

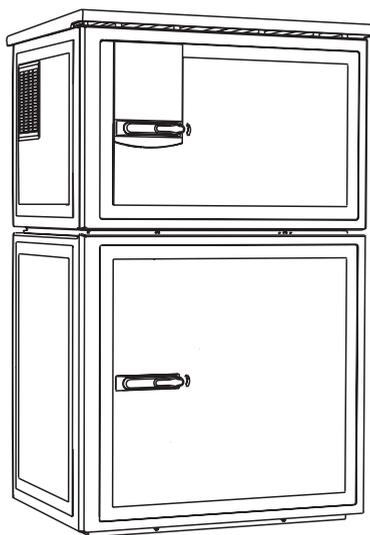


Istruzioni di funzionamento

Liquistation CSF48

Campionatore automatico per liquidi

Taratura



BA00467C/16/IT/16.12
71194779

Valido dalla:
versione software 01.03.00

Informazioni su questo manuale

In questo manuale si spiega come tarare il braccio di distribuzione e il volume del campione. Inoltre si spiegano tutte le modalità possibili di taratura e regolazione dei sensori digitali con il protocollo Memosens.

Questo manuale non comprende:

- Configurazione/impostazioni generali
—> Istruzioni di funzionamento BA00443C "Messa in servizio"
- Display/Funzionamento
—> Istruzioni di funzionamento BA00443C "Messa in servizio"
- Ingressi
—> Istruzioni di funzionamento BA00464C "Funzionamento e impostazioni"
- Uscite
—> Istruzioni di funzionamento BA00464C "Funzionamento e impostazioni"
- Programmi di campionamento
—> Istruzioni di funzionamento BA00464C "Funzionamento e impostazioni"
- Funzioni aggiuntive
—> Istruzioni di funzionamento BA00464C "Funzionamento e impostazioni"
- Gestione dei dati
—> Istruzioni di funzionamento BA00464C "Funzionamento e impostazioni"
- Esperto
—> Manuale di manutenzione interna
- Diagnostica
—> Istruzioni di funzionamento BA00463C "Manutenzione e diagnostica"

Sommario

1	Taratura del braccio di distribuzione	5	7	Sensori di ossigeno	28
			7.1	Generazione del segnale con sensori amperometrici	28
2	Taratura del volume del campione	6	7.2	Intervalli di taratura	29
2.1	Pompa per vuoto	6	7.3	Tipi di taratura	30
2.2	Pompa peristaltica	9	7.4	Taratura della pendenza	30
3	Taratura e regolazione	10	7.5	Taratura del punto di zero	32
3.1	Definizioni	10	7.6	Taratura attraverso campione	33
3.2	Terminologia	10	7.7	Reset del contatore	33
3.3	Note sull'esecuzione di una taratura	13	7.8	Regolazione della temperatura	34
4	Sensori di pH	14	7.9	Messaggi di errore durante la procedura di taratura	34
4.1	Intervalli di taratura	14	8	Sensori di cloro	35
4.2	Tipi di taratura	15	8.1	Intervalli di taratura	35
4.3	Taratura a due punti	15	8.2	Polarizzazione	36
4.4	Taratura a un punto	17	8.3	Tipi di taratura	36
4.5	Regolazione della temperatura	18	8.4	Misura di riferimento	36
4.6	Messaggi di errore durante la procedura di taratura	19	8.5	Taratura della pendenza	37
5	Sensori di redox	20	8.6	Taratura del punto di zero	37
5.1	Tipi di taratura	20	8.7	Reset del contatore	38
5.2	Taratura a un punto	20	8.8	Regolazione della temperatura	39
5.3	Taratura a due punti (solo redox %)	21	8.9	Messaggi di errore durante la procedura di taratura	39
5.4	Regolazione della temperatura	21	9	Sensori ionoselettivi	40
5.5	Messaggi di errore durante la procedura di taratura	21	9.1	Tipi di taratura	40
6	Sensori di conducibilità	22	9.2	pH	41
6.1	Tipi di taratura	22	9.3	Ammonio, nitrati, potassio, cloruro	42
6.2	Costante di cella	22	9.4	Redox	44
6.3	Taratura in aria (accoppiamento residuo, solo sensori induttivi)	23	9.5	Regolazione della temperatura	44
6.4	Fattore di installazione (solo sensori induttivi)	24	9.6	Messaggi di errore durante la procedura di taratura	45
6.5	Regolazione della temperatura	26	10	Sensore di torbidità e concentrazione di solidi sospesi	46
6.6	Messaggi di errore durante la procedura di taratura	27	10.1	Tipi di taratura	46
			10.2	Torbidità e concentrazione di solidi sospesi	47
			10.3	Regolazione della temperatura	50
			10.4	Messaggi di errore durante la procedura di taratura	50

11 Sensore SAC 51

- 11.1 Tipi di taratura 51
- 11.2 SAC 51
- 11.3 Regolazione della temperatura 54
- 11.4 Messaggi di errore durante la procedura di taratura 54

12 Sensori di nitrati 55

- 12.1 Tipi di taratura 55
- 12.2 Nitrati 56
- 12.3 Regolazione della temperatura 58
- 12.4 Messaggi di errore durante la procedura di taratura 58

13 Accessori di taratura 59

- 13.1 Soluzione tampone di taratura pH 59
- 13.2 Soluzione tampone redox 59
- 13.3 Conducibilità 60
- 13.4 Ossigeno 60
- 13.5 Cloro 60
- 13.6 ISE e nitrati 61
- 13.7 Nitrati 61
- 13.8 SAC 61

Indice analitico 62

1 Taratura del braccio di distribuzione

È possibile tarare il braccio di distribuzione solo nella versione con bottiglie multiple.

Il braccio di distribuzione necessita di taratura nei seguenti casi:

- Sostituzione del motore del braccio di distribuzione
- Visualizzazione sul display del messaggio di errore "F236 Braccio di distribuzione"

1. Selezionare il numero di flaconi nel menu "Setup/Setup di base".

2. Per eseguire la taratura del braccio di distribuzione procedere nel modo seguente:

Percorso: Menu/Menu taratura

Funzione	Opzioni	Info
▶ Braccio di distribuzione		
▷ Andare al punto di rif.	Intervento	Viene avviata la corsa di riferimento. Il punto di riferimento si trova al centro della parte anteriore. Nel caso delle versioni con piastra di distribuzione, il punto di riferimento si trova in corrispondenza della freccia al centro della piastra. Nel caso delle versioni con unità di distribuzione il punto di riferimento si trova tra il flacone numero 1 e l'ultimo flacone.
 Con ▷ Regola si può correggere il braccio di distribuzione se l'unità non si sposta correttamente verso il punto di riferimento. Usare i due tasti freccia per correggere la posizione.		

3. Quindi eseguire una prova di funzionamento del braccio di distribuzione dal menu "Diagnostica/Test del sistema/Reset/Braccio di distribuzione".

2 Taratura del volume del campione

2.1 Pompa per vuoto

Il volume del campione desiderato viene impostato regolando manualmente il tubo di dosaggio.

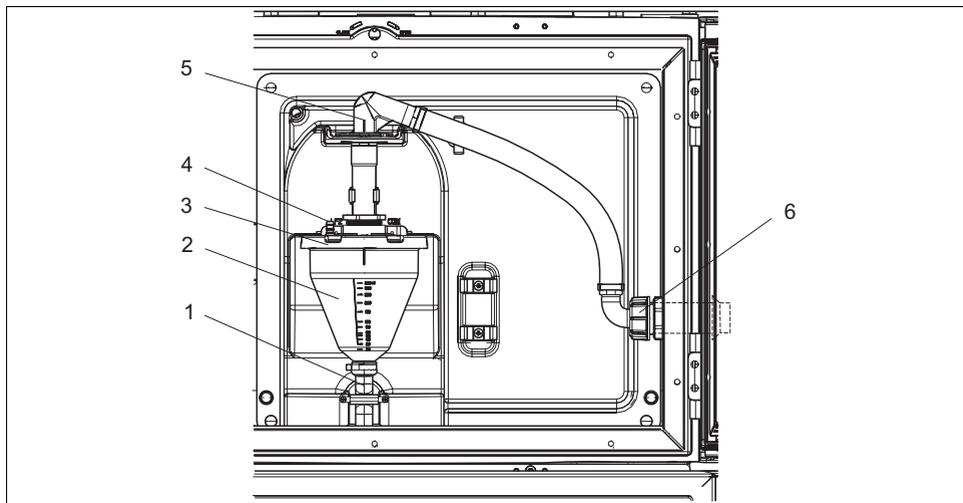


Fig. 1: Pompa per vuoto

s0013896

- 1 Tubo flessibile di scarico
- 2 Camera di dosaggio
- 3 Coperchio della camera di dosaggio
- 4 Connessione del tubo flessibile dell'aria
- 5 Blocco per il tubo flessibile di aspirazione
- 6 Girella filettata per il tubo flessibile di aspirazione

Per eseguire la taratura del volume del campione procedere nel modo seguente:

1. Controllare il volume del campione impostato in Menu/Configurazione/Impostazioni generali/Campionamento/Volume di dosaggio.
2. Rilasciare la girella filettata sul tubo flessibile di aspirazione (6).
3. Ruotare il tubo flessibile di aspirazione in posizione "aperta" in corrispondenza del blocco flessibile (5) ed estrarre il tubo flessibile dall'alto.
4. Rilasciare il tubo flessibile dell'aria (4) e rimuovere anteriormente la camera di dosaggio (2) con il tubo flessibile di scarico (1).
5. Aprire il blocco a baionetta (3) e aprire la camera di dosaggio.

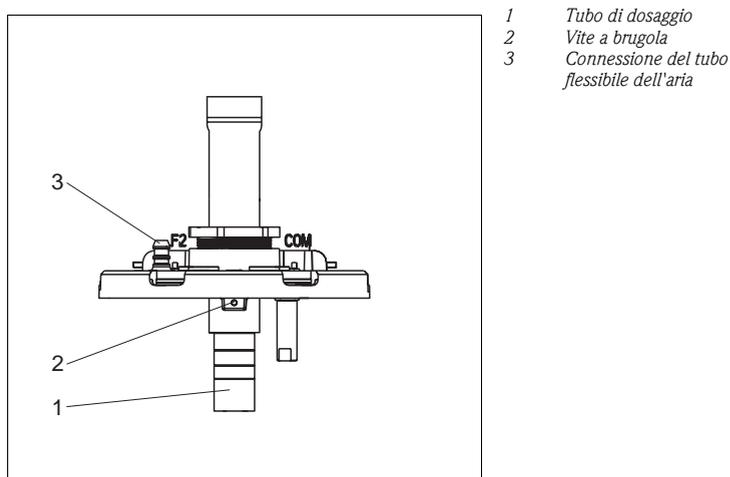


Fig. 2: Pompa per vuoto

1. Allentare la vite a brugola da 2mm con la chiave in dotazione.
2. Impostare il volume del campione regolando il tubo di dosaggio. Fissare con la vite il tubo di dosaggio.
 -  Usare la scala bianca (A) per il dosaggio in assenza di pressione.
 - Usare la scala blu (B) per il dosaggio in pressione.
3. Rimontare le parti in ordine inverso. Accertarsi che i contatti dei sensori di conducibilità siano correttamente posizionati.
4. Verificare che il tubo di dosaggio sia impostato correttamente avviando una routine di campionamento manuale.

2.1.1 Sensore capacitivo per campione

(Solo per versione con pompa per vuoto)

 Il sensore capacitivo per campione è stato regolato in fabbrica, pertanto non è necessario eseguire una regolazione in occasione della prima messa in servizio. La regolazione deve essere eseguita se la sensibilità di azionamento è troppo bassa, ad esempio se il campione copre oltre il 30% del sensore (1).

Le luci gialla e verde (2) sul sensore capacitivo per campione sono accese.

Regolare il sensore capacitivo per campione attenendosi alla seguente procedura:

1. Assicurarsi che la camera di dosaggio sia vuota.
2. Utilizzando il cacciavite fornito in dotazione, (3) ruotare la vite di regolazione in senso orario finché la luce gialla non si spegne.
3. Quindi ruotare leggermente indietro (in senso antiorario) finché la luce gialla non si riaccende. A questo punto il sensore è regolato sull'impostazione più sensibile.
4. Per verificare le impostazioni, eseguire un campionamento manuale.
5. Se con le impostazioni effettuate il sensore risulta troppo sensibile (provocando falsi azionamenti, o se la luce gialla rimane spenta in seguito al campionamento), regolare il sensore su un'impostazione meno sensibile ruotando ancora la vite in senso antiorario.

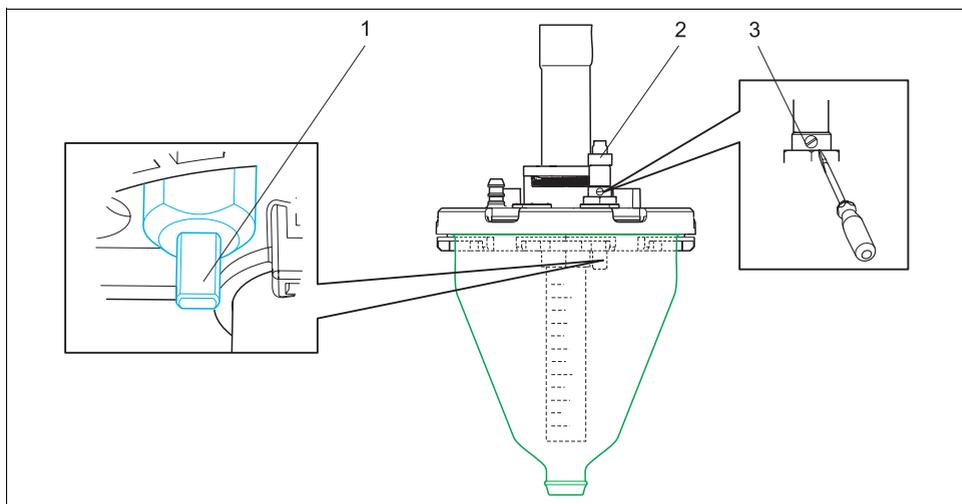


Fig. 3: Regolazione del sensore capacitivo per campione

a0015413

- 1 Sensore
- 2 Luce gialla e verde
- 3 Vite di regolazione

2.2 Pompa peristaltica

 Per tarare il volume del campione, serve un bicchiere di misura con un volume di almeno 200 ml.

Eseguire la taratura nel modo seguente:

Percorso: Menu/Menu taratura

Funzione	Opzioni	Info
▶ Volume campione		
▶ Taratura a 1 un punto		
Posizione del distributore	Opzioni - Parte anteriore - Flacone x - Parte posteriore	Selezionare la posizione del distributore.
Volume del campione	50...2000 ml Impostazione di fabbrica 100 ml	Impostare il volume del campione.
▷ Avvia campionamento	Intervento	Viene visualizzato lo stato di avanzamento dell'operazione di campionamento.
 Verificare che il volume del campione sia corretto. Selezionare ▶ No per inserire il volume del campione effettivamente prelevato, es. 110 ml. Selezionare ▷ Si per ripetere il campionamento.		
▶ Taratura a 2 punti		
 Usare la taratura a 2 punti per i livelli con un elevato coefficiente di fluttuazione. Il secondo punto di campionamento deve essere più alto o più basso (differenza di altezza di almeno 1 m).		
Posizione del distributore	Opzioni - Parte anteriore - Flacone x - Parte posteriore	Selezionare la posizione del distributore.
Volume del campione	50...2000 ml Impostazione di fabbrica 100 ml	Impostare il volume del campione.
▷ Avvia 1° primo campionamento	Intervento	Viene visualizzato lo stato di avanzamento dell'operazione di campionamento.
 Verificare che il volume del campione sia corretto. Selezionare ▶ No per inserire il volume del campione effettivamente prelevato, es. 110 ml. Selezionare ▷ Si per ripetere il campionamento.		
▷ Avvia 2° campionamento	Intervento	Viene visualizzato lo stato di avanzamento dell'operazione di campionamento.
 Verificare che il volume del campione sia corretto. Selezionare ▶ No per inserire il volume del campione effettivamente prelevato, es. 110 ml. Selezionare ▷ Si per ripetere il campionamento.		

