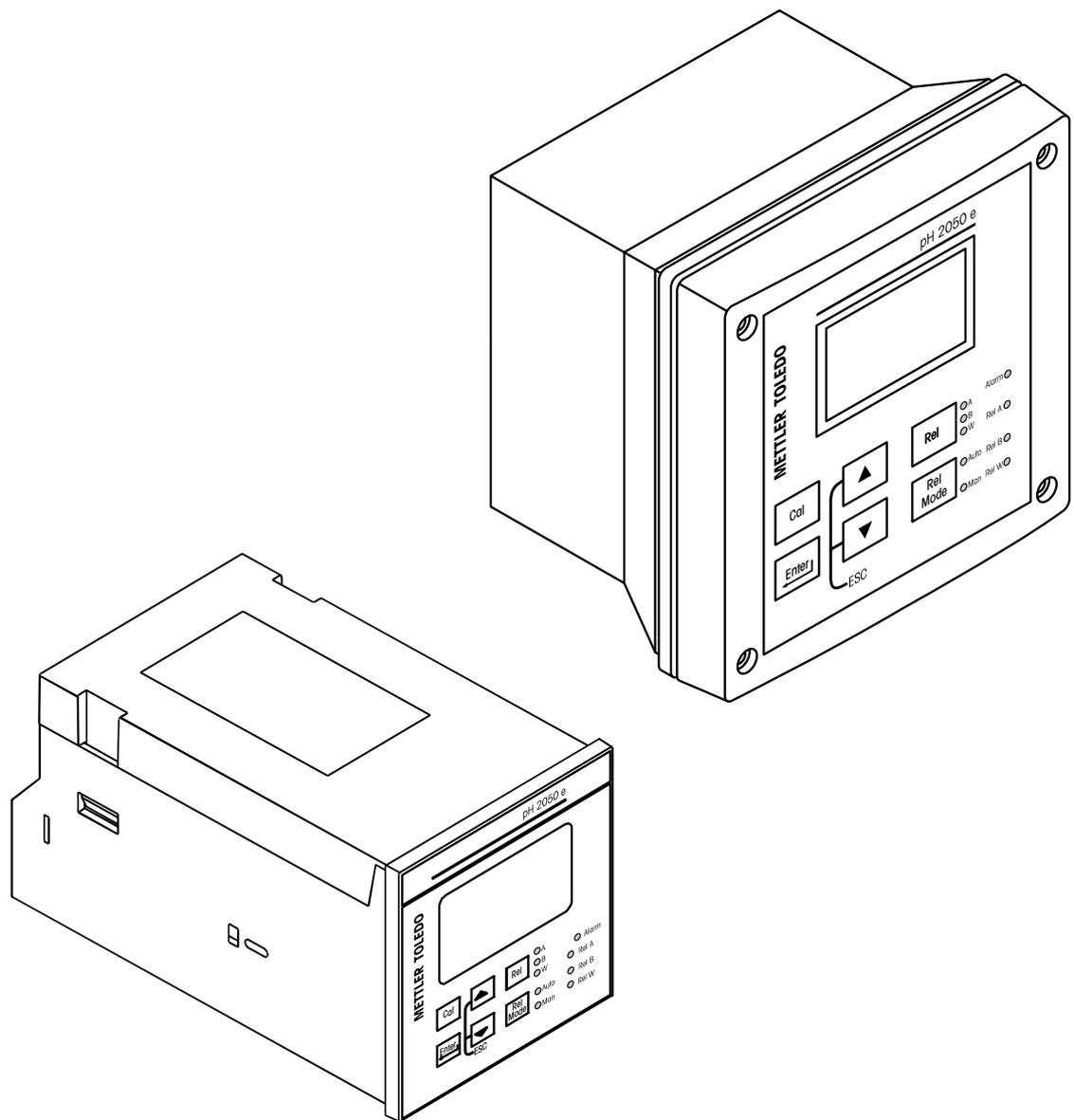


METTLER TOLEDO

pH-/Redox-Transmitter 2050 e

Betriebsanleitung



Hinweise zur Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung beschreibt die Handhabung und Bedienung des pH/Redox-Transmitters 2050 e. Das Handbuch dient als "Schritt für Schritt"-Anleitung für die Bedienung des Instrumentes und als hilfreiches Nachschlagewerk bei Detailfragen. Es befasst sich, so weit wie möglich, mit den voraussichtlichen Messaufgaben dieses Transmitters. Falls Unklarheiten über den Einsatz des Instrumentes bestehen, wenden Sie sich unverzüglich an Ihre nächste METTLER TOLEDO Verkaufsstelle.

Die Informationen in diesem Handbuch können infolge von Verbesserungen jederzeit geändert werden und stellen keinerlei Verpflichtung von METTLER TOLEDO dar.

METTLER TOLEDO übernimmt keinerlei Haftung für Schäden und/oder Fehlfunktionen, die auf unsachgemäßem Gebrauch des Gerätes zurückzuführen sind. Technische Änderungen vorbehalten.

