimanda alla sezione "Modalità di programmazione".

**Nota** La differenza tra il valore massimo e minimo di un'uscita analogica deve essere almeno di 1.00 unità pH o 50 mV.

**Nota** La calibrazione dell'uscita analogica viene fatta in fase di produzione tramite software. L'operatore può procedere con questo tipo di calibrazione seguendo quanto riportato a pagina 45. Si raccomanda di effettuare tale calibrazione almeno una volta all'anno.

# COMUNICAZIONE RS485 E REGISTRAZIONE DATI

---

I modelli HI 21XY2, HI 21XY3 e HI 22XY2 sono forniti di porta seriale RS485.

RS485 è un metodo di trasmissione digitale che permette connessioni a lungo raggio. Il suo sistema a ciclo permette la trasmissione dei dati privo di disturbi causati da interferenze esterne.

La trasmissione dei dati dallo strumento al PC è possibile grazie all'utilizzo del software applicativo **HI 92500** Windows® compatibile.

Questa applicazione offre all'operatore molte possibilità operative tra cui la registrazione delle variabili selezionate o di mettere in grafico i dati rilevati. Grazie alla guida in linea si ha costantemente un valido supporto nelle varie fasi operative.

Con i dati registrati tramite **HI 92500** è possibile fare delle elaborazioni con tutti i principali programmi atti a questo scopo tra cui Excel®, Lotus 1-2-3® etc.; basterà infatti aprire il file salvato da **HI 92500** con una di queste applicazioni e procedere con analisi statistiche, grafici ecc..

Per installare **HI 92500** è necessario un driver da 3.5" (porta per floppy disc) e di alcuni minuti per seguire con attenzione le istruzioni riportate sull'etichetta del dischetto.

Contattate il vostro rivenditore Hanna per richiederne una copia.

## SPECIFICHE

La porta RS485 standard è implementata in HI 21/HI 22 con le seguenti caratteristiche:

<b>Velocità trasmissione:</b>	fino a 9600 bps
<b>Comunicazione:</b>	bidirezionale Half-Duplex
<b>Lunghezza di linea:</b>	fino a 1.2 Km con cavo 24AWG
<b>Strumenti:</b>	fino a 32
<b>Terminazione interna:</b>	nessuna

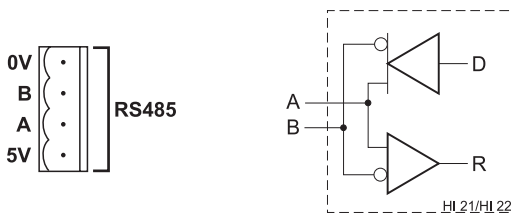
Excel® Copyright of "Microsoft Co."

Lotus 1-2-3® Copyright of "Lotus Co."

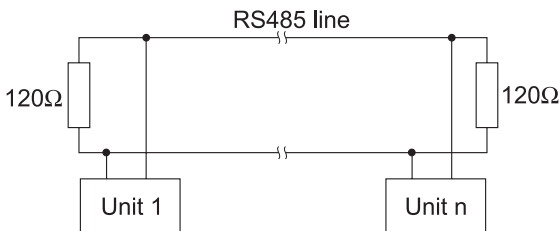
Windows® registered Trademark of "Microsoft Co."

## CONNESSIONI

Le connessioni previste per l'uscita RS485 a 4-pin (#1 di pg. 7) sono:



Lo strumento non ha nessuna linea di terminazione interna. Per terminare la linea, si deve aggiungere una resistenza uguale all'impedenza caratteristica di linea (solitamente 120Ω) ad entrambe le estremità della linea.



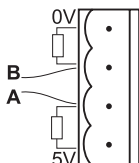
Alla stessa linea RS485 possono essere collegate fino a 32 unità, per una lunghezza totale della linea fino a 1.2 Km utilizzando un cavo 24AWG.

Per minimizzare le interferenze elettromagnetiche, si consiglia di utilizzare cavi schermati o una coppia di cavi attorcigliati per collegare le varie unità.

Ogni unità **HI 21/HI 22** è contrassegnata da un numero identificativo ID (voce di programmazione "01").

I regolatori **HI 21/HI 22** rispondono solamente a comandi ricevuti dal "master" connesso alla linea (es. un PC industriale).

Oltre a tutto questo, i modelli della serie HI 21 e HI 22 sono dotati di 2 pin a 5V e 0V per poter applicare la modalità di protezione "Fail Safe Open Line". Per evitare letture errate in condizioni di linea aperta le resistenze "pull-up" e "pull-



down”, devono essere connesse come riportato nel disegno a fianco.

Le resistenze del sistema “Fail-Safe” sono collegate solo ad una unità nella linea, ed il loro valore dipende dall’applicazione e dall’impedenza caratteristica del cavo di connessione.

La porta RS485 è optoisolata dai circuiti di misura e dalla linea di alimentazione. Se sono presenti entrambe le uscite, analogica ed RS485, esse hanno la stessa messa a terra.

## **PROTOCOLLO RS485**

I comandi inviati al regolatore devono essere del seguente formato:

- numero identificativo ID a 2 cifre
- nome del comando a 3 caratteri
- parametri (lunghezza variabile, può essere nullo)
- fine del comando (sempre i caratteri CR, Hex 0D)

Tra due caratteri consecutivi di un comando è permesso un intervallo massimo di tempo di 20 ms.

E’ possibile inviare dei comandi per modificare le impostazioni del regolatore o semplicemente per chiedere delle informazioni sullo stato operativo.

Nella pagina seguente la tabella completa dei comandi disponibili:

Comando	Parametro	Descrizione
CAR	nullo	Richiesta dati di calibrazione
GET	NN	Richiesta impostazioni voce NN
K01	nullo	Come i tasti CFM+□ +CAL
K02	nullo	Come i tasti LCD+CAL+SETUP
KCD	nullo	Come il tasto CAL DATA
KCF	nullo	Come il tasto CFM
KCL	nullo	Come il tasto CAL
KDS	nullo	Come il tasto LCD
KDW	nullo	Come il tasto □
KRG	nullo	Come il tasto □
KST	nullo	Come il tasto SETUP
KUP	nullo	Come il tasto □
MDR	nullo	Richiesta codice firmware
MVR	nullo	Richiesta lettura mV (solo HI 22; disponibile in modalità di controllo o di attesa)
PHR	nullo	Richiesta lettura pH (solo HI 21; disponibile in modalità di controllo o di attesa)
PWD	NNNN	Inviare password a 4 cifre
SET	NNPC <sub>1</sub> C <sub>2</sub> C <sub>3</sub> C <sub>4</sub> C <sub>5</sub>	Impostare la voce NN al valore PC <sub>1</sub> C <sub>2</sub> C <sub>3</sub> C <sub>4</sub> C <sub>5</sub> P= + se il valore > 0 P= - se il valore < 0 C <sub>1</sub> può essere solo 0 o 1 C <sub>2</sub> C <sub>3</sub> C <sub>4</sub> C <sub>5</sub> può essere tra 0 e 9 o nullo (il comando non è disponibile se lo strumento è in modalità di programmazione)
TMR	null	Richiesta lettura di temperatura

**Nota** Se il regolatore non è in modalità di controllo o di attesa e viene richiesta la lettura della temperatura tramite il comando TMR, lo strumento risponderà con l'ultima lettura acquisita quando era in una di tali modalità.

**Nota** Dopo aver ricevuto il comando PWD e averlo riconosciuto come valido, lo strumento permette un tempo massimo di 1 minuto privo di ricezione di comandi, dopo di che è necessario reinserire la password se si vogliono svolgere operazioni protette.

A seguire sono riportati degli esempi di comandi per la programmazione dei vari parametri:

1) **"03 SET 22-01200<CR>"**

Questo comando imposta il codice di programmazione 22 (setpoint del relé 2) di un regolatore mV, identificato dall'ID 03, al valore di -1200 mV.

2) **"01 SET 33+015◇◇<CR>"**

Questo comando imposta il codice 33 (tempo massimo relé ON) di un regolatore, identificato dall'ID 01, a 15 minuti. Il carattere "◇" significa "nullo".

Una volta ricevuto il comando il regolatore risponde con il suo codice identificativo ID a due cifre seguito da:

- ACK (Hex 06)  
se il regolatore riconosce il comando ricevuto e attua la richiesta;
- STX (Hex 02) , Data , ETX (Hex 03)  
se il comando ricevuto è una richiesta di dati;
- NAK (Hex 15)  
se il comando ricevuto non viene riconosciuto (es. sistassi errata);
- CAN (Hex 18)  
se il regolatore non è in grado di rispondere (es. la password non è stata inviata, il regolatore è in modalità di programmazione, il codice di programmazione non è disponibile per quel modello).



**Nota** Lo strumento risponde al comando GET con lo stesso formato dei dati descritto per il comando SET.

A seguire alcuni esempi di risposta:

1) **"03<STX>-01200<ETX>"**

Il regolatore con numero identificativo ID 03 dice che l'attuale setpoint è -1200 mV.

2) **"01<STX>UHI2122210<ETX>"**

Il regolatore con numero identificativo ID 01 dice di essere il modello HI 21222 con versione firmware 1.0.