3 Taratura e regolazione

3.1 Definizioni

Taratura (come da DIN 1319):

Si definisce taratura un insieme di operazioni che stabiliscono la relazione tra il valore misurato e il valore atteso della variabile in uscita e il relativo valore reale o corretto della variabile misurata (variabile in ingresso) per un sistema di misura in condizioni specificate.

Una taratura non altera le prestazioni di un misuratore.

Regolazione

Una regolazione corregge il valore visualizzato utilizzando un misuratore, il che significa che il valore misurato/visualizzato (il valore attuale) viene corretto in modo che la lettura sia concorde con il valore di regolazione corretto.

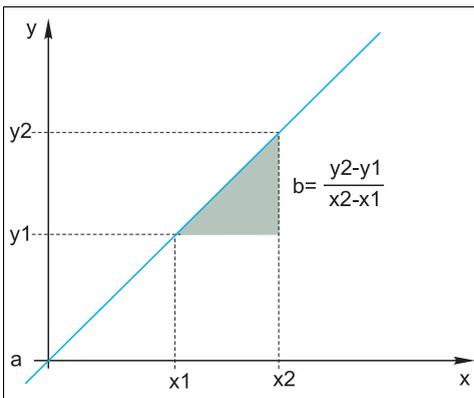
Il valore determinato durante la taratura è usato per calcolare il valore misurato corretto e memorizzato nel sensore.

3.2 Terminologia

3.2.1 Punto di zero e pendenza

Utilizzando una funzione matematica, il trasmettitore converte il segnale di ingresso del sensore y (valore grezzo misurato) in un valore di misura x . In molti casi questa funzione è una funzione lineare semplice nella forma $y = a + b \cdot x$.

L'elemento lineare "a" è generalmente equivalente al punto di zero e il fattore "b" è la pendenza della linea.



a0013593

Fig. 4: Funzione lineare

- a Punto di zero
- b Pendenza

L'**equazione di Nernst**, utilizzata per calcolare il valore di pH, è un tipico rapporto lineare:

$$U_i = U_0 - \frac{2.303 RT}{F} \text{pH}$$

pH = $-\lg(a_{\text{H}^+})$, a_{H^+} ... attività degli ioni di idrogeno

U_i ... valore grezzo misurato in mV

U_0 ... punto di zero (= tensione a pH 7)

R ... costante dei gas relativa (8.3143 J/molK)

T ... temperatura [K]

F ... costante di Faraday (26.803 Ah)



La pendenza dell'equazione di Nernst ($2.303RT/F$) è conosciuta come **fattore di Nernst** e il suo valore è di $-59,16 \text{ mV/pH}$ a $25 \text{ }^\circ\text{C}$.

3.2.2 Delta pendenza

Il dispositivo determina la differenza di pendenza tra la taratura attualmente valida e l'ultima taratura. In base al tipo di sensore, la differenza rappresenta un indicatore della condizione del sensore. Minore è la pendenza, meno sensibile sarà la misura e l'accuratezza diminuisce in modo particolare nella parte bassa del campo di misura.

In base alle condizioni operative, gli utenti possono definire valori di soglia che rappresentano i valori assoluti di tolleranza limite della pendenza e/o dei differenziali della pendenza. Se si superano i valori di soglia, deve essere eseguita al più presto la manutenzione sul sensore. Il sensore deve essere sostituito se i problemi di insensibilità persistono dopo aver eseguito la manutenzione.

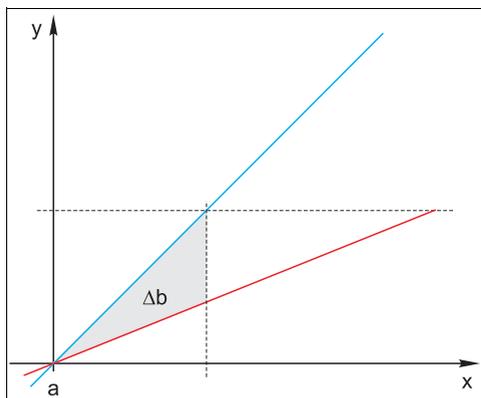


Fig. 5: Delta pendenza

Blu Ultima taratura

Rosso Taratura attualmente valida

Δb Delta pendenza

3.2.3 Delta punto di zero

Il dispositivo determina la differenza tra i punti di zero dei punti operativi (sensore ISFET) dell'ultima e della penultima taratura. Uno spostamento nel punto di zero del punto operativo (offset) non altera la sensibilità della misura. Tuttavia, se non si corregge l'offset, questo può falsare il valore misurato.

Come per la pendenza, è anche possibile definire e monitorare valori di soglia per l'offset. Se si superano i valori di soglia, significa che deve essere eseguita la manutenzione sul sensore. Ad esempio è possibile che ci si trovi nella situazione di dovere eliminare un blocco nel riferimento del sensore di pH.

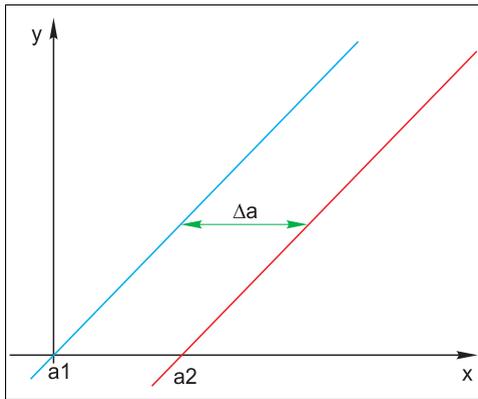


Fig. 6: Delta punto di zero o punto operativo (sensore ISFET)

$a1$ Punto di zero (punto operativo) della penultima taratura

$a2$ Punto di zero (punto operativo) dell'ultima taratura

Δa Delta punto di zero (punto operativo)

3.3 Note sull'esecuzione di una taratura

Le seguenti regole si applicano per tutti i parametri:

- Eseguire la taratura in modo che rifletta le condizioni nel processo.
 - Se il fluido di processo è costantemente in movimento, mescolare la soluzione di taratura in maniera corrispondente (ad es. utilizzando un agitatore magnetico se si effettua la taratura in laboratorio).
 - Se il fluido è relativamente stazionario, tarare all'interno di soluzioni che siano stazionarie a loro volta.
 - Assicurarsi che i campioni siano omogenei per le misure di riferimento, la taratura attraverso campione ecc.
 - Evitare di modificare i campioni di fluido derivanti dall'attività biologica in corso.
Esempio: utilizzare acqua di scarico invece di un campione dalla vasca di aerazione per la taratura dei nitrati.
 - Usare le stesse impostazioni di menu utilizzate nel processo per effettuare la taratura.
Esempio: Se si compensa in modo automatico l'effetto della temperatura durante la misura del pH, attivare la compensazione automatica della temperatura anche per la taratura.
-  Si consiglia di effettuare la taratura di laboratorio utilizzando il software del database "Memobase" (→ "Accessori"). Questo migliora la disponibilità dei punti di misura e tutti i record di taratura e dei dati del sensore sono memorizzati in modo sicuro nel database.

4 Sensori di pH

4.1 Intervalli di taratura

4.1.1 Specifica degli intervalli

La vita operativa di un elettrodo di pH in vetro è limitata. Questo è dovuto in parte al deterioramento e all'invecchiamento del vetro della membrana sensibile al pH. Tale invecchiamento provoca una modifica dello strato in forma di gel, che diventa più spesso con il trascorrere del tempo.

I sintomi da invecchiamento includono:

- Resistenza della membrana più elevata
- Risposta lenta
- Diminuzione della pendenza

Una modifica del sistema di riferimento (ad es. dovuta alla contaminazione, cioè a reazioni redox indesiderate sull'elettrodo di riferimento) o un discioglimento della soluzione dell'elettrolita nella semicella di riferimento possono modificare il potenziale di riferimento che, a sua volta, provoca una deriva del punto di zero nell'elettrodo di misura.

Per assicurare un alto livello di accuratezza, è importante regolare di nuovo i sensori di pH ad intervalli prestabiliti.

L'intervallo di taratura dipende strettamente dall'ambito di applicazione del sensore, come anche dal livello di accuratezza e di riproducibilità richiesto. L'intervallo di taratura può variare da un giorno a una volta ogni qualche mese.

Definizione dell'intervallo di taratura per il processo

1. Controllare il sensore con una soluzione tampone, ad es. pH 7.
Procedere come specificato nel Passo 2 solo se il valore si discosta dal punto di regolazione. Non è necessaria una taratura/regolazione se il valore rientra nel campo di tolleranza definito per lo scostamento (vedere le Informazioni tecniche per il sensore).
2. Tarare e regolare il sensore.
3. Dopo 24 ore, controllare di nuovo con la soluzione tampone.
 - a. Se lo scostamento rientra nel campo di tolleranza consentito, aumentare l'intervallo di controllo, ad es. raddoppiandolo.
 - b. Maggiore è lo scostamento, tanto più si deve accorciare tale intervallo.
4. Continuare a procedere come definito nei passi 2 e 3 fino a quando non si è identificato l'intervallo adatto.

Monitoraggio della taratura

1. Definire i valori di soglia per il monitoraggio dei differenziali della pendenza e del punto di zero (Menu/Configurazione/Ingressi/pH/Configurazione estesa/Impostazioni di diagnostica/Delta pendenza o Delta punto di zero).
Questi valori di soglia dipendono dal processo e devono essere determinati per via empirica.
2. Durante la taratura, si visualizza un messaggio di diagnostica se le soglie di avviso definite sono state superate. Si deve a quel punto eseguire la manutenzione del sensore pulendo il sensore stesso o il suo riferimento o rigenerando la membrana in vetro.
3. Se i messaggi di avviso continuano ad essere visualizzati nonostante si sia effettuata la manutenzione è necessario sostituire il sensore.

4.1.2 Monitoraggio dell'intervallo di taratura

Quando si sono definiti gli intervalli di taratura per il processo, è possibile anche fare in modo che il dispositivo ne effettui il monitoraggio.

Sono disponibili due funzioni a tale scopo:

1. Timer di taratura (Menu/Configurazione/Ingressi/<Tipo sensore>/Configurazione estesa/Impostaz. taratura/Timer di taratura)
Si specifica l'intervallo di taratura e il controllore genera un messaggio di diagnostica una volta trascorso il tempo definito. Si può ritardare il sensore o sostituirlo con un sensore pretarato. Il timer si resetta con la nuova taratura.
2. Validità della taratura (Menu/Configurazione/Ingressi/<Tipo sensore>/Configurazione estesa/Impostaz. taratura/Data scadenza tarat.)
Si impostano delle soglie di regolazione per specificare per quanto tempo una taratura dovrebbe essere ritenuta valida. I sensori Memosens salvano tutti i dati di taratura. Così facendo è facile vedere se l'ultima taratura ha avuto luogo nell'arco di tempo specificato e risulta dunque ancora valida. Questo è particolarmente comodo quando si lavora con sensori pretarati.

4.2 Tipi di taratura

Sono possibili i seguenti tipi di taratura:

- Taratura a due punti
 - Con tamponi di taratura
 - Inserimento di dati di pendenza, punto di zero e temperatura
- Taratura a un punto
 - Inserimento di un offset o di un valore di riferimento
 - Taratura attraverso campione con valore nominale comparativo
- Regolazione di temperatura tramite inserimento di un valore di riferimento

4.3 Taratura a due punti

4.3.1 Applicazioni e requisiti

La taratura a due punti è il metodo preferenziale per i sensori di pH, in particolare per le seguenti applicazioni:

- Acque reflue industriali e municipali
- Acque naturali e acque potabili
- Acqua di alimento delle caldaie e condensati
- Bevande

Si consiglia di tarare con tamponi a pH 7,0 e 4,0 per la maggior parte delle applicazioni.

Le soluzioni tampone alcaline hanno lo svantaggio dato dal fatto che l'anidride carbonica dell'aria può alterare nel lungo termine il valore di pH della soluzione tampone. Se si effettua la taratura con tamponi alcalini, è meglio farlo in sistemi chiusi, quali armature a deflusso o armature retrattili con una camera di pulizia, per minimizzare l'effetto dell'aria.

4.3.2 Con tamponi di taratura

 Si utilizzano tamponi di taratura per eseguire la taratura a due punti. I tamponi di qualità forniti da Endress+Hauser sono certificati e misurati in un laboratorio accreditato. L'accreditamento (codice di registrazione DAR "DKD-K-52701") conferma che i valori correnti e gli scostamenti massimi sono corretti e tracciabili.

Per tarare il sensore, rimuoverlo dal fluido e tararlo in laboratorio. Poiché i sensori Memosens salvano i dati, è sempre possibile lavorare con sensori "preparati" e non è necessario arrestare il monitoraggio del processo per eseguire la taratura.

1. Andare al menu "TAR/Taratura a 2 punti".
2. Seguire le istruzioni sul display.
3. Premere "OK" **dopo** avere immerso il sensore nella prima soluzione tampone.
Il sistema inizia a calcolare il valore misurato per la prima soluzione tampone. Quando il criterio di stabilità è soddisfatto, il valore misurato è visualizzato in mV.
4. Continuare a seguire le istruzioni.
5. Premere "OK" **dopo** avere immerso il sensore nella seconda soluzione tampone.
Il sistema inizia a calcolare il valore misurato per la soluzione tampone. Quando il criterio di stabilità è soddisfatto, vengono visualizzati i valori misurati dei due tamponi e i valori calcolati per la pendenza e per il punto di zero.
6. Selezionare "OK" quando il sistema richiede di accettare i dati di taratura per la regolazione.
7. Riposizionare il sensore nel fluido e premere di nuovo "OK".
Questo disattiva l'hold e il sistema riparte con la misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

 Utilizzare soltanto tamponi di taratura.

4.3.3 Inserimento dei dati per il punto di zero, la pendenza e la temperatura

 La pendenza, il punto di zero e la temperatura si inseriscono manualmente. La funzione per determinare il valore di pH si calcola partendo da tali valori. L'inserimento dei dati restituisce perciò lo stesso risultato della taratura a due punti.
Si possono determinare la pendenza, il punto di zero e la temperatura in modo alternativo.

1. Andare a "menu TAR/Ingresso dati".
La pendenza, il punto di zero e la temperatura vengono visualizzati sul display.
2. Selezionare ogni valore uno dopo l'altro e inserire quindi il valore numerico desiderato.
Poiché tutte le variabili per l'equazione di Nernst sono state inserite direttamente, non si visualizzano informazioni aggiuntive del controllore.
3. Selezionare "OK" quando il sistema richiede di accettare i dati di taratura per la regolazione.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto si useranno nuovi dati per la regolazione del sensore.

4.4 Taratura a un punto

4.4.1 Applicazioni e requisiti

La taratura a un punto è particolarmente utile se l'operatore è interessato allo scostamento del valore di pH da un valore di riferimento, e non al valore di pH assoluto in sé. Le applicazioni per la taratura a un punto includono:

- Controllo di processo
- Controllo qualità

Le fluttuazioni nel valore di processo non dovrebbero superare $\pm 0,5$ pH e la temperatura di processo deve rimanere relativamente costante. Poiché ne risulta che il campo di misura è limitato, è possibile regolare la pendenza su -59 mV/pH (a 25 °C).

Per regolare il sensore, si inserisce un offset o un valore di riferimento.

In alternativa è possibile utilizzare anche la "taratura attraverso campione". In tal caso, si preleva un campione dal processo e si determina il valore di pH in laboratorio. Nel caso di campione di laboratorio, assicurarsi che il valore di pH sia determinato alla temperatura di processo.

4.4.2 Taratura attraverso campione



Con questo tipo di taratura, si preleva un campione del fluido e si determina il suo valore di pH (alla temperatura di processo) in laboratorio. Si usa a quel punto il valore nominale per regolare il sensore. Questo non cambia la pendenza della funzione di taratura.