Copyright ©2002 Mettler Toledo. Version 1.1. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Ganz zu Beginn!	4
1.2	Bestimmungsgemässe Verwendung	4
1.3	Sicherheitshinweise	5
2	Produktübersicht	6
2.1	Gerätebeschreibung	6
2.2	Mess- und Regelsystem	7
2.3	Geräteübersicht	8
3	Installation	12
3.1	Gerätemontage	12
3.2	Anschlussdiagramm	14
4	Normalbetrieb	17
5	Kalibriermodus	18
5.1	Kalibriermodus aufrufen	18
5.2	pH-Kalibrierung	19
5.3	Redox-mV Kalibrierung	20
5.4	Redox -% Kalibrierung	21
5.5	Nullpunkt und Steilheit abfragen	22
6	Konfigurationsmodus	23
6.1	Konfigurationsmodus aufrufen	23
6.2	Subfunktion Elektroden-Offset (OFS)	24
6.3	Subfunktion Temperatureinstellungen (Set °C/°F)	25
6.4	Subfunktion Relais A / Relais B (SP1/SP2)	26
6.5	Subfunktion Regler (Cntr)	28
6.6	Subfunktion Stromausgang 1	31
6.7	Subfunktion Stromausgang 2	32
6.8	Subfunktion Waschrelais (WASH)	33
6.9	Subfunktion Konfiguration (ConF)	34
6.10	Subfunktion Puffer (BUFR)	36
6.11	Subfunktion Kalibrierung (CAL)	36
7	Relaismodi	37
7.1	Relaisgrenzwerte abfragen	37
7.2	Manueller Relaismodus	38
8	Technische Spezifikationen	39
8.1	Generelle Spezifikationen	39
8.2	Spezifikationen für Ausführung Wandmontage	40
8.3	Spezifikationen für Ausführung Schalttafelmontage	41
9	Allgemeine Information	42
9.1	Garantiebestimmungen	42
9.2	Verpackung/Lieferumfang	42
9.3	Rücksendungen	42
9.4	Richtlinien für Rücksendungen	42
10	Anhang	43
10.1	Anhang 1 – Gerätesicherung und Steckbrückenpositionen	43
10.2	Anhang 2 – Puffertabellen	44
10.3	Anhang 3 – Einfache Erklärung der Hysterese	47
10.4	Anhang 4 – Allgemeine Anweisungen für das Einstellen des Reglers	48
10.5	Anhang 5 – Verwendete Abkürzungen in Menüanzeigen	50

1 Einleitung

1.1 Ganz zu Beginn!

Wir danken Ihnen, dass Sie sich für **pH/Redox-Transmitter 2050 e von METTLER TOLEDO** entschieden haben.

Die pH/Redox-Transmitter 2050 e sind nach dem heutigen Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei unsachgemässer Verwendung der pH/Redox-Transmitter 2050 e Gefahren für den Anwender und/oder Dritte entstehen und/oder Sachwerte beschädigt werden. **Deshalb muss die Betriebsanleitung von allen Personen, die mit dem pH/Redox-Transmitter 2050 e arbeiten, gelesen und verstanden werden.**

In dieser Betriebsanleitung werden Sicherheitshinweise und Zusatzinformationen mit folgenden Piktogrammen gekennzeichnet:



- Dieses Piktogramm kennzeichnet **Sicherheits- und Gefahrenhinweise**, deren Missachtung zu Personen und/oder Sachschäden führen können.



- Dieses Piktogramm kennzeichnet **Zusatzinformationen und Anweisungen**, deren Missachtung zu Defekten, ineffizienten Betrieb oder zum Ausfall der Produktion führen können.

Bitte bewahren Sie die Betriebsanleitung an einem sicheren Ort auf, wo sie für alle Personen, die mit dem pH/Redox-Transmitter 2050 e arbeiten, jederzeit zur Hand ist.

Wenn Sie Fragen haben, die in dieser Dokumentation nicht oder nicht ausreichend beantwortet werden, nehmen Sie bitte mit Ihrem METTLER TOLEDO-Vertreter Kontakt auf. Man wird Ihnen gerne weiterhelfen.

1.2 Bestimmungsgemässe Verwendung

Die pH/Redox-Transmitter 2050 e sind ausschliesslich zur pH- oder Redox-Messung und zur Messung der Temperatur bestimmt, gemäss den Angaben in dieser Betriebsanleitung.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung, als in dieser Betriebsanleitung beschrieben, gilt als nicht bestimmungsgemäss. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller/Lieferant nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender.

