



HI 504

Regolatori industriali
per il controllo di pH e ORP

Manuale di istruzioni

INDICE

GARANZIA	4
CARATTERISTICHE DEI MODELLI	5
ESAME PRELIMINARE	6
DESCRIZIONE GENERALE	6
DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI	8
SPECIFICHE	10
DIMENSIONI MECCANICHE	11
INSTALLAZIONE	12
MODALITA' DI CALIBRAZIONE	14
MODALITA' DI PROGRAMMAZIONE	24
MODALITA' DI CONTROLLO	42
AUTOPULIZIA PROGRAMMABILE	51
MODALITA' DI MISURA	54
MODALITA' DI "HOLD"	55
USCITA ANALOGICA	56
COMUNICAZIONE CON PC	58
SMS (SHORT MESSAGING SERVICE)	71
CONNESSIONE AL MODEM	79
CONTROLLO DELLA SONDA pH/ORP	82
COMPENSAZIONE DELLA SOLUZIONE	83
COMPENSAZIONE DELLA TEMPERATURA	84
DATI DELL'ULTIMA CALIBRAZIONE	86
SELEZIONE DIRETTA DI OFFSET E SLOPE	88
SCORRIMENTO DEGLI EVENTI REGISTRATI	90
CONDIZIONI D'ERRORE PARTICOLARI	92
PROCEDURE DI AUTODIAGNOSI	93
ALLARME - CONFIGURAZIONE D'ERRORE	101
pH IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA	104
MANUTENZIONE DELL'ELETTRODO	105
DEFINIZIONI	108
ACCESSORI	109
CONFORMITÀ CE & UL	114

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.



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

Gentile Cliente,
grazie di aver scelto un prodotto Hanna Instruments.
Legga attentamente questo manuale prima di utilizzare la strumentazione, per avere tutte le istruzioni necessarie per il corretto uso dell'apparecchiatura.
Per qualsiasi necessità di assistenza tecnica, può rivolgersi all'indirizzo e-mail assistenza@hanna.it oppure al numero verde **800-276868**.

Questo apparecchio è conforme alle direttive **CE**.

CARATTERISTICHE DEI MODELLI

I modelli **HI504XYZ- α** sono una famiglia di regolatori di pH/ORP con diverse caratteristiche.

Il significato del codice dei vari modelli è indicato qui di seguito:

X=1, un setpoint
X=2, due setpoint
X=8, un setpoint e pulizia avanzata
X=9, due setpoint e pulizia avanzata

Y=1, controllo ON/OFF
Y=2, controllo ON/OFF e PID

Z=2, una uscita analogica
Z=4, due uscite analogiche

α =1, alimentazione 115VAC
 α =2, alimentazione 230VAC
 α =3, alimentazione 100VAC

HI 504XYZ- α

α = 0, alimentazione 24 VDC/AC

© 2003 Hanna Instruments

Tutti i diritti sono riservati. Riproduzioni totali o parziali sono proibite senza approvazione scritta del copyright owner.

ESAME PRELIMINARE

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

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

DESCRIZIONE GENERALE

La vasta gamma **HI504** offre dei regolatori progettati su misura per le più diverse esigenze di monitoraggio e regolazione in ambiente industriale. Inoltre l'affidabilità delle misure è garantita da molteplici funzioni autodiagnostiche.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Configurazioni: per la misura ed il controllo di pH o ORP con due impostazioni separate, in modo da non perdere le impostazioni quando si passa da pH a ORP e viceversa.
- Display: a cristalli liquidi, ampio, con 4 cifre e 1/2 da 17mm e 3 cifre e 1/2 da 10 mm.
- Indicatori LED: un LED verde ed un LED rosso per segnalare lo stato dell'apparecchio (relé di allarme).
- Relé di allarme: un relé di uscita per la condizione di allarme (modalità "fail safe": COM e NC sono collegati).
- Tempi di controllo programmabili quotidianamente.
- Capacità diagnostiche.
- Controllo della sonda pH/ORP.
- Sensore di temperatura (Pt100 o Pt1000) con riconoscimento automatico e test di danneggiamento.
- Gestione dell' HOLD controllato digitalmente da un circuito esterno.
- Registrazione degli ultimi 100 errori, configurazioni, eventi di calibrazione e pulizia.
- Procedure di calibrazione e programmazione (setup) protette da password.

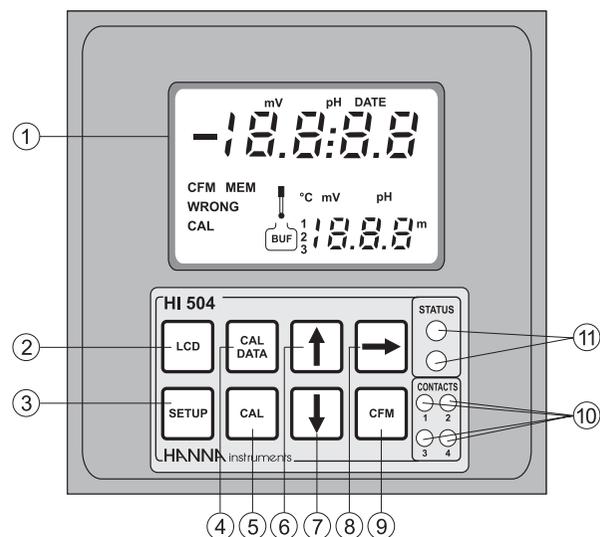
- Calibrazione: calibrazione del pH su 2 punti con due possibili serie di soluzioni tampone (7.01, 4.01, 10.01 o 6.86, 4.01, 9.18), oppure su 1 punto con valore selezionabile dall'utente.
- Compensazione automatica della temperatura delle soluzioni standard HANNA.
- Funzioni GLP: controllo della sonda (vecchia o esaurita), time-out di calibrazione, memorizzazione interna dei dati dell'ultima calibrazione (nella memoria EEPROM): data e ora di calibrazione, offset e slope di pH, numero dei punti di calibrazione e corrispondenti valori di pH.
- Lettura di pH con compensazione della soluzione.
- Impostazione manuale della temperatura quando la sonda di temperatura non è inserita o la lettura è fuori scala.
- Ingresso: elettrodo pH/ORP con connettore BNC.
- Ingresso: trasmettitore digitale di pH/ORP/Temperatura (**HI504910**) che può essere collegato fino ad una distanza di 1.2 Km.
- Uscita (0-20 o 4-20 mA): una uscita analogica per la registrazione di pH/ORP o per il controllo (solo nei modelli con PID).
- Comunicazione RS485 con servizio SMS (Short Messaging Service) per telefoni GSM.
- Comunicazione RS485 con modem analogico per connessione remota con PC.
- Memorizzazione dei dati: 6000 campioni pH/°C o ORP scaricabili attraverso RS485 e software **HI92500**
- Orologio interno.

CARATTERISTICHE OPZIONALI (a seconda del modello)

- LED: sono presenti quattro LED gialli per segnalare lo stato del relé 1, 2 (opzionale), 3 (opzionale) e 4 (opzionale).
- Relé: 1, 2 o 4 relé di uscita. I LED dei relé sono accesi quando il relé corrispondente è alimentato (NO e COM connessi).
- Ciclo di autopulizia avanzata attivato da due comandi di pulizia e da una serie di eventi (solo relé 3 e 4).
- Uscita (0-20 o 4-20 mA): seconda uscita analogica indipendente per registrazione della temperatura o controllo (solo nei modelli con PID).
- Controllo PID.

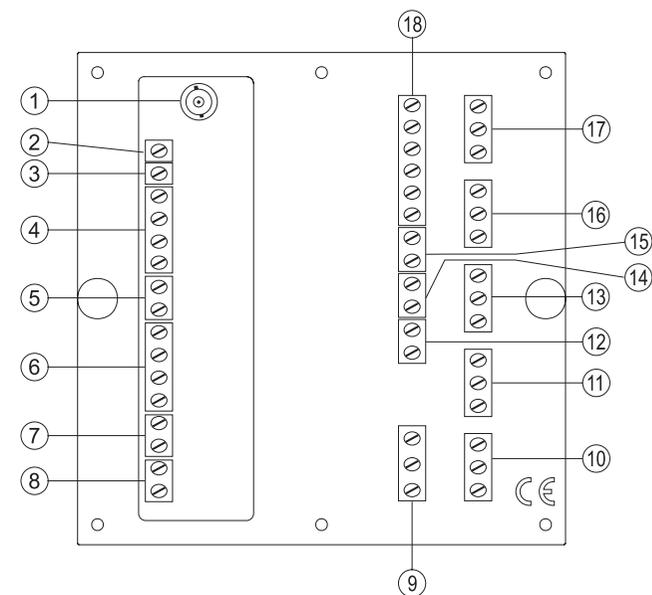
DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI

PANNELLO FRONTALE



1. Display a cristalli liquidi
2. Pulsante LCD per entrare ed uscire dalla modalità di scorrimento degli eventi. Durante la calibrazione del pH, per visualizzare alternativamente il tampone di pH e la temperatura misurata
3. Pulsante SETUP per entrare ed uscire dalla modalità di programmazione
4. Pulsante CAL DATA per visualizzare i dati dell'ultima calibrazione
5. Pulsante CAL per entrare ed uscire dalla modalità di calibrazione
6. Pulsante ↑ per incrementare di uno la cifra o la lettera lampeggiante durante l'impostazione dei parametri; per passare ai dati successivi nella visualizzazione dei dati dell'ultima calibrazione; per aumentare il valore di temperatura quando la sonda non è collegata allo strumento
7. Pulsante ↓ per diminuire di uno la cifra o la lettera lampeggiante durante l'impostazione dei parametri; per passare ai dati precedenti nella visualizzazione dei dati dell'ultima calibrazione; per ridurre il valore di temperatura quando la sonda non è collegata allo strumento
8. Pulsante ⇒ durante l'impostazione dei parametri, per passare dalla cifra/lettera selezionata a quella successiva; nella visualizzazione dei dati dell'ultima calibrazione equivale alla funzione del pulsante ↑; per passare alla seguente informazione in modalità di scorrimento
9. Pulsante CFM per confermare una scelta (e passare al parametro successivo)
10. LED attivazione Relé 1, 2, 3, 4
11. LEDs stato dello strumento, attivazione di un allarme

PANNELLO POSTERIORE



1. Connettore BNC per elettrodo pH o ORP
2. Connessione per "Potential Matching Pin"
3. Connessione per elettrodo di riferimento
4. Connessioni per sensore di temperatura Pt100/Pt1000
5. Non collegato, per uso futuro
6. Ingresso per trasmettitore digitale
7. Ingresso di HOLD
8. Ingresso per funzione di pulizia avanzata (opzionale)
9. Ingresso per alimentazione esterna
10. Relé di allarme
11. Relé 2 - secondo terminale di dosaggio (opzionale)
12. Seconda uscita analogica (opzionale)
13. Relé 1 - primo terminale di dosaggio
14. Prima uscita analogica
15. Uscita di HOLD
16. Relé 4 - per pulizia avanzata (opzionale)
17. Relé 3 - per pulizia avanzata (opzionale)
18. Uscita RS485

⚠ Scollegare lo strumento dalla rete elettrica prima di qualsiasi intervento.

⚠ Scollegare il "Potential Matching Pin" se il parametro I.04="OFF"

SPECIFICHE

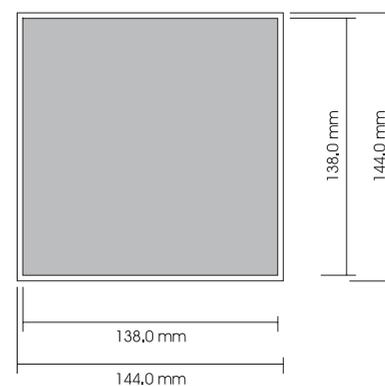
Scala	da -2.00 a 16.00 pH da -2000 a 2000 mV da -30 a 130.0 °C
Risoluzione	0.01 pH 1 mV 0.1 °C al di sopra di -10 °C; 1 °C al di sotto
Precisione (a 20°C)	±0.02 pH ±2 mV ±0.5 °C (da -9.9 a 130.0 °C); ±1 °C (da -30 a -10 °C)
Deviazione tipica EMC	±0.2 pH ±10 mV ±0.5 °C
Ingresso Digitale per Trasmettitore pH/ORP/°C	RS485
Altri ingressi digitali isolati	<ul style="list-style-type: none"> • 2 ingressi digitali isolati: 1 per "HOLD" e 1 per funzioni di pulizia avanzata • Stato ON: da 5 a 24 VDC
Uscita digitale isolata	Un contatto digitale isolato chiuso per modalità di HOLD
Compensazione di temperatura	Automatica o manuale da -30 a 130 °C
Sonda di temperatura	Con sensore Pt100/Pt1000 a 3 o 2 poli (con riconoscimento automatico e test di danneggiamento)
Categoria di installazione	II
Alimentazione (a seconda del modello)	24 Vdc/ac 230 ± 10% VAC, 115 ± 10% Vac o 100 ± 10% Vac; 50/60 Hz
Potenza assorbita	10 VA
Protezione da sovraccarico	Fusibile rapido da 400 mA, 250V
Max. frequenza di oscillazione	8 MHz
Relé 1, 2, 3, 4	Contatti di uscita con relé elettromeccanico SPDT 5A-250 VAC, 5A - 30 VDC (carico resistivo)

Protetti da fusibile rapido da 5A, 250V

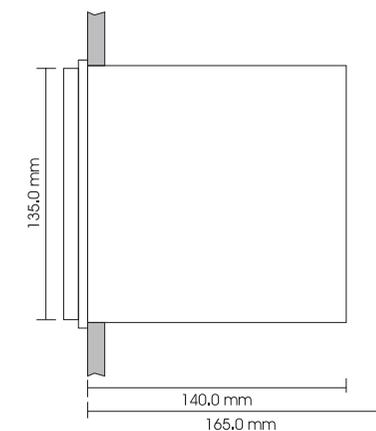
Relé d'allarme	Contatto d'uscita del relé elettromeccanico SPDT 5A - 250 VAC, 5A - 30 VDC (carico resistivo) Fusibile protetto: 5A, 250V
Uscita Analogica	<ul style="list-style-type: none"> • 2 uscite indipendenti • 0 - 22 mA (configurazione come 0-20 mA o 4-20 mA)
Risoluzione uscita analogica	0.1‰ f.s.
Precisione uscita analogica	± 2‰ f.s.
Memorizzazione dati	6000 campioni pH/°C o ORP
Condizioni d'uso	da 0 a 50 °C; max U.R. 85%
Caratteristiche di tenuta	IP20 (corpo principale); IP54 (pannello frontale). Scatola ½ DIN
Peso	Circa 1.6 kg

DIMENSIONI MECCANICHE

VISTA FRONTALE

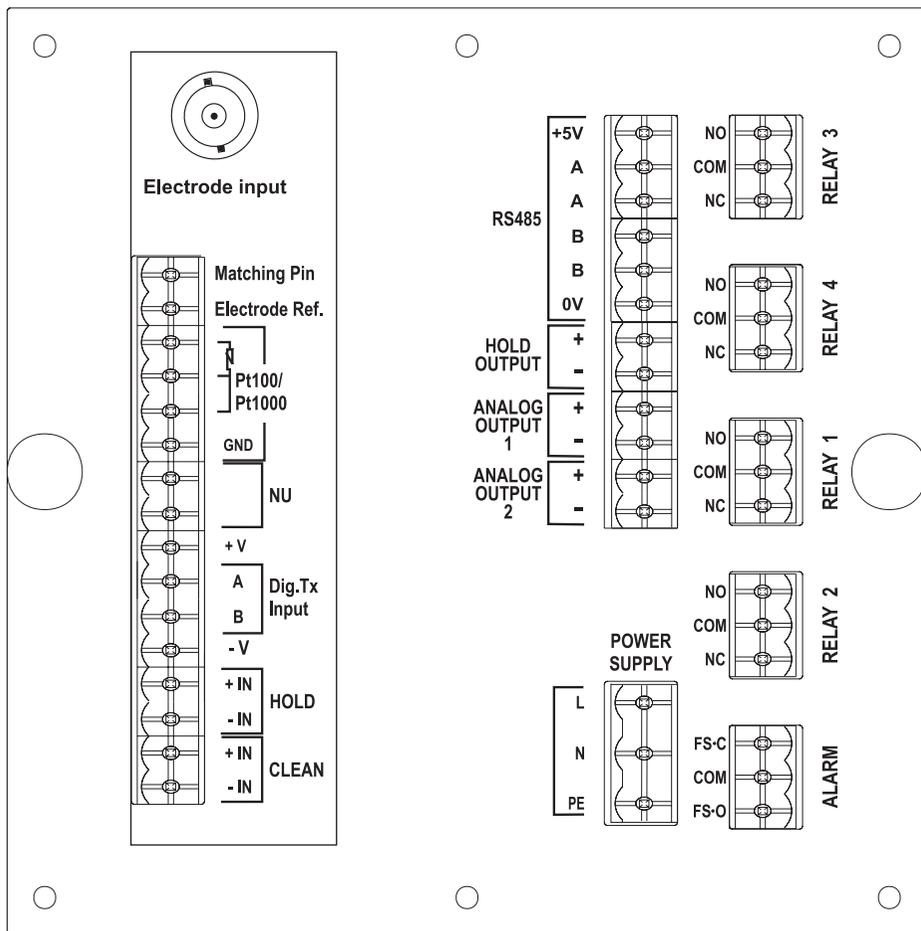


VISTA LATERALE



INSTALLAZIONE

Vedi anche diagramma a pag. 9



- Alimentazione: collegare un cavo tripolare al connettore di alimentazione: la linea al morsetto L, il neutro a quello N e la massa a quello con l'indicazione PE.



Alimentazione: 100VAC-120mA/115VAC-100mA/
230VAC-50mA.
Contatto di linea: fusibile interno da 400mA.

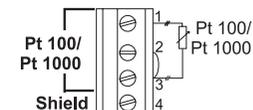
Corrente di scarica a massa: 1 mA. Questo contatto deve essere collegato alla massa.

- Elettrodo: collegare l'elettrodo pH o ORP al connettore BNC dello strumento (#1 a pag. 9). Per trarre vantaggio dall'ingresso differenziale (simmetrico), collegare l'apposito filo dell'elettrodo (se disponibile) o un cavo con un "Matching Pin" (barra di messa a terra) al corrispondente terminale (#2 a pag. 9) ed abilitare l'ingresso differenziale attraverso il parametro I.04.

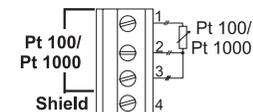
Nota Nelle soluzioni in cui non è possibile immergere una barra di messa a terra assieme all'elettrodo pH/ORP (ingresso asimmetrico), disabilitare l'ingresso differenziale attraverso il parametro I.04. In questo caso, scollegare il "Matching Pin" dal suo connettore, in modo da evitare danni all'elettrodo di riferimento.

- Connettori Pt100/Pt1000: questi contatti (#4 a pag. 9) servono a collegare il sensore di temperatura Pt100/Pt1000 per la compensazione automatica in temperatura delle misure di pH. Con cavo schermato, collegare la calza (shield) al pin 4.

Con sensore a due poli, collegare il Pt100/Pt1000 ai pin 1 e 3, e cortocircuitare i pin 2 e 3.



Se il Pt100/Pt1000 ha più di 2 poli, 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 collegare un filo dell'altra estremità al pin 1.



Lasciare il quarto filo scollegato, se presente.

Nota Lo strumento riconosce automaticamente il tipo di sensore (Pt100 o Pt1000).

- Uscite Analogiche: usando un cavo schermato, se la calza non è collegata all'altra estremità del cavo, collegarla al terminale "+", altrimenti lasciarla libera.

Nota Tutti i cavi elettrici collegati al pannello posteriore dello strumento devono terminare con capocorda.

Nota Un interruttore (da 10A max.) deve essere collegato nelle vicinanze dell'apparecchio ed in posizione facilmente raggiungibile dall'operatore, per scollegare lo strumento ed i dispositivi collegati ai relé.

MODALITA' DI CALIBRAZIONE

Questa modalità permette di calibrare l'ingresso di pH/ORP, di temperatura e le uscite analogiche a 4-20 mA.

Tutti questi parametri sono calibrati in fase di produzione. Si raccomanda una calibrazione periodica dello strumento, in particolare quando è necessaria la massima precisione e almeno due volte l'anno.

E' possibile calibrare l'elettrodo solamente su un punto, ma è consigliabile effettuare la calibrazione su due punti.

Per avviare la modalità di calibrazione, premere il pulsante CAL.



Inserire la password corretta e premere il pulsante CFM. Se viene inserita una password errata, lo strumento ritorna nella modalità precedente.

Nota Se lo strumento è impostato come regolatore di ORP (parametro di programmazione G.00), la calibrazione del pH, l'aggiustamento dell'offset per le letture di pH, i valori di offset e slope del pH non sono disponibili. Se lo strumento è impostato come regolatore di pH, non può essere selezionata la calibrazione ORP.

Nota Qualsiasi procedura di calibrazione può essere interrotta premendo il pulsante CAL, e lo strumento torna nella modalità precedente.

Il regolatore di pH/ORP può essere calibrato su uno o due punti di calibrazione.

La calibrazione del pH non può essere effettuata se l'elettrodo di pH è rotto o danneggiato o se l'elettrodo di riferimento è rotto o incrostato e se viene rilevato un errore. La calibrazione ORP non può essere effettuata se si verifica l'errore "Elettrodo di riferimento rotto o incrostato". Per la calibrazione di pH, la sonda di temperatura dovrebbe essere collegata allo strumento.

Tutte le calibrizioni sono riferite al regolatore industriale. Il regolatore non può calibrare il trasmettitore digitale.

CALIBRAZIONE pH

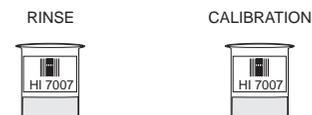
Si raccomanda di effettuare la calibrazione di pH dopo la sostituzione della sonda e dopo ogni ciclo di lavaggio.

Per eseguire qualsiasi procedura di calibrazione del pH, lo strumento deve essere impostato come regolatore pH.

Preparazione iniziale

Versare piccole quantità di soluzione a pH 7.01 (**HI 7007**) e a pH 4.01 (**HI 7004**) o a pH 10.01 (**HI 7010**) in due beaker distinti. Se possibile, utilizzare beaker di plastica per minimizzare le interferenze EMC.

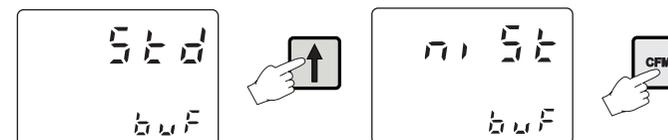
Per evitare eventuali contaminazioni delle soluzioni, utilizzare 2 beaker per ogni soluzione tampone: il primo per il risciacquo, il secondo per la calibrazione. Seguendo queste indicazioni, la possibilità di contaminazione tra le soluzioni tampone è ridotta al minimo.



- Entrare in modalità di calibrazione, selezionare la calibrazione pH (spostandosi nel menu con i pulsanti \uparrow e \downarrow), poi premere il pulsante CFM.

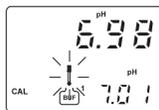


- Scegliere la serie di tamponi pH tra le due disponibili: standard (4.01, 7.01, 10.01) e NIST (4.01, 6.86, 9.18). Per la serie standard confermare "Std"; per la serie NIST confermare niSt" (usare i pulsanti \uparrow e \downarrow per selezionare una delle due opzioni).



La serie di tamponi predefinita è quella selezionata per la precedente calibrazione, anche se la procedura non era stata completata.

- Una volta confermata la serie di tamponi, il display principale mostra la misura di pH, mentre il display secondario mostra il valore richiesto per il primo tampone.



Calibrazione su due punti

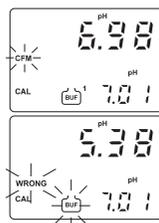
- Rimuovere il cappuccio protettivo dall'elettrodo ed immergerlo nella soluzione tampone (per es. pH 7.01) insieme al "Matching Pin" ed alla sonda di temperatura, quindi mescolare lentamente.

Nota L'elettrodo dovrebbe essere immerso nella soluzione approssimativamente 4 cm. La sonda di temperatura deve essere posizionata il più vicino possibile all'elettrodo pH.



Nota Quando non è possibile immergere nella soluzione il Matching Pin insieme all'elettrodo pH, disabilitare l'ingresso differenziale impostando il parametro I.04 su "OFF".

- Quando la lettura si stabilizza, il simbolo di elettrodo smetterà di lampeggiare (dopo circa 30 secondi), e se il valore pH è vicino a quello del tampone selezionato, inizierà a lampeggiare il simbolo CFM, altrimenti inizieranno a lampeggiare WRONG (sbagliato), i simboli "contenitore" e BUF (tampone).



- Nel primo caso premere il pulsante CFM per confermare la calibrazione. Sul display scorrerà il messaggio "Press CFM again to confirm the current buffer or right to escape" (Premere di nuovo CFM per confermare il tampone corrente o destra per uscire), per evitare di confermare inavvertitamente il punto di calibrazione.



Premendo nuovamente CFM, il display secondario visualizzerà il valore del secondo tampone.

- Nel secondo caso (valore di pH lontano da quello del tampone) lo strumento rimarrà nello stesso stato finché la lettura diventa instabile o la modalità di calibrazione viene abbandonata.
- Come secondo tampone è possibile scegliere tra pH 4.01 e pH 10.01 (o pH 4.01 e pH 9.18 per la serie NIST). Usare i pulsanti \uparrow o \downarrow per visualizzare le due opzioni.
- Una volta scelto il tampone, la procedura è la stessa del primo punto di calibrazione.

Nota A causa del tempo di risposta dell'elettrodo di pH, c'è un tempo di attesa di 2.5 minuti. Durante la calibrazione, se la lettura di pH non si stabilizza dopo 2.5 min, sul display scorre due volte il messaggio "time-out", poi viene visualizzato WRONG (sbagliato) e la calibrazione non può essere completata.

- A calibrazione ultimata, con lo strumento impostato come regolatore pH, lo strumento controlla se il valore di offset è tra -30 e 30 mV e quello di slope tra 53.5 e 62 mV/pH. Se i valori non sono compresi in quest'intervallo, il messaggio "Old Probe" (sonda vecchia) scorre due volte sul display. L'elettrodo è ancora operativo, ma è necessario eseguire un ciclo di pulizia (vedi sezioni "Condizionamento dell'elettrodo" e "Autopulizia programmabile") oppure sostituirlo.

Se il valore di offset è fuori dall'intervallo ± 60 mV, sul display scorrerà il messaggio "dEAd Probe" (sonda esaurita) e si attiverà l'errore corrispondente. L'elettrodo deve essere sostituito il prima possibile, perchè le misure pH non sono affidabili.

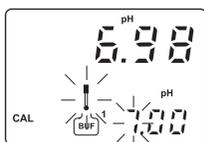
Calibrazione su un punto

È possibile eseguire la calibrazione su un punto diverso da quelli dei tamponi standard, impostando manualmente il valore desiderato. Questo diventa il valore di pH reale alla temperatura corrente di calibrazione.

- Entrare in modalità di calibrazione pH (è indifferente quale serie di tamponi viene utilizzata), premere il pulsante SETUP mentre il display secondario sta visualizzando il valore del primo tampone (pH 7.01 o pH 6.86).