1. Andare al menu "TAR/.../Taratura attraverso campione".
2. Seguire le istruzioni sul display.
3. Premere "OK" **dopo** aver prelevato il campione.
Appare sul display il seguente messaggio:
▶ Taratura attraverso campione
4. Premere il pulsante di navigazione **dopo** aver determinato il valore nominale.
Appare una linea nella quale si può inserire il valore nominale.
5. Inserire qui il valore nominale e proseguire con ▷ Continua.
Il valore misurato, il valore nominale e l'offset risultante (punto di zero per ISE) vengono visualizzati.
6. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

4.4.3 Inserimento dell'offset o del valore di riferimento

 Si può inserire o un offset o un valore misurato (di riferimento) calcolato precedentemente. In questo modo si sposta la funzione di taratura lungo l'asse X (pH). La pendenza non ne è influenzata.

1. Andare al menu "TAR/Taratura a 1 punto".
2. Decidere quale valore si desidera inserire:
 - a. Offset
Inserire l'offset desiderato. Una volta accettato, il valore inserito influisce immediatamente sul "Valore mis."
 - b. Valore misurato
Inserire il valore misurato desiderato. Una volta accettato, il valore inserito influisce immediatamente sul valore "Offset".
3. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

4.5 Regolazione della temperatura

1. Determinare la temperatura del fluido del processo con una misura alternativa, ad es. un termometro di precisione.
2. Andare al menu "TAR/<Tipo di sensore>/Regolazione della temperatura".
3. **Lasciare il sensore nel fluido di processo** e tenere premuto "OK" fino a quando non si avvia la misura della temperatura tramite sensore.
4. In seguito si ha la possibilità di inserire la temperatura di riferimento a partire dalla misura alternativa. È possibile inserire o il valore assoluto o un offset a tale proposito.
5. Una volta inseriti i dati, fare clic su "OK" fino a quando i nuovi dati non sono stati accettati. Questo completa la regolazione del sensore di temperatura.

4.6 Messaggi di errore durante la procedura di taratura

Messaggio sul display	Cause e possibili misure risolutive
<p>La taratura non è valida. Si desidera avviare una nuova taratura?</p>	<p>La soluzione tampone di taratura è contaminata o il valore di pH non è più all'interno delle soglie consentite. Come conseguenza, viene superato lo scostamento consentito per il valore misurato.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Controllare la data di scadenza ■ Utilizzare una soluzione tampone nuova <p>Tamponi utilizzati non corretti. Come conseguenza, la funzione di riconoscimento della soluzione tampone, ad esempio, non funziona correttamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ I valori di pH dei tamponi sono troppo simili, ad es. pH 9 e 9,2 ■ Usare i tamponi con una maggiore differenza di pH <p>Invecchiamento o contaminazione del sensore. Come conseguenza, si superano i valori di soglia consentiti per la pendenza e/o il punto di zero</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pulire il sensore ■ Regolare i valori di soglia ■ Rigenerare o sostituire il sensore
<p>Il criterio di stabilità non è soddisfatto. Si desidera ripetere l'ultimo passo?</p>	<p>Il valore o la temperatura misurati non sono stabili. Come conseguenza, il criterio di stabilità non viene rispettato.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mantenere la temperatura costante durante la taratura ■ Sostituire la soluzione tampone ■ Sensore vecchio o contaminato. Pulire o rigenerare. ■ Regolare i criteri di stabilità (Menu/Configurazione/Ingressi/pH/Impostaz. taratura/Criteri di stabilità)
<p>Taratura interrotta. Si prega di pulire il sensore prima di immergerlo nel fluido di processo (L'hold sarà disattivato)</p>	<p>L'utente ha interrotto la taratura.</p>

5 Sensori di redox

5.1 Tipi di taratura

Sono possibili i seguenti tipi di taratura:

- Taratura a due punti con campioni del fluido (solo Valore principale = "%")
- Taratura a un punto con soluzione tampone di taratura
- Inserimento dei dati per un offset
- Regolazione della temperatura tramite valore di riferimento

5.2 Taratura a un punto

5.2.1 Informazioni generali

I tamponi contengono coppie redox con un'elevata densità di corrente di scambio ionico. Tali tamponi hanno il vantaggio di offrire livelli di accuratezza superiori, una migliore riproducibilità e tempi di risposta di misura più rapidi.

La compensazione della temperatura non ha luogo quando si misura il redox in quanto non si conosce il comportamento termico del fluido. La temperatura è comunque indicata insieme al risultato di misura e per tale ragione è sensato regolare il sensore di temperatura a intervalli che dipendono dal processo.

5.2.2 Taratura a un punto con tamponi di taratura

 Con questo tipo di taratura si lavora con i tamponi di taratura, ad es. i tamponi redox Endress+Hauser. Per questo motivo si deve estrarre il sensore dal fluido per tararlo in laboratorio. Poiché i sensori Memosens salvano i dati, si può sempre lavorare con sensori "preparati" senza interrompere per un lungo periodo il monitoraggio del processo per eseguire una taratura.

1. Andare al menu "TAR/Taratura a 1 punto".
2. Seguire le istruzioni sul display.
3. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

5.2.3 Inserimento dei dati per un offset

 Si inserisce l'offset direttamente, con questo tipo di taratura. Utilizzare il valore della misura di riferimento, ad esempio, per determinare l'offset.

1. Andare al menu "TAR/Ingresso dati".
2. L'offset corrente viene visualizzato.
Decidere se si desidera mantenere tale valore o inserirne uno nuovo.
3. Inserire il nuovo offset.
4. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

5.3 Taratura a due punti (solo redox %)



Si deve adattare il sensore al processo per ottenere valori redox % utili. Questo si raggiunge grazie alla taratura a due punti. I due punti di taratura sono tipici degli stati più importanti che il fluido assume nel processo.

Sono necessarie due diverse composizioni del fluido, che rappresentano le soglie caratteristiche del processo (ad es. valori di 20% e 80%).

Il valore assoluto in mV non è rilevante per la misura redox %.

1. Andare al menu "TAR/Redox/Taratura a 2 punti".
2. Seguire le istruzioni sul display.
3. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

5.4 Regolazione della temperatura

1. Determinare la temperatura del fluido del processo con una misura alternativa, ad es. un termometro di precisione.
2. Andare al menu "TAR/<Tipo di sensore>/Regolazione della temperatura".
3. **Lasciare il sensore nel fluido di processo** e tenere premuto "OK" fino a quando non si avvia la misura della temperatura tramite sensore.
4. In seguito si ha la possibilità di inserire la temperatura di riferimento a partire dalla misura alternativa. È possibile inserire o il valore assoluto o un offset a tale proposito.
5. Una volta inseriti i dati, fare clic su "OK" fino a quando i nuovi dati non sono stati accettati. Questo completa la regolazione del sensore di temperatura.

5.5 Messaggi di errore durante la procedura di taratura

Messaggio sul display	Cause e possibili misure risolutive
La taratura non è valida. Si desidera avviare una nuova taratura?	La soluzione tampone di taratura è contaminata o il potenziale redox non rientra più entro le soglie consentite. Come conseguenza, viene superato lo scostamento consentito per il valore misurato. <ul style="list-style-type: none"> ■ Controllare la data di scadenza ■ Utilizzare una soluzione tampone nuova
Il criterio di stabilità non è soddisfatto. Si desidera ripetere l'ultimo passo?	Il valore misurato non è stabile. Come conseguenza, il criterio di stabilità non viene rispettato. <ul style="list-style-type: none"> ■ Sostituire la soluzione tampone ■ Sensore vecchio o contaminato. Pulire o rigenerare. ■ Regolare i criteri di stabilità (Menu/Configurazione/Ingressi/pH/Impostaz. taratura/Criteri di stabilità)
Taratura interrotta. Si prega di pulire il sensore prima di immergerlo nel fluido di processo (L'hold sarà disattivato)	L'utente ha interrotto la taratura.

6 Sensori di conducibilità

6.1 Tipi di taratura

Sono possibili i seguenti tipi di taratura:

- Costante di cella con soluzione di taratura
- Fattore di installazione (solo sensori induttivi)
- Taratura in aria (accoppiamento residuo, solo sensori induttivi)
- Regolazione della temperatura tramite valore di riferimento

6.2 Costante di cella

6.2.1 Informazioni generali

Un sistema di misura della conducibilità è tarato generalmente in modo da determinare la costante di cella esatta o in modo da controllarla utilizzando soluzioni di taratura adatte. Questo processo è descritto ad esempio nelle norme EN 7888 e ASTM D 1125, dove si spiega il metodo per la produzione di un certo numero di soluzioni di taratura. Un'altra alternativa consiste nell'acquistare norme di taratura internazionali dagli istituti di misura nazionali. Questo è particolarmente importante nell'industria farmaceutica, che richiede che le tarature siano tracciate in base agli standard riconosciuti a livello internazionale. Per tarare le sue unità di test, Endress+Hauser utilizza uno speciale materiale di riferimento (SRM) del NIST (US National Institute of Standards and Technology).

6.2.2 Taratura della costante di cella

 Con questo tipo di taratura si inserisce un valore di riferimento per la conducibilità. Inoltre si specifica in che modo il sistema deve compensare l'influenza della temperatura. Di conseguenza il controllore calcola una nuova costante di cella per il sensore.

1. Andare al menu "TAR/Costante di cella".
2. Andare al menu "TAR/Costante di cella".
3. Effettuare le operazioni necessarie con le seguenti funzioni di menu.
4. Avviare la taratura.

Percorso: TAR/Conducibilità/Costante di cella

Funzione	Opzioni	Info
Cost. di cella corrente	Sola lettura	Valore attualmente salvato nel sensore
Compensazione temp.	Opzioni <ul style="list-style-type: none"> ■ No ■ Sì Impostazione di fabbrica Sì	Come alternativa alla conducibilità con compensazione (Sì), è possibile determinare la costante di cella tarando la conducibilità senza compensazione (No).

Percorso: TAR/Conducibilità/Costante di cella

Funzione	Opzioni	Info
Coeff. alpha	0,00...20,00%/K Impostazione di fabbrica Dipende dal sensore	<i>Compensazione temp. = "Sì"</i> I coefficienti alpha e le temperature di riferimento alpha Endress+Hauser si possono trovare nella documentazione fornita con le soluzioni di taratura. Inserire i valori appropriati.
Temp. di rif. per alpha	-5,0... 100,0 °C (da 23.0 a 212.0 °F) Impostazione di fabbrica 25,0 °C (77.0 °F)	
Sorgente temp.	Opzioni ■ Sensore ■ Manuale Impostazione di fabbrica Sensore	Decidere come si desidera compensare la temperatura del fluido: ■ in modo automatico utilizzando il sensore di temperatura del sensore ■ in modo manuale inserendo la temperatura del fluido
Temperatura del fluido	-50,0... 250,0 °C (da -58.0 a 482.0 °F) Impostazione di fabbrica 25,0 °C (77 °F)	<i>Provenienza temperatura = "Manuale"</i> Inserire la temperatura del fluido.
Rif. conducibilità	da 0,000 a 2000000 µS/cm Impostazione di fabbrica 0,000 µS/cm	Compensazione temp. = "Sì" Inserire in questo punto la conducibilità con compensazione della propria soluzione di taratura. Compensazione temp. = "No" Inserire in questo punto la conducibilità senza compensazione della propria soluzione di taratura.
▷ Avvio della taratura	Avviare la taratura. Seguire le istruzioni sul display.	

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto si useranno nuovi dati per la regolazione del sensore.

6.3 Taratura in aria (accoppiamento residuo, solo sensori induttivi)

Mentre la linea di taratura passa per lo zero per ragioni fisiche in caso di sensori conduttivi (una portata istantanea pari a 0 corrisponde a una conducibilità uguale a 0), quando si lavora con sensori induttivi si deve tenere in considerazione l'accoppiamento residuo tra la bobina primaria (bobina del trasmettitore) e quella secondaria (bobina del ricevitore) o compensare tale accoppiamento. L'accoppiamento residuo non è dovuto solo all'accoppiamento magnetico diretto delle bobine ma anche all'interferenza nei cavi di alimentazione. Per tale motivo, il processo di messa in servizio di un sensore induttivo comincia sempre con una "taratura in aria". Quindi, il sensore è collegato al trasmettitore attraverso il cavo fornito, viene mantenuto in aria e completamente asciutto (conducibilità uguale a zero) e si esegue la taratura. La costante di cella è poi determinata utilizzando una precisa soluzione di taratura, come nel caso dei sensori conduttivi.



I sensori con protocollo Memosens sono già stati tarati in fabbrica e il loro accoppiamento residuo non deve solitamente essere regolato sul posto.

6.4 Fattore di installazione (solo sensori induttivi)

In condizioni di installazione limitate, la parete influisce sulla misura di conducibilità nel liquido. Il fattore di installazione compensa questo effetto. Il trasmettitore corregge la costante di cella moltiplicando per il fattore di installazione.

Il valore del fattore di installazione dipende da diametro e conducibilità della tubazione come anche dalla distanza del sensore dalla parete.

Se questa distanza è sufficiente ($a > 15 \text{ mm}$ (0.59"), come da DN 80), il fattore di installazione f può essere trascurato ($f = 1.00$).

Se le distanze dalla parete sono inferiori, il fattore di installazione è maggiore per i tubi elettricamente isolanti ($f > 1$) e inferiore per quelli conduttori di elettricità ($f < 1$).

Può essere misurato avvalendosi di soluzioni di taratura o può essere determinato con una buona approssimazione dal seguente diagramma.

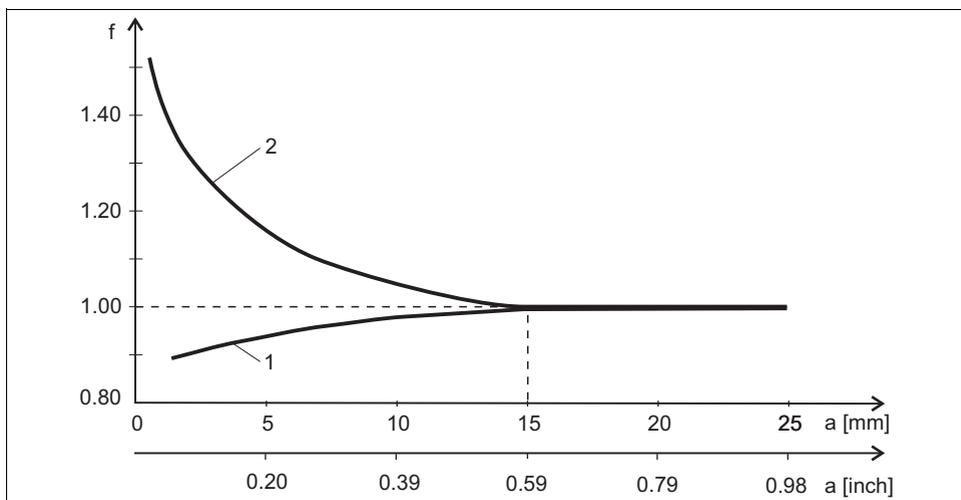


Fig. 7: Rapporto tra fattore di installazione f e distanza dalla parete

- 1 Parete del tubo che conduce l'elettricità
 2 Parete del tubo con isolamento elettrico

6.4.1 Taratura del fattore di installazione

1. Andare al menu "TAR/Cond. i/Fattore di inst./Taratura".
2. Effettuare le operazioni necessarie con le seguenti funzioni di menu.
3. Avviare la taratura.