Il tempo di attesa per il primo carattere della risposta è di 2 secondi (ad eccezione delle risposte a PHR, MVR e TMR come spiegato di seguito).

Il ritardo minimo tra l'ultimo carattere ricevuto e il primo carattere della risposta è di 15 ms.

Il tempo di attesa per la ricezione completa della risposta ai comandi PHR, MVR e TMR è:

30 ms a 9600 bps

40 ms a 4800 bps

60 ms a 2400 bps

90 ms a 1200 bps

Quando il regolatore risponde a questi comandi, la lettura è inviata come stringa ASCII seguita da un carattere (solo per HI 21523) indicante lo stato di controllo e di allarme dello strumento. Questo carattere può essere e assumere i seguenti significati:

- "A", controllo e allarme sono accesi (ON);
- "C", controllo acceso (ON) e allarme spento (OFF);
- "N", controllo e allarme sono spenti (OFF);

Per esempio, una possibile risposta al comando TMR potrebbe essere:

**"03<STX>10.7C<ETX>"**

che significa che la lettura della temperatura corrente è 10.7°C, l'azione di controllo è attiva e non sono presenti condizioni di allarme.

Se vengono richiesti i dati dell'ultima calibrazione e lo strumento non è mai stato calibrato, esso risponderà con "0"; es. "01<STX>0<ETX>".

Se lo strumento è stato calibrato la risposta sarà "1" seguito dai dati di calibrazione. Il campo *Dati* della risposta ha il seguente formato:

#### HI 21:

1<Data><Ora><Offset><Slope1><Slope2><Buf1><Buf2><Buf3>

- *Data*: DDMMYY (es. "170400" per 17 aprile 2000)
- *Ora*: HHMM (es. "1623" per 4:23 del pomeriggio)
- *Offset*: stringa ASCII (es. "-0.2")
- *Slope 1*: stringa ASCII (es. "62.5")
- *Slope 2*: stringa ASCII (es. "60.4")
- *Buf 1*: stringa ASCII (es. "7.01")
- *Buf 2*: stringa ASCII (es. "4.01")
- *Buf 3*: stringa ASCII (es. "10.01")

HI 22: 1<Data><Ora><Buf1><Buf2>

- *Data*: DDMMYY (es. "170400" per 17 aprile 2000)
- *Ora*: HHMM (es. "1623" per 4:23 del pomeriggio)
- *Buf 1*: stringa ASCII (es. "7.01")
- *Buf 2*: stringa ASCII (es. "4.01")

Le voci del campo *Dati* sono separate da uno spazio.

Se una voce non è disponibile (es. *Buf 3* se è stata fatta una calibrazione solo a 2 punti) è rimpiazzata dal carattere "N".

**Nota** A display può apparire il messaggio "r485" quando lo strumento sta ricevendo o rispondendo a dei comandi.

## IMPOSTAZIONE DEL BAUD RATE

Le velocità di trasmissione (baud rate) dello strumento e di un dispositivo esterno devono essere le stesse.

La velocità impostata nello strumento in fase di produzione è di 9600 bps. Per cambiare questo valore, utilizzare la voce di programmazione 71.

# CALIBRAZIONE

Gli ingressi per la lettura in mV e per la temperatura sono calibrati in fase di produzione analogamente a quanto viene fatto per le uscite analogiche.

L'utente può decidere di calibrare periodicamente lo strumento. Per una maggior precisione nelle misurazioni, si raccomandano delle ricalibrazioni frequenti.

È possibile standardizzare un elettrodo anche con un solo tampone di calibrazione, preferibilmente di valore analogo a quello atteso per il campione in esame (calibrazione ad un punto), ma è sempre buona norma calibrare almeno su 2 punti.

## CALIBRAZIONE pH (solo per la serie HI 21)

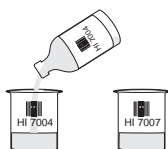


Il regolatore pH può essere calibrato a uno, due o tre punti. È sufficiente uscire dalla modalità di calibrazione premendo il tasto CAL, quando si è calibrato con il voluto numero di punti, senza dover inserire un codice per la modalità di calibrazione prescelta.

I punti di calibrazione di HI 21 sono pH 4.01, pH 7.01 e pH 10.01 (a 25 °C). La sequenza proposta dal regolatore è pH 7.01, pH 4.01, pH 10.01, comunque modificabile per mezzo dei tasti a freccia  $\leftarrow$  e  $\rightarrow$ .

La punta dell'elettrodo deve essere idratata soprattutto prima della calibrazione e bisogna verificare che anche la sonda di temperatura sia collegata allo strumento. L'operatore è aiutato durante le operazioni di calibrazione grazie a messaggi ed icone che compaiono a display.

## Preparazione



Versare una piccola quantità di soluzione a pH 7.01 (**HI 7007**), a pH 4.01 (**HI 7004**) e/o a pH 10.01 (**HI 7010**) in dei becker distinti. Se possibile utilizzare dei contenitori di plastica per minimizzare le interferenze elettromagnetiche.

Per una calibrazione più precisa, utilizzare due becker distinti per ogni soluzione tampone, il primo per risciacquare

RINSE



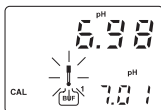
CALIBRATION



l'elettrodo, il secondo per la calibrazione, minimizzando così la possibile contaminazione dei tamponi.

Per ottenere misure ancora più accurate si consiglia di utilizzare i tamponi a pH 7.01 e pH 4.01 nel caso si lavori con campioni acidi, o pH 7.01 e pH 10.01 per campioni alcalini.

## Calibrazione ad un punto (Offset)



- Per iniziare la procedura di calibrazione entrare in modalità di calibrazione premendo il tasto CAL ed inserendo la password.
- Dopo l'inserimento della password, la funzione di controllo dello strumento si blocca e a display compaiono l'attuale valore di pH, gli indicatori "CAL" e "⌋" e il simbolo dell'elettrodo lampeggiante "⌋". Sulla parte inferiore del display viene visualizzato il valore della soluzione tampone alla temperatura corrente.

### Nota

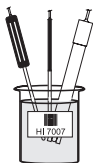
Il pH varia con la temperatura e per questo motivo il valore della soluzione tampone che appare sulla parte inferiore del display varierà nell'intorno rispettivamente di pH 4.01, 7.01 e 10.01 in base ai cambiamenti della temperatura: per es. a 25 °C sarà visualizzato 4.01 - 7.01 - 10.01, a 20 °C pH 4.00 - 7.03 - 10.06 (vedere pg. 55 per gli altri valori).



- pH 7.01 è il valore preimpostato per il primo punto di calibrazione. Se è richiesto un valore diverso, selezionarlo utilizzando i tasti  $\square$  o  $\square$ .

### Nota

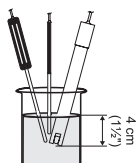
Se è stata inserita una password errata il sistema torna indietro visualizzando il valore del pH.



- Rimuovere il cappuccio protettivo dall'elettrodo pH ed immergerlo nella soluzione tampone selezionata (es. pH 7.01) insieme al Matching Pin e alla sonda di temperatura, ed agitare delicatamente.

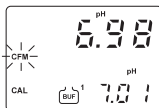
### Nota

L'elettrodo deve essere immerso nella soluzione per circa 4 cm e la sonda di temperatura deve essere tenuta il più vicino possibile all'elettrodo.

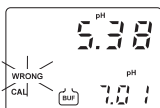
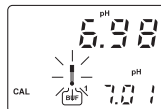


### Nota

Quando non è possibile immergere il Matching Pin insieme all'elettrodo pH nella soluzione tampone, disabilitare l'ingresso differenziale, facendo un cortocircuito tra il contatto del Matching Pin (#5 pg. 7) e il contatto dell'elettrodo di riferimento (#6 pg.7).



- Solo quando la lettura è stabile il simbolo indicante l'elettrodo "V" smetterà di lampeggiare (dopo circa 30 secondi) ed inizierà a lampeggiare la scritta "CFM".
- Premere il tasto CFM per confermare la calibrazione; se la lettura fatta è nell'intorno del tampone selezionato ( $\pm 1.5$  pH), lo strumento registrerà tale valore e sulla parte inferiore del display comparirà il valore del secondo tampone di calibrazione. Il calcolo automatico di offset e slope viene fatto al termine premendo il tasto CAL per uscire.



Se la lettura fatta non è nell'intorno del tampone selezionato apparirà la scritta "WRONG" ☐.



- Se si preme il tasto CAL, la procedura di calibrazione termina memorizzando il nuovo valore di offset. A questo valore viene abbinato un valore arbitrario di 57.5 mV per unità pH a 25°C come nuovo valore di slope.

Per una maggiore precisione si raccomanda la calibrazione a due punti.

## Calibrazione a due punti



### Nota

- Procedere come descritto per la calibrazione ad un punto utilizzando il tampone a pH 7.01 come primo punto, senza premere il tasto CAL alla fine.

Lo strumento lascia automaticamente il tampone utilizzato per il primo punto di calibrazione per evitare errori.