Zur bestimmungsgemässen Verwendung gehören zudem:

- Die Beachtung der Anweisungen, Vorschriften und Hinweise in der vorliegenden Betriebsanleitung
- Die Beachtung der lokalen Vorschriften zur Arbeitssicherheit
- Alle Hinweise und Warnvermerke in den Publikationen zu den Produkten, die zusammen mit dem Transmitter verwendet werden (Armaturen, Sensoren, etc.)
- Beachtung der vorgeschriebenen Umwelt- und Betriebsbedingungen

1.3 Sicherheitshinweise



- Der pH-/Redox-Transmitter 2050 e darf nur von Personen installiert und bedient werden, die mit dem Transmitter vertraut und für die jeweilige Arbeit ausreichend qualifiziert sind.
- Ein defekter Transmitter darf weder installiert noch in Betrieb genommen werden.
- Der pH-/Redox-Transmitter 2050 e darf nur unter den spezifizierten Betriebsbedingungen betrieben werden (siehe Kapitel 8).
- Die Reparatur des pH-/Redox-Transmitters 2050 e durch den Kunden ist nicht zulässig.
- Der pH-/Redox-Transmitter 2050 e darf nur zum Austausch der Gerätesicherung und zum Setzen des Jumpers für den Temperatursensor PT100/PT1000 geöffnet werden. Diese Arbeiten dürfen nur durch Personen ausgeführt werden, die mit dem Transmitter vertraut und für diese Arbeiten ausreichend qualifiziert sind. Vor dem Öffnen des Gerätes ist der Transmitter vom Stromnetz zu trennen (Netzkabel ausziehen).
- Am pH-/Redox-Transmitter 2050 e dürfen keine Änderungen vorgenommen werden. Für Schäden aufgrund von unerlaubten Änderungen haftet der Hersteller/Lieferant nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender.

2 Produktübersicht

2.1 Gerätebeschreibung

Der pH-/Redox-Transmitter 2050 e dient zur Messung von pH- oder Redox-Werten und der Temperatur. Die pH- bzw. Redox-Messungen können entweder mit Grenzwert- oder P/PI-Regelung realisiert werden.

Der Transmitter ist in zwei Versionen erhältlich: Für Schalttafelmontage und für Wandmontage. Der Transmitter wird eingesetzt für Messaufgaben in industriellen Prozessen, wie z.B. in der Wasseraufbereitung, der Dekontaminierung von galvanischem Abwasser, in Chemieprozessen, der Nahrungsmittelverarbeitung, der Kontrolle und Überwachung von reinem und verschmutztem Wasser sowie in Abwasser- und Neutralisationsprozessen.

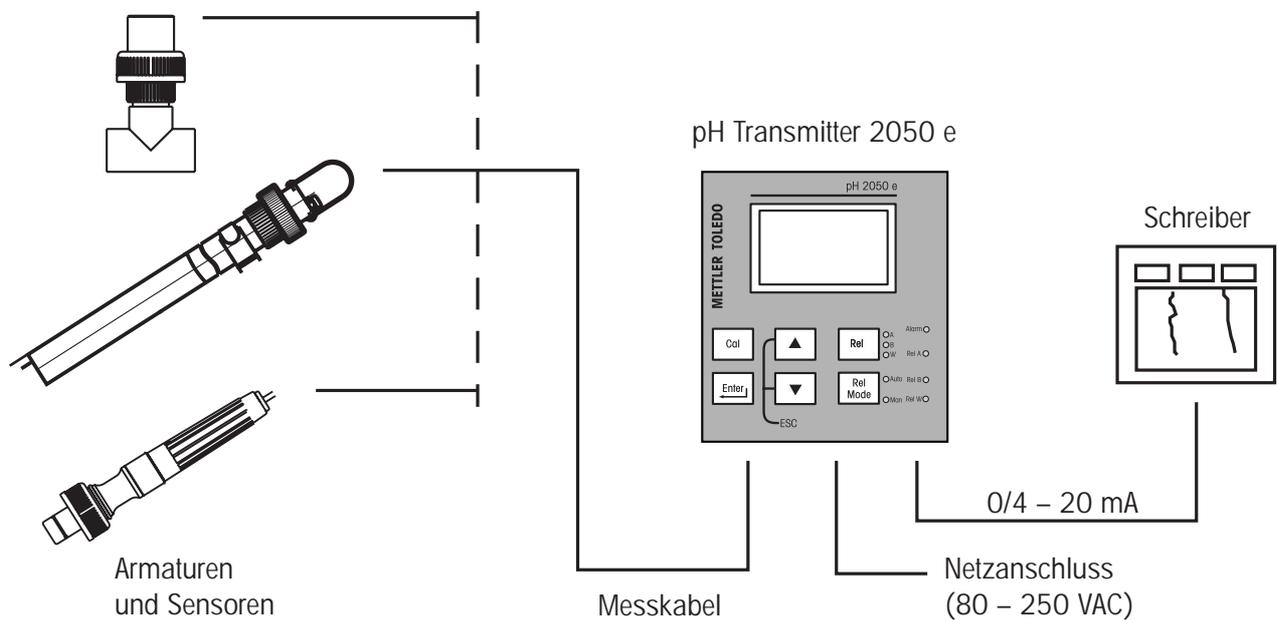
Der Transmitter besitzt folgende Eigenschaften und Sicherheitsmerkmale:

- Menügeführtes Programm zur einfachen Konfiguration.
- Nicht flüchtiger Speicher um sicherzustellen, dass Kalibrierdaten oder andere Informationen im Falle eines Stromausfalles nicht gelöscht werden.
- Kalibrierung und Eingabe des Elektroden-Offsets über die Tastatur.
- Automatische Temperaturkompensation (ATC).
- Manuelle Temperaturkompensation, einstellbar ohne ATC-Fühler, mit getrennter Einstellung der Kalibrier- und Prozesstemperatur.
- Zwei galvanisch getrennte Stromausgänge 0/4...20mA.
- Zeitverzögerung von 0 bis 1999 Sekunden einstellbar für alle Relais – minimiert Falschalarme.
- Individuell einstellbare Hysterese für den oberen und den unteren Grenzwert – verhindert ein Flattern der Relais im Bereich der Grenzwerte.
- Asymmetrischer/symmetrischer Signaleingang für pH-/Redox-Betrieb.
- Drei Steuermodi: Grenzwertregelung, Proportionalregelung über Pulslänge oder Pulsfrequenz
- Grosse LC-Anzeige für gute Lesbarkeit mit Alarm-, Betriebs- und Fehlermeldungen
- Zwei Grenzwertkontakte als Sollwertrelais.
- Separates Alarmrelais für Alarmmeldung bei einer Überschreitung der Grenzwertes während einer bestimmten Zeitdauer und Unterbruch der Pt100-/Pt1000 Temperaturfühler
- Separates Waschrelais.
- Haltefunktion (HOLD), um den Ausgangsstrom (0/4...20mA) "einzufrieren" und die Steuerrelais auszulösen.
- LED-Anzeiger signalisieren die Regelaktivitäten, um die Überwachung des Transmitters aus einiger Distanz zu ermöglichen
- Schutz gegen elektromagnetische Störungen
- UV-lichtgeschützte LC-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung

2.2 Mess- und Regelsystem

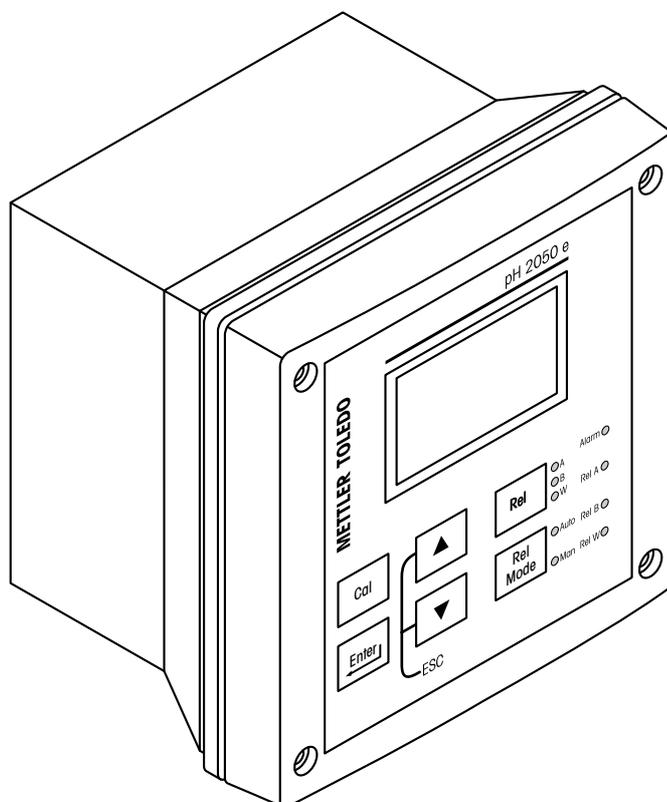
Ein typisches Messsystem besteht aus:

- einem pH-/Redox-Prozesstransmitter
- einer pH-/Redox-Elektrode mit integriertem oder separatem Pt100/Pt1000 Temperaturfühler
- einem passenden pH- bzw. Redox-Messkabel
- einer Eintauch-, Durchfluss- oder Einbauarmatur
- einer eingebundenen Peripherieeinheit, wie Pumpe oder Ventil
- einem Schreiber