Percorso: TAR/Cond. i/Fattore di inst./Taratura

Funzione	Opzioni	Info
Fattore di inst. corr.	Sola lettura	Valore attualmente salvato nel sensore
Compensazione temp.	Opzioni <ul style="list-style-type: none"> ■ No ■ Sì Impostazione di fabbrica Sì	Come alternativa alla conducibilità con compensazione (Sì), è possibile determinare la costante di cella tarando la conducibilità senza compensazione (No).
Coeff. alpha	0,00...20,00%/K Impostazione di fabbrica Dipende dal sensore	<i>Compensazione temp. = "Sì"</i> I coefficienti alpha e le temperature di riferimento alpha Endress+Hauser si possono trovare nella documentazione fornita con le soluzioni di taratura.
Temp. di rif. per alpha	-5,0... 100,0 °C (da 23.0 a 212.0 °F) Impostazione di fabbrica 25,0 °C (77.0 °F)	Inserire i valori appropriati.
Sorgente temp.	Opzioni <ul style="list-style-type: none"> ■ Sensore ■ Manuale Impostazione di fabbrica Sensore	Decidere come si desidera compensare la temperatura del fluido: <ul style="list-style-type: none"> ■ in modo automatico utilizzando il sensore di temperatura del sensore ■ in modo manuale inserendo la temperatura del fluido
Temperatura del fluido	-50,0... 250,0 °C (da -58.0 a 482.0 °F) Impostazione di fabbrica 25,0 °C (77 °F)	<i>Provenienza temperatura = "Manuale"</i> Inserire la temperatura del fluido.
Rif. conducibilità	da 0,000 a 2000000 µS/cm Impostazione di fabbrica 0,000 µS/cm	Compensazione temp. = "Sì" Inserire in questo punto la conducibilità con compensazione della propria soluzione di taratura. Compensazione temp. = "No" Inserire in questo punto la conducibilità senza compensazione della propria soluzione di taratura.
▷ Avvio della taratura	Avviare la taratura. Seguire le istruzioni sul display.	

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto si useranno nuovi dati per la regolazione del sensore.

6.4.2 Inserimento del fattore di installazione

1. Andare al menu "TAR/Cond. i/Fattore di inst./Inserimento".
Viene visualizzato il fattore di installazione attualmente usato.
2. Nuovo fattore di inst.
Inserire il fattore di installazione preso ad esempio da →  7.
3. Avviare la taratura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto si useranno nuovi dati per la regolazione del sensore.

6.5 Regolazione della temperatura

 Il sensore di temperatura deve essere tarato a intervalli regolari per assicurare che i valori misurati non siano falsati da misure di temperatura non corrette.

1. Andare al menu "TAR/Conducibilità/Regolazione della temperatura".
L'offset (dell'ultima taratura) e il valore corrente di temperatura sono visualizzati sul display.
2. Modalità
Decidere che modalità usare per la regolazione della temperatura
 - a. Taratura a un punto
Si misura la temperatura del fluido con una misura di riferimento e si usa tale valore per regolare il sensore di temperatura.
 - b. Taratura a due punti
Si utilizzano due campioni a diverse temperature.
 - c. Tabella
Regolazione basata sugli inserimenti dei dati. Si inseriscono coppie di valori che comprendono la temperatura misurata dal sensore di temperatura e la relativa temperatura di riferimento. La funzione della temperatura viene calcolata da tali coppie di valori. Premere "SALVA" dopo avere inserito tutti i punti e selezionare "OK" per confermare che si desidera accettare i dati di taratura.
3. Seguire le istruzioni sul display.
4. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto si useranno nuovi dati per la regolazione del sensore.

6.6 Messaggi di errore durante la procedura di taratura

Messaggio sul display	Cause e possibili misure risolutive
La taratura non è valida. Si desidera avviare una nuova taratura?	Soluzione di taratura esaurita. Come conseguenza, viene superato lo scostamento consentito per il valore misurato <ul style="list-style-type: none"> ■ Controllare la data di scadenza ■ Usare una nuova soluzione di taratura
Al momento non è possibile effettuare la taratura a causa di un guasto del sensore.	Problema di comunicazione del sensore <ul style="list-style-type: none"> ■ Sostituire il sensore ■ Contattare l'Organizzazione di assistenza
Taratura interrotta. Si prega di pulire il sensore prima di immergerlo nel fluido di processo (L'hold sarà disattivato)	L'utente ha interrotto la taratura.

7 Sensori di ossigeno

7.1 Generazione del segnale con sensori amperometrici

Il sensore di ossigeno amperometrico si basa sulla riduzione dell'ossigeno al catodo in metallo nobile di un sistema riempito con elettrolita.

L'ossigeno proveniente dal fluido (ad es. aria) si diffonde attraverso una membrana nella soluzione elettrolitica e si riduce sul catodo.

Questo significa che in pratica sul catodo non è presente ossigeno molecolare. In questo punto si verifica un intenso consumo di ossigeno e la pressione parziale dell'ossigeno tende a zero.

La pressione parziale dell'ossigeno del fluido si manifesta sulla membrana. Tale pressione è di circa 209 hPa in aria satura di vapore acqueo alle condizioni di riferimento (1013 hPa, 20°C). La pressione parziale agisce come una forza motrice per trasportare le molecole di ossigeno attraverso la membrana. La membrana funge da barriera di diffusione, ossia le molecole di ossigeno penetrano nella membrana in base alla differenza di pressione parziale.

Per riassumere, un sensore di ossigeno amperometrico ha due importanti funzioni:

1. La velocità di consumo dell'ossigeno sul catodo è estremamente alta. L'ossigeno penetra nella membrana in base alla pressione parziale dell'ossigeno esterno (la pressione interna è praticamente pari a zero); la pressione parziale dell'ossigeno esterno rappresenta la forza motrice.
2. A causa delle proprietà della membrana, che inibiscono la diffusione, il flusso di ossigeno attraverso la membrana e dunque il segnale elettrico di corrente generato di conseguenza sono direttamente proporzionali alla pressione parziale dell'ossigeno di fronte alla membrana, il che significa che il sensore genera un segnale di corrente lineare che dipende dalla pressione parziale dell'ossigeno.

Il sensore di ossigeno amperometrico è per questo un sensore di rilevamento della pressione parziale dell'ossigeno.

7.2 Intervalli di taratura

7.2.1 Specifica degli intervalli

Gli intervalli di taratura dipendono in gran parte da:

- L'applicazione
- La posizione di installazione del sensore

Se si desidera tarare il sensore sporadicamente per un'applicazione e/o un'installazione speciale, è possibile determinare gli intervalli con il seguente metodo:

1. Ispezionare il sensore un mese dopo la messa in servizio ad esempio:
 - Togliere il sensore dal fluido.
 - Pulire la superficie del sensore con un panno umido.
 - Asciugare poi con cura la membrana del sensore utilizzando ad esempio un panno di carta. (solo sensori amperometrici)
 - Dopo 20 minuti, misurare l'indice di saturazione dell'ossigeno in aria.
 - Proteggere il sensore da agenti esterni come luce solare e vento.
2. Decidere se tarare in base al risultato:
 - a. Sensore amperometrico:
Se il valore misurato non è 102 ± 2 %SAT, occorre eseguire la taratura del sensore.
 - b. Sensore ottico:
Se il valore misurato non è 100 ± 2 %SAT, occorre eseguire la taratura del sensore.
 - c. Altrimenti rimandare alla successiva ispezione.
3. Procedere come spiegato nel Punto 1 dopo due, quattro o otto mesi per determinare l'intervallo di taratura ottimale per il sensore.

Solo sensori amperometrici:

assicurarsi di tarare il sensore almeno una volta l'anno.

7.2.2 Monitoraggio dell'intervallo di taratura

Quando si sono definiti gli intervalli di taratura per il processo, è possibile anche fare in modo che il dispositivo ne effettui il monitoraggio.

Sono disponibili due funzioni a tale scopo:

1. Timer di taratura (Menu/Configurazione/Ingressi/<Tipo sensore>/Configurazione estesa/Impostaz. taratura/Timer di taratura)
Si specifica l'intervallo di taratura e il controllore genera un messaggio di diagnostica una volta trascorso il tempo definito. Si può ritardare il sensore o sostituirlo con un sensore pretarato. Il timer si resetta con la nuova taratura.
2. Validità della taratura (Menu/Configurazione/Ingressi/<Tipo sensore>/Configurazione estesa/Impostaz. taratura/Data scadenza tarat.)
Si impostano delle soglie di regolazione per specificare per quanto tempo una taratura dovrebbe essere ritenuta valida. I sensori Memosens salvano tutti i dati di taratura. Così facendo è facile vedere se l'ultima taratura ha avuto luogo nell'arco di tempo specificato e risulta dunque ancora valida. Questo è particolarmente comodo quando si lavora con sensori pretarati.

7.3 Tipi di taratura

Sono possibili i seguenti tipi di taratura:

- Pendenza
 - Aria, satura di vapore acqueo
 - Acqua satura d'aria
 - Aria, variabile
 - Immissione dati
- Punto di zero
 - Taratura a un punto in azoto o in acqua priva di ossigeno
 - Immissione dati
- Taratura attraverso campione
 - Pendenza
 - Punto di zero
- Regolazione della temperatura

Inoltre il menu di taratura per i sensori amperometrici contiene due funzioni aggiuntive che servono a resettare i contatori interni del sensore:

- Sostituire l'elettrolita
- Sostituire la membrana del sensore

7.4 Taratura della pendenza

7.4.1 Principi generali

In caso di taratura della pendenza, la dipendenza dalla pressione parziale è usata per confrontare il segnale di corrente con un riferimento noto e disponibile, l'aria.

La composizione dell'aria secca è nota:

- 20,95 % ossigeno
- 79,05 % azoto e altri gas

Altitudine e pressione parziale

La pressione parziale dell'ossigeno dipende per il resto solo dall'altitudine o dalla pressione assoluta corrente dell'aria. A una pressione dell'aria di 1013 hPa a livello del mare, la pressione parziale dell'ossigeno è circa pari a 212 hPa. La pressione assoluta e così anche la pressione parziale dell'ossigeno variano in base all'altitudine. Sfruttando la formula barometrica, la pressione parziale dell'ossigeno attesa può essere calcolata con buona approssimazione fino a un'altezza di diversi chilometri. Ne risulta un'indipendenza della taratura dall'altitudine.

Tre metodi per ottenere valori affidabili della pressione assoluta dell'aria

1. Utilizzando l'altitudine e la formula barometrica che forniscono la relazione tra il valore atteso per la pressione media assoluta dell'aria e l'altitudine (memorizzata e accessibile anche nel trasmettitore o nel sensore).
2. Misurando la pressione assoluta dell'aria, ad esempio con una cella di pressione.
3. La pressione relativa dell'aria a livello del mare è spesso disponibile sui bollettini meteorologici. Tale pressione relativa dell'aria può essere convertita in un valore assoluto utilizzando la formula barometrica.

Vapore acqueo

In realtà l'acqua in forma di vapore acqueo è sempre presente anche nell'aria. Questo fattore contribuisce alla pressione totale, il che significa che il vapore acqueo nell'aria modifica la pressione parziale dell'ossigeno.

L'aria tuttavia può contenere un volume massimo specifico di acqua. Il resto viene rilasciato come condensa in forma liquida (ad es. gocce). La quantità massima di vapore acqueo nell'aria dipende dalla temperatura e rispetta funzioni note.

Aria 100% rh

In questo modello di taratura, la percentuale di vapore acqueo si ricava in base all'altitudine e alla temperatura in modo che le informazioni siano disponibili alla pressione parziale dell'ossigeno attualmente presente. Perché questo modello funzioni correttamente, il sensore da tarare deve essere vicino alla superficie dell'acqua o essere posizionato nella zona superiore di un recipiente riempito parzialmente di acqua. In questo modo i sensori di ossigeno possono essere tarati in modo preciso per un'ampia gamma di applicazioni, che spaziano dalla centrali elettriche al trattamento dell'acqua.

H₂O satura d'aria

Dopo un adeguato periodo di tempo, l'acqua aerata a sufficienza è in equilibrio con la pressione parziale dell'ossigeno dell'aria al di sopra dell'acqua. Il modello di taratura "H₂O satura d'aria" sfrutta tale caratteristica. Anche in questo modello si usa il valore di temperatura per risalire automaticamente alle pressioni parziali attese dell'ossigeno. Questo modello è spesso utilizzato per misurare l'ossigeno in serbatoi chiusi, come fermentatori riempiti di acqua.

Aria variabile

Questo modello di taratura è utile per tutte quelle applicazioni nelle quali la pressione e l'umidità dell'aria nelle vicinanze del sensore non corrispondono ai valori atmosferici standard precedentemente menzionati ma sono anche in questo caso noti. Entrambe le variabili possono essere specificate qui. Il modello si usa, ad esempio, per sensori installati che dovrebbero essere tarati durante il funzionamento a condizioni note, come nell'aria secca di risciacquo a 1020 hPa.

Taratura attraverso campione

La taratura attraverso campione è un'altra opzione di taratura. In questo caso il valore misurato del sensore si regola su un riferimento, ottenuto esternamente, dello stesso fluido.

7.4.2 In fluidi diversi

La procedura di taratura è identica indipendentemente dal fatto che si effettui in aria satura di vapore acqueo, in acqua satura d'aria o in aria variabile:

1. Andare al menu "Ossigeno/Ossigeno/Pendenza".
2. Scegliere tra "Aria 100% di umidità relativa", "acqua satura d'aria" e "aria variabile".
3. Seguire le istruzioni sul display.
4. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.
5. Seguire le istruzioni e premere "OK".

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

7.4.3 Immissione dati

1. Andare al menu "TAR/Ossigeno/Pendenza/Ingresso dati".
2. Selezionare "Nuova pendenza" e inserire il nuovo valore.
3. Selezionare "OK" quando il sistema richiede di accettare i dati di taratura per la regolazione.

7.5 Taratura del punto di zero

7.5.1 Principi generali

Il punto di zero non è così importante quando si lavora con concentrazioni relativamente alte di ossigeno. Questa situazione cambia, tuttavia, non appena i sensori di ossigeno sono utilizzati nel campo delle tracce e la taratura deve essere eseguita nel punto di zero.

Le tarature del punto di zero sono impegnative quando il mezzo ambientale, solitamente l'aria, contiene già un'elevata quantità di ossigeno. Tale ossigeno deve essere escluso per la taratura del punto di zero del sensore e l'ossigeno residuo presente deve essere eliminato dall'ambiente nelle immediate vicinanze del sensore.

Ci sono due possibili modi per fare questo:

1. Taratura del punto di zero in un'armatura a deflusso a cui si è aggiunto dell'azoto in forma gassosa di qualità soddisfacente (N5).
2. Taratura in soluzione zero. Una soluzione acquosa di Na_2SO_3 impoverisce il mezzo di ossidazione e garantisce un ambiente privo di ossigeno dopo un adeguato periodo di tempo in condizioni di tenuta d'aria.

Regola generale per soluzioni zero

Una soluzione di 1g Na_2SO_3 in 1 l di acqua a circa 30°C in un recipiente che si assottiglia avvicinandosi al collo (ad es. una beuta Erlenmeyer o simili) è priva di ossigeno dopo circa 0,5 h. Se si sigilla a tenuta stagna, questo stato si mantiene per circa 24 ore. Tale tempo si riduce se viene immessa dell'aria.

Prima della taratura del punto di zero

Il segnale del sensore è regolato e regolare?

Il valore visualizzato è plausibile?

Se si tara il sensore di ossigeno troppo presto, questo può dare come risultato un punto di zero non corretto. Come regola generale, azionare il sensore in una soluzione zero per 0,5 ore e poi valutare il segnale in regime stazionario.

Se il sensore è stato azionato nel campo delle tracce prima della taratura del punto di zero, di solito è sufficiente il tempo specificato. Se il sensore è stato azionato in aria, deve essere considerato un tempo molto più lungo per espellere qualsiasi residuo di ossigeno dal volume morto, il che è dovuto alla progettazione del recipiente. In questo caso si considerano 2 ore come regola generale.

Il punto di zero deve essere tarato non appena il segnale del sensore si è assestato. A questo punto il valore corrente misurato è tarato sul valore zero.

Il metodo di riferimento (taratura attraverso campione nel punto di zero) può anche essere usato in questo caso se sono disponibili recipienti di raccolta adatti o una misura di riferimento adeguata.

7.5.2 Taratura del punto di zero con "soluzione zero"

Utilizzare acqua priva di ossigeno per tale taratura. La soluzione conosciuta come "soluzione zero" è disponibile presso Endress+Hauser per la taratura dell'ossigeno.