- Il valore di calibrazione pH si sposterà a 7.00, la prima cifra inizierà a lampeggiare, permettendo di modificarne il valore con il semplice uso del pulsante \uparrow o \downarrow .
- Dopo aver selezionato la prima cifra, premere il pulsante \Rightarrow : la prima cifra diventerà fissa e la seconda inizierà a lampeggiare. Premendo ripetutamente il pulsante \Rightarrow si otterrà un continuo scorrimento attraverso le opzioni del display secondario.
- Una volta raggiunto il valore di calibrazione desiderato, (che deve essere compreso tra pH 0.00 e pH 16.00), premere il pulsante CFM per confermare la scelta e la calibrazione proseguirà come descritto precedentemente.
- Se il valore selezionato è fuori dai limiti, la conferma non viene accettata e la prima cifra inizia a lampeggiare (in attesa che venga confermato un valore accettabile).

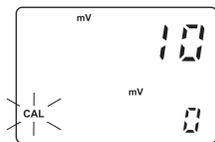


Nota Se viene premuto il pulsante SETUP invece di CFM, la selezione del valore di calibrazione viene interrotta e lo strumento torna nella modalità di calibrazione su due punti.

CALIBRAZIONE ORP

Per eseguire la calibrazione ORP è necessario collegare un simulatore **HI 931001** o **HI 8427** al connettore BNC dello strumento, che deve essere impostato come regolatore ORP.

- Impostare il parametro I.04 su "OFF" per disabilitare il "Matching Pin".
- La calibrazione deve essere fatta su due punti: il primo a 0 mV, il secondo può essere scelto tra 350 mV e 1900 mV.
- Entrare in modalità calibrazione, selezionare la calibrazione ORP (usare i pulsanti \uparrow e \downarrow per muoversi nel menu di impostazione) e premere il pulsante CFM.
- Impostare il simulatore **HI 931001** o **HI 8427** a 0 mV.
- Il display principale mostrerà la misura corrente in mV, mentre quello secondario visualizzerà il valore del primo punto di calibrazione (0 mV).



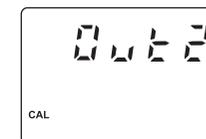
- Quando la lettura si stabilizza, se il valore di ORP è vicino a quello del punto di calibrazione, l'indicatore CFM inizia a lampeggiare; altrimenti lampeggia l'indicatore WRONG (sbagliato) mentre CAL rimane fisso.
- Nel primo caso, premere CFM per confermare la calibrazione. Lo strumento procederà mostrando il messaggio "Press CFM again to confirm the current buffer or right to escape" (premere di nuovo CFM per confermare il valore attuale o destra per uscire), per evitare di confermare inavvertitamente il punto di calibrazione. Premendo ancora CFM, il display secondario mostrerà il secondo punto di calibrazione.
- Nel secondo caso (WRONG lampeggiante), lo strumento rimarrà in questo stato fino a quando la lettura non diventa instabile o non si esce dalla modalità di calibrazione premendo il pulsante CAL.
- Per il secondo punto di calibrazione è possibile scegliere 350 mV o 1900 mV. Premendo il pulsante \uparrow o \downarrow , il display secondario mostrerà le due alternative.
- Dopo aver selezionato il secondo punto di calibrazione, impostare il simulatore **HI 931001** (350 mV) o **HI 8427** (350 or 1900 mV) sullo stesso valore e la calibrazione procederà come per il primo punto.

Nota Nella calibrazione ORP non c'è tempo di attesa.

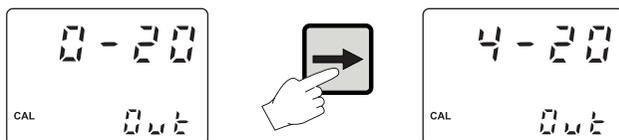
CALIBRAZIONE DELLE USCITE ANALOGICHE

Lo strumento può avere una o due uscite analogiche, entrambe calibrabili.

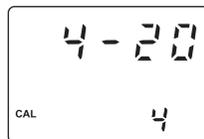
- Collegare un amperometro oppure il calibratore **HI 931002** all'uscita analogica per misurare la corrente erogata dallo strumento.
- Entrare in modalità di calibrazione e spostarsi nel menù usando i pulsanti \uparrow o \downarrow fino a che non compaiono sul display principale i messaggi "Out1" (uscita 1) o "Out2" (uscita 2).



- Dopo avere visualizzato l'uscita desiderata, premere \Rightarrow per scegliere la scala dell'uscita analogica (0-20 mA o 4-20 mA); quindi premere CFM per confermare la scelta.

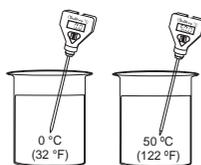


- Una volta selezionata e confermata la scala per l'uscita analogica, il display secondario visualizza il primo punto di calibrazione (1 o 4 mA) e quello principale mostra la scala della calibrazione in corso.
- Controllare con il tester il valore reale della corrente in uscita dallo strumento. Se il valore è diverso da quello previsto, è possibile cambiare la corrente erogata dallo strumento premendo i tasti \uparrow o \downarrow .
- Regolare il valore fino a raggiungere quello del primo punto di calibrazione, poi premere CFM per confermare. Lo strumento si posizionerà sul secondo punto di calibrazione (20 mA).
- La procedura di calibrazione è la stessa del primo punto.
- Dopo aver eseguito la calibrazione su entrambi i punti, lo strumento uscirà dal menù di calibrazione.



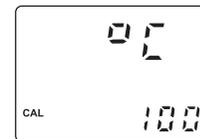
CALIBRAZIONE DELLA TEMPERATURA

- Preparare un beaker contenente ghiaccio tritato ed acqua a 0 °C, ed un altro con acqua a 25 °C o 50 °C.
- Usare come termometro di riferimento un *Checktemp* od un altro termometro calibrato e con una risoluzione di 0.1 °.
- Immergere la sonda di temperatura nel beaker contenente ghiaccio e acqua (0 °C) il più vicino possibile al *Checktemp*.



Nota Lo strumento può supportare sensori di temperatura Pt100 o Pt1000; la calibrazione può essere effettuata con entrambe le sonde.

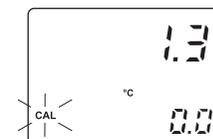
- In modalità di calibrazione, muoversi nel menù (usando i pulsanti \uparrow e \downarrow) per scegliere la temperatura e l'esatto tipo di sonda usata; il display principale indica "°C" e quello secondario dà indicazioni sul tipo di sonda ("100" indica una sonda Pt100, mentre "1000" sta per una sonda Pt1000).



Premere il pulsante CFM per confermare la selezione.



- La calibrazione deve essere effettuata su due punti: il primo punto a 0 °C ed il secondo può essere scelto tra 25 °C e 50 °C.

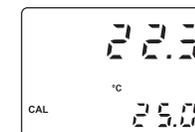


Una volta confermato il tipo di calibrazione, il display primario visualizzerà la misura di temperatura corrente, mentre quello secondario mostrerà il primo punto di calibrazione (0 °C).

- Quando la lettura è stabile, se il valore della temperatura è vicino a quello del punto di calibrazione, il segnale CFM inizia a lampeggiare, altrimenti lampeggerà WRONG (sbagliato).
- Nel primo caso, premere il pulsante CFM per confermare la calibrazione. Sul display scorrerà il messaggio "Press CFM again to confirm the current buffer or right to escape" (premere di nuovo CFM per confermare il valore corrente o destra per uscire), per evitare di confermare inavvertitamente il punto di calibrazione).



- Premendo ancora il pulsante CFM, il display secondario visualizzerà il secondo punto di calibrazione.



- Nel caso in cui la temperatura misurata non sia vicina al valore di calibrazione, lo strumento rimane nello stato di WRONG fino a che la lettura non diventa instabile o la modalità di calibrazione viene interrotta (premendo il pulsante CAL).
- Quando si esegue la calibrazione sul secondo punto, è possibile scegliere tra due valori: 25°C e 50°C. Premendo il pulsante \uparrow o \downarrow , il display secondario mostrerà alternativamente le due possibilità.



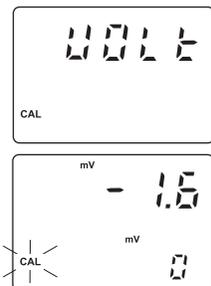
- Dopo aver selezionato il valore, immergere la sonda di temperatura nel secondo beaker il più vicino possibile al *Checktemp*. La procedura di calibrazione è uguale al primo punto.

CALIBRAZIONE IN TENSIONE DELL'INGRESSO pH

Questa calibrazione viene eseguita in fase di fabbricazione, tuttavia anche l'utente può calibrare in tensione l'ingresso di pH. La procedura è disponibile solamente se lo strumento è configurato come regolatore di pH.

Durante le misure di pH, lo strumento riceve una lettura in mV dall'elettrodo e la converte in un valore di pH.

- Impostare il parametro I.04 su "OFF" per disabilitare il "Matching Pin".
- Collegare un simulatore **HI 931001** o **HI 8427** al connettore BNC.
- Una volta entrati in modalità di calibrazione, spostarsi attraverso le opzioni del menù con i pulsanti \uparrow o \downarrow , selezionare la calibrazione in tensione (il display principale mostra il messaggio "UOLt") e confermare premendo il pulsante CFM.
- Dopo la conferma, il display principale visualizzerà la lettura in mV, mentre quello secondario mostrerà il primo punto di calibrazione.



- La calibrazione viene fatta su due punti, 0 e 350 mV.
- Impostare il simulatore **HI 931001** o **HI 8427** a 0 mV.
- Quando la lettura si stabilizza, se il valore misurato è vicino a quello del punto di calibrazione, l'indicatore CFM inizia a lampeggiare, altrimenti lampeggerà l'indicatore WRONG (sbagliato).
- Nel primo caso, premere il pulsante CFM per confermare la calibrazione. Sul display scorrerà il messaggio "Press CFM to confirm the current buffer or right to escape" (premere CFM per confermare il valore corrente o destra per uscire), per evitare di confermare inavvertitamente il punto di calibrazione.
- Premendo ancora CFM, il display secondario mostrerà il secondo punto di calibrazione.
- Impostare il simulatore **HI 931001** o **HI 8427** a 350 mV e seguire la stessa procedura del primo punto.
- Se il valore misurato non è vicino a quello del punto di calibrazione, lo strumento rimarrà in stato di WRONG fino a che la lettura diventa instabile o si esce dalla modalità di calibrazione (premendo il pulsante CAL).

MODALITA' DI PROGRAMMAZIONE (SETUP)

La modalità di programmazione permette all'utente di impostare tutte le funzioni dello strumento.

Per avviare questa modalità, con l'apparecchio in modalità di misura o di controllo premere il pulsante SETUP ed inserire la password.



Se non viene inserita la password corretta, l'operatore può solo verificare i parametri impostati, fatta eccezione per la password, ma non può modificarli (l'apparecchio rimane in modalità di controllo). Fanno eccezione alcune opzioni che possono attivare funzioni particolari se impostate e confermate.

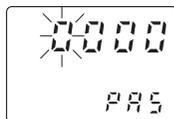
Ad ogni parametro di programmazione viene assegnato un codice a tre caratteri (una lettera seguita da due cifre) che viene impostato e visualizzato sul display secondario. Il primo carattere identifica il gruppo di elementi di programmazione, mentre le due cifre identificano l'elemento particolare di quel gruppo.

I codici di programmazione possono essere selezionati dopo che la password è stata inserita e confermata con il tasto CFM. Quando viene premuto CFM, il parametro corrente viene memorizzato nella memoria EEPROM e si passa automaticamente al parametro successivo.

Le possibili operazioni in modalità di programmazione sono:

INSERIMENTO DELLA PASSWORD

- Premere il pulsante SETUP per avviare la modalità di programmazione. Il display principale visualizzerà "0000", mentre quello secondario visualizza "PAS". La prima cifra del display principale inizierà a lampeggiare.



- Inserire la prima cifra usando i pulsanti ↑ o ↓.
- Passare alla cifra successiva premendo il tasto ⇒ ed impostare il valore come descritto sopra. Continuare nello stesso modo per le ultime due cifre.



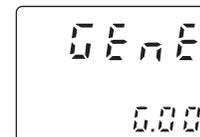
- Dopo aver inserito tutte le cifre, premere il tasto CFM per confermare la password.



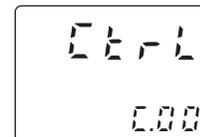
Nota La password predefinita è "0000".

INSERIMENTO DELLE OPZIONI DI PROGRAMMAZIONE

Dopo aver confermato la password, il display primario visualizza il nome del primo gruppo di parametri programmabili (vedi tabella) mentre il display secondario mostra il codice del primo parametro del gruppo.



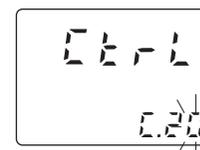
- Premendo i pulsanti ↑ o ↓ è possibile muoversi ciclicamente attraverso i vari gruppi di parametri; il display secondario mostrerà sempre il codice del primo parametro del gruppo.



- Dopo aver selezionato un gruppo, è possibile scegliere manualmente un parametro. Premendo il pulsante ⇨, la prima cifra del codice inizierà a lampeggiare. A questo punto è possibile modificare il suo valore premendo i pulsanti ↑ o ↓.



- Premendo ancora il pulsante ⇨, la prima cifra verrà fissata mentre la seconda inizia a lampeggiare ed il suo valore può essere cambiato come descritto sopra.

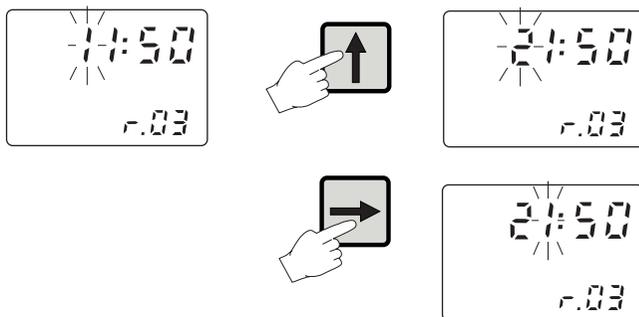


- Premendo di nuovo il pulsante ⇨, tutte le cifre verranno fissate.
- Se si preme il pulsante CFM, viene confermato il parametro selezionato; il display secondario mostrerà il codice del parametro di programmazione, mentre il display primario ne mostrerà il valore corrente.

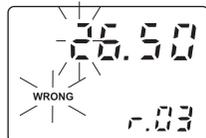
Se è disponibile una serie di valori fissi per il parametro selezionato, usare il pulsante ↑ o ↓ per passare dall'uno all'altro.



Se invece si deve inserire un valore numerico per il parametro, usare i pulsanti \uparrow o \downarrow per cambiare la cifra lampeggiante, ed il pulsante \Rightarrow per muoversi ciclicamente attraverso le cifre numeriche.



- Una volta impostato il valore, premere CFM per confermare. Lo strumento passerà al parametro successivo ed il suo valore verrà visualizzato sul display principale.
- Se si conferma un valore errato, "WRONG" inizia a lampeggiare, il valore non viene accettato e lo strumento non passa al parametro successivo fino a che non viene confermato un valore corretto.
- Invece di selezionare un parametro manualmente, premendo ripetutamente il pulsante CFM è possibile muoversi ciclicamente attraverso tutti i parametri di un gruppo selezionato. La procedura per modificare il valore del parametro è la stessa descritta sopra. Quando si arriva all'ultimo parametro del gruppo, premendo ancora il pulsante CFM il display principale visualizza il nome del gruppo, che può essere cambiato premendo i pulsanti \uparrow o \downarrow .



Nota Per uscire in qualsiasi momento dalla modalità di programmazione premere il pulsante SETUP. Nessun parametro cambia se non si confermano modifiche.

Nota Dopo essere entrati in modalità di programmazione, se non si opera in alcun modo per circa 5 minuti, lo strumento esce automaticamente e torna alla modalità precedente.

La seguente tabella elenca tutti i codici dei parametri di programmazione con i loro corrispondenti valori validi, e se il parametro è presente in modalità ORP.

I titoli scritti in corsivo (per es. "*SETPOINT 1*") indicano i diversi sottogruppi all'interno dello stesso gruppo. Il nome del sottogruppo (per es. "Set1") è visualizzato quando viene inserito il primo parametro del sottogruppo stesso. Per scorrere all'interno dei sottogruppi, usare il pulsante \Rightarrow .

A seconda del modello, alcuni dei seguenti parametri o alcuni valori dei parametri possono non essere disponibili.

Codice	Valori validi	Valore predefinito	Presente per ORP
GENERALE ("GEne")			
G.00 Ingresso pH/ORP	"PH", "OrP" (vedi nota 10)	"PH"	sì
G.01 Compensazione temperatura	"AIC": Automatica "USEr": Manuale (vedi note 9, 25)	"AIC"	no
G.02 Temperatura manuale o in caso di errore della sonda	da -30 a 130.0 °C (vedi note 9, 25)	25.0	no
G.10 ID fabbrica	da 0000 a 9999 (vedi nota 20)	0000	sì
G.11 ID strumento e indirizzo RS485	da 00 a 99 (vedi nota 20)	00	sì
G.12 Identificatore Hardware	numero di 7 cifre d' identificazione, solo lettura (vedi note 4, 20)		sì
G.98 Password per calibrazione/hold	da 0000 a 9999 (vedi note 2, 20)	0000	sì
G.99 Password Generale	da 0000 a 9999 (vedi note 2, 20)	0000	sì
CONTROLLO ("Ctrl")			
C00 Abilitazione Controllo	"OFF": modalità disabilitata "On": modalità abilitata	"OFF"	sì
SETPOINT 1 ("SEt1")			
C10 Modalità Setpoint 1 (M1) (vedi nota 1)	"OFF": disabilitata "OOHI": ON-OFF, set point superiore "OOLO": ON-OFF, set point inferiore "PIdH": P.I.D., set point superiore/"PIdL": P.I.D., set point inferiore	"OOHI"	sì
C11 Setpoint 1 (S1) (vedi nota 1)	da -2.00 a 16.00 pH o da -2000 a 2000 mV	8.00 pH o 500 mV	sì

Codice	Valori validi	Valore predefinito	Presente per ORP
C12 Isteresi del setpoint 1 (H1) (vedi nota 1)	da 0.00 a 18.00 pH o da 0 a 4000 mV	1 pH o 50 mV	sì
C13 Deviazione setpoint 1 (D1) (vedi nota 1)	da 0.50 a 18.00 pH o da 25 a 4000 mV	1 pH o 50 mV	sì
C14 Tempo integrale setpoint 1	da 0.1 a 999.9 minuti	999.9 minuti	sì
C15 Tempo derivativo setpoint 1	da 0.0 to 999.9 minuti	0.0 minuti	sì
SETPOINT 2 ("SEt2")			
C20 Modalità Setpoint 2 (M2) (vedi nota 1)	"OFF": disabilitata "OOHl": ON-OFF, set point superiore "OOLO": ON-OFF, set point inferiore "PldH": P.I.D., set point inferiore "PldL": P.I.D., set point superiore	"OOLO"	sì
C21 Setpoint 2 (S2) (vedi nota 1)	da -2.00 a 16.00 pH o da -2000 a 2000 mV	6.00 pH o -500 mV	sì
C22 Isteresi del setpoint 2 (H2) (vedi nota 1)	da 0.00 a 18.00 pH o da 0 a 4000 mV	1 pH o 50 mV	sì
C23 Deviazione per setpoint 2 (D2) (vedi nota 1)	da 0.50 a 18.00 pH o da 25 a 4000 mV	1 pH o 50 mV	sì
C24 Tempo integrale setpoint 2	da 0.1 a 999.9 minuti	999.9 minuti	sì
C25 Tempo derivativo setpoint 2	da 0.0 a 999.9 minuti	0.0 minuti	sì
ALLARME ("ALAR")			
C30 Valore delta per relé d'allarme per setpoint 1 (A1) (vedi note 1, 22)	da 0.50 a 18.00 pH o da 5 a 4000 mV	1.00 pH o 100 mV	sì
C31 Valore delta per relé d'allarme per setpoint 2 (A2) (vedere note 1, 22)	da 0.50 a 18.00 pH o da 25 a 4000 mV	1.00 pH o 100 mV	sì
C32 Tempo massimo per relé in ON (dopo tale periodo scatterà un allarme)	da 1 a 60 minuti	60	sì
C33 Ritardo di attivazione allarme	da 00:00 a 30:00 minuti	00:30	sì
TEMPI DI CONTROLLO PROGRAMMABILI ("TIME")			
C41 Inizio HOLD	da 00:00 a 23:59 (vedi nota 8)	00:00	sì
C42 Fine HOLD	da 00:00 a 23:59 (vedi nota 8)	00:00	sì

Codice	Valori validi	Valore predefinito	Presente per ORP
C51 Modalità HOLD abilitata Lunedì	"OFF": disabilitata "On": abilitata	"OFF"	sì
C52 Modalità HOLD abilitata Martedì	"OFF": disabilitata "On": abilitata	"OFF"	sì
C53 Modalità HOLD abilitata Mercoledì	"OFF": disabilitata "On": abilitata	"OFF"	sì
C54 Modalità HOLD abilitata Giovedì	"OFF": disabilitata "On": abilitata	"OFF"	sì
C55 Modalità HOLD abilitata Venerdì	"OFF": disabilitata "On": abilitata	"OFF"	sì
C56 Modalità HOLD abilitata Sabato	"OFF": disabilitata "On": abilitata	"OFF"	sì
C57 Modalità HOLD abilitata Domenica	"OFF": disabilitata "On": abilitata	"OFF"	sì
C60 Periodo di controllo proporzionale	da 01:00 a 30:00 minuti	05:00	sì
C70 Ritardo fine modalità HOLD	da 00 a 99 secondi	00	sì
USCITE ("OutP")			
RELE' ("rELA")			
0.01 Modalità relé 1 (vedi note 19, 21)	"OFF": disattivo "SEt1": controllo, setpoint 1 "SEt2": controllo, setpoint 2 "SCL": ciclo di pulizia semplice "HOLD": attivo in modalità HOLD	"SEt1"	sì
0.02 Modalità Relé 2 (vedi note 19, 21)	"OFF": disattivo "SEt1": controllo, setpoint 1 "SEt2": controllo, setpoint 2 "SCL": ciclo di pulizia semplice "HOLD": attivo in modalità HOLD	"SEt2"	sì
0.03 Modalità relé 3 (vedi note 15, 19)	"OFF": disattivo "SCL": ciclo di pulizia semplice "ACL": pulizia avanzata / "HOLD": attivo in modalità HOLD	"OFF"	sì
0.04 Modalità relé 4 (vedi note 15, 19)	"OFF": disattivo "SCL": ciclo di pulizia semplice "ACL": pulizia avanzata / "HOLD": attivo in modalità HOLD	"OFF"	sì

Codice	Valori validi	Valore predefinito	Presente per ORP
0.05 Uscita digitale HOLD	"OFF": disattiva "HOLD": attiva in modalità HOLD	"HOLD"	sì
USCITA ANALOGICA #1 ("Out1")			
0.10 Uscita analogica 1, modalità (vedi note 6, 21)	"rECO": registratore "SEr": controllo, setpoint 1	"rECO"	sì
0.11 Uscita analogica 1, tipo	"0-20": 0-20 mA "4-20": 4-20 mA	4-20 (6)	sì
0.12 Limite inferiore per l'uscita analogica 1 (O_VARMIN1)	da -2.00 a 16.00 pH o da -2000 a 2000 mV (O_VARMIN1 ≤ O_VARMAX1-1 pH o 50 mV, O_VARMIN1 ≤ O_HOLD1 ≤ O_VARMAX1)	0.00 pH o -2000 mV (6)	sì
0.13 Limite superiore per l'uscita analogica 1 (O_VARMAX1)	da -2.00 a 16.00 pH o da -2000 a 2000 mV (O_VARMIN1 ≤ O_VARMAX1-1 pH o 50 mV, O_VARMIN1 ≤ O_HOLD1 ≤ O_VARMAX1)	14.00 pH o 2000 mV (6)	sì
0.14 Uscita analogica 1, valore in modalità hold (vedi nota 16)	"USEr": valore selezionato dall'utente "HOLD": il valore precedente è congelato	"HOLD"	sì
0.15 Uscita analogica 1, valore se 0.14="USEr" (O_HOLD1)	da -2.00 a 16.00 pH o da -2000 a 2000 mV (deve essere all'interno dell'intervallo O_VARMIN1 ÷ O_VARMAX1-1)	7.00 pH o 0 mV (6)	sì
USCITA ANALOGICA #2 ("Out2")			
0.20 Uscita analogica 2, modalità (vedi note 21, 26)	"rECO": registratore (temperatura) "SEr": controllo, setpoint 2 (pH) o "OFF" (ORP) oppure "OFF": disattivo "SEr": controllo, setpoint 2 (ORP)	"rECO" (pH) o "OFF" (ORP)	sì
0.21 Uscita analogica 2, tipo	"0-20": 0-20 mA "4-20": 4-20 mA	"4-20"	sì
0.22 Limite inferiore per uscita analogica 2 (O_VARMIN2)	da -30 a 130.0 °C (O_VARMIN2 ≤ O_VARMAX2-10 °C, O_VARMIN2 ≤ O_HOLD2 ≤ O_VARMAX2)	0 °C	no
0.23 Limite superiore per uscita analogica 2 (O_VARMAX2)	da -30 a 130.0 °C (O_VARMIN2 ≤ O_VARMAX2-10 °C, O_VARMIN2 ≤ O_HOLD2 ≤ O_VARMAX2)	100.0 °C	no

Codice	Valori validi	Valore predefinito	Presente per ORP
0.24 Uscita analogica 2, valore in modalità HOLD (vedi nota 16)	"USEr": valore selezionato dall'utente "HOLD": il valore precedente è congelato	"HOLD"	no
0.25 Uscita analogica 2, valore se 0.24="USEr" (O_HOLD2)	da -30 a 130.0 °C (deve essere all'interno dell'intervallo O_VARMIN2 ÷ O_VARMAX2-1)	25 °C	no
BAUD RATE ("bAud")			
0.30 Baud rate (vedi nota 20)	1200, 2400, 4800, 9600, 19200	19200	sì
0.31 Abilitazione risposta alle chiamate del modem (vedi nota 20)	"OFF": disabilitata "On": abilitata	"OFF"	sì
0.32 Prefisso internazionale per il modem (vedi nota 33)	Prefisso internazionale di un paese in cui il modem di HI 504902 è certificato	"000"	sì
INGRESSI ("InPU")			
l.00 Selezione ingresso di misura (vedi nota 12)	"Prob": BNC "trAn": Trasmettitore Digitale	"Prob"	sì
l.03 Indirizzo trasmettitore digitale (usato solo se l.00="trAn")	da 00 a 99	00	sì
l.04 "Potential matching pin" (vedi note 24, 25)	"OFF": non usato (ingresso asimmetrico) "On": in uso (ingresso simmetrico)	"On"	sì
l.10 "Time-out" di calibrazione	da 00 (disabilitato) a 99 giorni	90	no
l.11 Tempo di controllo della risposta dell'elettrodo (vedi note 11, 25)	"OFF": controllo disabilitato 1: 1 ora 2: 2 ore 4: 4 ore	"OFF"	sì
l.12 Slope minimo per sonda pH (vedi nota 25)	45 a 75 mV/pH	45 mV/pH	no
l.13 Impedenza elettrodo pH, abilitazione test (vedi nota 25)	"OFF": disabilitato "On": abilitato	"On"	no
l.14 Impedenza elettrodo di riferimento, abilitazione test (vedi nota 25)	"OFF": disabilitato "On": abilitato	"On"	sì
l.15 Massima impedenza elettrodo di riferimento (vedi nota 25)	da 0.5 a 100.0 kΩ	50.0 kΩ	sì
OROLOGIO INTERNO ("rtC")			
r.00 Giorno corrente	da 01 a 31 (nota 20)	da RTC (5)	sì