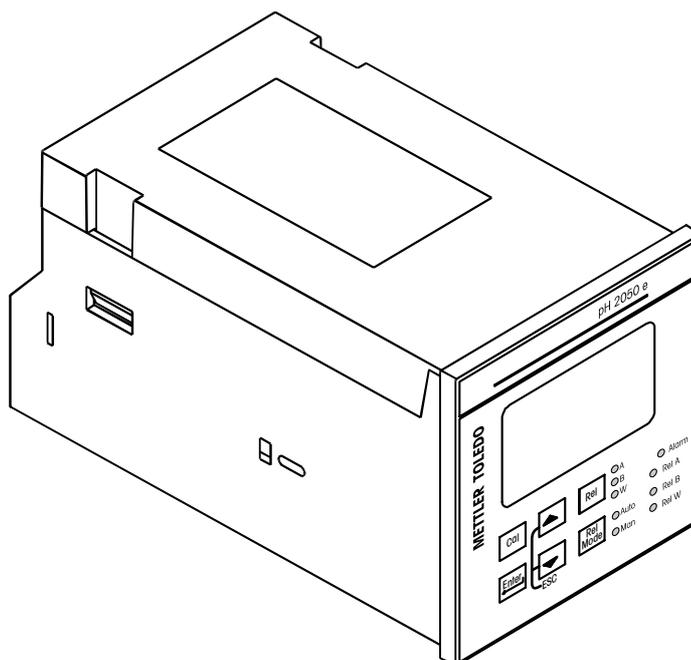


2.3 Geräteübersicht

Version für Wandmontage

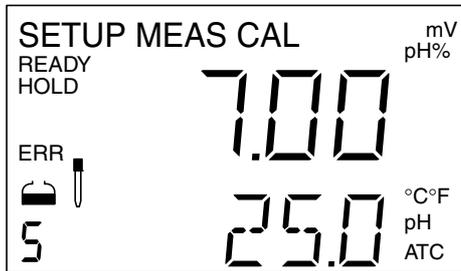


Version für Schaltsafelmontage



2.3.1 Anzeige

Die LC-Anzeige besitzt zwei alphanumerische Felder für die Anzeige von Parametern und Messwerten sowie verschiedene Modus- und Statusanzeigen.



Modusanzeigen:

- **MEAS**: Messmodus
- **SETUP**: Konfigurationsmodus
- **CAL**: Kalibriermodus

Statusanzeigen:

- **READY**: Erscheint nach erfolgreicher Kalibrierung
- **HOLD**: Relaisposition und Ausgangsstrom sind "eingefroren"
- **ATC**: Erscheint im ATC-Modus. Nicht sichtbar im manuellen Temperaturkompensationsmodus. "ATC" blinkt, falls Temperaturfühler im ATC-Modus fehlerhaft ist
- **ERR**: Fehler- oder Alarmanzeige
- **5**: Erscheint im symmetrischen Messmodus

2.3.2 Tastenfunktionen

Taste	Beschreibung
	<ul style="list-style-type: none"> • Kalibriermodus aufrufen (benötigt Sicherheitscode)
	<ul style="list-style-type: none"> • Konfigurationsmodus aufrufen (benötigt Sicherheitscode) • Auswahl von Funktionen in einer Funktionsgruppe im Konfigurationsmodus • Speichern von Eingabedaten im Konfigurationsmodus • Kalibrierung starten im Kalibriermodus
 	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl der Funktionsgruppen im Konfigurationsmodus. • Einstellung von Parametern und numerischen Werten im Konfigurationsmodus. Bei gedrückt gehaltener Taste wird die Einstellgeschwindigkeit erhöht • Steuerung der Relaisfunktionen in der Betriebsart "MANUELL" • Zurück zum Messmodus durch gleichzeitiges Drücken beider Tasten
	<ul style="list-style-type: none"> • Anzeige der Grenzwerte SP1 und SP2 und der Einstellungen des Waschkontaktes in der Relaisbetriebsart "AUTO" • Umschalten zwischen RELAIS A, RELAIS B und Waschrelais in der Relaisbetriebsart "MANU"
	<ul style="list-style-type: none"> • Umschalten der Relaisbetriebsart zwischen "AUTO" und "MANU" (benötigt Sicherheitscode)

2.3.3 LED Anzeigen

Relais LED



- A Wenn die REL-Taste gedrückt wird, zeigt die LED (A, B oder W) auf welches Relais (A, B oder Wash) sich der angezeigte Grenzwert bezieht.
- B
- W

Relaismodus LED



- Auto LED Auto leuchtet, falls sich das Relais im Automatikmodus befindet.
- Man LED Man leuchtet, falls sich das Relais im manuellen Modus befindet.