- Dopo aver confermato il primo punto di calibrazione, immergere l'elettrodo e il Matching Pin nella soluzione del secondo tampone (es. pH 4.01) e agitare delicatamente.

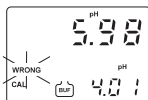
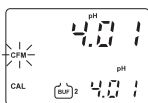
### Nota

Se non si ha intenzione di effettuare una calibrazione a 3 punti si consiglia di utilizzare il pH 4.01 se si faranno misure in ambiente acido, o pH 10.01 per ambienti alcalini.

### Nota

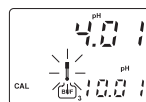
L'elettrodo deve essere immerso nella soluzione per circa 4 cm e la sonda di temperatura deve essergli tenuta il più vicino possibile.

- Selezionare il valore del secondo tampone sulla parte infe-



riore del display utilizzando i tasti a freccia  $\uparrow$  o  $\downarrow$  (es. pH 4.01).

- Solo quando la lettura sarà stabile l'indicatore di stabilità smetterà di lampeggiare "!" (dopo circa 30 secondi) ed inizierà a lampeggiare la scritta "CFM".
- Premere il tasto CFM per confermare la calibrazione; se la lettura svolta è nell'intorno del tampone selezionato, lo strumento la memorizza regolando il punto di slope e visualizzando il valore del tampone per il terzo punto di calibrazione.



Se la lettura non viene accettata a display appare la scritta, "WRONG  $\square$ ".

- Premendo il tasto CAL si conclude la calibrazione.

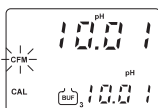
## Calibrazione a tre punti



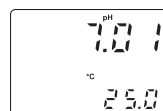
- Procedere come descritto in precedenza senza premere il tasto CAL al termine.
- Dopo la conferma del secondo punto di calibrazione, immergere l'elettrodo pH e il Matching Pin nella terza soluzione di calibrazione (es. pH 10.01) e agitare delicatamente.

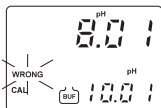
### Nota

L'elettrodo deve essere immerso per circa 4cm insieme alla sonda di temperatura tenuta il più vicino possibile.



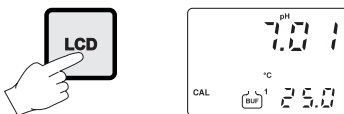
- Solo quando la lettura si sarà stabilizzata l'indicatore di stabilità "!" smetterà di lampeggiare (dopo circa 30 secondi) ed inizierà a lampeggiare l'indicazione "CFM".
- Premere il tasto CFM per confermare la calibrazione; se la lettura è valida, lo strumento la memorizza regolando di conseguenza il secondo punto di slope e la procedura di calibrazione è conclusa.





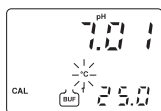
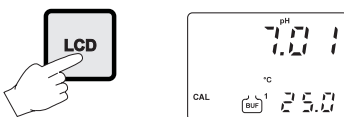
Se la lettura non è nell'intorno del tampone selezionato compare la scritta "WRONG" .



**Nota** Durante la calibrazione, sulla parte inferiore del display è visualizzato il valore del tampone selezionato. Premendo il tasto LCD viene visualizzato il valore della temperatura. Questo permette di verificare il valore corretto del tampone.



## CALIBRAZIONE CON COMPENSAZIONE MANUALE DELLA TEMPERATURA

- Entrare in modalità di calibrazione e premere il tasto LCD per visualizzare la temperatura.

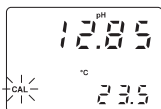


- Sconnettere qualsiasi sonda di temperatura che possa essere collegata allo strumento. Il simbolo "°C" inizierà a lampeggiare.
- Verificare la temperatura del tampone di calibrazione con un ChecktempC o un altro termometro con risoluzione 0.1°C.
- Utilizzare i tasti  o  per regolare manualmente il valore della temperatura visualizzato a display in base a quanto letto dal termometro (es. 20°C).



**Nota** Per passare dalla visualizzazione della temperatura a quella del pH premere il tasto LCD.

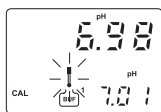
**Nota** Se lo strumento non è mai stato calibrato o è stata resettata la EEPROM, lo strumento continua a misurare regolarmen-



te. In ogni caso viene informato della necessità di calibrazione dal simbolo lampeggiante "CAL" (vedere la sezione Inizializzazione).

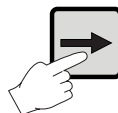
Lo strumento deve essere calibrato all'interno dell'intervallo di temperatura di **0-95°C**. Al di fuori di questo intervallo, le soluzioni tampone di calibrazione pH non sono affidabili.

## SELEZIONE TAMPONE pH (SOLO PER HI 21523)



La calibrazione ad un punto con un valore diverso dai tamponi standard si attua inserendo direttamente il valore di calibrazione desiderato.

- Versare una piccola quantità della soluzione di calibrazione in un beacker e premere il tasto CAL per entrare in modalità di calibrazione.
- Dopo l'inserimento della password, le azioni di controllo si bloccano e sul display primario compare il valore di pH corrente insieme ai simboli "CAL" e "pH" e all'indicatore "pH" lampeggiante.
- Premendo il tasto SETUP il valore del pH sul display secondario inizierà a lampeggiare.
- Con i tasti a freccia  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  e  $\rightarrow$  impostare il valore del pH di calibrazione.



- Immergere l'elettrodo nella soluzione di calibrazione.
- Quando la lettura si è stabilizzata premere il tasto CFM per confermare la calibrazione.

**Nota** Durante la calibrazione con tamponi dal valore diverso da quelli standard, il segnale di stabilità non è attivo. Non lampeggiano né il simbolo "CAL" né "pH", quindi bisogna attendere che la lettura si stabilizzi dopo aver immerso l'elettrodo nella soluzione di calibrazione.

**Nota** Se viene inserita una password errata il sistema torna indietro e visualizza il valore del pH.

**Nota** La calibrazione può essere abbandonata premendo il tasto SETUP prima del tasto CFM. I dati di calibrazione rimangono



no invariati.

## SELEZIONE DIRETTA DI OFFSET E SLOPE (SOLO HI 21523)

Quando i parametri di offset e slope di un elettrodo pH sono noti, è possibile calibrare direttamente lo strumento inserendo tali valori.

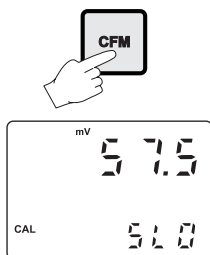
- Premere il tasto "CAL DATA" e poi il tasto "SETUP". A display comparirà il valore preimpostato di offset pari a -5.0 mV.



- Utilizzando i tasti  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  e  $\rightarrow$  inserire il valore di offset (tale valore deve essere compreso tra -100 e +100 mV).



- Confermare tale valore premendo il tasto CFM. Se il valore non è valido compare la scritta "WRONG".
- A seguire il display visualizzerà il valore preimpostato di slope per gli elettrodi Hanna: 57.5 mV/pH.



### Nota

Se vengono premuti i tasti CAL DATA o LCD prima del tasto CFM, la calibrazione è abbandonata e non ci sono cambiamenti sui precedenti dati di calibrazione memorizzati.

- Utilizzando i tasti  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  e  $\rightarrow$  inserire il valore di slope dell'elettrodo (tale valore deve essere compreso tra +40 e +80 mV/pH).



- Confermare il valore premendo il tasto CFM. Se il valore non è valido compare la scritta "WRONG".

### Nota

Premere LCD o CAL DATA per uscire dalla calibrazione. Lo slope resterà quello preimpostato di 57.5 mV/pH.

### Nota

Quando si è in modalità normale, premendo il tasto CAL DATA vengono visualizzati i dati di calibrazione ma non i

valori delle soluzioni tampone.

## CALIBRAZIONE INGRESSO mV

Gli ingressi mV e di temperatura del regolatore pH/mV vengono calibrati in fase di produzione. In ogni caso l'operatore può svolgere una calibrazione dell'ingresso mV.

- Cortocircuitare la connessione del Matching Pin (#5 pg. 7) con quella dell'elettrodo di riferimento (#6 pg.7).
- Collegare il simulatore con presa BNC HI 931001 (**HI 21**) o HI 8427 (**HI 22**).
- Premere prima il tasto CFM a lungo e poi il tasto CAL per entrare in modalità di calibrazione mV .
- Inserire la password.
- Nei modelli **HI 21**, lo strumento richiede il codice riferito alla procedura di calibrazione. Nella seguente tabella sono riportati i valori possibili dei codici d'ingresso e dei punti di calibrazione:

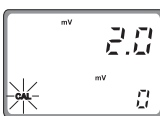


INGRESSO	CODICE	PUNTI	VALORI CAL	SCALA INGRESSO
mV	0	2	0 e 350 o 0 e 1900*	±2000,
Temperatura	1	2	0 e 25 o 0 e 50	da -9.9 a 120.0 °C

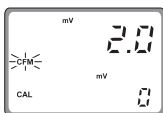
\* Uno dei punti deve essere 0. La calibrazione a 1900 mV è possibile solo con i modelli della serie HI 22.