Codice	Valori validi	Valore predefinito	Presente per ORP
r.01 Mese corrente	da 01 a 12 (nota 20)	da RTC (5)	sì
r.02 Anno corrente	da 2000 a 2099 (nota 20)	da RTC (5)	sì
r.03 Ora corrente	da 00:00 a 23:59 (nota 20)	da RTC (5)	sì
CONNESSIONE A CELLULARE/MODEM/PC ("PHOn")			
P.00 Tipo di connessione RS485 (vedi nota 20)	"PC": connessione a PC o modem "CELL": connessione al modulo cellulare	"PC"	sì
P.01 Codice PIN (vedi nota 20)	0000 a 9999	0000	sì
P.02 Numero telefonico #1 (vedi note 20, 28)	da 00000000000000000000 a 99999999999999999999 ("-----" indica nessun numero inserito)	----- -----	sì
P.03 Numero telefonico #2 (vedi note 20, 28)	da 00000000000000000000 a 99999999999999999999 ("-----" indica nessun numero inserito)	----- -----	sì
P.04 Numero di messaggi restanti (vedi note 20, 28)	da 000 a 200 e 222	100	sì
P.05 Numero di messaggi SMS ripetuti (vedi note 20, 29)	da 0 a 5	2	sì
P.06 Ritardo tra due SMS successivi (vedi note 20, 30)	da 05 a 60 minuti	10	sì
P.07 Giorno scadenza della SIM (vedi note 20, 31)	da 01 a 31	01	sì
P.08 Mese scadenza della SIM (vedi note 20, 31)	da 01 a 12	01	sì
P.09 Anno scadenza della SIM (vedi note 20, 32)	da 2000 a 2099	2010	sì
OFFSET delle LETTURE ("OFFS")			
F.00 Valore reale pH o ORP (vedi note 17, 25)	da misura -(1.00 pH o 200 mV) a misura +(1.00 pH o 200 mV)	valore misurato	sì
F.01 Aggiustamento offset della lettura pH o ORP (nota 25)	da -1.00 a +1.00 pH o da -200 a +200 mV	0.00 pH o 0 mV	sì
F.10 Valore reale di temperatura (solo per ATC, note 18, 25)	da valore misurato -10.0 °C a valore misurato +10.0 °C	valore misurato (vedi nota 17)	no
F.11 Aggiustamento offset della lettura di temperatura (solo per ATC, note 18, 25)	da -10.0 a +10.0 °C	0.0 °C	no

Codice	Valori validi	Valore predefinito	Presente per ORP
COMPENSAZIONE DELLA SOLUZIONE ("SOLC")			
S.00 Abilitazione della funzione di compensazione della soluzione	"On": compensazione attiva "Off": compensazione disabilitata	"OFF"	no
S.10 Valore di pH per il punto #1	da -2.00 a 16.00 pH	7.00 pH	no
S.11 Valore della temperatura per il punto #1 (SCT1)	da -30 a 130.0 °C SCT1-SCT2 ≥ 1.0 °C	20 °C	no
S.20 Valore di pH per il punto #2	da -2.00 a 16.00 pH	7.00 pH	no
S.21 Valore della temperatura per il punto #2 (SCT2)	da -30 a 130.0 °C SCT1-SCT2 ≥ 1.0 °C	30 °C	no
AUTOPULIZIA PROGRAMMABILE ("CLEA")			
PULIZIA SEMPLICE ("SCLE")			
L.00 Tempo di risciacquo	da 5 a 99 secondi	20 secondi	sì
L.01 Tempo di pausa	10 a 9999 minuti	1440 minuti	sì
PULIZIA AVANZATA ("ACLE")			
L.10 Tempo di pre-risciacquo	da 0 a 99 secondi	20 secondi	sì
L.11 Lavaggio con detergente	da 0 a 99 secondi	10 secondi	sì
L.12 Tempo di risciacquo	da 5 a 99 secondi	20 secondi	sì
L.13 Tempo di pausa	da tempo minimo di pausa (L.14) fino a 9999 minuti	1440 minuti	sì
L.14 Tempo minimo di pausa	da 10 minuti a tempo di pausa (L.13)	10 minuti	sì
L.15 Azionamento del ciclo di pulizia	"ti": solo timer "E": ingresso digitale o RS485 (esterno) solamente "ti E": timer e ingresso digitale o RS485 (esterno) "tiEM": timer mascherato dall'ingresso digitale (esterno)	"ti"	sì
L.16 Numero di cicli ripetuti	da 0 a 10	0	sì
L.17 Numero di lavaggi senza detergente	da 0 a 10	0	sì
ALLARME PER LIVELLO DI TEMPERATURA ("tEMP")			
U.00 Livello max di temperatura (nota 32)	da -30 a 130 °C	130.0 °C	no
U.01 Livello min. di temperatura (nota 32)	da -30 a 130 °C	-30.0 °C	no

Codice	Valori validi	Valore predefinito	Presente per ORP
CONFIGURAZIONE DEGLI ERRORI("Erro")			
E.00 Allarme per setpoint 1, configurazione degli errori	da 0 a 5 e da 24 a 29 (nota 7)	3	sì
E.01 Allarme per setpoint 2, configurazione degli errori	da 0 a 5 e da 24 a 29 (nota 7)	5	sì
E.02 Tempo max relé ON, configurazione degli errori	da 0 a 5 e da 24 a 29 (nota 7)	3	sì
E.03 Configurazione degli errori di "check life" (nota 11)	da 0 a 11 e da 24 a 35 (nota 7)	9	sì
E.10 Elettrodo di pH rotto o danneggiato	da 0 a 11 e da 24 a 35 (nota 7)	9	no
E.11 Elettrodo di riferimento rotto, sporco o non immerso	da 0 a 47 (nota 7)	21	sì
E.12 Elettrodo di pH vecchio, configurazione degli errori	da 0 a 11 e da 24 a 35 (nota 7)	0	no
E.13 Elettrodo di pH esaurito, configurazione degli errori	da 0 a 11 e da 24 a 35 (nota 7)	2	no
E.14 "Time-out" di calibrazione, configurazione degli errori	da 0 a 11 e da 24 a 35 (nota 7)	0	no
E.20 Sonda di temperatura rotta, configurazione degli errori	da 0 a 11 e da 24 a 35 (nota 7)	3	no
E.21 Livello di temperatura, configurazione degli errori	da 0 a 5 e da 24 a 29 (nota 7)	3	no
E.40 Trasmettitore digitale, configurazione degli errori	da 0 a 11 e da 24 a 35 (nota 7)	9	sì
E.50 Modulo cellulare, configurazione degli errori	da 0 a 11 (nota 7)	3	sì
E.90 Reset all'accensione, configurazione degli errori	da 0 a 11 e da 24 a 35 (nota 7)	2	sì
E.91 EEPROM rovinata, configurazione degli errori	da 6 a 11 e da 30 a 35 (nota 7)	9	sì
E.92 "Watchdog", configurazione degli errori	da 0 a 11 e da 24 a 35 (nota 7)	2	sì
E.99 Segnale del relé d'allarme: livello o impulso (nota 13)	"LE": livello "PULS": impulso	"LE"	sì

Codice	Valori validi	Valore predefinito	Presente per ORP
TEST ("tEST")			
t.00 Test del display	"OFF": per evitare il test "GO": per avviare il test	"OFF"	sì
t.01 Test della tastiera	"OFF": per evitare il test "GO": per avviare il test	"OFF"	sì
t.02 Test EEPROM	"OFF": per evitare il test "GO": per avviare il test	"OFF"	sì
t.03 Test di relé e LED	"OFF": per evitare il test "GO": per avviare il test	"OFF"	sì
t.04 Test uscita analogica 1	"OFF": per evitare il test "GO": per avviare il test	"OFF"	sì
t.05 Test uscita analogica 2	"OFF": per evitare il test "GO": per avviare il test	"OFF"	sì
t.06 Test dell'ingresso digitale HOLD	"OFF": per evitare il test "GO": per avviare il test	"OFF"	sì
t.07 Test dell'ingresso digitale per la pulizia avanzata	"OFF": per evitare il test "GO": per avviare il test	"OFF"	sì
Attenzione: cicli di pulizia potrebbero innescarsi durante i test (vedi nota 23)			
t.08 Watchdog test	"OFF": per evitare il test "GO": per avviare il test	"OFF"	sì

Note

(1): M1 non può essere impostato su "OOHI" o "OOLO" se O.10 è impostato su "SEt" e viceversa;

se M1 = "OOHI" allora $16.00 \text{ pH} \text{ o } 2000 \text{ mV} \geq S1 + A1$;

se M1 = "OOLO" allora $-2.00 \text{ pH} \text{ o } -2000 \text{ mV} \leq S1 - A1$;

se M1 = "PidH" allora $D1 \leq A1 \text{ e } 16.00 \text{ pH} \text{ o } 2000 \text{ mV} \geq S1 + A1$;

se M1 = "PidL" allora $D1 \leq A1 \text{ e } -2.00 \text{ pH} \text{ o } -2000 \text{ mV} \leq S1 - A1$;

M2 non può essere impostato su "OOHI" o "OOLO" se O.20 è impostato su "SEt" e viceversa;

se M2 = "OOHI" allora $16.00 \text{ pH} \text{ o } 2000 \text{ mV} \geq S2 + A2$;

se M2 = "OOLO" allora $-2.00 \text{ pH} \text{ o } -2000 \text{ mV} \leq S2 - A2$;

se M2 = "PidH" allora $D2 \leq A2 \text{ e } 16.00 \text{ pH} \text{ o } 2000 \text{ mV} \geq S2 + A2$;

se M2 = "PidL" allora $D2 \leq A2 \text{ e } -2.00 \text{ pH} \text{ o } -2000 \text{ mV} \leq S2 - A2$;

se M1 = "OOHI" e M2 = "OOLO" allora S1-H1 ≥ S2+H2;

se M1 = "OOLO" e M2 = "OOHI" allora S2-H2 ≥ S1+H1;

se M1 = "PIdH" e M2 = "OOLO" allora S1 ≥ S2+H2;

se M1 = "OOLO" e M2 = "PIdH" allora +H1 ≤ S2;

se M1 = "PIdL" e M2 = "OOHI" allora S1 ≤ S2-H2;

se M1 = "OOHI" e M2 = "PIdL" allora S1-H1 ≥ S2;

se M1 = "PIdH" e M2 = "PIdL" allora S1 ≥ S2;

se M1 = "PIdL" e M2 = "PIdH" allora S2 ≥ S1;

dove la deviazione minima (DN) è 0.5 pH (pH) o 25 mV (mV).

(2): La password di calibrazione/hold abilita solamente le modalità di calibrazione e di hold attraverso la tastiera per il personale di servizio, mentre la password generale abilita tutte le azioni (inclusa la calibrazione). Ovviamente, la password generale e la password di calibrazione/hold non possono essere visualizzate quando si preme il pulsante "SETUP" senza inserire la corretta password generale. Lo strumento viene fornito con password generale impostata a "0000".

(3): Quando si conferma un valore sbagliato, il regolatore di pH non passa al parametro successivo, ma rimane in quello corrente visualizzando l'indicatore lampeggiante "WRONG" fino a che il valore del parametro non viene cambiato dall'utente (la stessa cosa avviene anche per la selezione del codice del parametro). In alcuni casi l'utente può non riuscire ad impostare un parametro sul valore desiderato: questo si verifica se i parametri correlati non sono stati precedentemente modificati in maniera concorde (per es. per impostare un setpoint superiore a pH 10.00, l'allarme deve essere prima impostato ad un valore maggiore di 10.00).

(4): L'identificatore hardware è un valore di sola lettura.

(5): Quando lo strumento viene alimentato, l'orologio interno (RTC) viene controllato per verificare se è avvenuto un ripristino dell'orologio dall'ultima inizializzazione software (se ce ne è stata una). Se questa eventualità si è verificata, l'orologio interno viene inizializzato con i valori predefiniti di data iniziale e ora 01-01-2000 - 00:00. Un ripristino dell'EEPROM non influisce sulle impostazioni dell'orologio interno.

(6): L'uscita è pH o mV a seconda che sia stato impostato il controllo di pH o ORP.

(7): Il valore per la configurazione degli errori è codificato nel seguente modo:

Configurazione d'errore, valore	Relé di allarme	Corrente di errore di 22 mA	Corrente di errore di 3.6 mA	Modalità di "Hold"	Pulizia automatica	Invio di SMS
0	Off	Off	Off	Off	Off	Off
1	On	Off	Off	Off	Off	Off
2	Off	On	Off	Off	Off	Off
3	On	On	Off	Off	Off	Off
4	Off	Off	On	Off	Off	Off
5	On	Off	On	Off	Off	Off
6	Off	Off	Off	On	Off	Off
7	On	Off	Off	On	Off	Off
8	Off	On	Off	On	Off	Off
9	On	On	Off	On	Off	Off
10	Off	Off	On	On	Off	Off
11	On	Off	On	On	Off	Off
12	Off	Off	Off	Off	On	Off
13	On	Off	Off	Off	On	Off
14	Off	On	Off	Off	On	Off
15	On	On	Off	Off	On	Off
16	Off	Off	On	Off	On	Off
17	On	Off	On	Off	On	Off
18	Off	Off	Off	On	On	Off
19	On	Off	Off	On	On	Off
20	Off	On	Off	On	On	Off
21	On	On	Off	On	On	Off
22	Off	Off	On	On	On	Off
23	On	Off	On	On	On	Off
24	Off	Off	Off	Off	Off	On
25	On	Off	Off	Off	Off	On
26	Off	On	Off	Off	Off	On
27	On	On	Off	Off	Off	On
28	Off	Off	On	Off	Off	On
29	On	Off	On	Off	Off	On
30	Off	Off	Off	On	Off	On
31	On	Off	Off	On	Off	On
32	Off	On	Off	On	Off	On
33	On	On	Off	On	Off	On
34	Off	Off	On	On	Off	On
35	On	Off	On	On	Off	On
36	Off	Off	Off	Off	On	On
37	On	Off	Off	Off	On	On
38	Off	On	Off	Off	On	On
39	On	On	Off	Off	On	On
40	Off	Off	On	Off	On	On
41	On	Off	On	Off	On	On
42	Off	Off	Off	On	On	On
43	On	Off	Off	On	On	On
44	Off	On	Off	On	On	On
45	On	On	Off	On	On	On
46	Off	Off	On	On	On	On
47	On	Off	On	On	On	On

(8): Se l'inizio e la fine del tempo di HOLD sono uguali, la modalità di HOLD non verrà mai abilitata durante i controlli. Le funzioni dei parametri "C.41" e "C.42" si applicano a tutti i giorni della settimana. La modalità di HOLD può essere abilitata tutte le 24 ore usando i parametri da "C.51" fino a "C.57".

(9): Vedere il paragrafo "Compensazione di Temperatura" per ulteriori dettagli sul funzionamento della compensazione automatica e manuale della temperatura.

(10): Quando il parametro per la selezione pH/ORP viene cambiato da pH a ORP o viceversa, tutti i dati di calibrazione o impostazione pH (quando si cambia in ORP) o ORP (quando si cambia in pH) vengono mantenuti, e ripristinati automaticamente se in seguito si ritorna alla precedente funzione. I seguenti parametri non variano quando si cambia da pH a ORP o viceversa (infatti sono strettamente legati allo strumento e non alla grandezza misurata): ID di fabbrica, ID dello strumento/indirizzo RS485, password di calibrazione/HOLD, password generale, baud rate, abilitazione alla risposta alle chiamate da modem, parametri di connessione a PC/cellulare, identificatore hardware, data e ora dell'orologio interno (RTC). Per operare correttamente quando è utilizzato il trasmettitore digitale, questo parametro deve essere uguale a quello corrispondente del trasmettitore digitale. Se i due valori non coincidono, si verifica un errore del trasmettitore digitale.

(11): Si verifica un errore di controllo "life check" se la lettura del pH non varia per più di ± 0.10 unità di pH (regolatore pH) all'interno del tempo impostato attraverso il parametro "tempo di controllo della risposta dell'elettrodo" o per più di ± 10 mV (regolatore ORP) entro lo stesso tempo.

(12): Quando si utilizza il trasmettitore digitale (**HI 504910**), la temperatura ed il pH (regolatore pH), o ORP (regolatore ORP), sono misurati dal trasmettitore stesso. Queste misure vengono inviate allo strumento regolatore. L'impostazione dei dati di calibrazione del trasmettitore digitale è mantenuta nel trasmettitore e rimane separata dall'impostazione per l'ingresso BNC. Questo significa che i valori di offset e slope della calibrazione e gli altri dati GLP vengono automaticamente aggiornati passando dall'impostazione BNC al trasmettitore digitale e viceversa, ogni volta che l'ingresso di misura viene impostato su "Prob" o "trAn" rispettivamente.

Per esempio, se l'utente stava utilizzando un elettrodo di pH

collegato al BNC, in un secondo momento inizia ad usare il trasmettitore, e poi ritorna su "Prob", non sarà necessario calibrare nuovamente l'elettrodo pH.

(13): Il relé di allarme può venire alimentato in modo continuo (selezionando l'opzione "LE" ovvero "level", livello) o con un impulso (selezionando l'opzione "PULS" ovvero "pulse", impulso). La lunghezza dell'impulso è fissata a circa 5 secondi.

(14): Quando lo strumento è configurato come regolatore ORP alcuni dei parametri o valori dei parametri precedentemente descritti non sono disponibili per l'utente.

(15): Il relé 3 ed il relé 4 devono essere entrambi impostati su "ACLE" perchè sia abilitata l'azione di pulizia avanzata. Se solo uno di questi è impostato su "ACLE", si comporterà come se fosse stato impostato su "OFF". Quando la pulizia avanzata è abilitata, il relé 3 viene utilizzato per dosare l'acqua, mentre il relé 4 per il detergente.

(16): "HOLD" e "USER" sono attivi solamente quando "O.10" e "O.20" sono impostati su "rECO". Negli altri casi, l'uscita analogica è impostata automaticamente sul valore minimo in modalità "hold" (cioè "O.14", "O.15" e "O.24", "O.25" non hanno alcun effetto se "O.10" = "SEt" e "O.20" = "SEt" rispettivamente).

(17): La "misura" è il valore letto senza aggiustamento dell'offset.

(18): Se l'apparecchio è impostato su MTC (parametro G.01 su "USER"), allora i parametri F.10 e F.11 non possono essere modificati né visualizzati. Quando G.01 viene cambiato da "AtC" a "USER", F.11 si azzerava automaticamente.

(19): Quando un relé in modo "SCLE" viene impostato per qualche altra funzione, il ciclo di pulizia semplice, se in corso, viene interrotto immediatamente. Se il relé 3 o 4 o entrambi sono impostati per un'azione diversa da "ACLE" ed è in atto la pulizia avanzata, il ciclo viene immediatamente interrotto (prima dell'interruzione, viene portata a termine una fase completa di risciacquo). Solo un relé può essere impostato per "SCLE" o, in alternativa, i relé 3 e 4 possono essere impostati su "ACLE". Solo un relé può essere impostato per "HOLD". Se non vengono rispettate queste regole, il display visualizza "WRONG".

(20): Questi parametri non variano quando si cambia la selezione dell'ingresso pH/ORP ("G.00").

(21): Se la modalità del relé 1 o del relé 2 è impostata su "SEt1", la modalità dell'uscita analogica 1 non può essere impostata su "SEt" e viceversa. Così, se la modalità del relé

1 o del relé 2 è impostata su "SEt2", la modalità dell'uscita analogica 2 non può essere impostata su "SEt" e viceversa.

(22): Il valore *delta* del relé di allarme per il setpoint 1 determina la soglia di allarme corrispondente addizionando o sottraendo dal valore di setpoint, a seconda che si tratti di un limite superiore (ON/OFF o PID) o inferiore (ON/OFF o PID) rispettivamente. Lo stesso vale per il *delta* del relé di allarme per il setpoint 2. Si deve oltrepassare una piccola isteresi fissa (0.2 pH per pH e 30 mV per ORP) per far spegnere l'allarme (per un allarme alto, l'allarme si spegne al di sotto del valore di allarme - isteresi, mentre per un allarme basso, l'allarme si spegne al di sopra del valore di allarme + isteresi).

(23): L'avvio di un'azione di pulizia dipende da come sono stati configurati i relé 3 e 4 ed i parametri legati alla pulizia avanzata.

(24): Se il parametro è impostato su "On", l'indicatore "m" vicino al display secondario sarà fisso. Se il parametro è impostato su "OFF", il connettore per il "Potential Matching Pin" deve essere lasciato libero. In caso contrario, l'elettrodo di riferimento può danneggiarsi.

(25): Quando il trasmettitore digitale è in uso, vengono utilizzate le impostazioni corrispondenti del trasmettitore stesso, e quindi questo parametro non è visibile.

(26): Questo parametro non è visualizzabile per i modelli senza PID o senza il secondo setpoint.

(27): Un SMS verrà inviato a questo numero telefonico (se diverso da "-----") ogni volta che si verifica un errore configurato per l'invio di SMS.

(28): Questo parametro imposta il numero massimo di SMS che lo strumento può inviare. Prima che arrivi a 0, un messaggio di avviso verrà inviato al numero telefonico P.02 (e P.03). Questa funzione è stata introdotta per evitare di esaurire il credito della carta SIM. Dopo aver inviato tutti i messaggi disponibili, si suppone che l'utente estragga la tessera SIM dallo strumento e controlli il credito e la data di scadenza.

Il valore di questo parametro indica sempre il numero residuo di SMS che possono essere inviati, e quindi diminuisce dopo ogni invio. Se l'utente imposta questo parametro su "222", non verrà fatto alcun controllo sul numero massimo di SMS e lo strumento può inviare un numero illimitato di messaggi. Il valore del parametro non diminuisce e non verrà effettuato alcun controllo della data di scadenza della SIM.

(29): Ogni SMS inviato dallo strumento richiede una conferma di ricezione dall'utente (telefonata allo strumento). Se questa conferma non arriva (per esempio perchè il messaggio si è perso o non ha raggiunto il centro SMS), è possibile programmare lo strumento affinché invii nuovamente il messaggio. Il numero massimo di messaggi ripetuti è programmato attraverso questo parametro (vedi il parametro P.06 per impostare l'intervallo di tempo tra due messaggi successivi). Se questo parametro è impostato a 0, allora lo strumento non si aspetta conferme.

(30): Questo parametro imposta il tempo di attesa tra due invii successivi dello stesso messaggio. Ha effetto solo se il valore del parametro P.05 è 1 o maggiore.

(31): La data di scadenza della carta SIM deve essere inserita manualmente attraverso questi parametri (P.07 - P.09). Si suppone che l'utente aggiorni questi parametri ad ogni ricarica della carta stessa. Quando la data di scadenza della carta è prossima, vengono inviati tre messaggi (due settimane prima della scadenza, una settimana prima ed il giorno prima) al numero telefonico impostato in P.02 (e P.03).

Se l'utente imposta il parametro P.04 su "222", allora non viene fatto alcun controllo sulla data di scadenza della SIM.

(32): Un errore di "livello di temperatura" viene generato ogni volta che la temperatura misurata è maggiore del valore massimo o minore del valore minimo impostati. La differenza tra massimo e minimo deve essere di almeno 2°C. Una piccola isteresi fissa (0.3°C) deve essere superata perchè l'allarme si spenga.

(33): Il modem contenuto nel modulo **HI 504902** è certificato dalle società Telecom dei seguenti paesi: Argentina, Australia, Austria, Belgio, Brasile, Canada, Cile, Cina, Cipro, Corea, Danimarca, Filippine, Finlandia, Francia, Germania, Giappone, Gran Bretagna, Grecia, Hong Kong, India, Indonesia, Irlanda, Israele, Islanda, Italia, Liechtenstein, Lussemburgo, Malesia, Messico, Norvegia, Nuova Zelanda, Olanda, Polonia, Portogallo, Repubblica Ceca, Repubblica Slovacca, Russia, Singapore, Spagna, Sud Africa, Svezia, Svizzera, Taiwan, Turchia, Ungheria, USA.

Se il vostro paese non è citato in questo elenco, contattate il vostro rivenditore Hanna.

Se il prefisso internazionale è composto da meno di tre cifre, anteporre degli zeri.

MODALITA' DI CONTROLLO

È la modalità di lavoro di questi regolatori, in cui **HI 504** esegue le seguenti principali operazioni:

- converte i dati analogici degli ingressi di pH/ORP e temperatura in valori digitali, e li visualizza sul display;
- controlla i relé ed imposta le uscite analogiche in accordo con le configurazioni programmate;
- visualizza la condizione di allarme;
- effettua cicli di pulizia in accordo con le configurazioni dei relé;
- inizia e termina la modalità "hold" in accordo con il controllo a tempo programmato;
- gestisce la comunicazione attraverso RS485.

Inoltre, lo strumento può registrare i dati di lavoro attraverso la connessione RS485. Questi dati includono:

- misure di pH, mV e °C;
- ultimi dati di calibrazione;
- parametri di programmazione (anche da una postazione di lavoro remota);
- dati relativi agli eventi.

In una situazione normale, in modalità di controllo, il LED verde è acceso ed il LED d'errore (rosso) è spento. Il LED rosso non è mai fisso e lampeggia solo in presenza di un errore. Il LED verde è associato al relé di allarme ed è spento se l'allarme è attivo.

Per disattivare la modalità di controllo, impostare il corrispondente parametro di abilitazione (CONTROL ENABLE) su "OFF" nel menù di programmazione (gruppo CONTROL ("Ctrl")).

Quando le misure sono in fuori scala, il limite superiore o inferiore della scala lampeggia sul display.

FUNZIONI DEI RELE'

Ci sono quattro possibili opzioni per la configurazione dei relé per l'esecuzione di diverse funzioni. Una volta abilitati, i relé 1 e 2 possono essere usati in quattro modi:

1. setpoint 1 (uscita analogica #1 deve essere impostata su "rECO", registratore);
2. setpoint 2 (uscita analogica #2 deve essere impostata su "rECO", registratore);
3. pulizia semplice;
4. modalità "hold".

Nei primi due casi la configurazione del setpoint (1 o 2) determina la modalità operativa del relé. Una volta abilitato, il relé di controllo può essere configurato per un controllo di tipo ON/OFF o PID del dosaggio acido/base.

Un allarme di tempo massimo relativo al dosaggio acido/base viene imposto quando i relé sono attivati in modo continuo. Questo parametro può essere impostato attraverso una procedura di programmazione (gruppo CONTROL, parametro C.32). Quando si raggiunge il limite superiore di tempo, viene generato un allarme che fa rimanere l'apparecchio in condizione d'allarme fino a che il relé non viene disattivato.