Relaisstatus LED

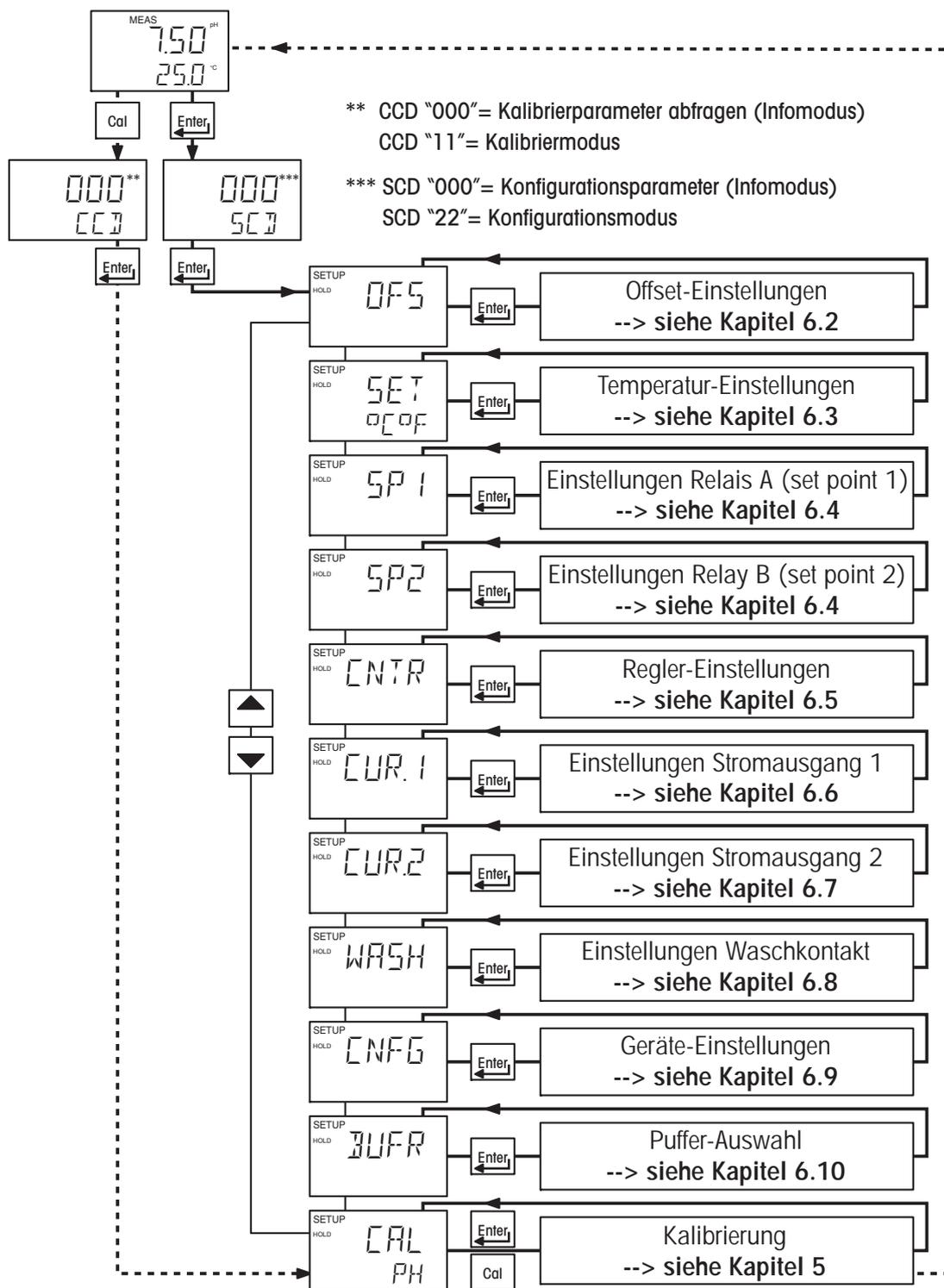
- Alarm Diese LED leuchtet, falls der Grenzwert überschritten oder der ATC-Temperaturfühler defekt ist.
- Rel A Diese LED leuchtet grün, falls der gemessene Wert im zulässigen Bereich für Relais A liegt oder rot, falls der gemessene Wert den zulässigen Bereich für Relais A überschreitet.
- Rel B Diese LED leuchtet grün, falls der gemessene Wert im zulässigen Bereich für Relais B liegt oder rot, falls der gemessene Wert den zulässigen Bereich für Relais B überschreitet.
- Rel W Diese LED leuchtet, wenn ein Reinigungszyklus abläuft.

2.3.4 Sicherheitscodes

Der Zugriff auf den **Kalibriermodus**, den **Konfigurationsmodus** und den **manuellen Relaisbetrieb** ist mit einem Sicherheitscode geschützt. Die Sicherheitscodes sind ab Werk fix eingestellt und können vom Benutzer nicht geändert werden. Folgende Sicherheitscodes werden verwendet:

Sicherheitscode	Modus/Beschreibung
000	Infomodus zur Abfrage von aktuellen Einstellungen
11	Kalibriermodus zum Starten der Kalibrierung
22	Konfigurationsmodus zur Konfiguration von Parametern
22	Manueller Relaisbetrieb zum Umschalten vom automatischen zum manuellen Relaisbetrieb