Quando si calibrano i modelli della serie HI 22, entrare in modalità di calibrazione premendo il tasto CAL e confermando la password (come per la calibrazione pH della serie HI 21). Non sono richiesti codici di selezione.

- Utilizzare i tasti  $\uparrow$  o  $\downarrow$  per selezionare il codice 0 per la calibrazione mV e premere il tasto CFM per entrare.

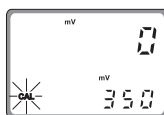


- Il simbolo CAL lampeggerà fino ad avere una lettura stabile.
- Quando la lettura si è stabilizzata in un punto nell'intorno del primo punto di calibrazione, il simbolo CAL smetterà

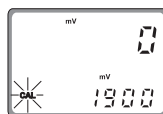


di lampeggiare e lampeggerà la scritta CFM ricordando di confermare la misura.

- Se il valore a display è significativamente diverso dal primo punto di calibrazione, lampeggerà la scritta WRONG indicando all'operatore di regolare il simulatore prima di ripetere l'operazione.
- Dopo aver premuto il tasto CFM apparirà il secondo valore di calibrazione pari a 350 mV.



- Con HI 22 è possibile selezionare il valore 1900 mV premendo i tasti  $\uparrow$  o  $\downarrow$ , dopodiché procedere come sopra.



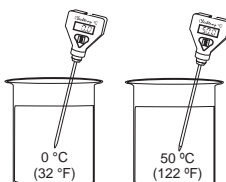
### Nota

Una misura viene considerata stabile quando varia di poco entro una sequenza di acquisizioni. Il numero di acquisizioni è fisso e quindi il tempo di attesa prima della comparsa della scritta "CFM" lampeggiante è di circa 20 secondi.

La procedura di calibrazione può essere interrotta premendo il tasto CAL. Se la procedura di calibrazione viene interrotta in questo modo, o il regolatore viene spento prima dell'ultimo step, i dati di calibrazione non verranno memorizzati nella EEPROM.



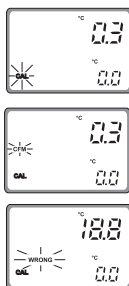
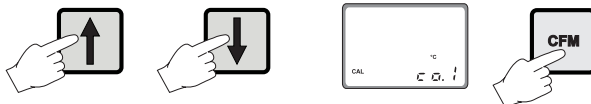
## CALIBRAZIONE INGRESSO TEMPERATURA



Il regolatore pH/mV viene calibrato in fase di produzione sia per l'ingresso mV che di temperatura. L'utente volendo può calibrare l'ingresso di temperatura.

- Preparare un beaker contenente una soluzione di acqua e ghiaccio a 0 °C e una di acqua calda a 50°C.
- Utilizzare un Checktemp o un altro termometro calibrato con risoluzione 0.1° come termometro di riferimento.
- Immergere la sonda di temperatura nel beaker col ghiaccio il più vicino possibile al Checktemp.
- Premere a lungo prima il tasto CFM e poi CAL per entrare in modalità di calibrazione.

- Inserire la password.
- Con i modelli HI 21, lo strumento chiederà il codice della procedura di calibrazione. Utilizzare i tasti  $\uparrow$  o  $\downarrow$  per selezionare il codice 1 per la calibrazione di temperatura e premere il tasto CFM.



- Il simbolo CAL lampeggerà fino a quando non si è raggiunta una lettura stabile.
- Quando la lettura si è stabilizzata ad un valore nell'intorno del punto di calibrazione, CAL smetterà di lampeggiare e lampeggerà CFM.
- Se la lettura si stabilizza ad un valore molto diverso da quello atteso per la calibrazione, comparirà la scritta WRONG; verificare il termometro e il bagno termostatico.
- Dopo aver premuto CFM comparirà il valore del secondo punto di calibrazione.
- Selezionare 25 o 50°C tramite i tasti a frecce  $\uparrow$  o  $\downarrow$ .



- Immergere la sonda di temperatura nel secondo beacker sempre il più vicino possibile al termometro di riferimento e ripetere le operazioni svolte per il primo punto di calibrazione.

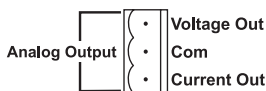
La calibrazioni si può interrompere premendo il tasto CAL in qualsiasi momento. Se viene fermata la procedura di calibrazione in questo modo o lo strumento viene spento prima della sua conclusione, i dati di calibrazione non saranno memorizzati nella EEPROM.

## CALIBRAZIONE USCITA ANALOGICA

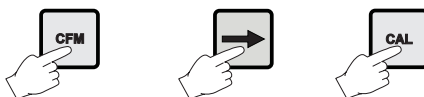
Per gli strumenti dotati di uscita analogica, quest'ultima viene calibrata in fase di produzione. Per operare una nuova calibrazione seguire quanto segue.

### IMPORTANTE

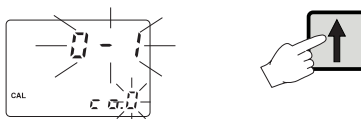
Si raccomanda di eseguire la calibrazione dell'uscita analogica almeno una volta all'anno. Questo tipo di calibrazione deve essere fatta dopo alcuni minuti dall'accensione per permettere allo strumento di andare a regime.



- Con un multimetro o HI 931002 collegare la porta comune all'uscita di terra e la seconda porta all'uscita di corrente o tensione (a seconda del parametro che si sta calibrando).
- Premere a lungo in sequenza i tasti CFM per primo, poi  $\rightarrow$  ed infine CAL per entrare in modalità di calibrazione dell'uscita analogica.



- Inserire la password.
- A display compare il parametro selezionato lampeggiante. Utilizzare il tasto  $\rightarrow$  per selezionare il codice (0-5 vedere tabella seguente) per il parametro desiderato (es. 4-20 mA).

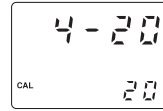


- Premere il tasto CFM per confermare il parametro che così smetterà di lampeggiare. Sulla parte inferiore del display comparirà il segnale dato dal multimetro come limite inferiore.



- Utilizzare le frecce  $\uparrow$  o  $\downarrow$  per far corrispondere il valore impostato sul multimetro con quello visualizzato a display (es. 4).
- Attendere fino a che la lettura del calibratore è stabile (circa 30 sec).
- Premere il tasto CFM. Lo strumento passerà al secondo

punto di calibrazione. Ripetere la procedura per questo secondo punto.



- Dopo aver ottenuto la lettura desiderata, premere il tasto CFM e attendere che lo strumento torni nella normale modalità di misura.

**Nota** Quando si regolano i valori utilizzando i tasti a frecce  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  è importante dare un sufficiente tempo di risposta (fino a 30 secondi)

La tabella sottostante riporta i valori dei codici delle uscite con i corrispondenti valori di calibrazione (che sono l'uscita analogica minima e massima) come indicato a display.

Il display secondario indica il valore di calibrazione attuale, mentre sul display primario viene indicato il tipo di calibrazione.

TIPO di USCITA	CODICE CALIBRAZIONE	PUNTO 1 CALIBRAZIONE	PUNTO 2 CALIBRAZIONE
0-1 mA	0	0 mA	1 mA
0-20 mA	1	0 mA	20 mA
4-20 mA	2	4 mA	20 mA
0-5 Vdc	3	0 Vdc	5 Vdc
1-5 Vdc	4	1 Vdc	5 Vdc
0-10 Vdc	5	0 Vdc	10 Vdc

## DATI DELL'ULTIMA CALIBRAZIONE

Le informazioni memorizzate inerenti all'ultima calibrazione sono:

- Data
- Ora
- Offset in mV (solo per **HI 21**)
- Fino a 2 valori di slope (solo per **HI 21**)
- Fino a tre tamponi

quando vengono visualizzati questi dati lo strumento rimane in modalità di controllo.


La procedura seguente indica la sequenza di informazioni per una calibrazione a tre punti. La sequenza varierà se viene utilizzato un numero inferiore di punti di calibrazione (es. per la calibrazione ad un punto i dati visualizzati saranno: data, ora, offset, primo slope, valore del tampone 1). Per **HI 22**, i dati dell'ultima calibrazione includono ora e data della calibrazione e i valori dei due punti di calibrazione. Di seguito la visualizzazione dei dati.

- Per iniziare premere il tasto CAL DATA. La data dell'ultima calibrazione apparirà sul display principale nel formato GG.MM, mentre sul display secondario apparirà l'anno.





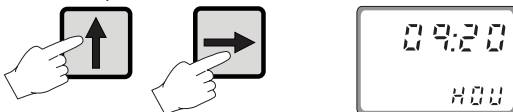
Se lo strumento non è mai stato calibrato o è stata cancellata la EEPROM, i dati di calibrazione non vengono visualizzati quando viene premuto il tasto CAL DATA. Il messaggio "no CAL" lampeggerà per alcuni secondi, fino a che lo strumento tornerà in modalità normale.





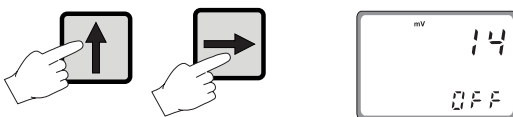
- Premendo il tasto  si visualizzeranno le informazioni in senso inverso.