Se il relé è impostato in modalità "hold", allora è attivo solo quando lo strumento è in modalità "hold". In questo caso non c'è limite di tempo per lo stato attivo (ON) del relé.

L'opzione per i relé 3 e 4 può essere configurata per operare in tre modi:

1. pulizia semplice;
2. pulizia avanzata;
3. modalità "hold".

CONTROLLO ON/OFF

Quando il relé è abilitato (set 1, set 2), il setpoint può essere configurato come limite superiore ("OOHI") o come limite inferiore ("OOLO"). In entrambi i casi i seguenti valori devono essere definiti in fase di programmazione:

- valore del setpoint (pH/mV; parametro C.11 o C.21);
- isteresi per il setpoint (valore pH/mV; parametro C.12 o C.22).

Un'apparecchiatura di controllo può essere collegata al contatto dell'uscita.

Collegare l'apparecchiatura ai morsetti COM e NO (Normalmente Aperto) o NC (Normalmente Chiuso) del relé.



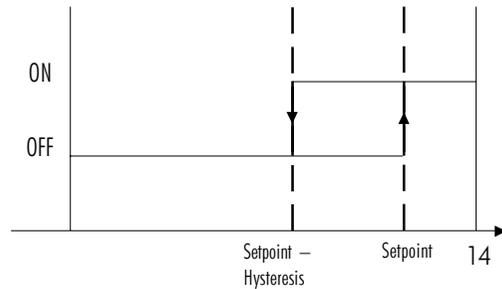
La funzione del relé ON si verifica quando il relé viene alimentato (NO e COM collegati, NC e COM scollegati).

La funzione del relé OFF si verifica quando il relé viene disattivato (NO e COM scollegati, NC e COM collegati).

Il grafico seguente mostra il funzionamento del relé al variare del valore di pH (o mV) misurato.

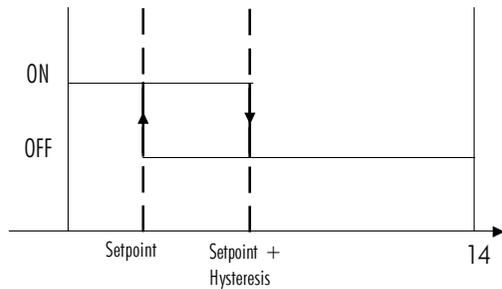
Si può notare come il/i relé associato al setpoint superiore si attivi quando la misura di pH supera la soglia di setpoint e si

disattivi quando il valore scende al di sotto di setpoint - isteresi. Questo comportamento è adatto al controllo di una pompa per dosaggio acido.



Un relé abilitato come setpoint inferiore è attivato quando il valore di pH è al di sotto del setpoint, e viene disattivato quando il valore di pH è al di sopra della somma di setpoint e isteresi.

Questa modalità operativa può essere adatta al controllo di una pompa per dosaggio alcalino.

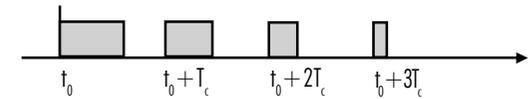


CONTROLLO PID (PROPORZIONALE INTEGRALE DERIVATIVO)

Il controllo PID è progettato per eliminare i cicli tipici del controllo ON/OFF velocizzando le operazioni di regolazione, combinando opportunamente i metodi di controllo proporzionale, integrale e derivativo.

Con la funzione proporzionale, la durata del controllo attivo è proporzionale al valore dell'errore (Duty Cycle Control Mode); man mano che la misura si avvicina al setpoint, il periodo di attivazione diminuisce.

Il grafico seguente descrive il comportamento dei regolatori pH. Un andamento simile si può applicare ai regolatori ORP (mV).



Durante il controllo proporzionale il regolatore calcola il tempo di attivazione del relé ad istanti dati t_0 , $t_0 + T_c$, $t_0 + 2T_c$ ecc. L'intervallo di attivazione (aree grigie nel grafico) dipende quindi dall'ampiezza dell'errore.

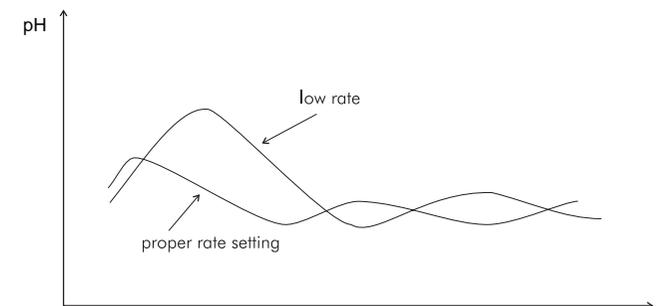
Con la funzione integrale (reset), il regolatore otterrà una maggiore stabilità intorno al setpoint, fornendo così un controllo più accurato di quello ottenibile con i soli controlli ON/OFF o proporzionale.

La funzione derivativa compensa i valori di pH per i rapidi cambiamenti nel sistema.

Durante il controllo PID, l'intervallo di attivazione non dipende solo dall'ampiezza dell'errore ma anche dalle misure precedenti.

In definitiva, il controllo PID fornisce una regolazione più stabile e più accurata di quello di tipo ON/OFF, ed è particolarmente adatto a sistemi che richiedono una risposta rapida reagendo velocemente all'aggiunta di soluzioni acide o alcaline.

Un esempio di come la risposta del sistema può essere migliorata da una opportuna funzione derivativa è mostrato nel grafico seguente.



LA FUNZIONE DERIVATIVA COMPENSA RAPIDI CAMBIAMENTI DEL pH DEL SISTEMA

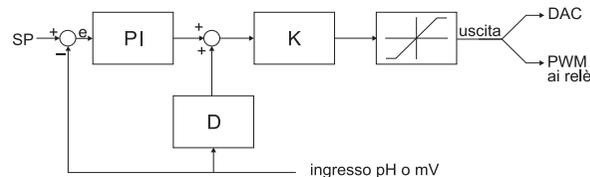
FUNZIONE DI TRASFERIMENTO PID

La funzione di trasferimento di un controllo PID è del tipo seguente:

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

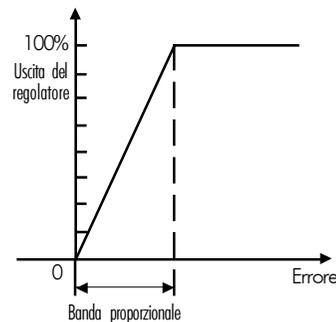
con $T_i = K_p/K_i$, $T_d = K_d/K_p$,

dove il primo termine rappresenta l'azione proporzionale, il secondo quella integrale ed il terzo quella derivativa.



L'azione proporzionale può essere impostata attraverso la banda proporzionale (PB). La banda proporzionale è espressa come percentuale dell'intervallo di entrata del regolatore ed è legata al valore k_p dalla seguente relazione:

$$K_p = 100/PB.$$



L'azione proporzionale si imposta direttamente come una deviazione in unità pH e mV rispettivamente. La relazione tra la deviazione (D) e PB è:

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

Ogni setpoint ha una banda proporzionale selezionabile: PB1 per setpoint1 e PB2 per setpoint2. Due ulteriori parametri devono essere forniti per entrambi i valori di setpoint:

Ti = K_p/K_i , **tempo integrale**, misurato in minuti

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

Ti1 e Td1 saranno rispettivamente il tempo integrale e derivativo per il setpoint1, mentre Ti2 e Td2 saranno riferiti al setpoint2.

REGOLAZIONE DEL CONTROLLO PID

I termini proporzionale, integrale e derivativo devono essere opportunamente adattati ad ogni specifico processo. Poiché in genere le variabili di processo non sono del tutto note, per ottenere un controllo ottimale del processo, si deve operare la regolazione per successive approssimazioni. Lo scopo è di avvicinarsi al setpoint con la risposta più rapida possibile.

Varie procedure di regolazione sono disponibili e possono essere applicate alla serie **HI 504**. Un esempio di procedura semplice ed efficace è riportato in questo manuale e può essere utilizzato in molte applicazioni.

L'operatore può agire su 5 parametri, ovvero il setpoint (S1 o S2), la deviazione (D1 o D2), il tempo di azione integrale, il tempo di derivazione ed il ciclo di controllo proporzionale T_c .

Nota

L'operatore può disattivare l'azione derivativa e/o integrale impostando rispettivamente (per i regolatori P o PI) $T_d = 0$ e/o $T_i = \text{MAX}(T_i)$ attraverso la modalità di programmazione.

PROCEDURA DI REGOLAZIONE SEMPLICE

La seguente procedura si basa sull'analisi grafica della risposta del sistema ad una funzione gradino.

Nota

Questa procedura permette soltanto un'impostazione grossolana dei parametri PID e può non essere adatta a tutti i processi.

Si consiglia di far impostare i parametri I e D da personale tecnico, perchè dei valori inadeguati possono causare comportamenti indesiderati del sistema.

Nota

Collegando un dispositivo esterno (registratore o PC) al regolatore, la procedura risulta più semplice e non è necessario disegnare manualmente il grafico della variabile di processo (pH o mV).

1. Iniziando con una soluzione con valore di pH o mV diverso di almeno 3 pH o 150 mV da quello del liquido dosato, attivare la pompa dosatrice alla sua massima capacità senza collegarla al regolatore (processo a ciclo aperto) ed annotare l'ora di inizio.
2. Dopo un certo tempo il valore di pH o ORP (mV) inizia a variare. Dopo un ulteriore intervallo di tempo, i valori di pH o mV raggiungono una velocità massima di variazione (slope). Annotare il momento in cui questo avviene, e lo "slope" massimo in unità pH/minuto o mV/minuto. Spegnerne il sistema.
3. Disegnare sul grafico ottenuto la tangente della curva nel punto

di "slope" massimo, prolungandola fino all'intersezione con la linea orizzontale corrispondente al valore iniziale di pH o mV. Leggere il tempo di ritardo del sistema T_x sull'asse del tempo.

4. La deviazione, T_i e T_d possono essere calcolati come segue:
 - Deviazione = $T_x \cdot$ "slope" massimo (pH o mV)
 - $T_i = T_x / 0.4$ (minuti)
 - $T_d = T_x \cdot 0.4$ (minuti).
5. Assegnare questi valori calcolati ai parametri e far ripartire il sistema collegando il regolatore. Se la risposta è troppo alta o oscillante, il sistema può essere aggiustato con maggior precisione aumentando o diminuendo leggermente i parametri PID uno alla volta.

Esempio:

La figura a lato rappresenta un esempio di grafico ottenuto con un dosaggio continuo di soluzione alcalina ad una vasca di soluzione debolmente acida.

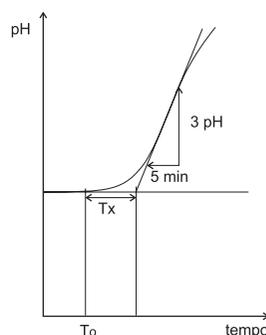
Le impostazioni iniziali saranno:
 "slope" massimo = 3 pH/5 minuti
 = 0.6 pH/min

Ritardo = T_x = circa 7 minuti

Deviazione = $T_x \cdot 0.6 = 4.2$ pH

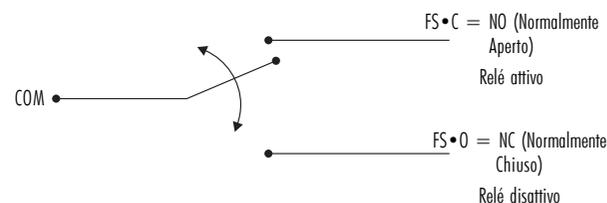
T_i = $T_x / 0.4 = 17.5$ minuti

T_d = $T_x \cdot 0.4 = 2.8$ minuti



RELE' DI ALLARME

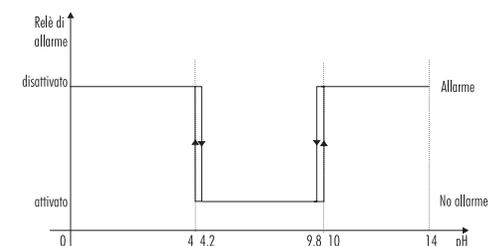
Il relé di allarme funziona nel modo seguente:



In situazioni normali (non in condizione di allarme) il relé di allarme è alimentato; durante una condizione di allarme o in caso di problemi di alimentazione, il relé verrà disattivato. Se si utilizza un sistema di alimentazione a batteria separato, si avrà un allarme sonoro.

Esempio: Allarme superiore impostato a pH 10
 Allarme inferiore impostato a pH 4

La presenza di un'isteresi eliminerà la possibilità di avere sequenze attivo/disattivo del relé di allarme quando il valore misurato è prossimo al setpoint di allarme. L'ampiezza dell'isteresi è di 0.2 pH per il pH e 30 mV per ORP.



Inoltre il segnale di allarme viene generato solo dopo un intervallo di tempo stabilito dall'operatore (maschera di allarme) a partire dal momento in cui una soglia di allarme è stata superata. Questa funzione aggiuntiva serve ad evitare condizioni di falso allarme o transitorie.

Nota

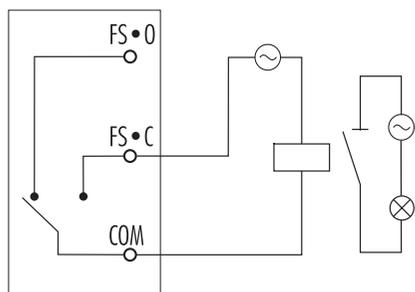
Se l'alimentazione viene interrotta, il relé viene disattivato, facendo scattare il segnale di allarme.

In aggiunta ai relé di allarme impostabili dall'utente, tutti i modelli sono forniti di un sistema di allarme "Fail Safe".

Questa funzione si attiva per proteggere l'apparecchiatura in caso di errori dovuti ad interruzioni dell'alimentazione, errori umani o sovraccarichi di corrente. Questo sistema, allo stesso tempo sofisticato e facile da usare, interviene sia a livello hardware che software. Per eliminare problemi di blackout o interruzioni di linea, l'allarme opera in configurazione "Normalmente Chiuso" in modo da entrare in funzione quando l'alimentazione viene interrotta o in caso di guasto ai cavi di linea. Questo sistema evita quanto succede in altri regolatori, in cui i relé di allarme si chiudono solo quando si verifica un'anomalia, e quindi non si ha alcun segnale di allarme in caso di interruzione dell'alimentazione, con conseguenti gravi danni. Inoltre, il software del sistema attiva l'allarme in situazioni anomale, per esempio nel caso in cui i relé di dosaggio rimangano chiusi per troppo tempo. In entrambi i casi si accende il LED rosso di allarme.

Per assicurare il corretto funzionamento di tale sistema è necessario connettere il dispositivo di allarme ai morsetti FS•C (Normalmente Aperto) e COM. In questo modo si avrà un allarme sia in caso di assenza di tensione che quando vengono

superate le soglie pH, come pure in caso di assenza di tensione o interruzione dei cavi del circuito.



Nota Per un corretto funzionamento del sistema Fail Safe, collegare il dispositivo di allarme ad un alimentatore esterno.

CONTROLLO ATTRAVERSO USCITA ANALOGICA

Invece di configurare i relé, è possibile ottenere un segnale di uscita (selezionabile tra 0-20 mA e 4-20 mA) proporzionale al PID ai terminali di uscita analogica.



In questo modo l'ampiezza del livello reale dell'uscita viene cambiata continuamente (con un aggiornamento ogni 5 secondi) tra i valori massimo e minimo, piuttosto che cambiare la proporzione dei tempi ON (acceso) e OFF (spento) della modulazione del "duty cycle".

La scala del segnale in uscita può essere selezionata attraverso i parametri 0.11 (uscita #1) e 0.21 (uscita #2).

Un dispositivo con ingresso analogico (per es. una pompa con ingresso 0-20mA) può essere collegato a questi terminali. L'uscita analogica #1 è associata al setpoint 1, mentre l'uscita analogica #2 al setpoint 2.

Per essere controllato da un'uscita analogica, un setpoint deve essere configurato come "PidL" o "PidH" e l'uscita corrispondente deve essere impostata su "controllo" e non su "registratore": valore "SEt" per il parametro 0.10 (uscita analogica #1) o 0.20 (uscita analogica #2).

In questo caso nessun relé può essere associato allo stesso setpoint utilizzato per il controllo, altrimenti non è possibile impostare 0.10 (o 0.20) su "SEt". D'altra parte, se un controllo tramite uscita analogica è già associato ad un setpoint, non è possibile configurare un relé per lo stesso setpoint.

AUTOPULIZIA PROGRAMMABILE

Questa funzione permette di impostare cicli automatici di pulizia dell'elettrodo, attraverso l'attivazione di un dispositivo esterno (pompa).

Il ciclo di pulizia può essere di due tipi:

- **Semplice:** solamente con acqua, attivabile solo da un timer (pulizia periodica) o da un errore per il quale può essere configurata un'azione di pulizia (per es. un errore "Reference electrode broken or dirty", elettrodo di riferimento danneggiato o sporco).
- **Avanzato** (opzionale): con acqua e detergente, può essere attivato dai seguenti eventi:
 - timer (parametro L.15 impostato su "ti");
 - ingresso digitale o comando RS485 (evento esterno; parametro L.15 impostato su "E");
 - timer e ingresso digitale o comando RS485 (evento esterno; parametro L.15 impostato su "ti E");
 - timer regolato da ingresso digitale esterno (un ingresso digitale esterno disabilita la pulizia; L.15 su "tiEM");
 - errore al quale è associata un'azione di pulizia (per es. un errore "Reference electrode broken or dirty", elettrodo di riferimento danneggiato o sporco).

Il tipo di azione di pulizia è selezionato attraverso la configurazione dei relé, e l'intervallo di tempo tra due cicli successivi (se il timer è configurato) deve essere impostato attraverso il parametro L.01 per la pulizia semplice e L.13 per la pulizia avanzata.

I cicli di pulizia non possono essere eseguiti se non ci sono relé opportunamente configurati. La pulizia avanzata ha bisogno che entrambi i relé 3 e 4 vengano configurati: il relé 3 è associato all'acqua e il relé 4 al detergente.

Per la pulizia avanzata deve essere impostato un tempo minimo di pausa (parametro L.14) per evitare un'azione continua dovuta ad un evento esterno. Un ciclo con detergente può essere seguito da uno o più cicli senza detergente, a seconda delle impostazioni selezionate.

Le azioni di pulizia semplice sono eseguite in questo ordine:

- **risciacquo:** il dispositivo entra in modalità HOLD; tutti i relé configurati per la pulizia semplice vengono attivati. Se il dispositivo è in modalità normale di misura, il messaggio "rinSinG" (risciacquo) scorre sul display; altrimenti (per es.

il dispositivo è in modalità di programmazione) la pulizia viene eseguita, ma non appare alcun messaggio.

- **ritardo di fine modalità HOLD** (parametro C.70): se il dispositivo era nella normale fase di regolazione quando è cominciata l'azione di pulizia, prima che riparta la regolazione deve finire il ritardo di fine modalità HOLD.

Le azioni di pulizia avanzata sono eseguite in questo ordine:

- **pre-risciacquo**: il dispositivo entra in modalità HOLD ed il relé 3 viene attivato. Se il dispositivo è in modalità normale di misura, il messaggio "PrE-rinSinG" (pre-risciacquo) scorre sul display.
- **lavaggio con detergente**: il relé 4 è attivato (ed il relé 3 continua ad essere attivo). Se il dispositivo è in modalità normale di misura, il messaggio "dEtErGEnt" (detergente) scorre sul display. E' possibile configurare un ciclo di pulizia senza detergente (parametro L.17). In questo caso il messaggio visualizzato è "no dEtErGEnt" (no detergente).
- **risciacquo**: il relé 4 è disattivato (ed il relé 3 continua ad essere attivo). Se il dispositivo è in modalità normale di misura, il messaggio "rinSinG" (risciacquo) scorre sul display.
- **ritardo di fine modalità HOLD** (parametro C.70): se il dispositivo era nella normale fase di regolazione quando è cominciata l'azione di pulizia, prima che riparta la regolazione deve finire il ritardo di fine modalità HOLD.

Il tempo di durata di ognuna di queste azioni può essere configurato attraverso il menù di programmazione, parametri L.00 o L.10, L.11, L.12.

Se si esegue un ciclo di pulizia (sia "semplice" che "avanzata") con il dispositivo in modalità normale di misura, il display secondario visualizza un conto alla rovescia per i secondi che mancano alla fine dell'azione in atto.



Se il "Repeated cleaning number" (numero di cicli ripetuti, parametro L.16) è diverso da 0, allora il ciclo di pulizia avanzata verrà ripetuto un numero di volte pari a questo valore dopo il primo ciclo (per es. ancora un ciclo se L.16=1).

Nota È possibile interrompere un ciclo di pulizia premendo i pulsanti ⇨ e ⇩ (il pulsante ⇨ per primo) o inviando l'apposito comando attraverso RS485. Se viene interrotto un ciclo di pulizia avanzata, viene comunque eseguita una fase completa di risciacquo prima che il ciclo di pulizia venga effettivamente terminato. Se l'interruzione avviene durante la fase di risciacquo, la fase continua normalmente fino alla fine.

Nota Qualsiasi calibrazione di un ingresso o di un'uscita non può essere iniziata mentre è in corso un ciclo di pulizia semplice o avanzata. Analogamente, un ciclo di pulizia non può essere avviato se si sta eseguendo una qualsiasi calibrazione.

MODALITA' DI MISURA

Durante la modalità di misura il dispositivo esegue solamente misure, senza attivare i relé per il controllo del processo o trasmettere un segnale di controllo all'uscita analogica.

In una situazione normale il relé di allarme è alimentato (non in condizione di allarme) ed il LED verde è acceso, il LED rosso è pure acceso per avvisare gli utenti che il dispositivo non sta controllando il processo, i LED gialli sono spenti.

Inoltre, il relé di allarme può essere disattivato in presenza di un errore (se questo avviene, dipende dalla configurazione d'allarme personalizzata; vedi il capitolo "Allarme" per ulteriori dettagli). Tuttavia, l'errore dovuto al superamento dei limiti non genera mai un allarme durante la fase di misura, dato che tutte le funzioni di controllo sono state disattivate dall'utente.

Comunque, in presenza di errore, il LED rosso lampeggia.

La modalità di misura è utile per disattivare le azioni di controllo quando i dispositivi esterni non sono opportunamente impostati o quando si scopre qualche difetto.

Per impostare lo strumento in modalità di misura è sufficiente disabilitare la modalità di controllo (parametro C.00 su "OFF").

Quando le misure sono fuori scala, il limite superiore o inferiore della scala lampeggia sul display.

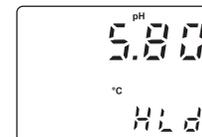
MODALITA' DI HOLD

Questa funzione viene attivata da:

- calibrazione;
- programmazione;
- pulizia automatica;
- ingresso digitale isolato di "hold"¹, quando è attivo; normalmente il livello del segnale è controllato almeno ogni quattro secondi;
- combinazione appropriata dei pulsanti (⇨ e ↑ insieme); la stessa combinazione è usata sia per iniziare che per terminare la modalità "hold" (la combinazione di pulsanti agisce come l'ingresso digitale di "hold"). Per attivare la modalità "hold" in questo modo, viene richiesta la password;
- la durata del controllo programmabile quotidianamente (vedi parametri da C.41 a C.57);
- un evento d'errore (vedi anche il capitolo "Allarme - Configurazione d'errore");
- il comando RS485 di inizio/fine (start/stop) "hold";
- "hold" di servizio (calibrazione e programmazione) nel trasmettitore digitale.

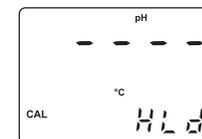
Durante la modalità di "hold", il controllo ed i relé di controllo sono disabilitati.

Se lo strumento è in modalità di misura o di controllo e visualizza le misure, l'ultimo valore misurato (sia per temperatura e pH/ORP) rimane bloccato sul display principale, mentre quello secondario visualizza "HLd";



si può visualizzare il valore della temperatura sul display secondario tenendo premuto il pulsante ⇨; quando si rilascia il pulsante, sul display secondario viene nuovamente visualizzato il messaggio "HLd".

Se i valori di pH o mV o temperatura non sono disponibili, perchè lo strumento non ha eseguito alcuna misura prima di entrare in modalità "hold", allora il display principale o quello secondario mostra dei trattini.



¹ Ci sono due ingressi digitali isolati: uno per la modalità "hold" e uno per la pulizia avanzata.

Nella modalità "hold" tutti i segnali di allarme (LED rosso, relé di allarme, ecc) sono sospesi (i corrispondenti eventi di errore non vengono chiusi), a meno che la modalità "hold" non sia attivata da uno o più errori e nessun'altra sorgente (diversa da un errore) sia attiva.

L'uscita analogica segue queste regole:

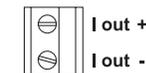
- se è configurata per il controllo (parametro O.10 o O.20 impostato su "SEt"), il valore è impostato sul minimo (per es. 4 mA per l'uscita 4-20 mA);
- se è configurata per un registratore, il suo valore può essere impostato su un valore selezionato dall'utente attraverso il parametro O.15 o O.25 (quando O.14 o O.24 è su "USEr") oppure congelato sull'ultimo valore, ovvero il valore dell'uscita subito prima di entrare in modalità "hold" (quando il parametro O.14 o O.24 è su "HOLd").

Quando scompare la causa che aveva fatto entrare lo strumento in modalità "hold", il dispositivo esce dalla modalità "hold" ma controllo e allarmi rimangono disabilitati per un intervallo di tempo che può essere selezionato dall'utente (da 0 a 99 secondi) con il parametro C.70. In tale situazione, le misure vengono normalmente acquisite, visualizzate e registrate attraverso l'uscita analogica o RS485.

Nota Gli allarmi (LED rosso, relé di allarme, ecc) non sono disabilitati se la modalità "hold" è attivata da un errore e nessun'altra sorgente è attiva.

USCITA ANALOGICA

Lo strumento è fornito di una o due uscite di corrente isolate.



E' possibile configurare la modalità operativa di ciascuna uscita attraverso il menù di programmazione (parametri O.10 e O.20).

Se lo strumento è configurato come regolatore ORP, l'uscita #2 può essere abilitata per operare solamente in modalità di controllo (parametro O.20 su "SEt"; vedi capitolo "Controllo attraverso uscita analogica" per ulteriori dettagli).

Se lo strumento è impostato come regolatore pH, ogni uscita disponibile può essere usata come registratore o in modalità di controllo.

Per configurare un'uscita per la modalità di controllo, il corrispondente parametro (O.10 per l'uscita #1 e O.20 per l'uscita #2) deve essere impostato su "SEt" (vedi capitolo "Controllo attraverso uscita analogica" per ulteriori dettagli).

Quando è configurata come registratore (O.10 o O.20 su "rECO"), l'uscita #1 fornisce un segnale di corrente proporzionale al valore reale di pH, mentre l'uscita #2 dà un segnale proporzionale al valore della temperatura.

I valori minimi e massimi predefiniti delle uscite analogiche corrispondono al minimo e massimo della scala di lettura dello strumento. Per esempio, per un'uscita analogica (uscita #1) impostata a 4-20 mA, i valori predefiniti, corrispondenti a 4 e 20 mA rispettivamente, sono -2.00 e 16.00 pH.

Questi valori possono essere cambiati dall'utente per avere l'uscita analogica che corrisponde ad una diversa scala di pH; per esempio, 4 mA = 3.00 pH e 20 mA = 5.00 pH.