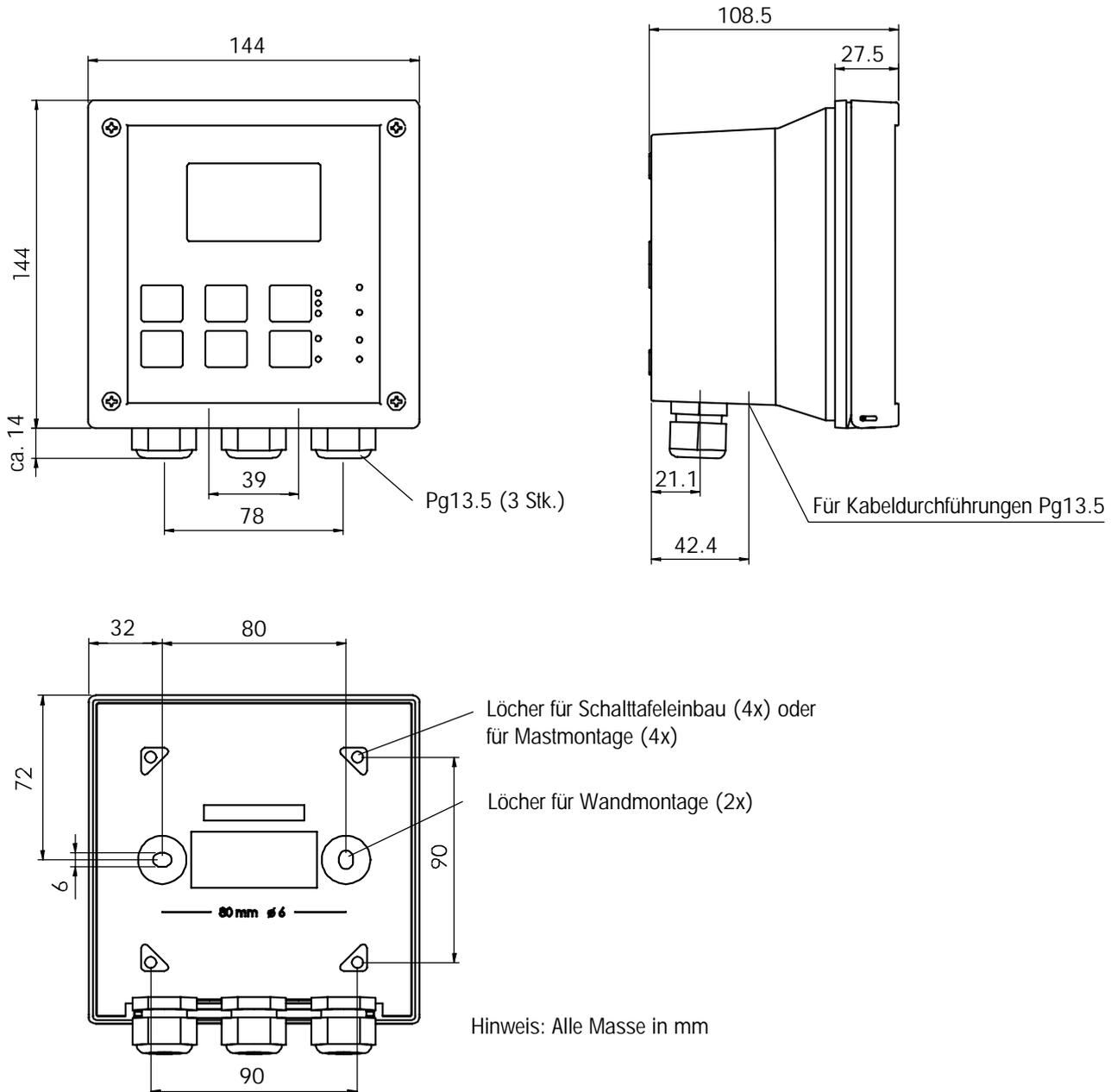
2.3.5 Menü-Übersicht



3 Installation

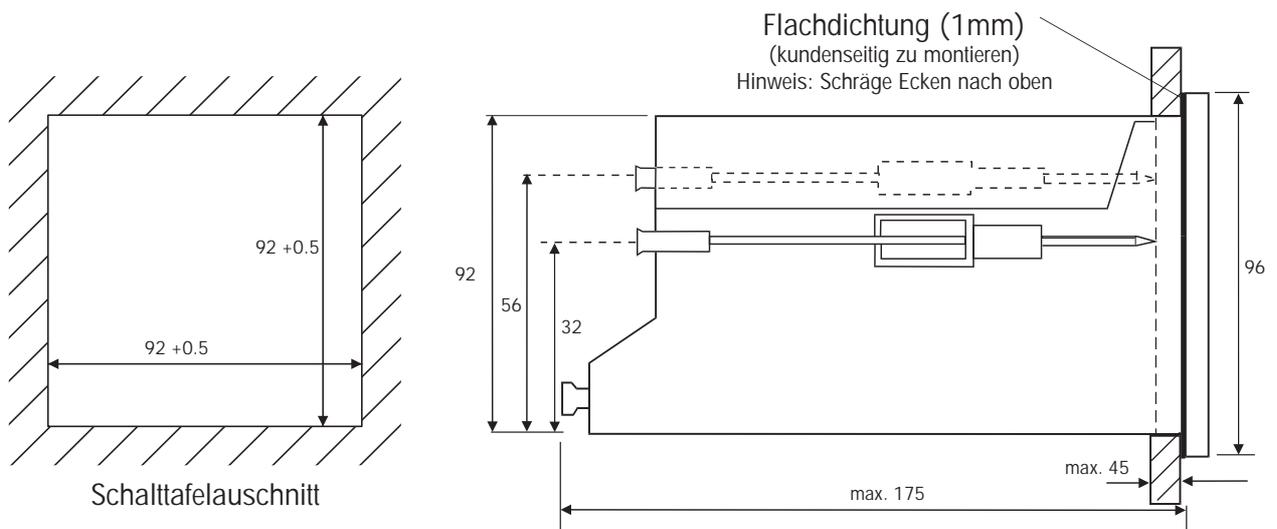
3.1 Gerätemontage

Wandmontage