**Nota** Premendo i tasti LCD o CAL DATA è possibile in qualsiasi momento tornare alla normale modalità operativa.

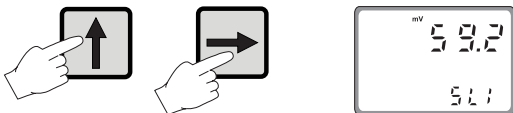
- Premendo i tasti  o  si visualizzerà l'ora dell'ultima calibrazione. Sul display secondario comparirà la scritta "HOU" per indicare l'ora.



- Premendo ancora i tasti  o  si visualizzerà l'offset in mV all'ora dell'ultima calibrazione. Sul display secondario comparirà la scritta "OFF" ad indicare offset.





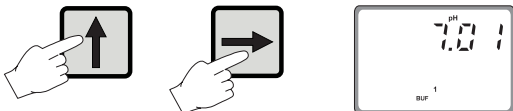
- Continuando con i tasti  o  viene visualizzato il primo slope in mV dell'ultima calibrazione e sul display secondario compare la scritta "SL1".





- In sequenza viene poi visualizzato, sempre utilizzando i tasti a freccia il valore del secondo punto di slope in mV. Il display secondario visualizzerà "SL2".

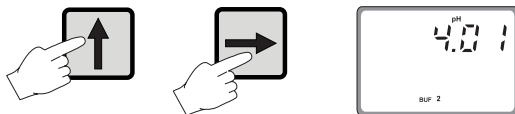




- Premendo ancora i tasti  o  viene visualizzato il primo tampone memorizzato e la scritta "BUF1".

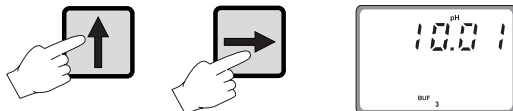




- Premendo poi  o  compare il valore del secondo punto di calibrazione memorizzato. Sul display secondario comparirà la scritta "BUF2".





- Premendo poi i tasti  o  viene visualizzato il terzo punto di calibrazione memorizzato. Sulla parte inferiore del display compare la scritta "BUF3".



- Premere infine i tasti  o  per tornare al primo dato della calibrazione visualizzato.



# INIZIALIZZAZIONE

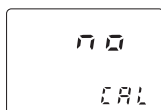
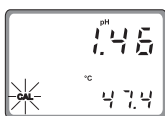
All'accensione dello strumento compare a display il codice del firmware installato; per non visualizzare questa informazione è sufficiente premere un tasto qualsiasi.

Durante l'inizializzazione automatica, viene controllato il "Real Time Clock" (RTC) (un orologio interno allo strumento), per verificare se c'è stata una reipostazione dei parametri predefiniti in fase di produzione. Se ciò è vero l'orologio viene regolato con l'ora e la data impostate in fase di produzione, vale a dire 01/01/1997 - 00:00. La cancellazione della EEPROM non ha effetti sulle impostazioni dell' RTC .

In questa fase viene controllata anche la EEPROM: se è nuova i valori preimpostati vengono copiati dal ROM e lo strumento passa poi in modalità di misura normale; in caso contrario si effettua un test della EEPROM (lo stesso eseguito nella procedura di autodiagnosi).

Se questo esame ha buon fine si passa alla modalità normale. In caso contrario la EEPROM deve essere cancellata, i valori di default vengono registrati dalla ROM nella EEPROM come quando se ne utilizza una nuova.

E' importante ricordare che i dati della EEPROM sono dati di calibrazione e di programmazione. Come per i dati di programmazione, ai dati di calibrazione vengono assegnati dei valori di default se la EEPROM viene cancellata. Uno strumento non calibrato può effettuare le misure, anche se l'operatore è avvertito dal messaggio "CAL" lampeggiante a display.



Quando vengono richiesti i dati dell'ultima calibrazione, a display compare la scritta "no CAL" se non è mai stata fatta una calibrazione.

Escludendo la calibrazione pH e mV, l'operatore non ha informazioni sulla necessità di calibrazione di altri parametri anche se si è a conoscenza del fatto che la EEPROM era stata cancellata.

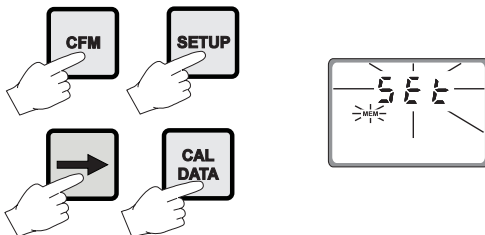
Dopo la cancellazione della EEPROM, tutte le calibrazioni (di ingresso e di uscita) devono essere ripetute per ottenere delle misure più accurate.

# CONDIZIONI CRITICHE E PROCEDURE DI TEST AUTOMATICO

Le condizioni critiche che possono essere individuate dal software del regolatore sono:

- errore dei dati della EEPROM;
- errore di comunicazione del bus I2C;
- errore di sistema.

L'errore dati EEPROM può essere evidenziato attraverso il test di autodiagnosi al momento dell'accensione o quando esplicitamente necessario utilizzando il menù di programmazione. Con questo errore l'operatore può decidere di cancellare la EEPROM. E' conveniente cancellare la EEPROM direttamente (senza l'individuazione precedente dell'errore). Questo è possibile premendo il tasto CFM prima e i tasti SETUP,  $\square$  e CAL DATA simultaneamente.



## Nota



Quando viene cancellata la EEPROM vengono ripresi i dati di calibrazione preimpostati e il simbolo intermittente CAL avviserà l'utente di questa condizione.

L'errore di comunicazione I2C viene evidenziato quando la trasmissione I2C non è riconosciuta o si evidenzia un difetto per più di un certo numero di volte (questo può essere dovuto, per esempio, dal danno subito da uno degli ICs connesso all'I2C bus).

In questo caso, il regolatore blocca tutte le attività e visualizza il messaggio continuo "Serial bus error" (vale a dire che è presente un errore).



La segnalazione di un errore di sistema è effettuata dal software di controllo "watchdog" (vedere pagine seguenti).

Può essere utilizzato uno speciale codice di programmazione, per i test autodiagnostici del display, tastiera, EEPROM, relé e LED. Nella sezione di programmazione è possibile trovare la descrizione di queste funzioni. Nei paragrafi seguenti sono descritte in dettaglio le procedure dei test di autodiagnosi.

## TEST DEL DISPLAY

Il test autodiagnostico del display prevede l'accensione di tutti i simboli contemporaneamente. L'inizio di questo test è indicato dalla scritta scorrevole "Display test".



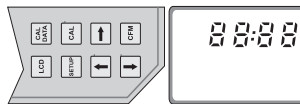
I vari segmenti rimangono accesi per alcuni secondi prima di spegnersi concludendo il test.


## TEST DELLA TASTIERA

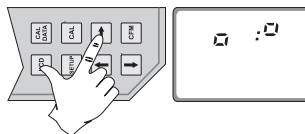
Il test della tastiera inizia con il messaggio "Button test, press LCD, CAL and SETUP together to escape" (Button test, premere insieme LCD, CAL e SETUP per uscire) a display e poi visualizzerà solo 2 punti.



Dopo aver premuto uno o più tasti, i corrispondenti segmenti a display si accenderanno.



Per esempio, se vengono premuti i tasti LCD e  insieme a display si visualizzerà:



**Nota** Perché vengano riconosciuti in modo corretto, possono essere premuti contemporaneamente solo due tasti.

Per uscire dal test della tastiera premere contemporaneamente i tasti LCD, CAL e SETUP.

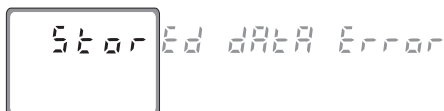


## TEST DELLA EEPROM

Questo test autodiagnostico coinvolge la verifica del checksum registrato nella EEPROM. Se questo è corretto compare il messaggio "Stored data good" (dati registrati buoni) per alcuni secondi prima di tornare alla modalità normale.



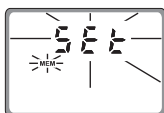
Altrimenti lo strumento visualizzerà il messaggio "Stored data error - Press  $\square$  to reset stored data or  $\square$  to ignore" (Errore dati registrati - Premere  $\square$  per cancellare i dati o  $\square$  per ignorare).



Se viene premuto il tasto  $\square$  il test della EEPROM si conclude senza nessuna altra operazione. Altrimenti, la EEPROM viene cancellata riprendendo i valori originari dalla ROM come quando viene acceso uno strumento che abbia una EEPROM nuova.

Durante la cancellazione a display compare il messaggio lampeggiante "Set MEM".

Alla fine di queste operazioni tutti i parametri sono reimpostati con i valori predefiniti, anche i dati di calibrazione. Per questo motivo lampeggerà la scritta "CAL" fino ad avvenuta calibrazione pH.



## RELE' E LED

I test dei relé e LED sono fatti nel seguente modo:

per prima cosa tutti i relé e LED vengono spenti, e poi vengono accesi uno alla volta per qualche secondo in maniera ciclica. L'operatore può interrompere questo ciclo senza fine in qualsiasi momento, come indicato dalla scritta continua che compare a display, premendo un tasto qualsiasi (premere un tasto qualsiasi per uscire).