Per cambiare i valori predefiniti, entrare in modalità di programmazione e modificare i parametri O.12 e O.13 per l'uscita #1, O.22 e O.23 per l'uscita #2.

Anche la scala del segnale (0-20 mA o 4-20 mA) di ciascuna uscita analogica è selezionabile attraverso i parametri O.11 e O.21.

COMUNICAZIONE CON PC

RS485 è un metodo di trasmissione digitale che permette connessioni a distanze notevoli. Il suo sistema ad anello di corrente rende questo standard adatto alla trasmissione di dati in ambienti disturbati.

La trasmissione di dati dallo strumento al PC è possibile con l'impiego del software Windows® compatibile **HI 92500** offerto da HANNA instruments e di un adattatore RS232/RS485 con Send Data Control (controllo invio dati) collegato alla porta seriale del PC. **HI 92500** offre un'ampia gamma di funzioni, come la registrazione delle variabili selezionate o la rappresentazione grafica dei dati registrati. Una volta installato il programma, la "Guida in linea" fornirà un supporto completo per il suo utilizzo.

Le letture memorizzate nello strumento **HI 504** possono essere scaricate grazie a **HI 92500**, che permette poi di visualizzare i dati acquisiti per mezzo di grafici, stamparli e salvarli in ambiente Windows® per una successiva elaborazione con i più diffusi software.

Per installare **HI 92500** sono necessari solo pochi minuti: inserire il CD di installazione nel PC e si aprirà automaticamente una finestra di installazione del software (se così non fosse, far partire il programma "setup.exe" manualmente dalla cartella "software" del CD); premere il pulsante "Install software" e seguire le istruzioni.

Contattare il distributore HANNA per richiedere una copia.

SPECIFICHE

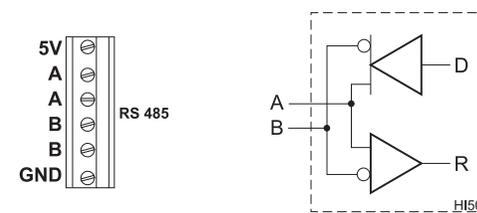
L'interfaccia RS485 standard è implementata nella serie **HI504** con le seguenti caratteristiche:

Velocità di trasmissione:	fino a 19200 bps (selezionato manualmente)
Comunicazione:	bidirezionale Half-Duplex
Lunghezza della linea:	generalmente fino a 1.2 Km con cavo 24AWG
Carichi:	generalmente fino a 32
Terminazione interna:	nessuna

Windows® è un marchio registrato di "Microsoft Co."

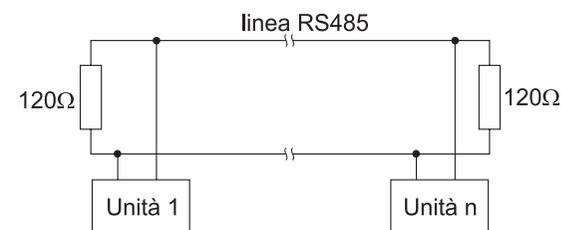
COLLEGAMENTI

Collegamenti per il terminale RS485 a 6 poli:



I due poli A ed i due poli B sono tra loro collegati internamente.

Lo strumento non ha una terminazione della linea interna. Per terminare la linea, deve essere aggiunta ad entrambe le sue estremità una resistenza uguale all'impedenza caratteristica della linea (generalmente 120Ω).



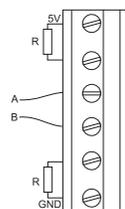
L'interfaccia RS485 permette di collegare fino a 31 regolatori **HI 504** sulla stessa rete fisica. Tutte le unità sono dispositivi "slave" monitorati e controllati da una singola stazione "master" (generalmente un PLC industriale o un PC).

Tutte le unità **HI 504** sono identificate dal proprio numero ID di strumento, compreso tra 00 e 99, che corrisponde a quello impostato con il parametro G.11.

(Se lo strumento non riconosce l'indirizzo all'interno della stringa di comando, ignora tutti i bytes successivi).

Inoltre, il regolatore è fornito anche di due poli (5V e GND) per applicare alla linea il metodo di protezione "Fail Safe Open Line". Per evitare letture sbagliate in condizioni di linea aperta (open line), le resistenze "pull-up" e "pull-down" dovrebbero essere collegate come indicato.

Le resistenze "Fail-Safe" sono collegate solamente ad una unità nella linea, ed il loro valore dipende dall'applicazione e dall'impedenza caratteristica del cavo di connessione.



Il polo GND del connettore e tutti i segnali dell'interfaccia sono optoisolati dalla massa dello strumento, dall'elettrodo e dal sensore di temperatura.

Prima di collegare lo strumento al computer, consultare il manuale di istruzioni del computer.

Il regolatore può funzionare solo come componente "slave". In altre parole può funzionare come dispositivo terminale remoto in grado solamente di rispondere ai comandi.

PROTOCOLLO RS485 PER HI 504

I comandi sono composti di quattro parti: indirizzi, identificatore dei comandi, parametro, fine del comando.

Alcuni comandi sono usati quando il "master" richiede informazioni al regolatore, altri quando il "master" vuole impostare un parametro nella memoria dello strumento (RAM o EEPROM).

La fine dei comandi corrisponde al carattere CR (0x0d).

Il software "master" deve inviare la stringa di comando con un ritardo massimo di 20 ms tra un carattere e quello successivo.

Se la password generale non è stata inserita, il programma sul "master" non deve consentire di agire su impostazioni diverse da comandi di tastiera o inizio/fine pulizia.

Dopo il riconoscimento della password generale attraverso il comando "PWD", lo strumento aspetta 1 minuto prima di bloccarsi di nuovo, cioè, se il programma del PC aspetta più di 1 minuto tra due comandi di impostazione consecutivi, il secondo non viene completato ed il comando "PWD" deve essere impartito di nuovo.

Di seguito la lista completa di comandi disponibili:

Comando	Parametro	Osservazioni
NNMDR	non disponibile	richiede codice firmware (sempre disponibile)
NNHOP	non disponibile	richiede opzioni hardware
NNSNR	non disponibile	richiede identificatore hardware (sempre disponibile)
NNSTS	non disponibile	richiede lo stato dello strumento (relé, LED, segnalazione di cambio di configurazione, etc.)
NNPHR	non disponibile	richiede l'ultima lettura pH (strumento configurato per pH)
NNMVR	non disponibile	richiede l'ultima lettura mV (sempre disponibile)
NNTMR	non disponibile	richiede la lettura di temperatura (strumento configurato per pH)
NNCAR	non disponibile	richiede tutti gli ultimi dati di calibrazione (sempre disponibile)
NNGET	CNN	richiede la funzione di programmazione C.NN. Usare il comando NNSNR se è necessario l'identificatore hardware. (il comando NNGET riceve come risposta "<ProcessID><CAN>" per l'identificatore hardware)
NNPWD	C ₁ C ₂ C ₃ C ₄	invia la password generale (sempre disponibile)
NNSET	CNNP ₁ P ₂ C ₁ C ₂ C ₃ C ₄ (non disponibile in modalità di programmazione)	imposta la funzione C.NN con il parametro P ₁ P ₂ C ₁ C ₂ C ₃ C ₄ (*)
NNEVF	non disponibile	richiede file di log degli eventi (disponibile in misura, in scorrimento eventi o negli ultimi dati di calibrazione in modalità di scorrimento con controllo in OFF)

Comando	Parametro	Osservazioni
NNEVN	non disponibile	richiede nuovi eventi (sempre disponibile)
NNAER	non disponibile	richiede gli errori attivi (sempre disponibile)
NNCLS	non disponibile	per iniziare un ciclo di pulizia avanzata (sempre disponibile)
NNCLP	non disponibile	per interrompere un ciclo di pulizia (sempre disponibile)
NNHLD	non disponibile	per entrare/uscire dalla modalità hold (sempre disponibile; richiesta password)
NNKDS	nullo	come tasto LCD
NNKCD	nullo	come tasto CAL DATA
NNKUP	nullo	come tasto ↑
NNKRG	nullo	come tasto ⇔
NNKST	nullo	come tasto SETUP
NNKCL	nullo	come tasto CAL
NNKDW	nullo	come tasto ↓
NNKCF	nullo	come tasto CFM
NNK02	nullo	come tasti LCD+CAL+SETUP

(*) $C_1C_2C_3C_4$ sono caratteri ASCII corrispondenti al contenuto del parametro programmabile; P_1P_2 sono due bytes aggiuntivi usati per il segno e la mezza cifra come segue:

P_1	=	+	se >0
P_1	=	-	se <0
P_2	=	0	se la cifra più significativa non è usata
P_2	=	1	se la cifra più significativa è usata

Quando un parametro è più breve di 4 cifre, i caratteri C_i sono riempiti con degli spazi.

Sono elencati di seguito degli esempi di formato per i parametri da impostare:

- C.32, tempo massimo del relé ON (attivo), valore: 15, formato: "+015◇◇", dove ◇ indica uno spazio;
- C.21, valore del setpoint 2 in modalità ORP: -1200 mV, formato: "-01200";
- G.01, compensazione di temperatura, valore: "AtC", formato: "+0*AtC".

Per tutti i parametri con una gamma fissa di scelte, gli spazi bianchi sulla destra dei valori visualizzati sono sostituiti con "*" (sono utilizzati tanti "*" quanti ne sono necessari per raggiungere la lunghezza massima della stringa, ad esempio 3 per il parametro C.57).

Gli spazi devono essere messi in coda per tutti i parametri, in modo da ottenere sempre una lunghezza totale di 6 caratteri (vedi tabella dei codici programmazione).

Lo stesso formato è utilizzato sia per impostare che per ricevere il parametro (cioè quando si riceve il comando "NNGETCNN<CR>" dal PC, viene rispedita la risposta "NN<STX> $P_1P_2C_1C_2C_3C_4$ <ETX>").

Per eseguire un comando "NNSETCNN...", si deve prima inviare la password generale attraverso il comando "NNPWD...". Vedi sopra per il tempo di attesa della password.

Alcuni particolari parametri non possono essere impostati attraverso i comandi RS485. In particolare non è possibile accedere ad alcun parametro che esegue un test sullo strumento e non è possibile configurare l'identificatore hardware (G.12).

Quando i comandi "NNSET..." e "NNGET..." sono usati per password, baud rate, identificatori hardware, ai parametri F.00 e F.10, e da P.00 a P.09, viene data la risposta "NN<CAN>".

Dopo aver ricevuto un comando, il regolatore invia una delle seguenti risposte:

- 1) "NN", ACK (0x06) se il regolatore riconosce il comando ed esegue l'azione richiesta;
- 2) "NN", STX (0x02), DATA, ETX (0x03) se il comando ricevuto è una richiesta di dati;
- 3) "NN", NAK (0x15) se il regolatore non riconosce il comando o se la sintassi del comando è errata;
- 4) "NN", CAN (0x18) se il regolatore non può rispondere alla richiesta (per es. il modello non supporta la richiesta, la password generale assegnata è errata, ecc.)

“NN” all’inizio della stringa di risposta è il numero identificativo ID del regolatore (da “00” a “99”).

Il tempo di attesa di questa risposta è il seguente:

- 1) risposta ai comandi “STS”, “PHR”, “MVR”, “TMR”, “AER”:
30ms a 19200 o 9600 bit/s, 40ms a 4800 bit/s, 60ms a 1200 bit/s (per la risposta completa, da STX a ETX).
- 2) risposta ad altri comandi: 2s (per il primo carattere della risposta).

Il ritardo minimo tra l’ultimo carattere ricevuto ed il primo carattere inviato è di 15 ms per permettere al “master” di impostarsi in modalità di ricezione.

Di seguito alcune descrizioni del formato delle risposte (per la richiesta del parametro, vedi sopra):

La richiesta **NNSNR** produce la seguente risposta:

“NN<STX> <stringa di 7 caratteri ASCII che rappresenta l’identificatore hardware> <ETX>”
(per esempio, “29<STX>1234567<ETX>” se il numero ID dello strumento, o indirizzo RS485, è 29 e l’ID hardware è 1234567).

Il comando **NNGET** riceve la risposta “NN<CAN>” quando è usato per l’identificatore hardware.

La richiesta **NNMDR** produce la seguente risposta:

“NN<STX>FP504XYZW--ABCD<ETX>”
dove VV è la versione firmware, per es. “10” per 1.0;
XYZ sono le tre cifre del modello, per es. XYZ=214 per doppio setpoint, controllo ON/OFF, due uscite analogiche;
AB è la prima versione del software **HI 92500** compatibile col firmware, anche se potrebbe non essere in grado di utilizzare tutte le funzionalità del firmware, per es. “34” per 3.4;
CD è la prima versione del software **HI 92500** interamente compatibile con questo firmware, per es. “45” per 4.5.

Le richieste **NNPHR**, **NNMVR**, **NNTMR** producono la seguente risposta:

“NN<STX><stringa ASCII per un numero reale>S<ETX>”
dove S significa “status” e può essere uguale a “A” (controllo e allarme ON), “C” (controllo ON ed allarme OFF), “N” (controllo OFF).

La richiesta **NNHOP** produce la seguente risposta:

“NN<STX>C₁C₂C₃C₄<ETX>”

dove C₁C₂ sono le rappresentazioni ASCII del byte B₁ descritto sotto (per es. B₁=0xF3 → C₁="F", C₂="3"), C₃C₄ sono le rappresentazioni ASCII del byte B₂ descritto sotto (per es. B₂=0x1D → C₃="1", C₄="D").

Il significato di B₁ e B₂ è:

B ₂	bit 0	relé 2 opzionale (1: disponibile; 0: non disponibile)
B ₂	bit 1	Ingresso del Trasmettitore Digitale (1: disponibile; 0: non disponibile)
B ₂	bit 2	controllo PID (1: disponibile; 0: non disponibile)
B ₂	bit 3	libero per utilizzo futuro (e impostato su 0)
B ₂	bit 4	libero per utilizzo futuro (e impostato su 0)
B ₂	bit 5	libero per utilizzo futuro (e impostato su 0)
B ₂	bit 6	libero per utilizzo futuro (e impostato su 0)
B ₂	bit 7	libero per utilizzo futuro (e impostato su 0)
B ₁	bit 0	porta seriale (1: disponibile, 0: non disponibile)
B ₁	bit 1	tipo di porta seriale (0: RS485)
B ₁	bit 2	uscite analogiche (1: disponibili, 0: non disponibili)
B ₁	bit 3	seconda uscita analogica (1: disponibile, 0: non disponibile; senza significato se bit 2 = 0)
B ₁	bit 4	relé 3 e 4 opzionali (1: disponibile, 0: non disponibile)
B ₁	bit 5	uscita digitale di hold (1: disponibile)
B ₁	bit 6	libero per utilizzo futuro (e impostato su 0)
B ₁	bit 7	tipo relé 1, 2, 3, 4 (0: elettromeccanico)

La risposta al comando **NNSTS** è:

“NN<STX>C₁C₂C₃C₄<ETX>”

dove C₁C₂ sono rappresentazioni ASCII del byte B₁ descritto sotto (per es. B₁=0xF3 → C₁="F", C₂="3"), C₃C₄ sono la rappresentazione ASCII del byte B₂ descritto sotto (per es. B₂=0x1D → C₃="1", C₄="D").

Il significato di B₁ e B₂ è:

B ₂	bit 0	relé di allarme (1: attivato, 0: disattivo)
B ₂	bit 1,2	LED rosso (bit 2=0 e bit 1=0: LED spento; bit 2=1 e bit 1=0: LED è acceso, fisso; bit 2=1 e bit 1=1: LED lampeggiante)
B ₂	bit 3	relé #1 (1: attivato, 0: disattivo)
B ₂	bit 4	relé #2 (1: attivato, 0: disattivo)

B ₂	bit 5	relé #3 (1: attivato, 0: disattivo)
B ₂	bit 6	relé #4 (1: attivato, 0: disattivo)
B ₂	bit 7	uscita digitale di hold (1: ON, 0: OFF)
B ₁	bit 0	controllo (1: ON, 0: OFF)
B ₁	bit 1,2	modalità di programmazione (setup mode) (bit2=0 e bit1=0: non in "setup mode"; bit2=1 e bit1=0: "setup mode", solo visualizzazione; bit2=1 e bit1=1: "setup mode", sbloccato)
B ₁	bit 3	modalità di calibrazione con dispositivo sbloccato (1: sì, 0: no)
B ₁	bit 4	programmazione aggiornata (impostato su 1 dopo alimentazione del dispositivo, o dopo una variazione nella programmazione effettuata attraverso la tastiera dello strumento; impostato su 0 dopo la ricezione di un comando GET)
B ₁	bit 5	modalità di calibrazione (impostato su 1 dopo alimentazione del dispositivo o qualsiasi calibrazione completa; su 0 dopo la ricezione di un comando CAR)
B ₁	bit 6	modalità hold (1: acceso, 0: spento)
B ₁	bit 7	libero per utilizzo futuro (e impostato su 0)

La richiesta **NNCAR** produce la seguente risposta:

1) **Regolatore configurato per pH:**

Se il pH non è calibrato: "NN<STX>0<ETX>"

Se la calibrazione è stata eseguita: "NN<STX>1 data ora offset slope1 slope2 buf1 buf2 N<ETX>"

I dati in corsivo sono separati da spazi bianchi ed hanno il seguente formato:

```
data  ggmmaa      ("020498" per 2 Aprile, 1998)
ora   oomm       ("1623" per 16:23)
offset stringa ASCII per un numero reale (esempio: "-0.2")
slope1 stringa ASCII per un numero reale (esempio: "62.5")
slope2 stringa ASCII per un numero reale (esempio: "60.4")
buf1  stringa ASCII per un numero reale (esempio: "7.01")
buf2  stringa ASCII per un numero reale (esempio: "4.01")
```

Se uno dei dati sopra elencati non è presente (per es. *buf2* se si esegue la calibrazione su un punto) viene indicato con una "N".

2) **Regolatore configurato per ORP:**

Se il regolatore non è calibrato in mV: "NN<STX>0<ETX>"

Se la calibrazione è stata eseguita: "NN<STX>1 data ora NNN buf1 buf2 N<ETX>"

I dati in corsivo sono separati da spazi bianchi ed hanno i seguenti formati:

```
data  ggmmaa      ("020498" per 2 Aprile, 1998)
ora   oomm       ("1623" per 16:23 pm)
buf1  stringa ASCII per un numero reale (esempio: "0")
buf2  stringa ASCII per un numero reale (esempio: "1900")
```

Quando il regolatore è configurato per misura e controllo ORP, devono essere presenti tutti i dati elencati (la calibrazione in mV viene sempre fatta su due punti).

Nota Se il parametro "selezione ingresso di misura" è impostato su Trasmettitore Digitale, gli ultimi dati di calibrazione recuperati con questo comando si riferiscono al trasmettitore digitale e sono memorizzati in quel dispositivo.

Il file di registrazione degli eventi viene richiesto con il comando **NNEVF<CR>**. La lunghezza massima del file di registrazione degli eventi è di 100 registrazioni. Di seguito il formato della risposta:

se non è stato generato alcun errore o evento, la risposta ha il formato "NN<STX>0<ETX>", altrimenti:

```
"NN<STX>events_no event_code1 start_date1 start_time1
end_date1 end_time1 desA1desB1...
```

```
event_code2 start_date2 start_time2 end_date2 end_time2
desA2desB2...
```

```
event_codem start_datem start_timem end_datem end_timem
desAmdesBm<ETX>"
```

dove *m* è il numero di eventi. Ogni simbolo è seguito da uno spazio vuoto, tranne l'ultimo ("*desB_m*"), seguito direttamente dal carattere <ETX>.

"events_no" è il numero di eventi ed il suo formato è quello ASCII per un numero ("*1*", "*2*"... "*99*", "*100*").

Il significato di "*start_date_i*" e "*start_time_i*" è:

- per errori: data e ora della generazione dell'errore;
- per eventi di programmazione: data e ora del cambio di un'impostazione;
- per eventi di calibrazione: data e ora della calibrazione;
- per eventi di pulizia: data e ora d'inizio del ciclo di pulizia.

Il significato di "end_date_i" ed "end_time_i" è:

- per errori: data e ora di fine, se l'errore non è più attivo;
- per eventi di programmazione: senza significato;
- per eventi di calibrazione: senza significato;
- per eventi di pulizia: senza significato.

Il formato dei simboli è descritto qui di seguito:

event_code _i (errori)	ERNN	(es. "ER01": allarme setpoint1)
event_code _i (progr.)	SCNN	(es. "Sr01": mese corrente)
event_code _i (calibraz.)	CALE	(sempre la stringa "CALE")
event_code _i (pulizia)	CLEA	(sempre la stringa "CLEA")
start_date _i	ggmmaa	(es. "010798": 1 Luglio 1998)
start_time _i	oomm	(es. "1735" per 17:35)
end_date _i (errori attivi)	N	(solo la lettera "N")
end_date _i (no err. attivi)	ggmmaa	(es. "020798": 2 Luglio 1998)
end_time _i (errori attivi)	N	(solo la lettera "N")
end_time _i (no err. attivi)	oomm	(es. "0920" per 9:20)
desA _i (errori)	N	(solo la lettera "N")
desA _i (programmaz.)	P ₁ P ₂ C ₁ C ₂ C ₃ C ₄	(formato del parametro, valore precedente)
desA _i (calibrazione)	"XXPHX", "XOrPX", "XX^CX", "UOLiX", "0-201", "4-201", "0-202", "4-202"	
desA _i (pulizia)	"AdCL" per la pulizia avanzata, "SICL" per la pulizia semplice	
desB _i (errori)	N	(solo la lettera "N")
desB _i (programmaz.)	P ₁ P ₂ C ₁ C ₂ C ₃ C ₄	(formato del parametro, nuovo valore)
desB _i (calibrazione)	N	(solo la lettera "N")
desB _i (pulizia)	N	(solo la lettera "N")

Per la descrizione del formato del parametro di programmazione "P₁P₂C₁C₂C₃C₄" vedi sopra.

Gli eventi vengono registrati in ordine cronologico, ovvero la registrazione nr. 1 si riferisce all'evento più vecchio. Quando la memoria per la registrazione degli eventi è piena, l'evento più vecchio viene sostituito da quello che si è appena verificato.

Per velocizzare l'aggiornamento degli eventi da uno strumento remoto, il comando **NNEVF**<CR> è supportato da **NNEVN**<CR>, comando di richiesta dei nuovi eventi, a cui viene data risposta con la lista di eventi accaduti dall'ultima ricezione di un comando **NNEVF**<CR> o **NNEVN**<CR>.

Qui di seguito il formato della risposta a **NNEVN**<CR>:

"NN<STX>0<ETX>" se non ci sono nuovi eventi, altrimenti:

"NN<STX>new_events_no event_code₁ start_date₁
start_time₁ end_date₁ end_time₁ desA₁desB₁..."

event_code₂ start_date₂ start_time₂ end_date₂ end_time₂
desA₂desB₂...

event_code_m start_date_m start_time_m end_date_m end_time_m
desA_mdesB_m<ETX>"

dove *m* è il numero di eventi. Ogni simbolo è seguito da uno spazio vuoto, tranne l'ultimo ("desB_m"), seguito direttamente dal carattere <ETX>.

"new_events_no" è il numero di nuovi eventi ed il suo formato è quello ASCII per un numero ("1", "2".... "99", "100").

Quando lo strumento riceve il comando **NNEVF**<CR> o **NNEVN**<CR>, la lista dei nuovi eventi viene cancellata ed al comando **NNEVN**<CR> seguente viene data la risposta "NN<STX>0<ETX>", se nessun evento ha avuto luogo nel frattempo. Quindi, se la risposta al comando **NNEVN**<CR> non viene ricevuta correttamente, per aggiornare gli eventi di uno strumento remoto, si deve usare il comando **NNEVF**<CR> per l'intero file di registrazione degli eventi.

Nota Dopo una riaccensione dello strumento, la risposta a **NNEVN**<CR> è la stessa di **NNEVF**<CR> (tutti gli eventi sono nuovi).

Nota Una registrazione modificata a causa della chiusura di un errore non viene trasmessa da **NNEVN**<CR>, e quindi è necessario ancora il comando **NNEVF**<CR>.

Un piccolo sottoinsieme del file di registrazione degli eventi, con informazioni sugli errori attivi può essere scaricato con il comando **NNAER**<CR>, sempre disponibile, anche in fase di controllo. La risposta è:

"NN<STX>C₁C₂C₃C₄C₅C₆<ETX>"

dove C₁C₂ sono le rappresentazioni ASCII del byte B₁ descritto sotto (per es. B₁=0xF3 → C₁="F", C₂="3"), C₃C₄ sono le rappresentazioni ASCII del byte B₂ descritto sotto (per es. B₂=0x1D → C₃="1", C₄="D"), C₅C₆ sono le rappresentazioni ASCII del byte B₃ descritto sotto (per es. B₃=0xBE → C₅="B", C₆="E").

Il significato di B₁, B₂, B₃ è:

B ₃ bit 0	allarme per setpoint 1
B ₃ bit 1	allarme per setpoint 2
B ₃ bit 2	oltrepasata la durata massima del relé ON
B ₃ bit 3	errore di risposta dell'elettrodo ("Life check error")

B ₃ bit 4	elettrodo di pH rotto o danneggiato
B ₃ bit 5	elettrodo di riferimento rotto o danneggiato
B ₃ bit 6	elettrodo di pH vecchio
B ₃ bit 7	elettrodo di pH esaurito
B ₂ bit 0	time-out di calibrazione
B ₂ bit 1	sonda di temperatura rotta
B ₂ bit 2	libero per utilizzo futuro (e impostato su 0)
B ₂ bit 3	errore del trasmettitore digitale
B ₂ bit 4	errore di alimentazione del dispositivo
B ₂ bit 5	danneggiamento della EEPROM
B ₂ bit 6	"Watchdog reset"
B ₂ bit 7	errore di livello di temperatura
B ₁ bit 0	libero per utilizzo futuro (e impostato su 0)
B ₁ bit 1	libero per utilizzo futuro (e impostato su 0)
B ₁ bit 2	libero per utilizzo futuro (e impostato su 0)
B ₁ bit 3	libero per utilizzo futuro (e impostato su 0)
B ₁ bit 4	libero per utilizzo futuro (e impostato su 0)
B ₁ bit 5	libero per utilizzo futuro (e impostato su 0)
B ₁ bit 6	libero per utilizzo futuro (e impostato su 0)
B ₁ bit 7	libero per utilizzo futuro (e impostato su 0)

Ogni bit è uguale 1 se il corrispondente errore è attivo (ON) e uguale a 0 se il corrispondente errore non è attivo (OFF).

Nota Dopo aver inviato il comando **NNHLD**<CR> per entrare in modalità "hold", il comando deve essere inviato di nuovo per uscire dalla modalità. Se lo strumento è già in modalità "hold" quando **NNHLD**<CR> viene inviato per la prima volta, il comando non ha alcun effetto.

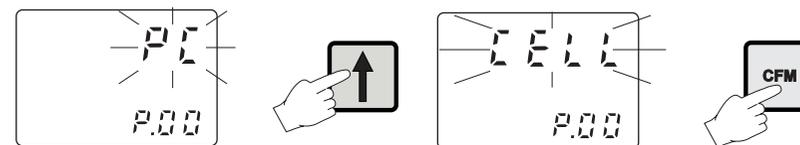
Nota Quando lo strumento sta ricevendo o rispondendo a comandi diversi da "PHR", "MVR", "TMR", "AER", "STS", il display principale visualizza il messaggio "r485".