 Come alternativa alla versione acquosa, è possibile anche lavorare in un ambiente privo di ossigeno, come l'azoto a elevata purezza.

1. Andare al menu "TAR/Ossigeno/Punto di zero".
2. Seguire le istruzioni sul display.
3. Immergere il sensore in acqua deossigenata o tenerlo nell'azoto (**non nell'aria!**).
4. Seguire le istruzioni e premere "OK".
5. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

7.5.3 Taratura del punto di zero tramite immissione dati

1. Andare al menu "TAR/Ossigeno/Punto di zero/Ingresso dati".
2. Selezionare "Nuovo punto di zero" e inserire il nuovo valore.
3. Selezionare "OK" quando il sistema richiede di accettare i dati di taratura per la regolazione.

7.6 Taratura attraverso campione

La taratura è possibile nel fluido e nell'aria. A tale proposito si misura il valore grezzo di ossigeno utilizzando una misura di riferimento. Per regolare il sensore si usa questo valore di riferimento. Con il valore di riferimento si può tarare la pendenza o il punto di zero.

1. Andare al menu "TAR/Ossigeno/Taratura attraverso campione".
2. Scegliere tra:
"Pendenza" e "Punto di zero".

Utilizzare la taratura del punto di zero se si desidera allineare la misura con un'altra misura. Si può correggere la sensibilità della misura con la taratura della pendenza.

3. Seguire le istruzioni sul display.
4. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

7.7 Reset del contatore

Tali funzioni non regolano il sensore ma resettano i contatori interni del sensore, riportandoli a "0".

 Il contatore per le tarature della membrana del sensore si usa per impostare le soglie di avviso e quelle di allarme per la modifica della membrana di separazione. Questo assicura che le membrane di separazione datate siano sostituite in tempo.

TAR/Ossigeno

Selezionare la funzione desiderata:

1. Sostituire l'elettrolita
 - Il contatore del sensore interno usato per le tarature con elettrolita è resettato (non visibile nelle informazioni del sensore).
 - Utilizzare questa funzione dopo il cambio dell'elettrolita senza sostituzione della membrana di separazione.
2. Sostituire la membrana del sensore
 - Il contatore del sensore interno usato per le tarature con la membrana di separazione è resettato. Il numero di tarature eseguito con l'attuale membrana di separazione è indicato nelle informazioni del sensore.
 - Selezionare questa funzione dopo la sostituzione della membrana di separazione.

7.8 Regolazione della temperatura

1. Determinare la temperatura del fluido del processo con una misura alternativa, ad es. un termometro di precisione.
2. Andare al menu "TAR/<Tipo di sensore>/Regolazione della temperatura".
3. **Lasciare il sensore nel fluido di processo** e tenere premuto "OK" fino a quando non si avvia la misura della temperatura tramite sensore.
4. In seguito si ha la possibilità di inserire la temperatura di riferimento a partire dalla misura alternativa. È possibile inserire o il valore assoluto o un offset a tale proposito.
5. Una volta inseriti i dati, fare clic su "OK" fino a quando i nuovi dati non sono stati accettati. Questo completa la regolazione del sensore di temperatura.

7.9 Messaggi di errore durante la procedura di taratura

Messaggio sul display	Cause e possibili misure risolutive
La taratura non è valida. Il campo è stato superato. Si desidera ripetere l'ultimo passo?	Sensore contaminato o soluzione zero esaurita. Come conseguenza, si superano i valori di soglia consentiti per il punto di zero. <ul style="list-style-type: none"> ■ Pulire il sensore ■ Sostituire la soluzione zero ■ Ripetere la taratura
Il criterio di stabilità non è soddisfatto. Si desidera ripetere l'ultimo passo?	Il valore misurato non è stabile. Come conseguenza, il criterio di stabilità non viene rispettato. <ul style="list-style-type: none"> ■ Elettrolita e/o membrana di separazione esauriti, sostituire ■ Regolare i criteri di stabilità (Menu/Configurazione/Ingressi/Ossigeno/Criteri di stabilità)
Archiviazione dei dati fallita. Si desidera riprovare?	<i>Solo sensore ottico!</i> La taratura potrebbe non essere stata salvata nel sensore <ul style="list-style-type: none"> ■ Controllare la connessione del sensore ■ Ripetere la taratura.
Taratura interrotta. Si prega di pulire il sensore prima di immergerlo nel fluido di processo (L'hold sarà disattivato)	L'utente ha interrotto la taratura.

8 Sensori di cloro

8.1 Intervalli di taratura

8.1.1 Specifica degli intervalli

Gli intervalli di taratura dipendono in gran parte da:

- L'applicazione
- La posizione di installazione del sensore

Se si desidera tarare il sensore sporadicamente per un'applicazione e/o un'installazione speciale, è possibile determinare gli intervalli con il seguente metodo:

1. Controllare il sensore:
 - tre mesi (acqua potabile) o un mese (acqua di processo) dopo la messa in servizio del sensore
 - Utilizzando un valore misurato di riferimento (metodo DPD) di un campione di fluido.
2. Confrontare il valore misurato del sensore con il valore misurato di riferimento.
3. In base alle specifiche, decidere se lo scostamento è accettabile o se il sensore dovrebbe essere ritarato.

Assicurarsi di tarare il sensore almeno due volte l'anno.

 Si prega di notare che il metodo DPD stesso è soggetto a errori di misura elevati quando i valori misurati sono molto bassi (< 0,2 mg/l) e non può più essere considerato un metodo affidabile.

8.1.2 Monitoraggio dell'intervallo di taratura

Quando si sono definiti gli intervalli di taratura per il processo, è possibile anche fare in modo che il dispositivo ne effettui il monitoraggio.

Sono disponibili due funzioni a tale scopo:

1. Timer di taratura (Menu/Configurazione/Ingressi/<Tipo sensore>/Configurazione estesa/Impostaz. taratura/Timer di taratura)
Si specifica l'intervallo di taratura e il controllore genera un messaggio di diagnostica una volta trascorso il tempo definito. Si può ritarare il sensore o sostituirlo con un sensore pretarato. Il timer si resetta con la nuova taratura.
2. Validità della taratura (Menu/Configurazione/Ingressi/<Tipo sensore>/Configurazione estesa/Impostaz. taratura/Data scadenza tarat.)
Si impostano delle soglie di regolazione per specificare per quanto tempo una taratura dovrebbe essere ritenuta valida. I sensori Memosens salvano tutti i dati di taratura. Così facendo è facile vedere se l'ultima taratura ha avuto luogo nell'arco di tempo specificato e risulta dunque ancora valida. Questo è particolarmente comodo quando si lavora con sensori pretarati.

8.2 Polarizzazione

La tensione applicata fra catodo e anodo dal trasmettitore determina la polarizzazione della superficie dell'elettrodo di misura. Dunque, dopo l'accensione del trasmettitore, quando si collega un sensore, è necessario attendere fino a quando il tempo di polarizzazione non è scaduto prima di avviare la taratura. Il sensore richiede i seguenti tempi di polarizzazione per ottenere un valore di visualizzazione stabile:

Messa in servizio iniziale:

CCS142D-A: 60 min.

CCS142D-G: 90 min.

Nuova messa in servizio:

CCS142D-A: 30 min.

CCS142D-G: 45 min.

8.3 Tipi di taratura

Sono possibili i seguenti tipi di taratura:

- Pendenza
 - Taratura attraverso campione
 - Immissione dati
- Punto di zero
 - Taratura attraverso campione
 - Immissione dati
- Regolazione della temperatura

Inoltre il menu di taratura contiene due funzioni aggiuntive che servono a resettare i contatori interni del sensore:

- Sostituire l'elettrolita
- Sostituire la membrana del sensore

8.4 Misura di riferimento

Misura di riferimento basata sul metodo DPD

Per tarare il sistema di misura, effettuare una misura colorimetrica di confronto colorimetrico basata sul metodo DPD. Il cloro reagisce con la dietil-p-fenilendiammina (DPD) e diventa rosso. L'intensità di questa colorazione rossa è proporzionale alla concentrazione di cloro.

Tale colorazione rossa si misura con un fotometro (ad es. CCM182) e indica la concentrazione di cloro.

Prerequisiti

I valori del sensore sono stabili (nessuna deriva o fluttuazione dei valori misurati per un periodo di almeno 5 min). Ciò si raggiunge normalmente soddisfacendo i seguenti requisiti:

- Si attende che il tempo di polarizzazione scada completamente.
- Il flusso è ammissibile e costante.
- Si è effettuata la regolazione della temperatura tra il sensore e il fluido.
- Il valore del pH è all'interno del campo consentito.

8.5 Taratura della pendenza

8.5.1 Taratura attraverso campione

La taratura è possibile nel fluido e nell'aria. A tale proposito si misura il valore grezzo di cloro utilizzando una misura di riferimento. Per regolare il sensore si usa questo valore di riferimento. Con il valore di riferimento si può tarare la pendenza o il punto di zero.

1. Andare al menu "TAR/Cloro".
2. Scegliere tra: "Pendenza" e "Punto di zero".
Utilizzare la taratura del punto di zero se si desidera allineare la misura con un'altra misura. Si può correggere la sensibilità della misura con la taratura della pendenza.
3. Selezionare "Taratura attraverso campione" e seguire le istruzioni sul display.
4. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

8.5.2 Immissione dati

1. Andare al menu "TAR/Cloro".
2. Selezionare una delle seguenti opzioni: "Pendenza" e "Punto di zero".
Utilizzare la taratura del punto di zero se si desidera allineare la misura con un'altra misura. Si può correggere la sensibilità della misura con la taratura della pendenza.
3. Selezionare "Ingresso dati" e inserire il nuovo valore.
4. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

8.6 Taratura del punto di zero

La taratura del punto di zero è particolarmente importante se le misure sono confrontate le une con le altre o in caso di misure prossime al punto di zero.

Una deriva del punto di zero è causata nei sensori amperometrici soprattutto dalle incrostazioni sul catodo. La costruzione meccanica speciale del sensore con una membrana di separazione e un elettrolita elimina quasi completamente tale incrostazione.

8.6.1 Taratura attraverso campione

La taratura è possibile nel fluido e nell'aria. A tale proposito si misura il valore grezzo di cloro utilizzando una misura di riferimento. Per regolare il sensore si usa questo valore di riferimento. Con il valore di riferimento si può tarare la pendenza o il punto di zero.

1. Andare al menu "TAR/Cloro".
2. Selezionare una delle seguenti opzioni: "Pendenza" e "Punto di zero".
Utilizzare la taratura del punto di zero se si desidera allineare la misura con un'altra misura. Si può correggere la sensibilità della misura con la taratura della pendenza.
3. Selezionare "Taratura attraverso campione" e seguire le istruzioni sul display.
4. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

8.6.2 Taratura del punto di zero tramite immissione dati

1. Andare al menu "TAR/Cloro".
2. Selezionare una delle seguenti opzioni: "Pendenza" e "Punto di zero".
Utilizzare la taratura del punto di zero se si desidera allineare la misura con un'altra misura. Si può correggere la sensibilità della misura con la taratura della pendenza.
3. Selezionare "Ingresso dati" e inserire il nuovo valore.
4. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

8.7 Reset del contatore

Tali funzioni non regolano il sensore ma resettano i contatori interni del sensore, riportandoli a "0".



Il contatore per le tarature della membrana del sensore si usa per impostare le soglie di avviso e quelle di allarme per la modifica della membrana di separazione. Questo assicura che le membrane di separazione datate siano sostituite in tempo.

TAR/Cloro

Selezionare la funzione desiderata:

1. Sostituire l'elettrolita
 - Il contatore del sensore interno usato per le tarature con elettrolita è resettato (non visibile nelle informazioni del sensore).
 - Utilizzare questa funzione dopo il cambio dell'elettrolita senza sostituzione della membrana di separazione.
2. Sostituire la membrana del sensore
 - Il contatore del sensore interno usato per le tarature con la membrana di separazione è resettato. Il numero di tarature eseguito con l'attuale membrana di separazione è indicato nelle informazioni del sensore.
 - Selezionare questa funzione dopo la sostituzione della membrana di separazione.

8.8 Regolazione della temperatura

1. Determinare la temperatura del fluido del processo con una misura alternativa, ad es. un termometro di precisione.
2. Andare al menu "TAR/<Tipo di sensore>/Regolazione della temperatura".
3. **Lasciare il sensore nel fluido di processo** e tenere premuto "OK" fino a quando non si avvia la misura della temperatura tramite sensore.
4. In seguito si ha la possibilità di inserire la temperatura di riferimento a partire dalla misura alternativa. È possibile inserire o il valore assoluto o un offset a tale proposito.
5. Una volta inseriti i dati, fare clic su "OK" fino a quando i nuovi dati non sono stati accettati. Questo completa la regolazione del sensore di temperatura.

8.9 Messaggi di errore durante la procedura di taratura

Messaggio sul display	Cause e possibili misure risolutive
La taratura non è valida. Il campo è stato superato. Si desidera ripetere l'ultimo passo?	Sensore sporco. Come conseguenza, si superano i valori di soglia consentiti per il punto di zero. <ul style="list-style-type: none"> ■ Pulire il sensore ■ Ripetere la taratura
Il criterio di stabilità non è soddisfatto. Si desidera ripetere l'ultimo passo?	Il valore misurato non è stabile. Come conseguenza, il criterio di stabilità non viene rispettato. <ul style="list-style-type: none"> ■ Elettrolita e/o membrana di separazione esauriti, sostituire ■ Regolare i criteri di stabilità (Menu/Configurazione/Ingressi/Cloro/Criteri di stabilità)
Taratura interrotta. Si prega di pulire il sensore prima di immergerlo nel fluido di processo (L'hold sarà disattivato)	L'utente ha interrotto la taratura.

9 Sensori ionoselettivi

Alcuni valori misurati provenienti da altri elettrodi o sensori vengono utilizzati per la compensazione del valore misurato di elettrodi ionoselettivi:

- Valore misurato di sensore di temperatura per compensazione della temperatura
- Valore di pH misurato per compensazione di pH dell'ammonio (opzionale)
- Valore misurato di potassio o cloruro per compensazione degli ioni interferenti nel caso dell'ammonio o dei nitrati (opzionale)

Per questa ragione vi è una sequenza di taratura e regolazione da seguire per ottenere una misura affidabile:

1. Regolazione della temperatura
2. Taratura e regolazione dell'elettrodo di pH
3. A seconda che vengano utilizzati elettrodi di compensazione o meno:
 - Taratura e regolazione di elettrodi di compensazione ionoselettivi (potassio, cloruro)
 - Se non si utilizzano elettrodi di compensazione:
si configura un offset manuale corretto per l'elettrodo di ammonio e nitrati
4. Taratura e regolazione di elettrodi di misura ionoselettivi (ammonio, nitrati)

9.1 Tipi di taratura

Sono possibili i seguenti tipi di taratura:

- Elettrodo di pH:
 - Taratura a due punti
 - Taratura attraverso campione
- Elettrodi ionoselettivi:
 - Taratura a un punto
 - Taratura a due punti
 - Aggiunta di soluzione standard
 - Taratura attraverso campione
 - Immissione dati
- Sensore di redox:
 - Taratura a un punto
- Regolazione di temperatura tramite inserimento di un valore di riferimento

9.2 pH

9.2.1 Taratura a due punti

 Si utilizzano tamponi di taratura per eseguire la taratura a due punti. I tamponi di qualità forniti da Endress+Hauser sono certificati e misurati in un laboratorio accreditato. L'accreditamento (codice di registrazione DAR "DKD-K-52701") conferma che i valori correnti e gli scostamenti massimi sono corretti e tracciabili.