**Nota** Questi test vengono fatti con i contatti dei relé scollegati da dispositivi esterni.

## SOFTWARE DI CONTROLLO "WATCHDOG"

Quando si verifica una condizione a dead loop viene richiesto automaticamente un reset.

L'efficienza del software di controllo può essere verificata attraverso una speciale voce di programmazione; questo test consiste nell'eseguire una simulazione di dead loop che provoca la generazione del segnale di controllo "watchdog".

## VALORI DI pH ALLE DIVERSE TEMPERATURE

La temperatura ha un effetto significativo sul pH. Le soluzioni tampone di calibrazione sono sensibili ai cambiamenti di temperatura.

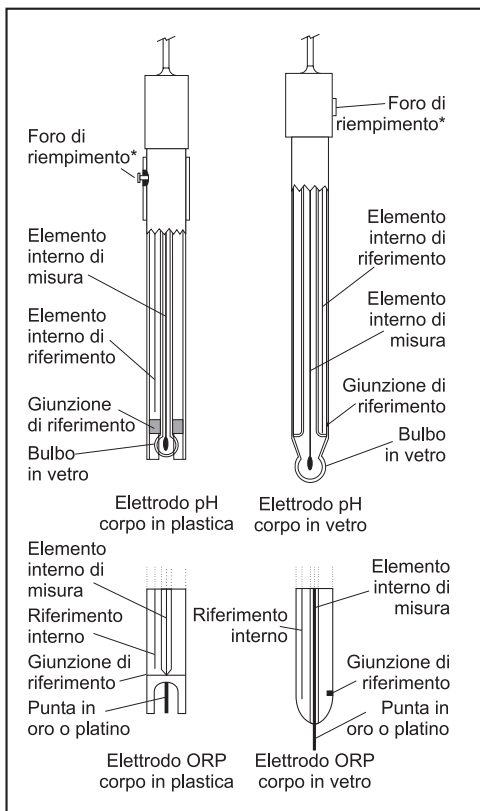
Per le calibrazioni con compensazione manuale della temperatura si prega di rifarsi alla seguente tabella:

TEMPERATURA		VALORI pH		
°C	°F	4.01	7.01	10.01
0	32	4.01	7.13	10.32
5	41	4.00	7.10	10.24
10	50	4.00	7.07	10.18
15	59	4.00	7.04	10.12
20	68	4.00	7.03	10.06
25	77	4.01	7.01	10.01
30	86	4.02	7.00	9.96
35	95	4.03	6.99	9.92
40	104	4.04	6.98	9.88
45	113	4.05	6.98	9.85
50	122	4.06	6.98	9.82
55	131	4.07	6.98	9.79
60	140	4.09	6.98	9.77
65	149	4.11	6.99	9.76
70	158	4.12	6.99	9.75

Per esempio, se la soluzione tampone è a 25 °C, il display visualizzerà pH 4.01, 7.01 o 10.01 con tamponi a pH 4, 7 o 10.

A 20 °C, il display visualizzerà pH 4.00, 7.03 o 10.06 mentre a 50°C leggerà 4.06, 6.98 o 9.82.

# CONDIZIONAMENTO E MANUTENZIONE ELETTRODI



\* Solo per elettrodi ricaricabili; deve essere aperto durante le operazioni di misura.

## PREPARAZIONE

Rimuovere il tappo protettivo.

**NON ALLARMARSI IN CASO DI PRESENZA DI DEPOSITI SALINI**

Questo è un normale fenomeno legato agli elettrodi; per eliminarli è sufficiente sciacquare l'elettrodo con dell'acqua.

Durante il trasporto possono essersi formate delle piccole bolle d'aria all'interno del bulbo in vetro. In tali condizioni



l'elettrodo non può funzionare correttamente. Queste bolle d'aria possono essere rimosse scuotendo delicatamente l'elettrodo in modo analogo ad un termometro clinico a mercurio. Nel caso in cui il bulbo e/o la giunzione fossero secchi, immergere l'elettrodo nella soluzione di conservazione **HI 70300** per almeno un'ora.

Per elettrodi ricaricabili\*\* : Se la soluzione elettrolitica interna è più di 2½ cm al di sotto del foro di riempimento, aggiungere la soluzione elettrolitica **HI 7082** 3.5M KCl per elettrodi a doppia giunzione o **HI 7071** 3.5M KCl+AgCl per elettrodi a singola giunzione.

Per elettrodi AmpHel® : Se l'elettrodo non risponde a variazioni di pH, la batteria dell'elettrodo è scarica e l'elettrodo va sostituito.

## TEST DI MISURA

Sciacquare la punta dell'elettrodo con dell'acqua distillata.

Immergere la punta dell'elettrodo (circa 4 cm) nella soluzione campione e agitare delicatamente per circa 30 secondi.

Per avere una risposta più veloce ed evitare contaminazioni del campione, sciacquare la punta dell'elettrodo con la soluzione da esaminare prima di effettuare la misura.

## CONSERVAZIONE

Per minimizzare le otturazioni ed assicurare una risposta veloce, il bulbo di vetro e la giunzione devono essere mantenute sempre umide. Per fare questo si può fissare l'elettrodo in modo tale che la punta sia sempre a contatto con il campione (sia che sia un flusso che in una tanica). Quando l'elettrodo non viene utilizzato, sostituire la soluzione del tappo di protezione con la soluzione di conservazione **HI 70300** o, in assenza, con il tampone **HI 7007** a pH 7.01.

Prima di eseguire le misure rifarsi alla procedura di preparazione.

**Nota** NON CONSERVARE MAI L'ELETTRODO IN ACQUA DISTILLATA O DEIONIZZATA.

## MANUTEZIONE PERIODICA

Ispezionare l'elettrodo e il cavo. Il cavo utilizzato per il collegamento al regolatore deve essere intatto e non avere alcun punto di rottura, o incrinature della punta e/o dello stelo dell'elettrodo. I connettori devono essere perfettamente puliti e asciutti. Se

sono presenti graffi o incrinature, sostituire l'elettrodo. Risciacquare via i possibili depositi salini.

Per elettrodi ricaricabili\*\*:  
Riempire l'elettrodo con soluzione elettrolitica fresca (**HI 7071** per elettrodi a singola giunzione o **HI 7082** per elettrodi a doppia giunzione). Lasciare l'elettrodo a stabilizzarsi per un'ora. Seguire la procedura di conservazione sopra riportata.

## PROCEDURA DI PULIZIA

*Generale* Immergere nella soluzione di pulizia per usi generali **HI 7061** per circa 30 minuti.

Rimozione di sporcizia o depositi dalla membrana/giunzione:

*Proteine* Immergere nella soluzione di pulizia da residui proteici **HI 7073** per 15 minuti.

*Inorganica* Immergere nella soluzione di pulizia da depositi inorganici **HI 7074** per 15 minuti.

*Olio/grasso* Sciacquare con la soluzione di pulizia da materiali oleosi o grassi **HI 7077**.

### IMPORTANTE

Dopo ogni procedura di pulizia sciacquare l'elettrodo con dell'acqua distillata, riempire la camera di riferimento dell'elettrodo con della soluzione elettrolitica fresca, (operazione non necessaria per gli elettrodi con riempimento a gel) e immergere l'elettrodo nella soluzione di conservazione **HI 70300** per almeno un'ora prima di reinstallarlo.

## RISOLUZIONE PROBLEMI

Valutare il rendimento del proprio elettrodo in base ai seguenti parametri.

- Il rumore (lettura non stabile) può essere dovuto a:
  - Otturazione/sporcizia della giunzione: rifarsi alla procedura di pulizia.
  - Perdita del riferimento dovuta al basso livello della soluzione elettrolitica (solo per elettrodi ricaricabili): ricaricare con la soluzione **HI 7071** per elettrodi a singola giunzione o **HI 7082** per quelli a doppia giunzione.
- Membrana/Giunzione secca: immergere nella soluzione di conservazione **HI 70300** per almeno un'ora. Verificare l'installazione in modo che l'elettrodo sia sempre umidificato.
- Deriva: immergere la punta dell'elettrodo nella soluzione **HI 7082** riscaldata per almeno un'ora e sciacquare poi la punta con dell'acqua distillata (ricaricare con soluzione

elettrolitica fresca **HI 7071** o **HI 7082** a seconda della giunzione dell'elettrodo).

- Slope basso: rifarsi alla procedura di pulizia.
- Assenza di slope:
  - Verificare che non ci siano rotture dello stelo o del bulbo in vetro dell'elettrodo (se si verificano rotture sostituire l'elettrodo).
  - Assicurarsi che il cavo e le connessioni non siano danneggiate o a contatto con dell'acqua o della soluzione.
- Risposta lenta/eccesso di deriva: immergere la punta dell'elettrodo nella soluzione **HI 7061** per 30 minuti, sciacquare accuratamente in acqua distillata ed eseguire la procedura di pulizia.
- Per gli elettrodi ORP: strofinare il pin metallico con della carta leggermente abrasiva (facendo attenzione a non strisciarne la superficie) e lavare accuratamente con acqua.