SMS (SHORT MESSAGING SERVICE)

E' possibile collegare il modulo GSM Hanna **HI 504900** alla porta RS485 dello strumento. Questo collegamento consente allo strumento di inviare SMS ad un (o due) telefono cellulare e di controllare il dispositivo in ogni momento. Inoltre, se si verifica un errore su **HI 504**, l'utente può essere immediatamente avvisato con un SMS sul (sui) telefono cellulare.

Per usare la funzione SMS, deve essere utilizzata una carta SIM in grado di effettuare chiamate vocali.

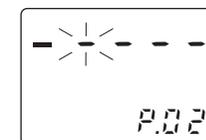
La funzione SMS può essere abilitata attraverso il parametro P.00, selezionando "CELL" per il collegamento al modulo cellulare invece di "PC" per la connessione a PC.



Prima di abilitare questa funzione è necessario inserire il codice PIN della carta SIM del modulo GSM (parametro P.01) ed uno o due numeri di telefono associati al servizio (parametri P.02 e P.03), ai quali verranno inviati i messaggi.

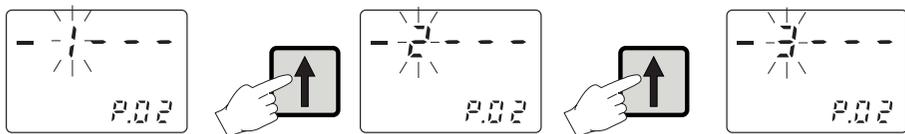
I numeri di telefono devono essere inseriti usando il formato internazionale, escludendo il carattere "+" iniziale e senza alcuno spazio all'interno del numero. Per esempio, se il numero di cellulare è "+39123456789" (+39 è il prefisso dello stato), il numero da inserire è "39123456789".

Quando si seleziona il parametro P.02 (o P.03), il display principale mostrerà le prime quattro cifre del numero telefonico corrispondente. All'inizio del numero viene aggiunto un segno meno per indicare che sono visualizzate le prime quattro cifre, e la prima cifra lampeggerà per indicare la possibilità di modificarne il valore.

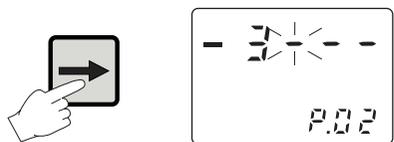


L'utente può selezionare la cifra desiderata usando \uparrow o \downarrow .

Nota Il carattere "-" indica che la cifra non è usata (lasciare i trattini alla destra del numero).



Premendo il pulsante ⇨, la prima cifra resterà fissa e sarà possibile impostare quella seguente.



Quando si raggiunge la quarta cifra, premendo di nuovo il pulsante ⇨, il numero sul display primario scorrerà di una posizione verso sinistra e la quinta cifra del numero telefonico verrà visualizzata in quarta posizione. Il segno meno all'inizio del numero scompare perchè le cifre mostrate non sono più le prime quattro.



Premendo i pulsanti ↑ o ↓ è possibile modificare il valore della cifra lampeggiante e premendo il pulsante ⇨ si passa alla cifra successiva. Quando viene raggiunta la fine del numero telefonico, l'utente deve completare le posizioni rimanenti col carattere "-".

Lo spazio riservato per un numero telefonico è di 20 cifre. Quando si raggiunge l'ultima posizione, premendo il pulsante ⇨, il display primario tornerà alle prime quattro cifre (riconoscibili dal segno meno all'inizio del numero). In questo modo è possibile far scorrere ciclicamente il numero premendo ripetutamente il pulsante ⇨.



Una volta inserito il numero telefonico desiderato, premere CFM per confermare.

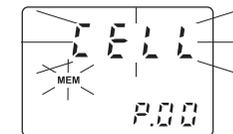
L'indicatore WRONG (sbagliato) lampeggerà se l'utente tenta di confermare un numero non corretto (la prima cifra del numero deve essere in prima posizione ed il carattere "-" non deve essere presente in mezzo al numero). WRONG scomparirà solo quando una cifra del numero è modificata.



Si devono distinguere due casi quando è selezionato il collegamento al modulo cellulare.

1) Se uno o due numeri telefonici sono stati inseriti nei parametri P.02 e P.03, quando il collegamento viene attivato (quando si conferma "CELL" per il parametro P.00), i due numeri verranno salvati sulla carta SIM dello strumento con i codici "HI504PH1" e "HI504PH2" ed il modulo cellulare verrà inizializzato.

Durante il salvataggio dei numeri telefonici, il messaggio "CELL" e l'indicatore "MEM" lampeggiano alternativamente sul display.

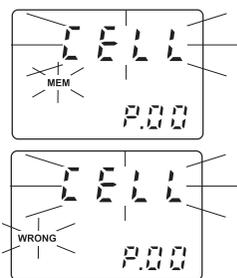


Nota

I numeri vengono salvati nelle prime due posizioni nella rubrica della carta SIM. Se altri numeri telefonici erano stati precedentemente memorizzati in queste posizioni, verranno sovrascritti. Se viene inserito un solo numero telefonico nella parametro P.02 (o P.03), allora la posizione corrispondente all'altro numero nella rubrica della carta SIM verrà automaticamente cancellato.

2) D'altro canto, se non è stato inserito alcun numero telefonico nei parametri P.02 e P.03 (entrambi i parametri impostati su "- - - - -"), quando viene attivato il collegamento ("CELL" viene confermato per P.00), lo strumento prova a leggere la carta SIM cercando qualche numero associato al codice "HI504PH1" o "HI504PH2" (precedentemente salvato dallo strumento sulla carta SIM). Se ne viene trovato uno, questo verrà memorizzato dallo strumento (parametri P.02 e P.03 aggiornati automaticamente), il modulo cellulare inizializzato

ed il servizio SMS attivato. Durante la lettura della carta SIM, "CELL" e MEM lampeggeranno alternativamente sul display. In caso contrario, se lo strumento non trova alcun numero corretto, non sarà possibile attivare il servizio SMS e l'indicatore WRONG lampeggerà sul display.



Se il codice PIN impostato in P.01 è errato, non sarà possibile confermare il collegamento con il modulo cellulare.

Nota Se fallisce il primo tentativo di inizializzare il dispositivo GSM a causa di un PIN sbagliato, non saranno consentiti altri tentativi prima della modifica del parametro P.01 (per evitare di inserire per tre volte un PIN sbagliato. Infatti se ciò avviene, l'utente deve estrarre la carta SIM ed inserire manualmente il PUK usando il proprio telefono cellulare per sbloccare la carta SIM).

La velocità di comunicazione (baud rate) è programmata con il parametro O.30 ed è la stessa sia per il collegamento al PC che per il collegamento al modulo GSM **HI 504900**. Normalmente non c'è bisogno di modificare il valore predefinito (19200).

Nota E' importante impostare il valore di "baud rate" desiderato prima dell'abilitazione del servizio SMS. La modalità cellulare GSM riconoscerà automaticamente questo valore durante l'inizializzazione. Dopo aver attivato il servizio SMS, è importante **NON** cambiare il valore di "baud rate" durante il normale funzionamento dello strumento.

Se è necessario modificare il valore di "baud rate", cambiare prima il parametro P.00 su "PC", poi il valore di "baud rate" (parametro O.30), e riattivare infine il servizio SMS modificando il parametro P.00 su "CELL".

Per ottenere un messaggio SMS in corrispondenza ad un errore, l'utente deve selezionare una configurazione appropriata nel gruppo degli errori (vedi capitolo "Programmazione").

Quando si attiva un errore configurato per il servizio SMS, il seguente messaggio verrà inviato ai numeri telefonici programmati: "Rem_msg: xxx; si è verificato il seguente errore su HI504: XXXXX".

"xxx" sta per un numero di tre cifre che indica i messaggi rimanenti; "XXXXX" sta per una stringa di testo corrispondente all'errore attivato.

Qui di seguito sono elencate tutte le possibili stringhe di errore:

- "Alarm for setpoint 1" (allarme per setpoint 1)
- "Alarm for setpoint 2" (allarme per setpoint 2)
- "Max relay ON time error" (errore per tempo max di relé attivo)
- "Life check error" (errore di risposta dell'elettrodo)
- "pH electrode broken or leakage" (elettrodo pH rotto o danneggiato)
- "Reference electrode broken or leakage" (elettrodo di riferimento rotto o danneggiato)
- "Old pH probe error" (errore per sonda di pH vecchia)
- "Dead pH probe error" (errore per sonda di pH esaurita)
- "Calibration timeout error" (errore di time-out della calibrazione)
- "Temperature probe broken error" (errore per sonda di temperatura rotta)
- "Digital transmitter error" (errore del trasmettitore digitale)
- "Power reset error" (riavvio dello strumento)
- "Cellular error" (errore del cellulare)
- "EEPROM corruption error" (errore per EEPROM danneggiata)
- "Watchdog error"
- "Temperature level error" (errore del livello di temperatura)

Dopo l'invio del messaggio, lo strumento telefona ai numeri programmati. Questo avviene perchè il messaggio può essere ricevuto con un ritardo considerevole dovuto ad un sovraccarico della rete, mentre la telefonata è immediata e produce un lungo squillo facilmente udibile. La telefonata avvisa l'utente che qualcosa è accaduto nello strumento **HI 504** e che un SMS sta per essere ricevuto. Non è necessario che l'utente risponda alla chiamata ed è consigliato di chiudere senza rispondere.

Quando si verifica un errore, lo strumento aspetta una conferma di messaggio ricevuto. La conferma può essere data dal ricevente con una semplice chiamata al numero di telefono dell'**HI 504** (numero del modulo GSM). Lo strumento risponderà inviando un SMS riguardante lo stato attuale (questa conferma è gestita come una richiesta di informazioni; vedi più avanti per ulteriori dettagli).

E' possibile configurare lo strumento per l'invio di messaggi ripetuti in caso di mancata conferma (vedi parametri P.05 e P.06). Questa funzionalità selezionabile dall'utente è stata introdotta per evitare che il messaggio d'avviso venga perso per esempio a causa di un sovraccarico delle linee telefoniche. Il parametro P.05 indica il numero di messaggi ripetuti da inviare (0 significa nessuna ripetizione: verrà inviato un solo

messaggio di avviso e non sarà attesa alcuna conferma), mentre il parametro P.06 serve ad impostare il ritardo (in minuti) tra due messaggi consecutivi.

Quando lo strumento riceve una telefonata (proveniente da uno dei numeri cellulari programmati), la interpreta come una richiesta di informazioni e risponde riattaccando ed inviando un SMS con un rapporto sul suo stato in quel momento (numero di messaggi rimanenti, valori di pH o ORP e temperatura, errori attivi in quel momento). Il messaggio sarà ad esempio: "Rem_msg: 150; pH: 8.32; Temp: 25.8; Alr set1; Rel on".

Il numero massimo di caratteri per un SMS è 160, e quindi, se sono attivi diversi errori, è possibile che il messaggio venga troncato. Per evitare questo problema, si usa una codifica abbreviata per identificare gli errori attivi.

Qui di seguito sono elencate le abbreviazioni utilizzate per codificare le stringhe di errore:

- allarme per setpoint 1: "Alr set1"
- allarme per setpoint 2: "Alr set2"
- errore per tempo massimo di relé attivo: "Rel on"
- errore di risposta dell'elettrodo: "Life chk"
- elettrodo pH rotto o danneggiato: "pH brk"
- elettrodo di riferimento rotto o danneggiato: "Ref brk"
- errore per sonda di pH vecchia: "Old prb"
- errore per per sonda di pH esaurita: Dead prb"
- errore di time-out della calibrazione: "Cal tout"
- errore per sonda di temperatura rotta: "Temp brk"
- errore del trasmettitore digitale: "Tx err"
- errore del cellulare: "Cell err"
- riavvio dello strumento: "Pwr rst"
- errore per EEPROM danneggiata: "EEPr cor"
- "Watchdog error": "Wtc dog"
- errore del livello di temperatura: "Temp lvl"

Se nessun errore è attivo, la stringa sarà: "No error".

Se viene richiesta un'informazione quando lo strumento è in modalità "hold", prima dell'indicazione di pH (o ORP) viene aggiunta la stringa "Hold". Se lo strumento sta eseguendo un ciclo di pulizia, prima della lettura viene aggiunta la stringa "Cleaning".

Le informazioni sul credito e la scadenza della carta SIM non sono salvate nella SIM, ma sono gestite dall'operatore della rete; lo strumento non può ottenere l'informazione direttamente.

Per evitare l'esaurimento della SIM, l'utente deve configurare manualmente (a seconda del credito contenuto nella SIM) il numero massimo di SMS che possono essere inviati (P.04).

Nota

Dopo ciascun invio di SMS, il parametro P.04 viene aggiornato ed indicherà sempre il numero di messaggi rimanenti che lo strumento può inviare.

Quando il numero di messaggi rimanenti sta per raggiungere lo zero (il limite inferiore dipende dal valore del parametro P.05), il messaggio "Rem_msg: xxx; Maximum nuber of Sms reached. Please check the HI 504 SIM card charge level" (raggiunto il numero massimo di SMS. Per cortesia controllare il livello di credito della SIM dell'HI 504) sarà inviato dallo strumento ai numeri telefonici programmati. Questa situazione particolare è gestita come un evento di errore a cui deve seguire un conferma di messaggio ricevuto.

In questo caso l'utente dovrebbe estrarre il prima possibile la carta SIM dal modulo cellulare e controllare il credito residuo (chiamando l'operatore di rete col proprio telefono cellulare). Quando viene data conferma al messaggio, si attiva l'errore "Cellular error", impedendo l'invio di messaggi in caso si verificassero altri errori. Per disattivare il "Cellular error", è necessario modificare il parametro P.04.

Ogni volta che viene ricaricata la carta SIM del modulo cellulare, la corrispondente data di scadenza deve essere aggiornata manualmente nel menù di programmazione (parametri da P.07 a P.09). Viene eseguito un controllo quotidiano tra la data corrente (vedi sottogruppo "Orologio interno" nel menù di programmazione) e la data di scadenza. Due settimane prima della data di scadenza, viene inviato ai numeri programmati il messaggio: "Rem_msg: xxx; The HI504 SIM card will expire on: DD-MM-YYYY. Please recharge or substitute it" (la carta SIM dell'HI504 scade il: GG-MM-AA. Per favore ricaricarla o sostituirla). Lo stesso messaggio verrà inviato anche una settimana prima ed il giorno prima della data di scadenza.

Nota Questo particolare messaggio di avviso non ha bisogno di ricevere conferma.

In questo caso l'utente deve ricaricare o sostituire la SIM. L'invio di messaggi ripetuti di avviso verrà annullato quando viene modificata la data di scadenza. Se si raggiunge la data di scadenza senza aggiornare i parametri da P.07 a P.09, l'errore "Cellular error" si attiverà e nessun altro messaggio potrà essere inviato dallo strumento fino a che l'errore non viene disattivato.

Per disattivare questo errore è necessario aggiornare la data di scadenza della carta SIM.

Se la carta SIM ha credito illimitato, il parametro P.04 deve essere impostato su "222", che viene interpretato dallo strumento come numero illimitato di messaggi che possono essere inviati. In questo caso il numero di messaggi rimanenti non sarà decrementato e non verrà effettuato alcun controllo sulla data di scadenza della SIM. Inoltre, all'inizio di ciascun SMS non sarà presente l'informazione sui messaggi rimanenti ("Rem_msg: xxx").

Nota E' possibile chiedere informazioni (valore corrente di pH, ORP e temperatura, ed errori attivi) all'**HI 504** anche da un telefono cellulare diverso da quelli impostati attraverso i parametri P.02 e P.03. Questo avviene inviando allo strumento il messaggio "+Pxx", dove "xx" indica l'ID dello strumento **HI 504** (parametro G.11).

Lo strumento riconoscerà il comando e risponderà inviando le informazioni richieste.

Nota Se si verifica un problema di comunicazione durante il normale funzionamento dello strumento, si attiverà l'errore "Cellular error" e nessun messaggio potrà essere inviato fino a quando l'errore non viene disattivato (quando si verifica questo errore, lo strumento tenterà ripetutamente di inizializzare il dispositivo cellulare e l'errore verrà disattivato solo in seguito ad una inizializzazione andata a buon fine, o nel caso in cui il servizio SMS venga disabilitato impostando il parametro P.00 su "PC").

Nota Tutte le impostazioni dei parametri del gruppo di programmazione SMS valgono per entrambe le configurazioni del regolatore, pH e ORP.

COLLEGAMENTO AL MODEM

È possibile realizzare una connessione modem tra **HI504** ed un PC remoto tramite una linea telefonica, con due modalità:

- Attraverso la **rete GSM**, collegando il modulo cellulare **HI504900** alla porta RS485 del regolatore **HI504**.

Per abilitare la connessione modem con **HI504900**, è necessario configurare il telefono cellulare (vedi sezione "SMS") ed in particolare impostare P.00 su "CELL". Infine impostare O.31 ("Abilitazione a rispondere alle chiamate") su "On".

Nota è necessario utilizzare una carta SIM in grado di ricevere chiamate dati.

- Attraverso una **linea telefonica analogica** standard, collegando il modulo modem **HI504902** alla porta RS485 del regolatore **HI504**.

Per abilitare la connessione modem con **HI504902**, per prima cosa impostare il parametro P.00 su "PC", quindi O.31 su "On" ed infine impostare O.32 con il prefisso internazionale del paese in cui è installato lo strumento (per esempio "049" per la Germania o "001" per gli USA).

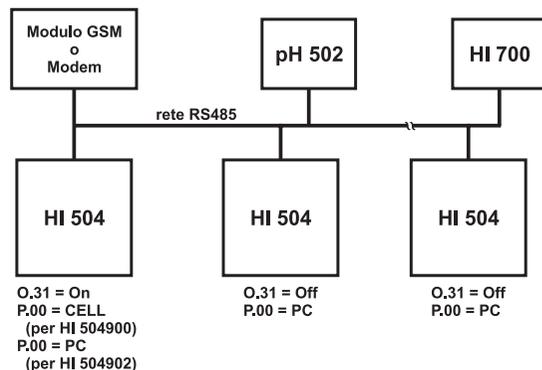
Nota **HI504902** deve essere collegato alla porta RS485 di **HI504** (non necessariamente alla linea telefonica) e acceso dopo aver completato la configurazione descritta qui sopra.

Nota se il prefisso internazionale è composto da meno di 3 numeri, anteporre degli zeri (per esempio il prefisso "49" deve essere inserito come "049" oppure "1" come "001").

Nota il modem del modulo **HI504902** è certificato dalle società Telecom dei seguenti Paesi: Argentina, Australia, Austria, Belgio, Brasile, Canada, Cile, Cina, Cipro, Corea, Danimarca, Filippine, Finlandia, Francia, Germania, Giappone, Gran Bretagna, Grecia, Hong Kong, India, Indonesia, Irlanda, Israele, Islanda, Italia, Liechtenstein, Lussemburgo, Malesia, Messico, Norvegia, Nuova Zelanda, Olanda, Polonia, Portogallo, Repubblica Ceca, Repubblica Slovacca, Russia, Singapore, Spagna, Sud Africa, Svezia, Svizzera, Taiwan, Turchia, Ungheria, USA.

La connessione modem (sia per **HI504900** che per **HI504902**) permette all'utente di interrogare il regolatore da una postazione remota riguardo il suo stato, misure e di modificare alcuni parametri, mentre per ricevere indicazioni di allarme è necessario installare il modulo cellulare **HI504900**.

Un modem remoto è in grado di controllare molti dispositivi, tutti collegati con il modem (o il modulo cellulare Hanna) e alla stessa rete RS485.



Solo un dispositivo deve essere configurato attraverso il parametro O.31 per rispondere alle chiamate del modem. Questo sarà il dispositivo che controlla il modem (o il modulo cellulare). Per evitare conflitti, non devono verificarsi le seguenti situazioni:

- più di un modem o di un modulo cellulare collegati nella stessa rete RS485;
- O.31 impostato su "On" per più di un dispositivo nella stessa rete RS485;
- P.00 impostato su "CELL" per più di un dispositivo nella stessa rete RS485 (messaggi SMS non possono essere inviati da più di un **HI504**);
- O.31 impostato su "On" in un dispositivo e P.00 impostato su "CELL" in un altro nella stessa rete RS485;
- un monitor PC collegato nella rete RS485.

Osservati questi accorgimenti, qualsiasi strumento Hanna provvisto di porta RS485 può essere collegato alla rete e controllato da postazione remota.

Quando viene fatta una chiamata, dopo aver stabilito la connessione per la trasmissione dati, il computer remoto deve inviare entro 15 secondi il comando "NNPWD..." (dove "NN" è l'indirizzo del dispositivo che controlla il modem, cioè quello con O.31 impostato su "On").

Quando la connessione dati è attiva, il protocollo RS485 per una connessione remota è lo stesso che per una rete locale (vedi capitolo precedente). Se non viene ricevuto alcun carattere nella rete entro 3-4 minuti, si verifica una disconnessione automatica.

Quando è in funzione una connessione al modem, il modulo cellulare non invia alcun messaggio SMS. Se si verifica un errore per il quale è previsto l'invio di un SMS, **HI504** invierà un SMS di allarme dopo la disconnessione, dopo aver chiuso la connessione al modem.

CONTROLLO DELLA SONDA pH/ORP

L'elettrodo di pH e quello di riferimento (per pH e per ORP) possono essere controllati automaticamente attraverso **HI 504**. I parametri coinvolti sono I.13 (abilitazione test d'impedenza elettrodo di pH), I.14 (abilitazione test d'impedenza elettrodo di riferimento), I.15 (impedenza massima dell'elettrodo di riferimento) e I.04 (abilitazione del "potential matching pin"). Un errore per elettrodo di pH rotto o danneggiato (codice errore: 10) si genera ogni volta che l'impedenza dell'elettrodo di pH è inferiore a circa 1 MΩ. Questo errore può essere dovuto alla rottura del vetro dell'elettrodo o a cortocircuiti causati da umidità o sporcizia.

Viene generato un errore per "elettrodo di riferimento rotto, sporco o non immerso" (codice errore: 11) ogni volta che l'impedenza dell'elettrodo di riferimento è maggiore del valore impostato per il parametro I.15 (l'impedenza massima dell'elettrodo di riferimento va da 0.5 a 100.0 KΩ, il valore predefinito è 50.0 KΩ). Questo errore può essere dovuto a sporcizia sull'elettrodo di riferimento, e può anche verificarsi quando l'elettrodo di riferimento o il "matching pin" non sono immersi nella soluzione. Un ciclo automatico di pulizia può essere attivato da questo errore (vedi capitolo "Allarme - configurazione dell'errore" per ulteriori dettagli).

Il test sull'elettrodo di pH viene eseguito quando sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il test è stato abilitato attraverso il parametro I.13;
- lo strumento è in modalità di misura, scorrimento ultimi dati di calibrazione, scorrimento file di registrazione degli eventi;
- lo strumento non è in modalità "hold";
- lo strumento è configurato per misurare il pH.

Nota Se si usa un elettrodo amplificato, il test dell'elettrodo di pH deve essere disabilitato attraverso il parametro I.13.

Il test sull'elettrodo di riferimento viene eseguito quando sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- "matching pin" abilitato attraverso il parametro I.04;
- il test è stato abilitato attraverso il parametro I.14;
- lo strumento è in modalità di misura, scorrimento ultimi dati di calibrazione, scorrimento file di registrazione degli eventi;
- lo strumento non è in modalità "hold".

Nota Quando si eseguono test o si calibra lo strumento con un simulatore pH/ORP come HI 931001 o HI 8427, impostare temporaneamente i parametri I.13 e I.04 su "OFF".

COMPENSAZIONE DELLA SOLUZIONE

Lo strumento è dotato di una funzione di compensazione della soluzione, che può essere abilitata attraverso il menù di programmazione (parametro S.00). Si tratta di una curva di compensazione (una retta) definita da due coppie di valori di pH e temperatura:

- punto #1: pH_1, T_1
- punto #2: pH_2, T_2

L'unica restrizione per i valori di pH e temperatura è $|T_1 - T_2| \geq 1.0^\circ\text{C}$.

Quando viene abilitata la funzione di compensazione della soluzione, la lettura di pH diventa:

$$pH \text{ (con compensazione della soluzione)} = pH \text{ (senza compensazione della soluzione)} + [(pH_1 - pH_2) / (T_1 - T_2) \times (25 - T_2) + pH_2] - [(pH_1 - pH_2) / (T_1 - T_2) \times (T - T_2) + pH_2]$$

dove T è la lettura della temperatura corrente (espressa in gradi Celsius).

Con questo tipo di formula di compensazione, il valore di pH con compensazione della soluzione sarà lo stesso per il punto #1 e per il punto #2 = $(pH_1 - pH_2) / (T_1 - T_2) \times (25 - T_2) + pH_2$

La funzione di compensazione della soluzione è utile, ad esempio, nel caso seguente:

HI 504 sta misurando $pH = pH_1$ alla temperatura T_1 ; un campione viene prelevato e portato in laboratorio per un controllo con un pHmetro di riferimento; nel frattempo la temperatura diminuisce a T_2 ed anche il valore di pH misurato col pHmetro di riferimento varia a pH_2 (a causa delle proprietà chimiche della soluzione); se si applica la stessa formula di compensazione della soluzione per **HI 504** e per il pHmetro di riferimento, entrambi leggeranno lo stesso valore.

Per abilitare la compensazione della soluzione, impostare il parametro S.00 su "ON".

La compensazione della soluzione viene disabilitata in ogni caso durante la calibrazione del pH.

COMPENSAZIONE DELLA TEMPERATURA

Impostando il parametro G.01 su "AtC", verrà effettuata una compensazione automatica della temperatura usando il valore di temperatura acquisito attraverso l'ingresso Pt100/Pt1000. Se la sonda sembra essere scollegata, o comunque non dà valori di temperatura validi (temperatura fuori dall'intervallo da -30 a 130°C), lo strumento genererà un errore di sonda di temperatura rotta, che verrà gestito come stabilito nella configurazione d'errore. In questo caso la temperatura sarà automaticamente impostata al valore del parametro G.02 ("Temperatura manuale o in caso di errore della sonda") e il parametro G.01 si imposterà automaticamente su "USEr" (vedi sotto).

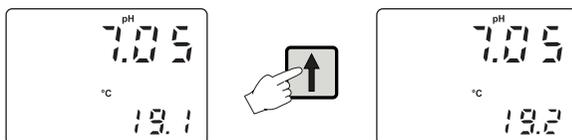
Dopo di ciò, l'ingresso Pt100/Pt1000 continua ad essere tenuto sotto controllo per ottenere indicazioni per la chiusura dell'errore del Pt100/Pt1000.

Il parametro G.01 torna automaticamente su "AtC" quando si chiude l'errore Pt100/Pt1000.

Finché l'errore rimane attivo, se l'utente decide di iniziare a lavorare in modalità manuale (e quindi chiudere manualmente l'errore), deve entrare nel menù di programmazione (parametro G.01), impostare su "AtC" (compensazione automatica) senza confermare, poi cambiare di nuovo su "USEr" ed infine confermare premendo il pulsante CFM.