1. Andare al menu "TAR/ISE/TAR/Taratura a 2 punti".
2. Seguire le istruzioni sul display.
3. Premere "OK" **dopo** avere immerso il sensore nella prima soluzione tampone.
Il sistema inizia a calcolare il valore misurato per la prima soluzione tampone. Quando il criterio di stabilità è soddisfatto, il valore misurato è visualizzato in mV.
4. Continuare a seguire le istruzioni.
5. Premere "OK" **dopo** avere immerso il sensore nella seconda soluzione tampone.
Il sistema inizia a calcolare il valore misurato per la soluzione tampone. Quando il criterio di stabilità è soddisfatto, vengono visualizzati i valori misurati dei due tamponi e i valori calcolati per la pendenza e per il punto di zero.
6. Selezionare "OK" quando il sistema richiede di accettare i dati di taratura per la regolazione.
7. Riposizionare il sensore nel fluido e premere di nuovo "OK".
Questo disattiva l'hold e il sistema riparte con la misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

 Utilizzare soltanto tamponi di taratura.

9.2.2 Taratura attraverso campione

 Con questo tipo di taratura, si preleva un campione del fluido e si determina il suo valore di pH (alla temperatura di processo) in laboratorio. Si usa a quel punto il valore nominale per regolare il sensore. Questo non cambia la pendenza della funzione di taratura.

1. Andare al menu "TAR/.../Taratura attraverso campione".
2. Seguire le istruzioni sul display.
3. Premere "OK" **dopo** aver prelevato il campione.
Appare sul display il seguente messaggio:
▶ Taratura attraverso campione
4. Premere il pulsante di navigazione **dopo** aver determinato il valore nominale.
Appare una linea nella quale si può inserire il valore nominale.
5. Inserire qui il valore nominale e proseguire con ▷ Continua.
Il valore misurato, il valore nominale e l'offset risultante (punto di zero per ISE) vengono visualizzati.
6. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

9.3 Ammonio, nitrati, potassio, cloruro

In caso di metodi potenziometrici per determinare la concentrazione di ioni, la tensione della cella di misura elettrochimica, compreso l'elettrodo ionoselettivo e un elettrodo di riferimento, è proporzionale al logaritmo della concentrazione (o dell'attività) degli ioni sotto analisi all'interno del campo "lineare" o "NERNST". I parametri di taratura relativi a pendenza e punto di zero sono basati su questa relazione logaritmica, che conferisce ai parametri un significato completamente differente rispetto ad altri metodi di misura.

9.3.1 Taratura a un punto

Si utilizza una soluzione di taratura con una concentrazione nota.

1. Andare al menu "TAR" e selezionare l'elettrodo da tarare.
2. Scegliere il tipo di taratura "taratura a 1 punto".
3. Immergere il sensore nella soluzione di taratura e seguire le istruzioni sul display.
4. Inserire la concentrazione della soluzione di taratura e seguire le istruzioni.
5. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.

Questo disattiva l'hold e il sistema riparte con la misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

 Durante la taratura, muovere il sensore nel serbatoio per garantire il flusso di fluido necessario per l'elettrodo ionoselettivo.

9.3.2 Taratura a due punti

Rimuovere il sensore dal fluido per la taratura.

1. Andare al menu "TAR" e selezionare l'elettrodo da tarare.
2. Scegliere il tipo di taratura "taratura a due punti".
3. Seguire le istruzioni sul display.
4. Premere "OK" **dopo** avere immerso il sensore nella prima soluzione di taratura.
Il sensore comincia a calcolare il valore misurato. Quando il criterio di stabilità è soddisfatto, il valore misurato viene visualizzato.
5. Continuare a seguire le istruzioni.
6. Premere "OK" **dopo** avere immerso il sensore nella seconda soluzione di taratura.
Il sensore comincia a calcolare il valore misurato. Quando il criterio di stabilità è soddisfatto, vengono visualizzati i valori misurati delle due soluzioni di taratura e i valori calcolati per la pendenza e per il punto di zero.
7. Selezionare "OK" quando il sistema richiede di accettare i dati di taratura per la regolazione.
8. Riposizionare il sensore nel fluido e premere di nuovo "OK".
Questo disattiva l'hold e il sistema riparte con la misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

 Durante la taratura, muovere il sensore nel serbatoio per garantire il flusso di fluido necessario per l'elettrodo ionoselettivo.

9.3.3 Aggiunta di soluzione standard

Rimuovere il sensore dal fluido per la taratura.

1. Andare al menu "TAR" e selezionare l'elettrodo da tarare.
2. Selezionare il tipo di taratura "Aggiunta di soluzione standard".
3. Nella sezione che segue è ancora possibile modificare le opzioni selezionate al menu "Impostaz. taratura":
 - N° di aggiunte (numero di punti di misura, min. 2, max. 4)
 - Volume del campione
 - Volume standard (volume aggiunto in ogni passo di aggiunta)
 - Concentrazione standard
 (→ Configurazione/Ingressi/<Scheda elettrodo>/Configurazione estesa/Impostaz. taratura)
4. Immergere il sensore nel campione e premere "OK".
Il sensore comincia a calcolare il valore misurato. Quando il criterio di stabilità è soddisfatto, il valore misurato viene visualizzato.
5. Aggiungere il primo volume standard e seguire le istruzioni.
6. Ripetere il passo 5 in base all'opzione selezionata per "N° di aggiunte".
7. Selezionare "OK" quando il sistema richiede di accettare i dati di taratura per la regolazione.
8. Riposizionare il sensore nel fluido e premere di nuovo "OK".
Questo disattiva l'hold e il sistema riparte con la misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

 Durante la taratura, muovere il sensore nel serbatoio per garantire il flusso di fluido necessario per l'elettrodo ionoselettivo.

9.3.4 Taratura attraverso campione

Con questo tipo di taratura, si preleva un campione del fluido e si determina il suo valore nominale. Si usa a quel punto il valore nominale per regolare il sensore.

1. Andare al menu "TAR" e selezionare l'elettrodo da tarare.
2. Scegliere il tipo di taratura "taratura attraverso campione".
3. Seguire le istruzioni sul display.
4. Premere "OK" **dopo** aver prelevato il campione.
Appare sul display il seguente messaggio:
▶ Taratura attraverso campione
5. Premere il pulsante di navigazione **dopo** aver determinato il valore nominale.
Appare una linea nella quale si può inserire il valore nominale.
6. Inserire qui il valore nominale e proseguire con ▷ Continua.
Il valore misurato, il valore nominale e l'offset risultante vengono visualizzati.
7. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

9.3.5 Immissione dati

La pendenza e il punto di zero si inseriscono manualmente. La funzione di taratura si calcola da tali valori. L'inserimento dei dati restituisce perciò lo stesso risultato della taratura a due punti. Si possono determinare la pendenza e il punto di zero in modo alternativo.

1. Andare al menu "TAR" e selezionare l'elettrodo da tarare.
2. Selezionare il tipo di taratura "Ingresso dati".
La pendenza e il punto di zero vengono visualizzati sul display.
3. Selezionare ogni valore uno dopo l'altro e inserire quindi il valore numerico desiderato. Poiché tutte le variabili sono state inserite direttamente, non si visualizzano informazioni aggiuntive del controllore.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto si useranno nuovi dati per la regolazione del sensore.

9.4 Redox

 Con questo tipo di taratura si lavora con i tamponi di taratura, ad es. i tamponi redox Endress+Hauser. Per questa taratura, rimuovere il sensore dal fluido.

1. Andare al menu "TAR/ISE/Redox/Taratura a 1 punto".
2. Seguire le istruzioni sul display.
3. Accettare i dati di taratura e poi ritornare alla modalità di misura.
Questo disattiva l'hold e il sistema riparte con la misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

9.5 Regolazione della temperatura

1. Determinare la temperatura del fluido del processo con una misura alternativa, ad es. un termometro di precisione.
2. Andare al menu "TAR/<Tipo di sensore>/Regolazione della temperatura".
3. **Lasciare il sensore nel fluido di processo** e tenere premuto "OK" fino a quando non si avvia la misura della temperatura tramite sensore.
4. In seguito si ha la possibilità di inserire la temperatura di riferimento a partire dalla misura alternativa. È possibile inserire o il valore assoluto o un offset a tale proposito.
5. Una volta inseriti i dati, fare clic su "OK" fino a quando i nuovi dati non sono stati accettati. Questo completa la regolazione del sensore di temperatura.

9.6 Messaggi di errore durante la procedura di taratura

Messaggio sul display	Cause e possibili misure risolutive
La taratura non è valida. Si desidera avviare una nuova taratura?	<p>La soluzione tampone di taratura è contaminata o il valore di pH non è più all'interno delle soglie consentite. Come conseguenza, viene superato lo scostamento consentito per il valore misurato.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Controllare la data di scadenza ■ Utilizzare una soluzione tampone nuova <p>Tamponi utilizzati non corretti. Come conseguenza, la funzione di riconoscimento della soluzione tampone, ad esempio, non funziona correttamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ I valori di pH dei tamponi sono troppo simili, ad es. pH 9 e 9,2 ■ Usare i tamponi con una maggiore differenza di pH <p>Invecchiamento o contaminazione del sensore. Come conseguenza, si superano i valori di soglia consentiti per la pendenza e/o il punto di zero</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pulire il sensore ■ Regolare i valori di soglia ■ Rigenerare o sostituire il sensore
Il criterio di stabilità non è soddisfatto. Si desidera ripetere l'ultimo passo?	<p>Il valore o la temperatura misurati non sono stabili. Come conseguenza, il criterio di stabilità non viene rispettato.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mantenere la temperatura costante durante la taratura ■ Sostituire la soluzione tampone ■ Sensore vecchio o contaminato. Pulire o rigenerare. ■ Regolare i criteri di stabilità (Menu/Configurazione/Ingressi/pH/Impostaz. taratura/Criteri di stabilità)
Taratura interrotta. Si prega di pulire il sensore prima di immergerlo nel fluido di processo (L'hold sarà disattivato)	L'utente ha interrotto la taratura.

10 Sensore di torbidità e concentrazione di solidi sospesi

Il sensore facilita le misure con diversi metodi adattati per soddisfare le operazioni di misura. Il metodo di misura viene impostato tramite la scelta dell'applicazione appropriata e del modello di riferimento.

 Maggiori informazioni sul modello e sui metodi disponibili sono fornite nelle Istruzioni di funzionamento del sensore.

10.1 Tipi di taratura

Oltre alla taratura di fabbrica non modificabile, il sensore memorizza altri cinque record di dati. Ciascun record di dati di taratura può contenere fino a cinque punti di taratura.

- Taratura a un punto
Causa una modifica nella pendenza. Questo tipo di taratura viene utilizzato se il valore misurato cambia solo in modo limitato.
- Taratura a due punti
Causa una modifica nella pendenza e nel punto di zero. Questo tipo di taratura viene utilizzato se il valore misurato cambia sensibilmente.
- Taratura a più punti
La taratura a tre o più punti determina sempre la necessità di ricalcolare la curva di misura (punto di zero e pendenza).
- Regolazione della temperatura tramite valore di riferimento

La taratura a un punto e quella a due punti sono basate sul record di dati memorizzati internamente nel dispositivo.

La **taratura a tre punti** del sensore è la taratura standard.

È assolutamente necessaria nei seguenti casi:

- Durante la messa in servizio del sensore in applicazioni caratterizzate dalla presenza di fanghi
- Quando si misura in un altro tipo di fango

La taratura del sensore a tre punti **non è necessaria** quando si tara nuovamente con lo stesso tipo di fango. In questo caso la taratura a un punto è sufficiente se i livelli di torbidità non differiscono.

10.2 Torbidità e concentrazione di solidi sospesi

10.2.1 Taratura di fabbrica

Il sensore è già tarato alla consegna. Di conseguenza, può essere utilizzato in un'ampia gamma di applicazioni (ad esempio la misura di acque pulite) senza necessità di una taratura aggiuntiva. La taratura di fabbrica si basa su una taratura a tre punti di un campione di riferimento.

La taratura di fabbrica non può essere eliminata e può essere recuperata in qualsiasi momento. Tutte le altre tarature (eseguite come tarature personalizzate) fanno riferimento a questa taratura di fabbrica.

10.2.2 Principio di taratura e regolazione

La taratura si basa sempre sulla taratura di fabbrica memorizzata.

Se si utilizzano uno o due valori di concentrazione del fluido per la taratura, i dati di fabbrica vengono ricalcolati utilizzando questi punti di misura (funzione non lineare) e salvati come **nuovi record di dati**. La taratura originale di fabbrica non viene persa.

Se si usano tre o più valori di concentrazione per la taratura, si calcola una funzione di taratura completamente nuova che non tiene più conto dei record di dati originali.

 Si consiglia di dare ai record di dati di taratura dei nomi utili e significativi. Il nome potrebbe ad esempio contenere il nome dell'applicazione sulla quale i record di dati si basavano originariamente. Questo aiuta nel distinguere tra diversi record di dati.

10.2.3 Determinazione del valore nominale di riferimento

1. Prelevare un campione rappresentativo del fluido.
2. Accertarsi che il campione sia il più possibile omogeneo.
3. Determinare la concentrazione di solidi sospesi o la torbidità del campione con il metodo di laboratorio.
4. Utilizzare il valore nominale misurato come valore di riferimento per la taratura del sensore.

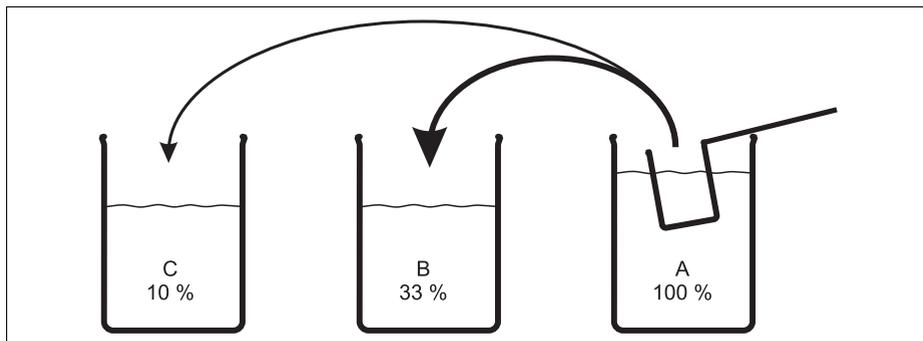
 È inoltre possibile tarare con campioni dalle concentrazioni addizionate o qualora particelle solide si siano depositate alla base del serbatoio. In questo modo si utilizza una diluizione in serie per ottenere punti di taratura che si trovino al di sopra e al di sotto della torbidità o della concentrazione di solidi sospesi che ci si aspetta.

10.2.4 Taratura e regolazione del sensore

Usare lo stesso campione di fluido utilizzato per determinare il valore nominale.

1. Accertarsi che il campione sia il più possibile omogeneo.
2. Creare il numero necessario di campioni di taratura diluendo il campione di fluido in concentrazioni adeguate.

Per esempio, in genere si ottengono ottimi risultati con una taratura a tre punti con livelli di concentrazione 100 : 33 : 10.



a0006961

Fig. 8: Creazione di campioni per una taratura a tre punti

- A Campione originale
 B 1 parte di campione A + 2 parti di acqua
 C 1 parte di campione A + 9 parti di acqua

3. Determinare la concentrazione di solidi sospesi o la torbidità dei campioni di taratura in una serie di concentrazioni decrescenti.
4. Calcolare i valori di riferimento della diluizione di serie a partire dal valore nominale ed inserire tali valori per ogni punto di taratura.

1. Sequenza dei menu durante la taratura

- a. Menu/Configurazione/Ingressi/Torbidità/Applicazione
Selezionare l'applicazione per la quale la funzione di taratura salvata deve essere cambiata tramite punti di misura addizionali.
- b. Taratura/Torbidità/Analisi
Selezionare un record di dati per la diluizione in serie.
- c. Nome del set di dati
Assegnare un nome al record di dati.
- d. Applicazione di base
Selezionare la stessa applicazione selezionata in a.
- e. Unità
Scegliere quale unità si desidera utilizzare. Utilizzare l'unità con la quale si sono ottenuti anche i valori nominali.