**Nota** Nelle applicazioni industriali, si raccomanda sempre di avere almeno un elettrodo di ricambio a portata di mano. Quando le anomalie non si risolvono con una semplice manutenzione, sostituire l'elettrodo (e ricalibrare il regolatore) per verificare che non ci siano ulteriori problemi.

## MISURAZIONI REDOX

---

Le misurazioni redox permettono di quantificare il potere ossidante o riducente di una soluzione, espresso comunemente in unità mV.

L'ossidazione può essere definita come il processo durante il quale una molecola (o ione) perde degli elettroni e la riduzione il processo in cui questi elettroni vengono acquisiti.

Un'ossidazione è sempre accompagnata da una riduzione così come un composto viene ossidato, contemporaneamente un'altro, nello stesso ambiente di reazione, viene ridotto.

Il potenziale redox (di ossido-riduzione) è misurato da un elettrodo in grado di assorbire o rilasciare elettroni senza comportare una reazione chimica con i reagenti con cui viene a contatto.

Gli elettrodi più utilizzati e diffusi per questo tipo di misurazioni hanno la superficie costituita da metalli inerti come oro o platino; l'oro possiede una resistenza maggiore del platino in condizioni di forte ossidazione come con i cianuri, mentre il platino viene preferito per le misure in soluzioni ossidanti contenenti alogenuri o per utilizzi generali.

Quando un elettrodo in platino viene immerso in una soluzione ossidante, alla sua superficie si sviluppa uno stato monomolecolare di ossigeno. Questo stato non impedisce all'elettrodo di funzionare correttamente, ma ne prolunga i tempi di risposta. L'effetto opposto si ottiene quando la superficie di platino assorbe idrogeno in presenza di mezzi riducenti. Questo fenomeno rende ruvido l'elettrodo.

Per compiere una corretta misura redox si devono seguire alcuni piccoli accorgimenti:

- La superficie dell'elettrodo deve essere ben pulita e liscia.
- La superficie dell'elettrodo deve subire un'operazione di pretrattamento perché abbia risposta più veloce.

Poiché il sistema Pt/PtO dipende dal pH, il pretrattamento dell'elettrodo può essere determinato dal pH e dal valore del potenziale redox della soluzione da misurare.

Come regola generale, se la lettura ORP in mV corrispondente al valore del pH della soluzione è maggiore dei valori riportati nella tabella sottostante, è necessario un pretrattamento ossidante; nel caso contrario è necessario un pretrattamento riducente:

pH	mV	pH	mV	pH	mV	pH	mV	pH	mV
0	990	1	920	2	860	3	800	4	740
5	680	6	640	7	580	8	520	9	460
10	400	11	340	12	280	13	220	14	160

Pretrattamento riducente: immergere l'elettrodo per alcuni minuti nella soluzione **HI 7091**.

Pretrattamento ossidante: immergere l'elettrodo per alcuni minuti nella soluzione **HI 7092**.

Se questo pretrattamento non viene eseguito, l'elettrodo impiegherà molto più tempo per dare le letture.

Come per gli elettrodi pH, gli elettrodi redox con riempimento a gel sono idonei per le applicazioni industriali dato che richiedono una minore manutenzione. Ciononostante, se si lavora con gli elettrodi ricaricabili, il livello della soluzione elettrolitica interna non deve essere inferiore a 2½ cm rispetto al foro per la ricarica. Utilizzare se necessario la soluzione **HI 7071** per elettrodi a singola giunzione e **HI 7082** per quelli a doppia giunzione.

Nel caso si effettuino misure in soluzioni contenenti solfuri o proteine, la pulizia del setto poroso del riferimento deve essere fatta molto più spesso per far sì che l'elettrodo ORP funzioni al meglio. Quindi, immergere l'elettrodo nella soluzione **HI7020** e misurare la risposta dell'elettrodo; il valore ottenuto deve essere compreso tra 200 e 275 mV.

Dopo aver eseguito questo test funzionale, si suggerisce di lavare accuratamente l'elettrodo con dell'acqua e procedere con il pretrattamento ossidante o riducente prima di iniziare le misurazioni. Quando non viene utilizzato, la punta dell'elettrodo deve essere mantenuta umida e lontano da luoghi in cui si possa danneggiare. Questo si evita installando l'elettrodo in modo tale che sia sempre a contatto con la soluzione e ben fissato. Inoltre si può riempire il cappuccio protettivo con la soluzione **HI 70300** se l'elettrodo non viene mai utilizzato.

### **Nota**

Nelle applicazioni industriali si raccomanda di tenere un elettrodo di riserva a portata di mano. Quando si presentano delle anomalie non risolvibili con una semplice manutenzione, sostituire l'elettrodo per verificare se i problemi persistono.

# ACCESSORI

---

## SOLUZIONI DI CALIBRAZIONE pH

HI 7004M	Soluzione di calibrazione a pH 4.01, flacone da 230 ml
HI 7004L	Soluzione di calibrazione a pH 4.01, flacone da 500 ml
HI 7004/L	Soluzione di calibrazione a pH 4.01, flacone da 1 l
HI 7007M	Soluzione di calibrazione a pH 7.01, flacone da 230 ml
HI 7007L	Soluzione di calibrazione a pH 7.01, flacone da 500 ml
HI 7007/L	Soluzione di calibrazione a pH 7.01, flacone da 1 l
HI 7010M	Soluzione di calibrazione a pH 10.01, flacone da 230 ml
HI 7010L	Soluzione di calibrazione a pH 10.01, flacone da 500 ml
HI 7010/L	Soluzione di calibrazione a pH 10.01, flacone da 1 l

## SOLUZIONI ORP

HI 7020M	Soluzione test a 200-275 mV, flacone da 230 ml
HI 7020L	Soluzione test a 200-275 mV, flacone da 500 ml
HI 7091M	Soluzione di pretrattamento riducente, flacone da 230 ml
HI 7091L	Soluzione di pretrattamento riducente, flacone da 500 ml
HI 7092M	Soluzione di pretrattamento ossidante, flacone da 230 ml
HI 7092L	Soluzione di pretrattamento ossidante, flacone da 500 ml

## SOLUZIONI DI CONSERVAZIONE ELETTRODI

HI 70300M	Soluzione di conservazione, flacone da 230 ml
HI 70300L	Soluzione di conservazione, flacone da 500 ml

## SOLUZIONI DI PULIZIA ELETTRODI

HI 7061M	Soluzione di pulizia generica, flacone da 230 ml
HI 7061L	Soluzione di pulizia generica, flacone da 500 ml
HI 7073M	Soluzione di pulizia da sostanze proteiche, flacone da 230 ml
HI 7073L	Soluzione di pulizia da sostanze proteiche, flacone da 500 ml
HI 7074M	Soluzione di pulizia da materiale inorganico, flacone da 230 ml
HI 7074L	Soluzione di pulizia da materiale inorganico, flacone da 500 ml
HI 7077M	Soluzione di pulizia da materiali oleosi e grassi, flacone da 230 ml
HI 7077L	Soluzione di pulizia da materiali oleosi e grassi, flacone da 500 ml

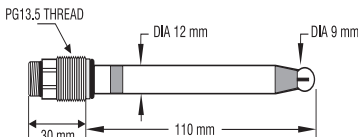
## SOLUZIONI ELETTROLITICHE DI RICARICA

HI 7071	Soluzione elettrolitica 3.5M di KCl+AgCl per elettrodi a singola giunzione, 4 flaconi da 50 ml
HI 7072	Soluzione elettrolitica 1M di KNO <sub>3</sub> , 4 flaconi da 50 ml
HI 7082	Soluzione elettrolitica 3.5M di KCl per elettrodi a doppia giunzione, 4 flaconi da 50 ml

**ELETTRODI pH CONSIGLIATI (tutti modelli con riempimento a gel e giunzione ceramica, dove non indicato altrimenti).**

HI 1090T

Connettore a vite, filettatura esterna PG13.5, doppia giunzione, corpo in vetro, riempimento a polimero

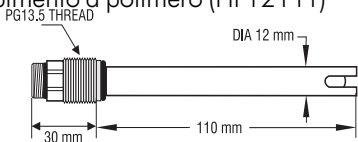


HI 1210T

Connettore a vite, filettatura esterna PG13.5, doppia giunzione

HI 1211T

corpo in PEI; giunzione in fibra (HI 1210T); giunzione in PTFE, riempimento a polimero (HI 1211T)

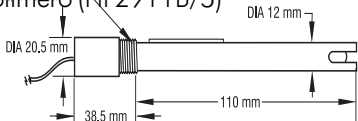


HI 2910B/5

Connettore BNC, cavo da 5 m, doppia giunzione, corpo in PEI con amplificatore interno e filettatura esterna;

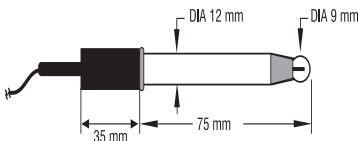
HI 2911B/5

giunzione in fibra (HI 2910B/5); giunzione in PTFE, riempimento in polimero (HI 2911B/5)