Se il parametro G.01 è impostato su "USEr" verrà eseguita una compensazione manuale della temperatura, anche se la sonda di temperatura è collegata all'ingresso Pt100/Pt1000. Una volta entrati in modalità manuale, la temperatura iniziale è quella registrata in G.02 ("Temperatura manuale o in caso di errore della sonda").

Se l'utente desidera modificare questo valore durante la modalità manuale, deve premere i pulsanti \uparrow o \downarrow . Premendo una volta \uparrow , verrà aggiunto 0.1°C alla temperatura reale, mentre premendo il \downarrow verrà sottratto 0.1°C.



Per cambiare velocemente il valore della temperatura tener premuto il pulsante \uparrow (o \downarrow): la temperatura verrà aumentata (o diminuita) di 0.1°C fino ad un massimo di 0.4°C, e poi l'aumento (o diminuzione) passerà ad 1°C.

Durante queste operazioni vengono aggiornati entrambi i valori di temperatura, quello visualizzato e quello del parametro G.02 (l'ultima viene aggiornata con un ritardo massimo di 10 secondi).

Nota Quando si usa il trasmettitore digitale, la temperatura viene compensata nel trasmettitore.

DATI DELL'ULTIMA CALIBRAZIONE

Se lo strumento è impostato come regolatore di pH, nella memoria EEPROM vengono registrati i seguenti dati:

- data
- ora
- offset, in mV
- slope, in mV/pH
- fino a due tamponi.

Se lo strumento è programmato come regolatore di ORP, i dati registrati nella memoria EEPROM sono i seguenti:

- data
- ora
- primo punto di calibrazione
- secondo punto di calibrazione.

Nel visualizzare questi dati, il regolatore pH/ORP rimane in modalità di controllo.

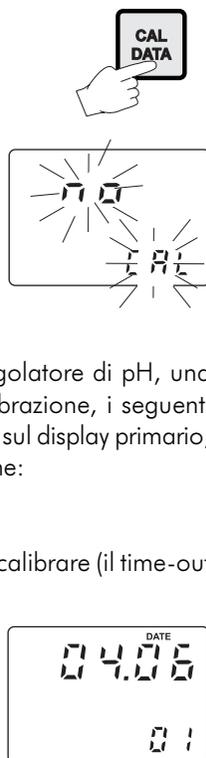
Per entrare in modalità "dati dell'ultima calibrazione", premere il pulsante CAL DATA.

Se lo strumento non è mai stato calibrato o se si è verificato un azzeramento della memoria EEPROM, premendo il pulsante CAL DATA non viene visualizzato alcun dato. Il messaggio "no CAL" lampeggerà per alcuni secondi, poi lo strumento tornerà nella modalità precedente.

Se lo strumento è impostato come regolatore di pH, una volta visualizzati i dati dell'ultima calibrazione, i seguenti messaggi potrebbero scorrere due volte sul display primario, prima di mostrare la data di calibrazione:

- "Old probe", sonda vecchia
- "Dead probe", sonda esaurita
- "Probe needs calibration", sonda da calibrare (il time-out della calibrazione è scaduto).

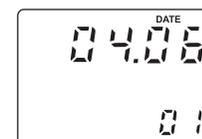
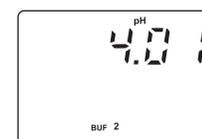
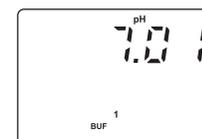
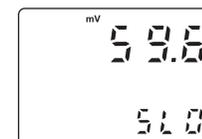
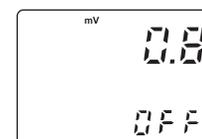
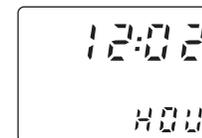
Altrimenti apparirà sul display primario la data dell'ultima calibrazione, nel formato GG.MM, mentre il display secondario visualizzerà le ultime due cifre dell'anno.



Premendo il pulsante ↵, lo strumento scorrerà i punti seguenti in ordine inverso, cioè iniziando dall'ultimo tampone.

Nota Premendo LCD o CAL DATA in qualsiasi momento, lo strumento tornerà al normale display operativo.

- Premere il pulsante ⤴ o ⤵ per visualizzare l'ora dell'ultima calibrazione. Il display secondario mostrerà "HOU" per indicare "ora e minuti", mentre il display primario mostrerà l'ora nel formato OO:mm.
- Premere di nuovo il pulsante ⤴ o ⤵ per visualizzare il valore offset in mV al momento dell'ultima calibrazione. Il display secondario mostrerà "OFF" per indicare "offset".
- Premere di nuovo il pulsante ⤴ o ⤵ per visualizzare lo slope in mV/pH al momento dell'ultima calibrazione. Il display secondario mostrerà "SLO" per indicare "slope".
- Premere di nuovo il pulsante ⤴ o ⤵ per visualizzare il primo tampone memorizzato al momento dell'ultima calibrazione. Il display secondario mostrerà "BUF1" per indicare il primo tampone (buffer).
- Premere di nuovo il pulsante ⤴ o ⤵ per visualizzare il secondo tampone memorizzato (se presente) al momento dell'ultima calibrazione. Il display secondario mostrerà "BUF2" per indicare il secondo tampone (buffer).
- Premere di nuovo il pulsante ⤴ o ⤵ per tornare alla prima schermata del menù CAL DATA (data dell'ultima calibrazione).

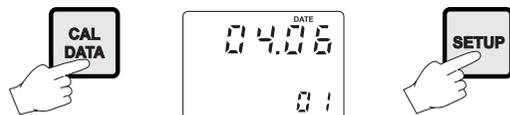


Nota Quando la "Selezione dell'ingresso di misura" è impostata su "Trasmettitore digitale", i dati visualizzati dell'ultima calibrazione si riferiscono al trasmettitore e sono registrati nel trasmettitore. I dati di calibrazione del regolatore vengono ripristinati cambiando di nuovo la "Selezione dell'ingresso di misura".

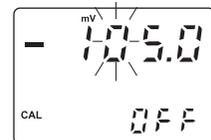
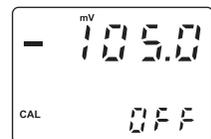
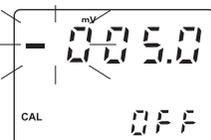
SELEZIONE DIRETTA DI OFFSET E SLOPE

È possibile inserire direttamente i valori di offset e slope per calibrare lo strumento.

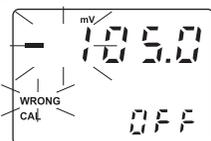
- Premere il pulsante CAL DATA per entrare in modalità "scorrimento dei dati dell'ultima calibrazione", e poi premere il pulsante SETUP.



- È richiesta una password d'ingresso. Se viene confermata una password errata, lo strumento ritorna in modalità normale.
- Se invece si conferma la password corretta, il display apparirà come in figura: il display secondario mostra "OFF" per indicare "offset" mentre quello principale mostra il valore predefinito di offset. La prima cifra sul display primario lampeggia, ed è possibile cambiarla premendo il pulsante \uparrow o \downarrow .
- Premendo il pulsante \Rightarrow il cursore passa alla seconda cifra mentre la prima rimane fissa.

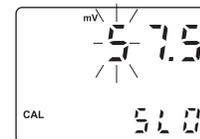


- Premendo ripetutamente il pulsante \Rightarrow il cursore si muove ciclicamente tra le cifre del display principale.
- Dopo aver selezionato il valore desiderato, premere CFM per confermare l'offset di calibrazione.
- Se l'offset non è valido, l'indicatore "WRONG" (sbagliato) lampeggerà sul display.



Nota Se si preme il pulsante LCD o CAL DATA prima di CFM, la calibrazione viene interrotta senza che i dati della calibrazione precedente siano modificati.

- Se è stata fatta una calibrazione di offset, lo strumento passerà in calibrazione "slope" (come indicato dal messaggio "SLO" sul display secondario. Il valore di slope è mostrato sul display principale e la prima cifra lampeggia per consentire di modificarla).
- Premere il pulsante \uparrow o \downarrow per cambiare il valore o il pulsante \Rightarrow per passare alla cifra seguente.
- Dopo aver selezionato il valore desiderato, premere CFM per confermare.
- Dopo la conferma lo strumento tornerà in modalità normale.
- Se il valore di slope non è valido, l'indicatore "WRONG" (sbagliato) lampeggerà sul display.



Nota Premere LCD o CAL DATA per uscire dalla calibrazione. Lo "slope" verrà impostato sul valore predefinito (57.5 mV/pH).

Nota Dopo la selezione diretta di offset e slope, i dati di calibrazione possono essere visualizzati premendo il pulsante CAL DATA da modalità normale, ma i valori dei tamponi di pH non saranno compresi tra i dati visualizzati.

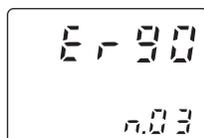
SCORRIMENTO DEGLI EVENTI REGISTRATI

Il file degli eventi registrati può contenere un numero massimo di 100 eventi, che includono errori, eventi di calibrazione (tipo di calibrazione, data, ora), variazioni di configurazione ed eventi di pulizia (tipo di pulizia, data e ora di inizio).

Per entrare nel file di registrazione degli eventi, premere il pulsante LCD da modalità di controllo, di "hold" o di misura (la funzione di registrazione non è disponibile in modalità di programmazione o di calibrazione). Lo scorrimento degli eventi non influisce sulle azioni di controllo, che continuano normalmente.

Se il file di registrazione degli eventi è vuoto, quando viene premuto il pulsante LCD, non accade nulla.

Altrimenti, il display principale mostrerà il codice dell'ultimo evento registrato, mentre quello secondario mostrerà il numero (indice) dell'evento.



Per ogni evento i seguenti dati vengono riportati in ogni caso:

- codice d'errore ("Er" seguito dal numero dell'errore) o codice del parametro di programmazione ("S" seguito dal codice del parametro) o indicazione "CALE" o indicazione "CLEA";
- indice dell'evento (quello più vecchio ha indice 0, quello più recente ha l'indice più alto) visualizzato sul display secondario.

Inoltre, può essere visualizzata la seguente informazione:

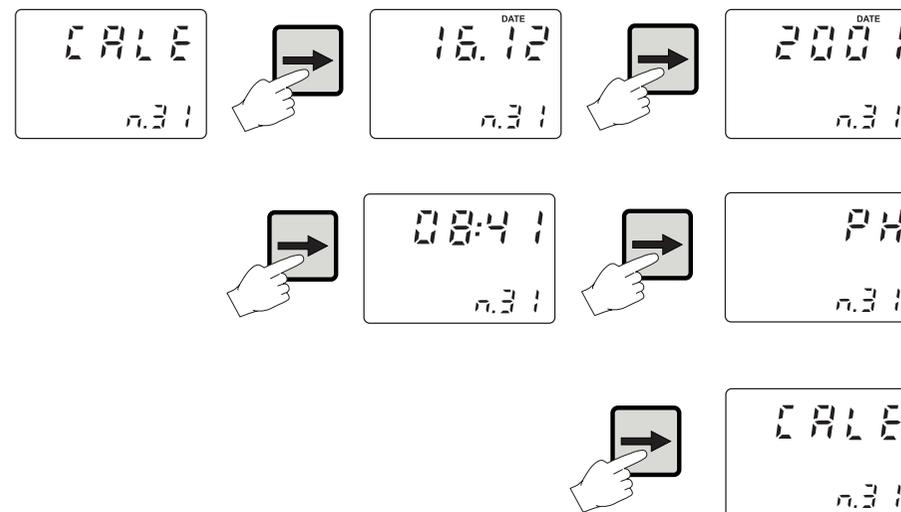
- per gli errori:
 - data d'inizio
 - ora d'inizio
- e se l'errore non è più attivo:
 - data di fine
 - ora di fine
- per cambiamenti di configurazione:
 - data della modifica
 - ora della modifica
 - valore precedente
 - valore nuovo
- per eventi di calibrazione:
 - data di calibrazione
 - ora di calibrazione
 - grandezza calibrata ("pH, OrP, °C, 4-20, UoLt, 0-20₁, 4-20₁, 0-20₂, 4-20₂")

- per eventi di pulizia:
 - data d'inizio
 - ora d'inizio
 - tipo di pulizia ("AdCL" per pulizia avanzata; "SICL" per pulizia semplice).

Una volta entrati nello scorrimento degli eventi, premere il pulsante \uparrow o \downarrow per muoversi tra di essi.

Se l'evento è un errore ancora attivo, il codice d'errore lampeggerà sul display primario, altrimenti rimarrà fisso.

Per consultare le informazioni aggiuntive di un evento selezionato, premere il pulsante \Rightarrow (effettuerà un ciclo tra le informazioni aggiuntive).



Nota Per uscire dallo scorrimento degli eventi, premere il pulsante LCD.

Nota Le informazioni relative agli eventi registrati possono essere scaricate su PC attraverso il software applicativo **HI 92500**.

CONDIZIONI D'ERRORE PARTICOLARI

Le condizioni d'errore sottoindicate possono essere rilevate dal software:

- errore dei dati nella memoria EEPROM
- errore di "bus interno" della comunicazione seriale
- blocco del software.

L'errore dei dati nella EEPROM può essere rilevato dal test della EEPROM eseguito all'accensione o quando viene esplicitamente richiesto attraverso il menù di programmazione, o durante la modalità operativa normale se fallisce un controllo di "checksum".

Quando si rileva un errore di EEPROM durante la modalità normale, si genera un allarme di errore in accordo con la configurazione impostata dall'utente per questo tipo di errore (vedi capitolo "Allarme").

Per chiudere un errore è richiesto un test della EEPROM (vedi capitolo "Procedure di autodiagnosi") o un suo azzeramento. Non appena viene rilevato un errore di EEPROM, sul display primario scorre il messaggio "EEPROM reset needed - Press up button to reset stored data or right button to ignore" (è necessario azzerare la EEPROM - premere il pulsante \uparrow per cancellare i dati registrati, o il bottone destro per ignorare).



Se viene premuto il pulsante \Rightarrow , lo strumento ricomincia l'operazione, ma le azioni d'allarme si svolgono seguendo le configurazioni impostate dall'utente (vedi capitolo "Allarme - Configurazione d'errore"). Da notare che il dispositivo resterà comunque in modalità "Hold".

Se si preme il pulsante \uparrow , si cancellano tutti i dati registrati nella EEPROM e vengono caricati i valori predefiniti. Dopo di che, lo strumento deve essere completamente ricalibrato.

Viene rilevato un errore di "bus interno" quando la trasmissione interna non viene riconosciuta o dopo il fallimento di più di un certo numero di tentativi di trasmissione (dovuto ad esempio al danneggiamento di uno dei circuiti integrati collegati al bus interno). Dopo di che, lo strumento fa scorrere un messaggio "Serial bus error" (errore del bus seriale).

Se l'errore è dovuto all'impossibilità di comunicazione con la EEPROM o l'orologio interno, tutte le funzioni del regolatore pH/ORP si bloccano, il relé d'allarme viene disattivato, il LED rosso lampeggia ed il messaggio "Serial bus error" (errore del bus seriale) continua a scorrere (la riparazione non può essere rimandata).

Lo strumento è fornito di un software di controllo ("watch-dog") che esegue un riavvio automatico, dopo un time-out di 1 secondo, in caso di blocco del software.

PROCEDURE DI AUTODIAGNOSI

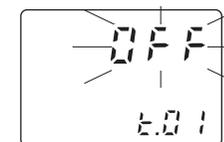
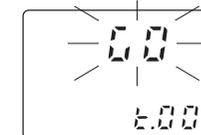
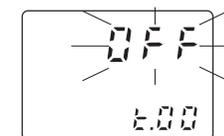
Le procedure di autodiagnosi possono essere eseguite solo selezionando uno dei parametri del gruppo di programmazione "tEST" (t.00 fino a t.08).

Nota Tutti i test vengono eseguiti in modalità di programmazione, durante la quale è attivo un time-out: se non si esegue alcuna azione per circa 5 minuti, lo strumento esce automaticamente e torna nella modalità precedente.

TEST DEL DISPLAY

La procedura di autodiagnosi del display consiste nell'accensione contemporanea di tutti i segmenti.

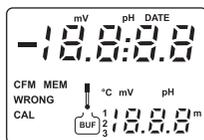
- Per iniziare il test selezionare il parametro t.00, il messaggio "OFF" lampeggerà sul display primario.
- Premendo il pulsante \uparrow (o \Downarrow) una volta, inizierà a lampeggiare il messaggio "GO".
- Premere il pulsante CFM per confermare o il pulsante \uparrow (o \Downarrow) per tornare allo stato precedente.
- Se la conferma è data mentre sta lampeggiando "OFF", non viene eseguita alcuna azione e il cursore si sposta sul parametro successivo (t.01).



- Il test del display viene segnalato dallo scorrimento del messaggio "Display test".



- Tutti i segmenti si accendono per alcuni secondi e poi si spengono prima di uscire dalla procedura di test del display e passare al parametro successivo (t.01).

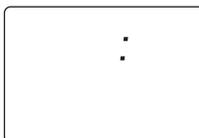


TEST DELLA TASTIERA

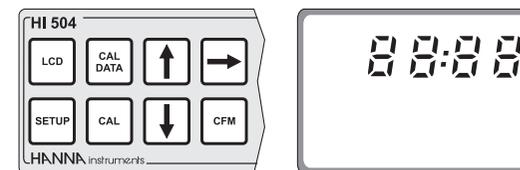
- Per entrare nella procedura di test della tastiera selezionare il parametro t.01. "OFF" lampeggerà sul display principale.
- Premendo una volta il pulsante \uparrow (o \downarrow) verrà visualizzato il messaggio lampeggiante "GO".
- Premere di nuovo il pulsante CFM per confermare o il pulsante \uparrow (o \downarrow) per tornare allo stato precedente.
- Se si conferma quando sta lampeggiando il messaggio "OFF", non si esegue alcuna azione, ma si passa al parametro successivo (t.02).
- Dopo la conferma, la procedura di autodiagnosi della tastiera inizia con lo scorrimento del messaggio "Button test - Press LCD and CAL and SETUP together to escape" (test dei pulsanti, premere insieme LCD, CAL e SETUP per uscire).



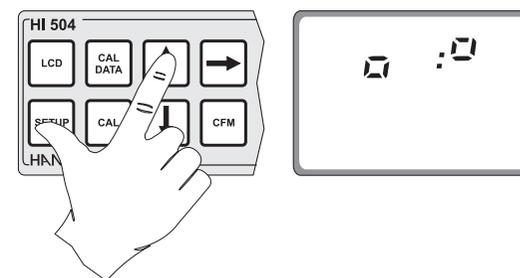
- Il display mostrerà solo due punti.



- Se si preme un altro pulsante, si accenderanno sullo schermo i segmenti di 88:88 corrispondenti al pulsante premuto.



Per esempio, se si premono insieme i pulsanti SETUP e \uparrow il display apparirà nel seguente modo:



Nota Possono essere premuti al massimo due pulsanti simultaneamente per essere riconosciuti nel modo appropriato.

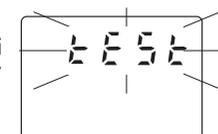
- Per uscire dalla procedura di test della tastiera, premere simultaneamente LCD, CAL e SETUP; lo strumento rimarrà nel menù di programmazione e passerà al parametro successivo (t.02).

TEST DELLA EEPROM

La procedura di autodiagnosi della EEPROM coinvolge la verifica del "checksum" registrato nella EEPROM.

- Per entrare nella procedura di test della EEPROM selezionare il parametro t.02 e "OFF" lampeggerà sul display.
- Premendo una volta il pulsante \uparrow (o \downarrow) il messaggio passerà ad un "GO" lampeggiante.
- Premere il pulsante CFM per confermare o di nuovo il pulsante \uparrow (o \downarrow) per tornare allo stato precedente.
- Se la conferma è data mentre sta lampeggiando "OFF", non viene eseguita alcuna azione e lo strumento passerà al parametro successivo (t.03).

- Dopo la conferma, la procedura di test comincia col messaggio "tEst" che lampeggia per pochi secondi.



- Durante questo periodo, lo strumento esegue il controllo della EEPROM, e se il "checksum" è corretto, sul display principale scorrerà il messaggio "Stored data good" (dati registrati corretti).



- Dopo di ciò, lo strumento rimarrà nel menù di programmazione, spostandosi al parametro successivo.
- Se il "checksum" è errato, si genera un allarme d'errore ed appare il seguente messaggio sul display: "Stored data error - Press "UP" button to reset stored data or "RIGHT" button to ignore" (errore dei dati registrati - premere il pulsante ↑ per azzerare i dati registrati o il pulsante ⇒ per ignorare).
- Premendo il pulsante ⇒ il regolatore continua ad operare, ma le azioni d'allarme sono eseguite seguendo la configurazione impostata dall'utente (vedi capitolo "Allarme - configurazione d'errore").
Notare che lo strumento rimarrà comunque in modalità "hold".
- Premendo il pulsante ↑, vengono cancellati tutti i dati registrati sulla EEPROM e caricati i valori predefiniti.
- Dopo aver eseguito l'azione selezionata, lo strumento rimarrà nel menù di programmazione, spostandosi al parametro successivo (t.03).

TEST DEI RELÉ E DEI LED

- Per entrare nella procedura di test di relé e LED, selezionare il parametro t.03 e "OFF" lampeggerà sul display.
- Premendo una volta il pulsante ↑ (o ⇩) il messaggio diventerà un "GO" lampeggiante.
- Premere il pulsante CFM per confermare o di nuovo il pulsante ↑ (o ⇩) per tornare allo stato precedente.
- Se la conferma è data mentre sta lampeggiando il messaggio "OFF", non viene eseguita alcuna azione e lo strumento passerà al parametro successivo (t.04).
- Dopo aver confermato il test, tutti i relé ed i LED (se qualcuno era attivo) si spengono ed il messaggio "Relays and LEDs test - Press CFM to escape" (test di relé e LED - premere CFM per uscire) scorrerà sul display primario durante tutto il test.

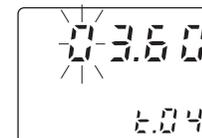


- Alcuni pulsanti sono usati per attivare/disattivare relé e LED:
 - il pulsante LCD agisce su relé e LED d'allarme;
 - il pulsante CAL DATA agisce sul LED rosso;
 - il pulsante ↑ agisce sul relé 1 e LED corrispondente;
 - il pulsante ⇒ agisce sul relé 2 e LED corrispondente;
 - il pulsante SETUP agisce sul relé 3 e LED corrispondente;
 - il pulsante CAL agisce sul relé 4 e LED corrispondente;
 - il pulsante ⇩ agisce sull'uscita digitale isolata di "hold".
- Quando un relé/LED si attiva, tutti gli altri vengono disattivati.
- I LED vengono controllati semplicemente guardandoli, mentre per i relé si può utilizzare un multimetro per test di continuità.
- Per uscire dal test premere il pulsante CFM e la precedente configurazione dei relé viene ristabilita. Lo strumento rimarrà nel menù di programmazione e passerà al parametro successivo (t.04).

TEST DI USCITA ANALOGICA

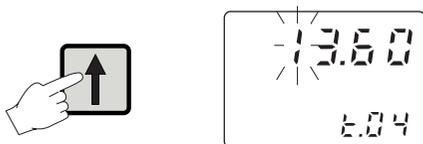
Il test di uscita analogica viene eseguito attraverso il parametro t.04 (uscita analogica #1) e t.05 (uscita analogica #2).

- Per entrare nella procedura di test di uscita analogica, selezionare il parametro corrispondente e sul display lampeggerà un messaggio "OFF".
- Premendo una volta il pulsante ↑ (o ⇩) il messaggio diventerà un "GO" lampeggiante.
- Premere di nuovo il pulsante CFM per confermare o di nuovo il pulsante ↑ (o ⇩) per tornare allo stato precedente.
- Se la conferma è data mentre sta lampeggiando "OFF", non viene eseguita alcuna azione e lo strumento passa al parametro successivo.
- Una volta confermato il test, viene proposto, e visualizzato sul display primario, un valore iniziale (in mA) per l'uscita. Questo valore è quello presente in uscita analogica e coincide con il valore minimo associato al tipo di uscita impostata con il parametro O.11

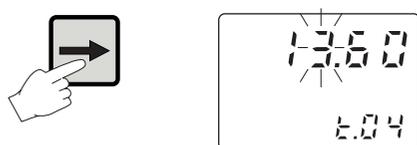


(uscita analogica #1) e O.21 (uscita analogica #2).

- È possibile inserire manualmente un nuovo valore per l'uscita e modificare la prima cifra lampeggiante premendo i pulsanti ↑ o ↓.



- Premere una volta il pulsante ⇌ per passare alla cifra successiva; la prima resterà fissa e la seconda inizierà a lampeggiare.



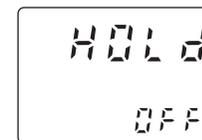
- Premendo ripetutamente il pulsante ⇌, il cursore si muoverà ciclicamente tra le cifre del display principale.
- Dopo aver impostato un valore, la corrente corrispondente viene immediatamente erogata dall'uscita selezionata, senza chiedere alcuna conferma.
- I valori minimi e massimi dell'uscita sono 3.6 e 22 mA per l'uscita a 4-20 mA, e 0 e 22 mA per l'uscita a 0-20 mA. Questo serve per indicare eventuali correnti d'errore in uscita (vedi capitolo "Allarme - configurazione d'errore" per ulteriori dettagli).
- Per verificare la corrente erogata, usare un multimetro collegato all'uscita corrispondente.
- Per uscire dal test, premere il pulsante CFM; lo strumento rimarrà nel menù di programmazione, spostandosi al parametro successivo.

TEST DELL'INGRESSO DIGITALE DI HOLD

Questo test viene eseguito per verificare se lo strumento riconosce il segnale dell'ingresso digitale all'ingresso di "hold".

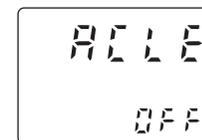
- Per entrare nella procedura di test, selezionare il parametro t.06 ed un messaggio "OFF" lampeggerà sul display.
- Premere una volta il pulsante ↑ (o ↓) ed il messaggio diventerà un "GO" lampeggiante.

- Premere il pulsante CFM per confermare o di nuovo il pulsante ↑ (o ↓) per tornare allo stato precedente.
- Se la conferma è data mentre sta lampeggiando "OFF", non viene eseguita alcuna azione e lo strumento passa al parametro successivo (t.07).
- Dopo aver confermato il test, sul display principale apparirà il messaggio "HOLD", mentre quello secondario mostrerà lo stato ("OFF" o "On") dell'ingresso digitale corrispondente al comando "hold".
- Cambiare il livello dell'ingresso digitale da alto a basso, e verificare lo stato corrispondente sul display secondario.
- Per uscire dal test, premere il pulsante CFM; lo strumento rimarrà nel menù di programmazione e si sposterà al parametro successivo (t.07).