2. Primo punto di misura (concentrazione più bassa)
 - a. Seguire le istruzioni sul display.
 - b. Dopo aver determinato un valore misurato stabile, il sistema richiederà un setpoint (= valore nominale) del campione. Inserire il setpoint.
3. Decidere:
 - a. Se si vuole aggiungere un altro valore (successiva concentrazione più elevata) al record di dati ("Analisi taratura successiva") oppure
 - b. se si desidera terminare la taratura e accettare i dati per la regolazione ("Acquisire i dati di taratura?").
4. Determinare tutti i punti di misura desiderati come spiegato nei passi 2 e 3.
5. Completamento della taratura e della regolazione
 - a. Quando si è determinato l'ultimo valore misurato, confermare i dati. Viene visualizzato un messaggio relativo alla validità del record di dati.
 - b. Seguire le istruzioni e premere "OK".
 - c. Viene anche richiesto se si vuole attivare il record di dati appena registrato. Se si seleziona "OK", i valori misurati sono calcolati sulla base della nuova funzione di taratura.
 - d. C'è ancora la possibilità di modificare il record di dati. Una volta attivato il record di dati, si possono modificare solo i punti di regolazione. A questo punto non è più possibile cancellare i punti di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

10.2.5 Duplicazione dei record di dati

Questa funzione dà la possibilità di modificare un record di dati di taratura esistente, come la taratura in fabbrica. Inserendo i dati appropriati si può configurare un offset per il record di dati copiato o modificare i valori nominali utilizzando una tabella.

Questo permette di reagire in modo rapido e semplice alle condizioni modificate nel processo, condizioni che si conoscono senza il bisogno di effettuare una taratura.

1. Avviare la funzione "Duplica set di dati".
2. Selezionare il record di dati che si desidera duplicare.
3. Selezionare poi la posizione di memorizzazione e dare un nome al record duplicato.

 È possibile duplicare un record solo se non si è ancora utilizzato tutto lo spazio disponibile per i record di dati. Se non c'è più spazio disponibile, occorre prima cancellare un record di dati.

4. Si può a quel punto configurare un offset per il nuovo record di dati o modificare i valori nominale dei punti di taratura singoli con la funzione "Modifica tabella".
5. Se si desidera utilizzare il record di dati modificato, andare al menu Configurazione/Ingressi e selezionare il nuovo record di dati alla voce "Applicazione".

10.3 Regolazione della temperatura

1. Determinare la temperatura del fluido del processo con una misura alternativa, ad es. un termometro di precisione.
2. Andare al menu "TAR/<Tipo di sensore>/Regolazione della temperatura".
3. **Lasciare il sensore nel fluido di processo** e tenere premuto "OK" fino a quando non si avvia la misura della temperatura tramite sensore.
4. In seguito si ha la possibilità di inserire la temperatura di riferimento a partire dalla misura alternativa. È possibile inserire o il valore assoluto o un offset a tale proposito.
5. Una volta inseriti i dati, fare clic su "OK" fino a quando i nuovi dati non sono stati accettati. Questo completa la regolazione del sensore di temperatura.

10.4 Messaggi di errore durante la procedura di taratura

Messaggio sul display	Cause e possibili misure risolutive
Il criterio di stabilità non è soddisfatto. Si desidera ripetere l'ultimo passo?	Il valore o la temperatura misurati non sono stabili. Come conseguenza, il criterio di stabilità non viene rispettato. <ul style="list-style-type: none"> ■ Mantenere la temperatura costante durante la taratura ■ Il sensore è vecchio o contaminato. Pulirlo o rigenerarlo. ■ Regolare i criteri di stabilità (Menu/Configurazione/<Tipo sensore>/Impostaz. taratura/Criteri di stabilità)
Il set di dati tarato non è valido. Si desidera riavviare la taratura?	Punto di taratura non plausibile <ul style="list-style-type: none"> ■ Ripetere la taratura ■ Cambiare il fluido di taratura ■ Sensore sporco → Pulire
Taratura interrotta. Si prega di pulire il sensore prima di immergerlo nel fluido di processo (L'hold sarà disattivato)	L'utente ha interrotto la taratura.

11 Sensore SAC

11.1 Tipi di taratura

Oltre alla taratura di fabbrica non modificabile, il sensore memorizza altri sei record di dati. Ciascun record di dati di taratura può contenere fino a cinque punti di taratura.

- Taratura a un punto
Causa una modifica nella pendenza. Questo tipo di taratura viene utilizzato se il valore misurato cambia solo in modo limitato.
- Taratura a due punti
Causa una modifica nella pendenza e nel punto di zero. Questo tipo di taratura viene utilizzato se il valore misurato cambia sensibilmente.
- Taratura a più punti
La taratura a tre o più punti determina sempre la necessità di ricalcolare la curva di misura (punto di zero e pendenza).
- Regolazione della temperatura tramite valore di riferimento

La taratura a un punto e quella a due punti sono basate sul record di dati memorizzati internamente nel dispositivo.

11.2 SAC

11.2.1 Taratura di fabbrica

Il sensore è già tarato alla consegna. Come sensore di nitrati, può essere utilizzato in un'ampia gamma di applicazioni di misura relative alle acque pulite, senza necessità di una taratura aggiuntiva. Nel caso di un sensore di misura del SAC, nella maggior parte dei casi è utile eseguire la taratura in base al processo specifico del cliente. La taratura di fabbrica si basa su una taratura a tre punti di un campione di riferimento.

La taratura di fabbrica non può essere eliminata e può essere recuperata in qualsiasi momento. Tutte le altre tarature (eseguite come tarature personalizzate) fanno riferimento a questa taratura di fabbrica.

11.2.2 Principio di taratura

La taratura si basa sempre sulla taratura di fabbrica memorizzata.

Se si utilizzano uno o due valori di concentrazione del fluido per la taratura, i dati di fabbrica vengono ricalcolati utilizzando questi punti di misura (funzione non lineare) e salvati come **nuovi record di dati**. La taratura originale di fabbrica non viene persa.

Se si usano tre o più valori di concentrazione per la taratura, si calcola una funzione di taratura completamente nuova che non tiene più conto dei record di dati originali.

-  Si consiglia di dare ai record di dati di taratura dei nomi utili e significativi. Il nome potrebbe ad esempio contenere il nome dell'applicazione sulla quale i record di dati si basavano originariamente. Questo aiuta nel distinguere tra diversi record di dati.

11.2.3 Determinazione dei valori nominali di riferimento

Sono disponibili diversi metodi di taratura:

- Diluizione in serie del campione di fluido
- Diluizione in serie con soluzioni standard (KHP=falato acido di potassio)
- Combinazione di entrambe (campione di fluido con soluzione standard aggiunta)

1. Prelevare un campione rappresentativo del fluido.
L'acqua di scarico, ad esempio, è particolarmente adatta per ottenere un campione rappresentativo. In questo caso non è necessario effettuare il passo successivo di stabilizzazione dei valori.
2. Prendere misure adatte per garantire che il processo di riduzione chimica e biologica nel campione non si sviluppi oltre il dovuto.
3. Determinare i valori misurati della serie di campioni con il metodo di laboratorio (ad es. con uno strumento colorimetrico utilizzando un test in cuvetta).

11.2.4 Taratura e regolazione del sensore

1. Per tarare il sensore, utilizzare lo stesso campione di fluido o campioni che si sono usati per determinare i valori nominali. La serie di campioni può anche essere rappresentata da soluzioni standard pure.
2. Procedere come segue in base a quanti punti di misura si desidera determinare per la taratura:
 - a. Tarare il sensore con il primo punto di misura e inserire il valore nominale come valore di riferimento.
 - b. Se si desidera tarare a un punto, terminare la taratura accettando i dati di taratura. Altrimenti procedere con il passo successivo.
 - c. Aggiungere della soluzione primaria al campione per il secondo punto di misura e determinare il valore misurato. Il valore di riferimento viene calcolato a partire dal valore nominale più la concentrazione aggiunta.
 - d. Ripetere il Passo b il numero di volte necessarie fino ad ottenere il numero desiderato di punti di taratura (max. 5).

Per evitare una taratura non corretta dovuta al flusso residuo:

- Passare sempre dalla concentrazione più bassa a quella più alta.
- Pulire e asciugare il sensore dopo ciascuna misura.
- Assicurarsi di rimuovere il fluido residuo dalla fessura della cuvetta del sensore e dall'apertura di collegamento dell'aria compressa (risciacquando ad es. con la successiva soluzione di taratura).

1. Impostazioni menu per la taratura

- a. TAR/SAC/Analisi
Selezionare un record di dati per la diluizione in serie.
- b. Nome del set di dati
Assegnare un nome al record di dati.
- c. Applicazione di base
Decidere quale valore si desidera tarare: SAC, COD, TOC, DOC o BOD.
- d. Unità
Scegliere quale unità si desidera utilizzare. Utilizzare l'unità con la quale si sono ottenuti anche i valori nominali.

- e. Solo per: Applicazione di base = "SAC"
Il trasmettitore può determinare le variabili derivate COD, TOC, DOC e BOD dal valore SAC. Esistono fattori di calcolo differenti per questo, in base al metodo di riferimento. È possibile adattare alla propria applicazione il fattore di calcolo memorizzato in fabbrica per COD/BOD e TOC/DOC e inserire poi un offset SAC.
2. Primo punto di misura (concentrazione più bassa)
 - a. Avviare la taratura e seguire le istruzioni sul display.
 - b. Dopo aver determinato un valore misurato stabile, il sistema richiederà un setpoint (= valore nominale) del campione. Inserire il setpoint.
3. Decidere:
 - a. Se si vuole aggiungere un altro valore (successiva concentrazione più elevata) al record di dati ("Analisi taratura successiva") oppure
 - b. se si desidera terminare la taratura e accettare i dati per la regolazione ("Acquisire i dati di taratura?").
4. Determinare tutti i punti di misura desiderati come spiegato nei passi 2 e 3.
5. Completamento della taratura e della regolazione
 - a. Quando si è determinato l'ultimo valore misurato, confermare i dati. Viene visualizzato un messaggio relativo alla validità del record di dati.
 - b. Selezionare "OK" quando il sistema richiede di accettare i dati di taratura per la regolazione.
 - c. Viene allora richiesto se si vuole attivare il record di dati appena registrato. Se si seleziona "OK", i valori misurati sono calcolati sulla base della nuova funzione di taratura.
 - d. C'è ancora la possibilità di modificare il record di dati. Una volta attivato il record di dati, si possono modificare solo i punti di regolazione. A questo punto non è più possibile cancellare i punti di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

11.2.5 Duplicazione dei record di dati

Questa funzione dà la possibilità di modificare un record di dati di taratura esistente, come la taratura in fabbrica. Inserendo i dati appropriati si può configurare un offset per il record di dati copiato o modificare i valori nominali utilizzando una tabella.

Questo permette di reagire in modo rapido e semplice alle condizioni modificate nel processo, condizioni che si conoscono senza il bisogno di effettuare una taratura.

1. Avviare la funzione "Duplica set di dati".
2. Selezionare il record di dati che si desidera duplicare.
3. Selezionare poi la posizione di memorizzazione e dare un nome al record duplicato.

 È possibile duplicare un record solo se non si è ancora utilizzato tutto lo spazio disponibile per i record di dati. Se non c'è più spazio disponibile, occorre prima cancellare un record di dati.

4. Si può a quel punto configurare un offset per il nuovo record di dati o modificare i valori nominale dei punti di taratura singoli con la funzione "Modifica tabella".

- Se si desidera utilizzare il record di dati modificato, andare al menu Configurazione/Ingressi e selezionare il nuovo record di dati alla voce "Applicazione".

11.3 Regolazione della temperatura

- Determinare la temperatura del fluido del processo con una misura alternativa, ad es. un termometro di precisione.
- Andare al menu "TAR/<Tipo di sensore>/Regolazione della temperatura".
- Lasciare il sensore nel fluido di processo** e tenere premuto "OK" fino a quando non si avvia la misura della temperatura tramite sensore.
- In seguito si ha la possibilità di inserire la temperatura di riferimento a partire dalla misura alternativa. È possibile inserire o il valore assoluto o un offset a tale proposito.
- Una volta inseriti i dati, fare clic su "OK" fino a quando i nuovi dati non sono stati accettati. Questo completa la regolazione del sensore di temperatura.

11.4 Messaggi di errore durante la procedura di taratura

Messaggio sul display	Cause e possibili misure risolutive
Il criterio di stabilità non è soddisfatto. Si desidera ripetere l'ultimo passo?	Il valore o la temperatura misurati non sono stabili. Come conseguenza, il criterio di stabilità non viene rispettato. <ul style="list-style-type: none"> ■ Mantenere la temperatura costante durante la taratura ■ Il sensore è vecchio o contaminato. Pulirlo o rigenerarlo. ■ Regolare i criteri di stabilità (Menu/Configurazione/<Tipo sensore>/Impostaz. taratura/Criteri di stabilità)
Il set di dati tarato non è valido. Si desidera riavviare la taratura?	Punto di taratura non plausibile <ul style="list-style-type: none"> ■ Ripetere la taratura ■ Cambiare il fluido di taratura ■ Sensore sporco → Pulire
Taratura interrotta. Si prega di pulire il sensore prima di immergerlo nel fluido di processo (L'hold sarà disattivato)	L'utente ha interrotto la taratura.

12 Sensori di nitrati

La taratura è effettuata nel processo comparando i valori con un metodo standard esterno, tarando con soluzioni standard o utilizzando una combinazione di queste due operazioni.

- Processi con alti valori di nitrati (> 0,1 mg/l)
Prendere un campione e determinare in laboratorio la concentrazione dei nitrati. Tarare successivamente e regolare il sensore con il valore nominale.
- Processi con valori di nitrati nettamente differenti
Al tempo A, prelevare un campione con un'alta concentrazione, misurarlo e tararlo. Al tempo B, che può essere anche alcuni giorni dopo, prelevare un campione con una bassa concentrazione, misurarlo e tarare il secondo valore.
- Taratura con l'aggiunta di standard
Se i parametri dei fanghi tendono ad essere costanti, si può eseguire la taratura con un campione con una ridotta concentrazione di nitrati e poi aggiungere uno standard al campione.
Prelevare abbondante campione (secchio) e analizzarne una parte con sistemi colorimetrici. Tarare questo valore nel sensore. Aggiungere ora lo standard al campione, determinare il valore nominale e tarare il valore nel sensore.

Punti di taratura aggiuntivi, ritaratura

Possono essere aggiunti punti a una taratura esistente (max. 5 punti per record di dati).

In questo modo, è possibile includere nella taratura fluidi o concentrazioni diversi in momenti diversi.

12.1 Tipi di taratura

Oltre alla taratura di fabbrica non modificabile, il sensore memorizza altri sei record di dati. Ciascun record di dati di taratura può contenere fino a cinque punti di taratura.

- Taratura a un punto
Causa una modifica nella pendenza. Questo tipo di taratura viene utilizzato se il valore misurato cambia solo in modo limitato.
- Taratura a due punti
Causa una modifica nella pendenza e nel punto di zero. Questo tipo di taratura viene utilizzato se il valore misurato cambia sensibilmente.
- Taratura a più punti
La taratura a tre o più punti determina sempre la necessità di ricalcolare la curva di misura (punto di zero e pendenza).
- Regolazione della temperatura tramite valore di riferimento

La taratura a un punto e quella a due punti sono basate sul record di dati memorizzati internamente nel dispositivo.

12.2 Nitrati

12.2.1 Taratura di fabbrica

Il sensore è già tarato alla consegna. Come sensore di nitrati, può essere utilizzato in un'ampia gamma di applicazioni di misura relative alle acque pulite, senza necessità di una taratura aggiuntiva. Nel caso di un sensore di misura del SAC, nella maggior parte dei casi è utile eseguire la taratura in base al processo specifico del cliente. La taratura di fabbrica si basa su una taratura a tre punti di un campione di riferimento.

La taratura di fabbrica non può essere eliminata e può essere recuperata in qualsiasi momento. Tutte le altre tarature (eseguite come tarature personalizzate) fanno riferimento a questa taratura di fabbrica.

12.2.2 Principio di taratura

La taratura si basa sempre sulla taratura di fabbrica memorizzata.