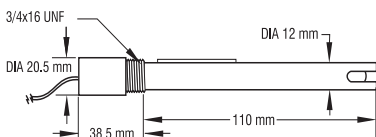
HI 1090B/5

Connettore BNC, cavo da 5 m, doppia giunzione, corpo in vetro, riempimento a polimero



HI 1210B/5

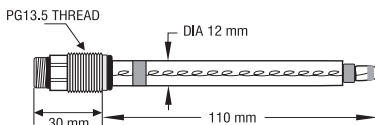
Connettore BNC, cavo da 5 m, doppia giunzione, corpo in PEI, giunzione in PTFE, riempimento a polimero



## ELETTRODI ORP IN PLATINO

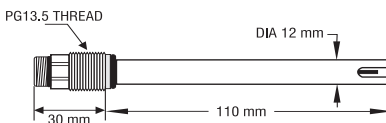
HI 3090T

Connettore a vite, filettatura esterna PG13.5, doppia giunzione, sensore in Pt, corpo in vetro, riempimento a polimero



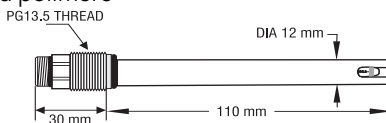
HI 3210T

Connettore a vite, filettatura esterna PG13.5, doppia giunzione, sensore in Pt, corpo in PEI, giunzione in fibra



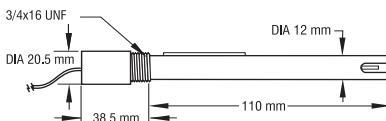
HI 3211T

Connettore a vite, filettatura esterna PG13.5, doppia giunzione, sensore in Pt, corpo in PEI, giunzione in PTFE, riempimento a polimero



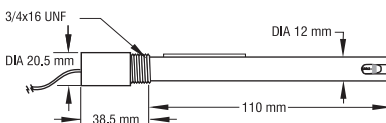
HI 2930B/5

Connettore BNC, cavo da 5 m, doppia giunzione, sensore in Pt, corpo in PEI con amplificatore interno, filettatura esterna, giunzione in fibra



HI 2931B/5

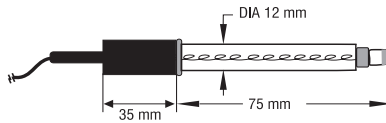
Connettore BNC, cavo da 5 m, doppia giunzione, sensore in Pt, corpo in PEI con amplificatore interno, filettatura esterna, giunzione in PTFE, riempimento a polimero





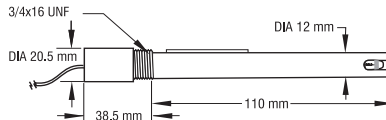
HI 3090B/5

Connettore BNC, cavo da 5 m, doppia giunzione, sensore in Pt, corpo in vetro, riempimento a polimero



HI 3210B/5

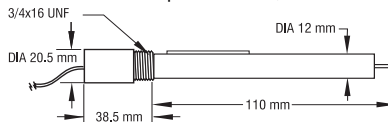
Connettore BNC, cavo da 5 m, doppia giunzione, sensore in Pt, corpo in PEI, giunzione in PTFE, riempimento a polimero



### ELETTRODI ORP IN ORO

HI 4932B/5

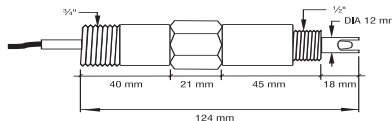
Connettore BNC, cavo da 5 m, doppia giunzione, sensore in Au, corpo in PEI con amplificatore, filettatura esterna



### ELETTRODI PER APPLICAZIONI AD ALTA PRESSIONE

#### ELETTRODI pH

Filettatura 1/2", doppia giunzione in PTFE, riempimento a polimero, massima pressione operativa 6 bar (87 psi)

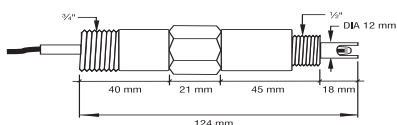


Codice	Matching Pin	Amplificatore	Connettore	Cavo
HI 1002/3	NO	NO	BNC	3 m
HI 1002/5	NO	NO	BNC	5 m
HI 1003/3	SI	NO	BNC*	3 m
HI 1003/5	SI	NO	BNC*	5 m
HI 1004/5	SI	SI	capocorda*	5 m

\* Oltre al connettore dell'elettrodo, è presente anche una connessione per il matching pin

## ELETTRODI ORP

Filettatura 1/2", doppi agiunzione in PTFE, riempimento a polimero, massima pressione operativa 6 bar (87 psi)



## ELETTRODI IN PLATINO

Codice	Matching Pin	Amplificatore	Connettore	Cavo
HI 2002/3	NO	NO	BNC	3 m
HI 2002/5	NO	NO	BNC	5 m
HI 2003/3	SI	NO	BNC*	3 m
HI 2003/5	SI	NO	BNC*	5 m
HI 2004/5	SI	SI	capocorda*	5 m

## ELETTRODI IN ORO

Codic	Matching Pin	Amplificatore	Connettore	Cavo
HI 2012/3	NO	NO	BNC	3 m
HI 2012/5	NO	NO	BNC	5 m
HI 2013/3	SI	NO	BNC*	3 m
HI 2013/5	SI	NO	BNC*	5 m
HI 2005/5	SI	SI	capocorda*	5 m

\* Oltre al connettore per l'elettrodo, è presente anche una connessione per il matching pin

## ALTRI ACCESSORI

POMPE BL	Pompe dosatrici con velocità di flusso da 1.5 a 20 LPH
ChecktempC	Termometro tascabile (scala da -50.0 a 150.0°C)
HI 6050 & HI 6051	Porta elettrodi per immersioni
HI 6054 & HI 6057	Porta elettrodi per applicazioni in linea
HI 778P	Cavo coassiale schermato e connettore a vite
HI 7871 & HI 7873	Controllore di livello
HI 8427	Simulatore di elettrodi pH / ORP
HI 8614	Trasmittitore pH
HI 8614L	Trasmittitore pH con display
HI 8615	Trasmittitore ORP
HI 8615L	Trasmittitore ORP con display
HI 92500	Software applicativo Windows® compatibile
HI 931001	Simulatore di elettrodi pH /ORP con display
HI 931002	Simulatore a 4-20 mA

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

# 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 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.

# DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' CE



## DECLARATION OF CONFORMITY

We

Hanna Instruments Italia Srl  
via E.Fermi, 10  
35030 Sarmeola di Rubano - PD  
ITALY

herewith certify that the microprocessor-based process controllers

**HI21111, HI21211, HI21221, HI21222, HI21523,  
HI22111 and HI22122**

have been tested and found to be in compliance with EMC Directive 89/336/EEC and Low Voltage Directive 73/23/EEC according to the following applicable normative:

**EN 50082-1:** Electromagnetic Compatibility - Generic Immunity Standard  
**IEC 801-2** Electrostatic Discharge  
**IEC 801-3** RF Radiated  
**IEC 801-4** Fast Transient

**EN 50081-1:** Electromagnetic Compatibility - Generic Emission Standard  
**EN 55022** Radiated, Class B

**EN61010-1:** Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use

Date of Issue: 17-4-2001

  
A. Marsilio - Technical Director  
On behalf of  
Hanna Instruments S.r.l.

## 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 delle adeguate cautele. Per mantenere le caratteristiche EMC dichiarate nel presente manuale, devono essere usati i cavi di collegamento indicati.

Ogni variazione apportata dall'utente allo strumento può alterarne le caratteristiche EMC.

Al fine di evitare shock elettrici, è consigliabile non usare questi strumenti su superfici con voltaggi superiori a 24Vac o 60Vdc.

Per evitare danni od ustioni, non eseguire misure all'interno di forni a microonde.

Scollegare lo strumento dall'alimentazione prima di sostituire i fusibili. Tutti i cavi esterni collegati al pannello posteriore devono essere terminati con capocorda.

# LETTERATURA HANNA

---

Hanna pubblica un'ampia gamma di cataloghi e manuali per svariati tipi di applicazioni. I temi trattati in questi documenti sono:

- **Trattamento dell'acqua**
- **Strumentazione da processo**
- **Impianti per piscine**
- **Agricoltura**
- **Settore alimentare**
- **Strumentazione da laboratorio**
- **Termometria**

e altri ancora. Nuovo materiale consultivo è sempre aggiunto a questa libreria.

Per questi e altri cataloghi ancora, manuali di istruzione e materiali pubblicitario, contattate il vostro rivenditore di fiducia o il centro assistenza Hanna a voi più vicino.

Per avere maggiori informazioni sull'ufficio Hanna a voi più vicino consultate il sito [www.hanna.it](http://www.hanna.it).

---

**Per qualsiasi necessità di assistenza tecnica  
ai prodotti acquistati contattateci al**



**oppure via e-mail:  
[assistenza@hanna.it](mailto:assistenza@hanna.it)**

---

# IN CONTATTO CON HANNA INSTRUMENTS

---

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 Assemini (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