TEST DELL'INGRESSO DIGITALE PER PULIZIA AVANZATA

- Per entrare nella procedura di test, selezionare il parametro t.07 e sul display lampeggerà un messaggio "OFF".
- Premendo una volta il pulsante ↑ (o ↓), il messaggio passerà ad un "GO" lampeggiante.
- Premere il pulsante CFM per confermare o di nuovo il pulsante ↑ (o ↓) per tornare allo stato precedente.
- Se la conferma è data mentre sta lampeggiando "OFF", non viene eseguita alcuna azione e lo strumento passa al parametro successivo (t.08).
- Dopo aver confermato il test, sul display principale apparirà il messaggio "ACLE", mentre quello secondario mostrerà lo stato ("OFF" o "On") dell'ingresso digitale corrispondente alla pulizia avanzata.
- Per eseguire questo test, i relé #3 e #4 devono essere configurati per la pulizia avanzata, altrimenti la pulizia non inizierà mai e sul display secondario viene indicato solo lo stato dell'ingresso digitale.
- Per evitare azioni di pulizia a ciclo continuo, è necessario impostare il tempo minimo di pausa tra due cicli consecutivi (parametro L.14).



- Per uscire dal test, premere il pulsante CFM; lo strumento rimarrà nel menù di programmazione passando al parametro successivo (t.08).

Nota Durante il test i relé sono attivi, il display primario mostrerà sempre il messaggio "ACLE" e quello secondario visualizzerà lo stato reale dell'ingresso digitale ("On" o "OFF").

TEST DEL WATCHDOG

Questo test esegue un ciclo infinito che genera un segnale che riavvia il regolatore.

- Per entrare nella procedura di test, selezionare il parametro t.08 ed un messaggio "OFF" lampeggerà sul display.
- Premendo una volta il pulsante \hat{u} (o \hat{d}) il messaggio diventerà un "GO" lampeggiante.
- Premere il pulsante CFM per confermare o di nuovo il pulsante \hat{u} (o \hat{d}) per tornare allo stato precedente.
- Se viene data conferma quando "OFF" sta lampeggiando, non viene eseguita alcuna azione e lo strumento tornerà all'inizio del menù di test.
- Dopo aver confermato il test, il messaggio "Reset test" scorrerà una volta sul display primario, e quindi inizia la procedura di "start-up" (avvio).



ALLARME - CONFIGURAZIONE D'ERRORE

Questo capitolo è dedicato a tutti gli errori che possono generare un allarme, e alle azioni eseguite a seconda della configurazione d'allarme (menù di programmazione "Error configuration").

Ogni causa di allarme può essere legata ad un errore al quale è assegnato un codice e che è registrato in uno spazio dedicato della memoria.

Sono previste cinque azioni di configurazione nel caso che venga generato un allarme:

1. relé d'allarme disattivato;
2. ciclo automatico di pulizia (le azioni di controllo sono bloccate durante la modalità di pulizia automatica, che può essere abilitata solo per un errore di "elettrodo di riferimento rotto o sporco");
3. corrente di errore di 3.6 o 22 mA per l'uscita a 4-20 mA; corrente di errore di 22 mA per l'uscita a 0-20 mA;
4. modalità di "hold" (in ogni caso in presenza dei seguenti errori: danneggiamento della EEPROM, errore di bus seriale).
5. invio di SMS ai numeri telefonici selezionati per avvisare che l'errore si è verificato.

Nota Il LED rosso lampeggia sempre in presenza di allarme: non può essere disabilitato cambiando la configurazione d'errore.

Qui di seguito una tabella con errori, codici d'errore e configurazioni predefinite per la gestione degli errori:

ERRORE	Codice errore	Relé di allarme disattivato	Corrente di errore di 22 mA	Corrente di errore di 3.6 mA	Modalità di "Hold"	Pulizia automatica	Invio di SMS
Alarm for setpoint 1	00	On	On	Off	Off	--	Off
Alarm for setpoint 2	01	On	Off	On	Off	--	Off
Max. relay ON time exceeded	02	On	On	Off	Off	--	Off
Life check error (*)	03	On	On	Off	On	--	Off
pH electrode broken or leakage (*)	10	On	On	Off	On	--	Off
Reference electrode broken or dirty (*)	11	On	On	Off	On	On	Off
Old pH probe (*)	12	Off	Off	Off	Off	--	Off
Dead pH probe (*)	13	Off	On	Off	Off	--	Off
Calibration timeout	14	Off	Off	Off	Off	--	Off
Temperature probe broken (*)	20	On	On	Off	Off	--	Off
Temperature level	21	On	On	Off	Off	--	Off
Digital transmitter error	40	On	On	Off	On	--	Off
Cellular error	50	On	On	Off	Off	--	--
Power reset	90	Off	On	Off	Off	--	Off
EEPROM corruption	91	On	On	Off	--	--	Off
Watchdog reset	92	Off	On	Off	Off	--	Off

(*): Quando si usa il trasmettitore digitale, questi errori sono generati nel trasmettitore digitale, ma sono gestiti come se fossero generati nel regolatore.

- Se si verificano le condizioni per un errore di "elettrodo di riferimento rotto o sporco", questo non viene generato immediatamente, ma viene prima eseguito un ciclo automatico di pulizia, fino a due volte (il tipo di pulizia dipende dalla configurazione dei relé).

Se l'elettrodo di riferimento non è a posto dopo due lavaggi, si genera l'errore di "elettrodo di riferimento rotto o sporco".

Nota Il secondo ciclo di pulizia viene eseguito solo quando il primo non è sufficiente.

Nota Entrambe le modalità di pulizia (semplice e avanzata), se sono abilitate dai parametri di configurazione dei relé, vengono azionate in caso di errore di "elettrodo di riferimento rotto o sporco".

- Gli errori di "elettrodo di pH rotto o danneggiato" e "elettrodo di riferimento rotto o sporco" non vengono mai generati se i test corrispondenti non sono abilitati attraverso i parametri I.13 e I.14. Il test dell'elettrodo di riferimento non può essere eseguito se il "Potential matching pin" non è in uso (vedi parametro I.04).
- La corrente di errore di 3.6 mA non è mai attiva a meno che l'uscita a 4-20 mA non sia stata configurata; la corrente di errore di 22 mA non è mai attiva a meno che l'uscita a 0-20 mA o a 4-20 mA non sia stata configurata. Le correnti di errore di 3.6 mA e 22 mA non possono essere programmate entrambe su ON. Se sono attivi due errori quando l'uscita è configurata a 4-20 mA (#1 o #2), ed uno di questi è configurato per la corrente di errore di 22 mA, mentre l'altro è configurato per la corrente di errore di 3.6 mA, in uscita si ha la corrente di 22 mA. La corrente di errore viene automaticamente disabilitata quando l'uscita analogica è utilizzata per il controllo (parametro O.10 su "SEt"), non ha importanza se la corrente stessa è stata configurata su "On" o "OFF".
- In caso di errore di "sonda di temperatura rotta", la corrente di errore, se configurata, viene emessa da entrambe le uscite analogiche (se O.20 non è su "SEt"). In tutti gli altri casi solamente la prima uscita analogica (per pH e ORP) può rilasciare la corrente di errore.

- Se le linee seriali non sono configurate per la connessione al modulo cellulare, l'errore "Cellular error" non è mai attivo. L'errore sarà attivo se lo strumento non è in grado di comunicare con il modulo cellulare (per esempio per una rottura del cavo seriale o perchè il cellulare non è alimentato), se sono terminati gli SMS disponibili o se è passata la data di scadenza della carta SIM (parametri P.04, P.07, P.08, P.09).
- Gli errori di "Power reset" e di "Watchdog reset" sono attivi solo per il breve periodo della fase di avvio (autodiagnosi, visualizzazione di nome e versione dello strumento). Questa fase di avvio termina quando viene acquisita e visualizzata la prima misura.
- Quando viene abilitata la modalità di "hold" per l'errore "Life check" (risposta dell'elettrodo), questo errore può essere automaticamente chiuso se la misura varia sufficientemente.

Nota Il relé di allarme (se configurato per essere attivato) viene disattivato in modo continuo ("fail-safe ON") o con un impulso di circa 5 secondi. Questa modalità può essere configurata attraverso il parametro E.99 ("LE" sta per livello e "PULS" per impulso). Se si configura l'impulso, un nuovo impulso verrà emesso per ogni nuovo errore, anche se il LED rosso sta già lampeggiando (cioè qualche errore è attivo). Quando termina l'impulso, il relé è alimentato ma l'errore rimane ancora attivo (LED rosso lampeggiante) fino a che non viene chiuso.

Nota L'errore di "trasmettitore digitale" viene generato per uno dei seguenti motivi:

1. trasmettitore digitale spento;
2. problemi di connessione tra regolatore e trasmettitore;
3. danneggiamento dei dati della EEPROM nel trasmettitore;
4. trasmettitore digitale non calibrato;
5. il regolatore è configurato su pH mentre il trasmettitore digitale è configurato su ORP, o vice versa;
6. altri errori nel trasmettitore digitale escludendo: errore di "life check", elettrodo di pH rotto o danneggiato, elettrodo di riferimento rotto o sporco, sonda di pH vecchia, sonda di pH esaurita, sonda di temperatura rotta. Questi errori sono gestiti separatamente ed esattamente come se fossero generati nel regolatore.

Per capire che cosa ha generato l'errore di "trasmettitore digitale", il trasmettitore deve essere esaminato con il suo calibratore.

pH IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA

La temperatura ha un effetto significativo sul pH. Le soluzioni tampone per la calibrazione sono sensibili alle variazioni di temperatura in modo minore rispetto ad altre soluzioni.

Per la calibrazione manuale della temperatura, si faccia riferimento alla seguente tabella:

TEMP		VALORI DI pH				
°C	°F	4.01	6.86	7.01	9.18	10.01
0	32	4.01	6.98	7.13	9.46	10.32
5	41	4.00	6.95	7.10	9.39	10.24
10	50	4.00	6.92	7.07	9.33	10.18
15	59	4.00	6.90	7.04	9.27	10.12
20	68	4.00	6.88	7.03	9.22	10.06
25	77	4.01	6.86	7.01	9.18	10.01
30	86	4.02	6.85	7.00	9.14	9.96
35	95	4.03	6.84	6.99	9.10	9.92
40	104	4.04	6.84	6.98	9.07	9.88
45	113	4.05	6.83	6.98	9.04	9.85
50	122	4.06	6.83	6.98	9.01	9.82
55	131	4.07	6.84	6.98	8.99	9.79
60	140	4.09	6.84	6.98	8.97	9.77
65	149	4.11	6.85	6.99	8.95	9.76
70	158	4.12	6.85	6.99	8.93	9.75

Ad esempio, se la temperatura del tampone è 25°C, il display dovrebbe visualizzare pH 4.01, 7.01 o 10.01 per i tamponi di pH 4, 7 o 10 rispettivamente.

A 20°C, il display dovrebbe visualizzare pH 4.00, 7.03 o 10.06. La lettura dello strumento a 50°C sarà quindi 4.06, 6.98 o 9.82.

MANUTENZIONE DELL'ELETTRODO

PREPARAZIONE

Togliere il cappuccio protettivo dall'elettrodo.

NON ALLARMARSI SE SI NOTANO DEI DEPOSITI SALINI. Questi depositi sono normali e si eliminano sciacquando l'elettrodo con acqua.

Durante il trasporto, all'interno del bulbo di vetro si possono formare delle piccole bolle di aria che potrebbero impedire il corretto funzionamento dell'elettrodo: possono essere rimosse agitando l'elettrodo come si fa con un termometro in vetro. Se il bulbo e/o la giunzione sono asciutti, lasciare l'elettrodo immerso per almeno un'ora nella soluzione di stoccaggio **HI 70300**.

Se l'elettrodo non risponde alle variazioni di pH, la batteria potrebbe essere esaurita e va sostituita.

TEST DI MISURA

Risciacquare l'elettrodo con acqua distillata.

Immergere il bulbo sensibile per almeno 4 cm nel campione da testare ed agitarlo delicatamente per circa 30 secondi.

Per ottenere una risposta veloce e non contaminare il campione, si consiglia di sciacquare l'elettrodo con parte della soluzione da testare prima di eseguire la misura.

CONSERVAZIONE

Per eliminare problemi di incrostazioni ed assicurare un tempo di risposta veloce, il bulbo sensibile deve essere mantenuto umido. Per ottenere ciò, installare l'elettrodo in modo che sia sempre immerso nel campione.

Prima di riporre l'elettrodo, inserire nel cappuccio protettivo alcune gocce di soluzione di conservazione **HI 70300** o **HI 80300** o, in assenza di questa, usare una soluzione di riempimento (**HI 7082** KCl 3.5M). Seguire le procedure di preparazione prima di eseguire le misure.

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

MANUTENZIONE PERIODICA

Controllare l'elettrodo ed il cavo. Il cavo usato per la connessione dell'elettrodo allo strumento deve essere intatto e non devono esserci punti di rottura dell'isolamento, né crepi sul bulbo o sullo stelo dell'elettrodo.

Il connettore deve essere perfettamente pulito e asciutto.

Se si notano sull'elettrodo graffi o crepi, sostituirlo.

Eliminare eventuali depositi salini sciacquando con acqua.

PROCEDURA DI PULIZIA

Generale: immergere nella soluzione di pulizia **HI 7061** o **HI 8061** per circa mezz'ora.

Per rimuovere sporcizia o depositi sul bulbo sensibile o sulla giunzione:

Proteine: immergere nella soluzione di pulizia **HI 7073** o **HI 8073** per 15 minuti.

Sostanze inorganiche: immergere nella soluzione di pulizia **HI 7074** o **HI 8074** per 15 minuti.

Oli e grassi: sciacquare con soluzione di pulizia **HI 7077** o **HI 8077**.

IMPORTANTE: Dopo aver eseguito una qualsiasi procedura di pulizia, risciacquare l'elettrodo con acqua distillata ed immergerlo nella soluzione di stoccaggio **HI 70300** o **HI 80300** per almeno 1 ora prima di utilizzarlo di nuovo.

RISOLUZIONE DI PROBLEMI

Variazioni nelle letture possono essere dovute a:

- Giunzione ostruita o sporca: vedi le procedure di pulizia.
- Bulbo o giunzione secca: immergere nella soluzione di stoccaggio **HI 70300** o **HI 80300** per almeno 1 ora. Controllare che l'elettrodo venga installato in modo da essere sempre immerso nel campione.
- Deriva: immergere l'elettrodo in soluzione calda **HI 7082** o **HI 8082** per 1 ora e risciacquarlo con acqua distillata.
- Slope basso: vedi le procedure di pulizia.
- Assenza di Slope: verificare che l'elettrodo non sia rotto (in questo caso deve essere sostituito). Verificare che il cavo ed i collegamenti non siano danneggiati o immersi in acqua o soluzione.

- Elevato tempo di risposta: immergere l'elettrodo nella soluzione **HI 7061** o **HI 8061** per 30 minuti, risciacquare con acqua distillata, e quindi seguire le procedure di pulizia.
- Per elettrodi ORP: pulire la punta metallica strofinandola con carta abrasiva sottile (fare attenzione a non rovinare la superficie) e sciacquare abbondantemente con acqua.

Nota Nelle applicazioni industriali, si raccomanda di avere sempre un elettrodo di ricambio a portata di mano. Quando una semplice manutenzione non risolve le anomalie, sostituire l'elettrodo (e ricalibrare lo strumento) per vedere se il problema viene risolto.

DEFINIZIONI

ALLARME "FAIL SAFE"	Segnalazione di allarme attraverso la disattivazione anziché l'attivazione del relé di allarme. In questo modo si ha una protezione in caso di cali di tensione ed interruzioni dei fili esterni del relé di allarme.
AUTOPULIZIA PROGRAMMABILE	Procedura automatica che blocca l'azione di controllo, esegue la pulizia dell'elettrodo e quindi attiva nuovamente il controllo.
BANDA PROPORZIONALE	Intervallo, espresso in percentuale della scala d'ingresso, dove l'azione proporzionale varia da 0 a 100 %.
COMPENSAZIONE DELLA SOLUZIONE	Tecnica per compensare le differenze di pH della soluzione misurata in caso di variazione della temperatura.
DEVIAZIONE	Come la banda proporzionale, ma espressa nella stessa unità della grandezza controllata (per es. 1 pH, 50 mV).
EEPROM	"Electrically Erasable Programmable Read-only Memory", memoria permanente.
GLP	"Good Laboratory Practice"
ISTERESI	Intervallo che la grandezza controllata deve superare nella direzione opposta dopo aver attivato un relé, prima di disattivarlo, in modo da evitare un'attivazione/disattivazione continua del relé.
NIST	"National Institute of Standards and Technology".
PID	Controllo Proporzionale, Integrale e Derivativo.
POTENTIAL MATCHING PIN	Terminale per il collegamento della barra d'acciaio di "potential matching", che deve essere immersa nella soluzione misurata, ed è utilizzata congiuntamente ad un ingresso differenziale per evitare danni all'elettrodo di riferimento.
PWM	"Pulse Width Modulation", modulazione dell'ampiezza dell'impulso.
RAM	"Random Access Memory", memoria non permanente.
RTC	"Real Time Clock", orologio interno.
SETPOINT	Valore al quale la misura deve essere controllata.
SOGLIA	Valore sopra/sotto il quale si attiva o disattiva il relé di allarme o di controllo.
WATCHDOG	Meccanismo per eseguire un riavvio automatico del dispositivo in caso di blocco.

ACCESSORI

SOLUZIONI DI CALIBRAZIONE pH

HI 7004M o HI 7004L	Soluzione tampone a pH 4.01, flacone da 230 o 500 ml
HI 7006M o HI 7006L	Soluzione tampone a pH 6.86, flacone da 230 o 500 ml
HI 7007M o HI 7007L	Soluzione tampone a pH 7.01, flacone da 230 o 500 ml
HI 7009M o HI 7009L	Soluzione tampone a pH 9.18, flacone da 230 o 500 ml
HI 7010M o HI 7010L	Soluzione tampone a pH 10.01, flacone da 230 o 500 ml

SOLUZIONI ORP

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

SOLUZIONI PER LA MANUTENZIONE DEGLI ELETTRODI

HI 70300M o HI 70300L	Soluzione di conservazione, flacone da 230 o 500 ml
HI 7061M o HI 7061L	Soluzione di pulizia generica, flacone da 230 o 500 ml
HI 7073M o HI 7073L	Soluzione per la pulizia da proteine, 230 o 500 ml
HI 7074M o HI 7074L	Soluzione per la pulizia da sostanze inorganiche, flacone da 230 o 500 ml
HI 7077M o HI 7077L	Soluzione per la pulizia da sostanze oleose o grasse, flacone da 230 o 500 ml
HI 7082	Soluzione elettrolitica 3.5M KCl, 4 pz. da 50 ml

ALTRI ACCESSORI

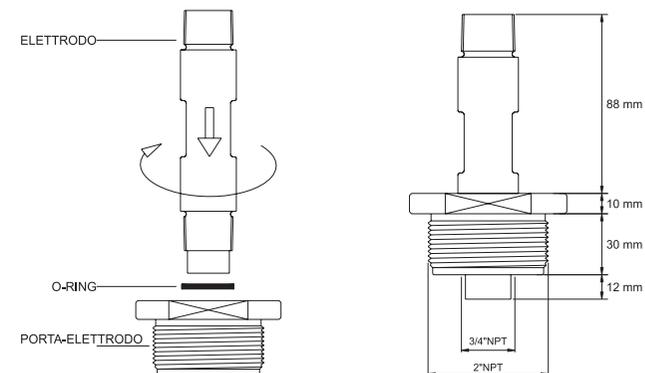
HI 504900	Modulo GSM Hanna
HI 504902	Modem RS485 Hanna
HI 504910	Trasmettitore digitale
BL PUMPS	Pompe dosatrici a flusso variabile da 1.5 a 20 LPH
ChecktempC	Termometro tascabile (misura da -50 a 150°C)
HI 5001/5	Sonda Pt100 in acciaio inox con filettatura esterna standard da 1/2" ad entrambe le estremità, per installazioni in linea e ad immersione; cavo da 5 m
HI 5002/5	Sonda Pt100 in vetro con filettatura esterna PG13.5 e cavo da 5 m

HI 7611	Sonda Pt1000 in acciaio inox con filettatura standard esterna da 1/2" ad entrambe le estremità, per installazioni in linea e ad immersione; cavo da 5 m
HI 7621	Sonda Pt1000 in vetro con filettatura esterna PG13.5 e cavo da 5 m
HI 60542-0	1 set di O-ring per porta-elettrodi HI 60542
HI 60545-0	1 set of O-ring per porta-elettrodi HI 60545
HI 60501-0	1 set of O-ring per porta-elettrodi HI 60501
HI 605011	Flangia in PVC per porta-elettrodi HI 60501
HI 8427	Simulatore di elettrodo pH/ORP
HI 931001	Simulatore di elettrodo pH/ORP con display
HI 931002	Simulatore 4-20 mA
HI 8614	Trasmettitore pH
HI 8614L	Trasmettitore pH con display
HI 8615	Trasmettitore ORP
HI 8615L	Trasmettitore ORP con display
HI 92500	Software applicativo Windows® compatibile

PORTA-ELETTRODI pH/ORP

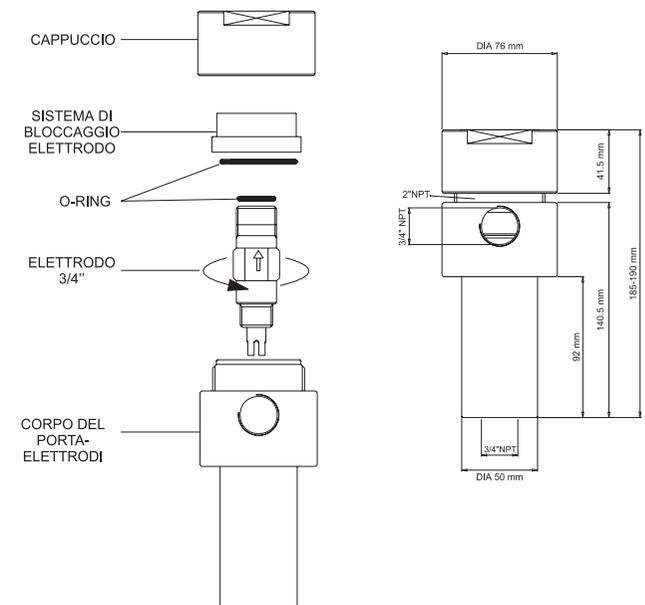
HI 60542

Porta-elettrodi per installazione diretta in tubazione



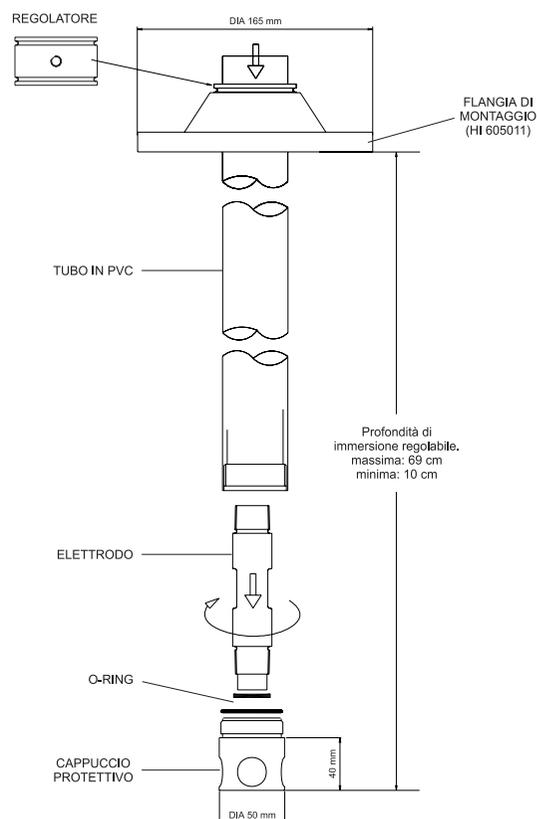
HI 60545

Porta-elettrodi "bypass"



HI 60501

Porta-elettrodi per installazioni ad immersione in serbatoi, bagni e canali aperti

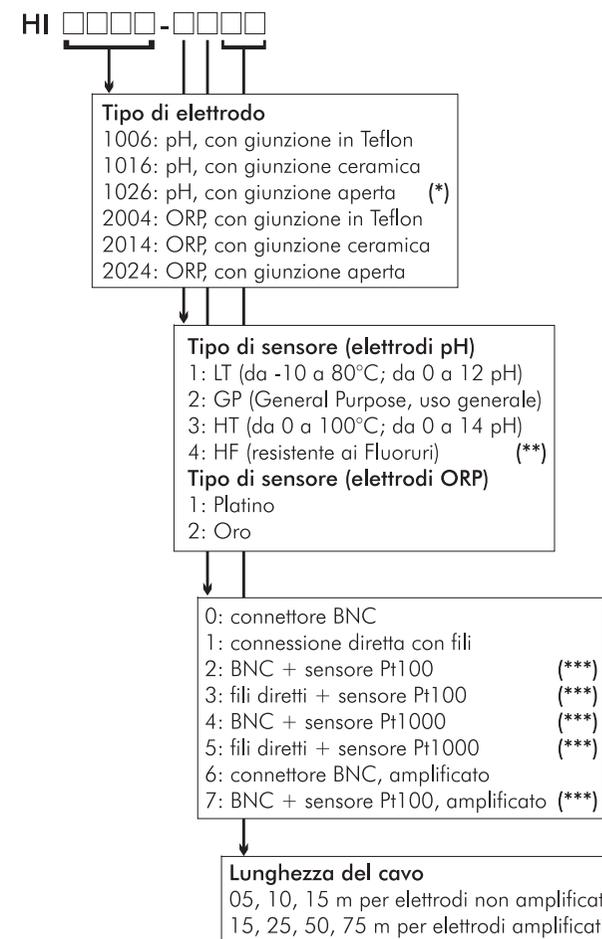


Specifiche	HI 60542	HI 60545	HI 60501
Materiale del porta-elettrodi	PVC	PVC	PVC
Materiale degli O-Ring	NBR	NBR	NBR
Temperatura minima e massima	-10°C e 60°C		
Immersione minima	---	---	10 cm
Immersione massima	---		69 cm
Pressione massima di lavoro	8 BAR a 25°C o 3 BAR a 50°C	---	

ELETTRODI pH E ORP

Hanna Instruments produce un'ampia gamma di elettrodi pH ed ORP progettati specificatamente per usi industriali. La lista completa degli elettrodi è disponibile sul sito web www.hanna.it o presso il vostro rivenditore di fiducia.

La tabella di seguito elenca tutti gli elettrodi combinati, a punta piatta, con corpo in PVDF, elettrolita polimerico, Matching Pin, pressione di lavoro: fino a 6 bar.



(*) Disponibile solo con sensore GP

(**) Vetro resistente ai Fluoruri (F⁻ < 2g/L, temperatura < 60°C, pH > 2)

(***) Non per elettrodi ORP

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE



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 controllers:

HI 504 series

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 normatives:

EN 50082-1: Electromagnetic Compatibility - Generic Immunity Standard
IEC 61000-4-2 Electrostatic Discharge
IEC 61000-4-3 RF Radiated
IEC 61000-4-4 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: 10/01/2002


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.

OMOLOGAZIONE UL

La serie di regolatori industriali **HI 504** è conforme ai severi standard produttivi richiesti dalla "Underwriters Laboratories" (UL). Infatti la "Underwriters Laboratories", una delle principali autorità internazionali in materia di sicurezza delle apparecchiature, ha omologato e certificato i regolatori Hanna **HI 504**.



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 Capecchi, 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



MAN504IR6 05/07

w w w . h a n n a . i t