Se si utilizzano uno o due valori di concentrazione del fluido per la taratura, i dati di fabbrica vengono ricalcolati utilizzando questi punti di misura (funzione non lineare) e salvati come **nuovi record di dati**. La taratura originale di fabbrica non viene persa.

Se si usano tre o più valori di concentrazione per la taratura, si calcola una funzione di taratura completamente nuova che non tiene più conto dei record di dati originali.



Si consiglia di dare ai record di dati di taratura dei nomi utili e significativi. Il nome potrebbe ad esempio contenere il nome dell'applicazione sulla quale i record di dati si basavano originariamente. Questo aiuta nel distinguere tra diversi record di dati.

12.2.3 Determinazione dei valori nominali di riferimento

1. Prelevare un campione rappresentativo del fluido.
L'acqua di scarico è particolarmente adatta per ottenere un campione rappresentativo. In questo caso non è necessario effettuare il passo successivo di stabilizzazione dei valori.
2. Prendere misure adatte per garantire che il processo di riduzione dei nitrati nel campione non si sviluppi oltre il dovuto, misure quali la filtrazione immediata (0,45 µm) del campione secondo DIN 38402.
3. Determinare la concentrazione dei nitrati nel campione con il metodo di laboratorio (ad es. determinando la concentrazione con uno strumento colorimetrico usando un test in cuvetta, metodo standard conforme alla norma DIN 38405 Parte 9).

12.2.4 Taratura e regolazione del sensore

1. Per tarare il sensore, utilizzare lo stesso campione di fluido o campioni che si sono usati per determinare i valori nominali. La serie di campioni può anche essere rappresentata da soluzioni standard pure.
2. Procedere come segue in base a quanti punti di misura si desidera determinare per la taratura:
 - a. Tarare il sensore con il primo punto di misura e inserire il valore nominale come valore di riferimento.
 - b. Se si desidera tarare a un punto, terminare la taratura accettando i dati di taratura. Altrimenti procedere con il passo successivo.

- c. Aggiungere della soluzione primaria al campione per il secondo punto di misura e determinare il valore misurato. Il valore di riferimento viene calcolato a partire dal valore nominale più la concentrazione aggiunta.
- d. Ripetere il passo b il numero di volte necessarie fino ad ottenere il numero desiderato di punti di taratura (max. 5).

Per evitare una taratura non corretta dovuta al flusso residuo di nitrati:

- Passare sempre dalla concentrazione più bassa a quella più alta.
- Pulire e asciugare il sensore dopo ciascuna misura.
- Assicurarsi di rimuovere il fluido residuo dalla fessura della cuvetta del sensore e dall'apertura di collegamento dell'aria compressa (risciacquando ad es. con la successiva soluzione di taratura).

1. **Impostazioni menu per la taratura**

- a. TAR/Nitrati/Analisi
Selezionare un record di dati per la diluizione in serie.
 - b. Nome del set di dati
Assegnare un nome al record di dati.
 - c. Unità
Scegliere quale unità si desidera utilizzare. Utilizzare l'unità con la quale si sono ottenuti anche i valori nominali.
2. Primo punto di misura (concentrazione più bassa)
- a. Seguire le istruzioni sul display.
 - b. Dopo aver determinato un valore misurato stabile, il sistema richiederà un setpoint (= valore nominale) del campione. Inserire il setpoint.
3. Decidere:
- a. Se si vuole aggiungere un altro valore (successiva concentrazione più elevata) al record di dati ("Analisi taratura successiva") oppure
 - b. se si desidera terminare la taratura e accettare i dati per la regolazione ("Acquisire i dati di taratura?").
4. Determinare tutti i punti di misura desiderati come spiegato nei passi 2 e 3.
5. Completamento della taratura e della regolazione
- a. Quando si è determinato l'ultimo valore misurato, confermare i dati. Viene visualizzato un messaggio relativo alla validità del record di dati.
 - b. Selezionare "OK" quando il sistema richiede di accettare i dati di taratura per la regolazione.
 - c. Viene allora richiesto se si vuole attivare il record di dati appena registrato. Se si seleziona "OK", i valori misurati sono calcolati sulla base della nuova funzione di taratura.
 - d. C'è ancora la possibilità di modificare il record di dati. Una volta attivato il record di dati, si possono modificare solo i punti di regolazione. A questo punto non è più possibile cancellare i punti di misura.

È possibile annullare la taratura in qualsiasi momento premendo il tasto "ESC". A quel punto non sarà usato alcun dato per la regolazione del sensore.

12.2.5 Duplicazione dei record di dati

Questa funzione dà la possibilità di modificare un record di dati di taratura esistente, come la taratura in fabbrica. Inserendo i dati appropriati si può configurare un offset per il record di dati copiato o modificare i valori nominali utilizzando una tabella.

Questo permette di reagire in modo rapido e semplice alle condizioni modificate nel processo, condizioni che si conoscono senza il bisogno di effettuare una taratura.

1. Avviare la funzione "Duplica set di dati".
2. Selezionare il record di dati che si desidera duplicare.
3. Selezionare poi la posizione di memorizzazione e dare un nome al record duplicato.

 È possibile duplicare un record solo se non si è ancora utilizzato tutto lo spazio disponibile per i record di dati. Se non c'è più spazio disponibile, occorre prima cancellare un record di dati.

4. Si può a quel punto configurare un offset per il nuovo record di dati o modificare i valori nominale dei punti di taratura singoli con la funzione "Modifica tabella".
5. Se si desidera utilizzare il record di dati modificato, andare al menu Configurazione/Ingressi e selezionare il nuovo record di dati alla voce "Applicazione".

12.3 Regolazione della temperatura

1. Determinare la temperatura del fluido del processo con una misura alternativa, ad es. un termometro di precisione.
2. Andare al menu "TAR/<Tipo di sensore>/Regolazione della temperatura".
3. **Lasciare il sensore nel fluido di processo** e tenere premuto "OK" fino a quando non si avvia la misura della temperatura tramite sensore.
4. In seguito si ha la possibilità di inserire la temperatura di riferimento a partire dalla misura alternativa. È possibile inserire o il valore assoluto o un offset a tale proposito.
5. Una volta inseriti i dati, fare clic su "OK" fino a quando i nuovi dati non sono stati accettati. Questo completa la regolazione del sensore di temperatura.

12.4 Messaggi di errore durante la procedura di taratura

Messaggio sul display	Cause e possibili misure risolutive
Il criterio di stabilità non è soddisfatto. Si desidera ripetere l'ultimo passo?	Il valore o la temperatura misurati non sono stabili. Come conseguenza, il criterio di stabilità non viene rispettato. <ul style="list-style-type: none"> ■ Mantenere la temperatura costante durante la taratura ■ Il sensore è vecchio o contaminato. Pulirlo o rigenerarlo. ■ Regolare i criteri di stabilità (Menu/Configurazione/<Tipo sensore>/Impostaz. taratura/Criteri di stabilità)
Il set di dati tarato non è valido. Si desidera riavviare la taratura?	Punto di taratura non plausibile <ul style="list-style-type: none"> ■ Ripetere la taratura ■ Cambiare il fluido di taratura ■ Sensore sporco → Pulire
Taratura interrotta. Si prega di pulire il sensore prima di immergerlo nel fluido di processo (L'hold sarà disattivato)	L'utente ha interrotto la taratura.

13 Accessori di taratura

13.1 Soluzione tampone di taratura pH

Soluzioni tampone di qualità di Endress+Hauser

Come soluzioni tampone di riferimento secondarie sono utilizzate delle soluzioni tracciabili secondo DIN 19266 da un laboratorio Endress+Hauser riconosciuto dal DkkS (DkkS = ente di accreditamento tedesco) in rapporto a un materiale di riferimento primario del PTB (istituto tedesco di metrologia) e a un materiale di riferimento standard del NIST (National Institute of Standards and Technology).

Valore pH	
A	pH 2,00 (accuratezza $\pm 0,02$ pH)
C	pH 4,00 (accuratezza $\pm 0,02$ pH)
E	pH 7,00 (accuratezza $\pm 0,02$ pH)
G	pH 9,00 (accuratezza $\pm 0,02$ pH)
I	pH 9,20 (accuratezza $\pm 0,02$ pH)
K	pH 10,00 (accuratezza $\pm 0,05$ pH)
M	pH 12,00 (accuratezza $\pm 0,05$ pH)
Quantità	
01	20 x 18 ml (0.68 fl.oz) solo soluzioni tampone pH 4,00 e 7,00
02	250 ml (8.45 fl.oz)
10	1000 ml (0.26 US gal)
50	Cestello da 5000 ml (1.32 US gal) per Topcal S
Certificato	
A	Certificato d'analisi delle soluzioni tampone
Versione	
1	Standard
CPY20-	Codice d'ordine completo

13.2 Soluzione tampone redox

Soluzioni tampone tecniche per redox

- +220 mV, pH 7, 100 ml (3.4 fl.oz.); codice d'ordine CPY3-0
- +468 mV, pH 0,1, 100 ml (3.4 fl.oz.); codice d'ordine CPY3-1

13.3 Conducibilità

Soluzioni per la taratura

Soluzioni di precisione che si riferiscono al materiale di riferimento standard (SRM) NIST per la taratura certificata dei sistemi di misura della conducibilità come da norma ISO, accuratezza $\pm 0,5\%$, con tabella della temperatura,

- CLY 11-A
74,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (temperatura di riferimento 25 °C), 500 ml
Codice d'ordine 50081902
- CLY 11-B
149,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (temperatura di riferimento 25 °C), 500 ml
Codice d'ordine 50081903
- CLY 11-C
1,406 mS/cm (temperatura di riferimento 25 °C), 500 ml
Codice d'ordine 50081904
- CLY 11-D
12,64 mS/cm (temperatura di riferimento 25 °C), 500 ml
Codice d'ordine 50081905
- CLY 11-E
107,00 mS/cm (temperatura di riferimento 25 °C), 500 ml
Codice d'ordine 50081906

13.4 Ossigeno

13.4.1 Soluzione zero

- 3 flaconi con tappo a vite per la produzione di 3 x 1 litro di soluzione deossigenata
- Codice d'ordine 50001041

13.4.2 Recipiente di taratura

Recipiente di taratura

- per COS61/61D
- Codice d'ordine: 51518599

13.5 Cloro

CCM182

- Fotometro controllato da microprocessore per la determinazione del cloro e del valore di pH
- Campo di misura del cloro: 0,05 - 6 mg/l
- Campo di misura del valore di pH: 6,5 - 8,4
- Codice d'ordine: CCM182-0

13.6 ISE e nitrati

		Soluzione standard	
	1	Nitrati di ammonio, 1 mole	
	2	Cloruro di potassio, 1 mole	
		Dimensioni serbatoio	
	A	250 ml (8.45 fl.oz.)	
		Documenti di trasporto	
	1	Documenti standard	
	2	Incl. dichiarazione di decontaminazione	
	3	Scheda dati di sicurezza	
		Certificato	
	A	Nessuno	
	B	Certificazione del produttore	
CAY40-		Codice d'ordine completo	

13.7 Nitrati

Soluzioni standard nitrati, 1 litro

- Standard 5 mg/1 NO₃ - N; codice d'ordine CAY342-V10C05AAE
- Standard 10 mg/1 NO₃ - N; codice d'ordine CAY342-V10C10AAE
- Standard 15 mg/1 NO₃ - N; codice d'ordine CAY342-V10C15AAE
- Standard 20 mg/1 NO₃ - N; codice d'ordine CAY342-V10C20AAE
- Standard 30 mg/1 NO₃ - N; codice d'ordine CAY342-V10C30AAE
- Standard 40 mg/1 NO₃ - N; codice d'ordine CAY342-V10C40AAE
- Standard 50 mg/1 NO₃ - N; codice d'ordine CAY342-V10C50AAE

13.8 SAC

Soluzione standard KHP

- CAY451-V10C01AAE, 1000 ml soluzione primaria 5.000 mg/1 TOC

Indice analitico

A	
Accessori	59
B	
Braccio di distribuzione e taratura	5
C	
Cloro	
Errore di taratura	39
Immissione dati	37
Intervalli di taratura	35
Polarizzazione	36
Regolazione della temperatura	39
Reset del contatore	38
Taratura attraverso campione	37
Taratura del punto di zero	37
Taratura della pendenza	37
Tipi di taratura	36
Conducibilità	
Costante di cella	22
Errore di taratura	27
Fattore di installazione	24
Regolazione della temperatura	26
Soluzioni per la taratura	60
Taratura in aria	23
Tipi di taratura	22
Costante di cella	22
D	
Delta pendenza	11
Delta punto di zero	12
E	
Equazione di Nernst	11
Errore di taratura	
Cloro	39
Conducibilità	27
Nitriti	58
Ossigeno	34
Redox	21
Errori di taratura	
pH	19, 45
F	
Fattore di installazione	24
I	
Immissione dati	
Cloro	37
Ossigeno	31
pH	16
Redox	20
Intervalli di taratura	
Cloro	35
Ossigeno	29
pH	14
ISE	
Soluzioni standard	61
Taratura del pH	41
Taratura ISE	42
Tipi di taratura	40
N	
Nitriti	
Errore di taratura	58
Regolazione della temperatura	58
Soluzioni standard	61
Taratura di fabbrica	56
Taratura e regolazione	56
Tipi di taratura	55
O	
Ossigeno	
Errore di taratura	34
Immissione dati	31
Intervalli di taratura	29
Regolazione della temperatura	34
Reset del contatore	33
Segnale	28
Soluzione zero	60
Taratura attraverso campione	33
Taratura del punto di zero	32
Taratura della pendenza	30
Tipi di taratura	30
P	
Pendenza	10
Ossigeno	30
pH	
Errori di taratura	19, 45
Immissione dati	16

Intervalli di taratura	14	Volume del campione	6
Regolazione della temperatura	18, 44	Taratura a due punti	
Soluzione tampone di taratura	59	pH	15
Taratura a due punti	15	Redox	21
Taratura a un punto	17, 42	Taratura a un punto	
Taratura attraverso campione	17	pH	17, 42
Tipi di taratura	15	Redox	20
Punto di zero	10	Taratura attraverso campione	
Ossigeno	32	Cloro	37
R		Ossigeno	33
Redox		pH	17
Errore di taratura	21	Taratura del punto di zero	32, 37
Immissione dati	20	Taratura della pendenza	30, 37
Regolazione della temperatura	21	Taratura di fabbrica	
Soluzione tampone di taratura	59	Nitrati	56
Taratura a due punti	21	Torbidità e concentrazione di solidi sospesi	47
Taratura a un punto	20	Taratura in aria	23
Tipi di taratura	20	Taratura volume campione	6
Regolazione	10	Tipi di taratura	
Sensore capacitivo	8	Cloro	36
Regolazione della temperatura		Conducibilità	22
Cloro	39	ISE	40
Conducibilità	26	Nitrati	55
Nitrati	58	Ossigeno	30
Ossigeno	34	pH	15
pH	18, 44	Redox	20
Redox	21	SAC	51
SAC	54	Torbidità e concentrazione di solidi sospesi	46
Torbidità	50	Torbidità	
Regolazione sensore capacitivo	8	Regolazione della temperatura	50
S		Taratura di fabbrica	47
SAC		Taratura e regolazione	48
Determinazione dei valori di riferimento	52	Tipi di taratura	46
Principio di taratura	51		
Regolazione della temperatura	54		
Standard KHP	61		
Taratura	51		
Tipi di taratura	51		
Soluzione zero	60		
Soluzioni per la taratura	59		
Standard KHP	61		
T			
Taratura	10		
Braccio di distribuzione	5		
SAC	51		

Sede Italiana

Endress+Hauser Italia S.p.A.
Società Unipersonale
Via Donat Cattin 2/a
20063 Cernusco Sul Naviglio -MI-

Tel. +39 02 92192.1
Fax +39 02 92107153
<http://www.it.endress.com>
info@it.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation

BA00467C/16/IT/16.12
71194779
FM+SGML 6.0