Transmittergehäuse für Wandmontage: Schutzklasse IP65

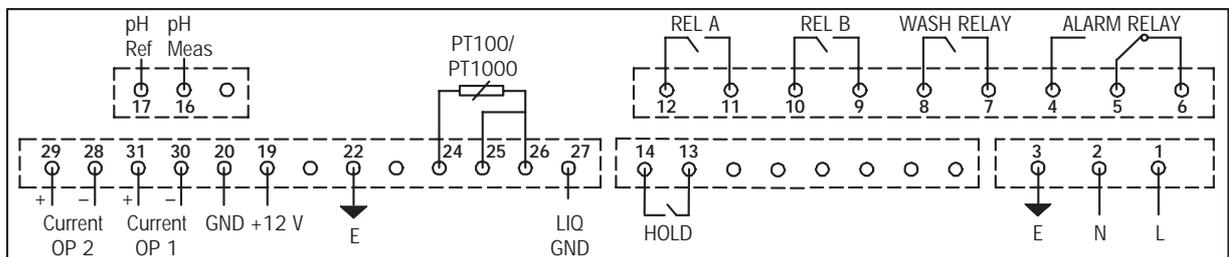
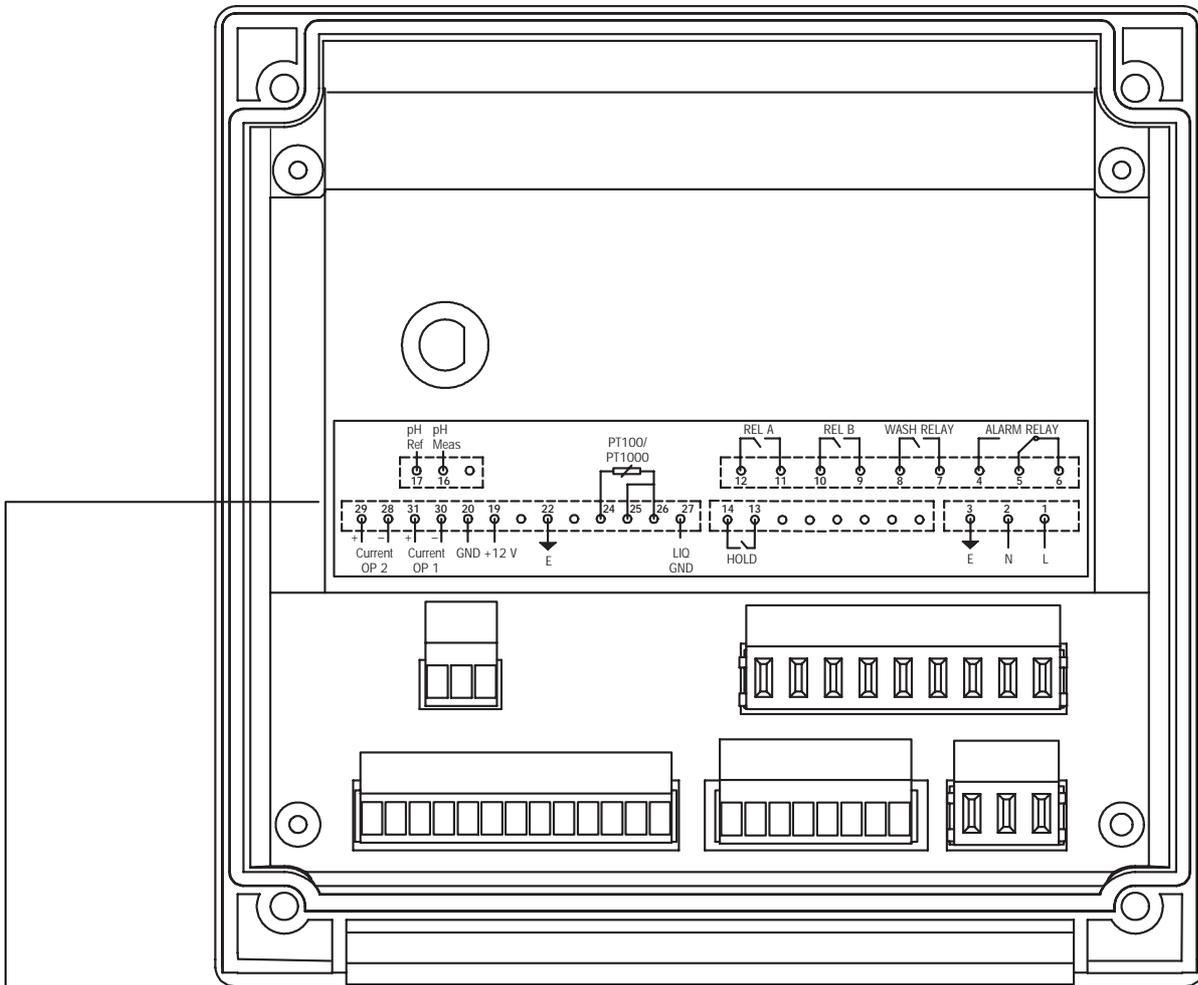
Schalttafelmontage



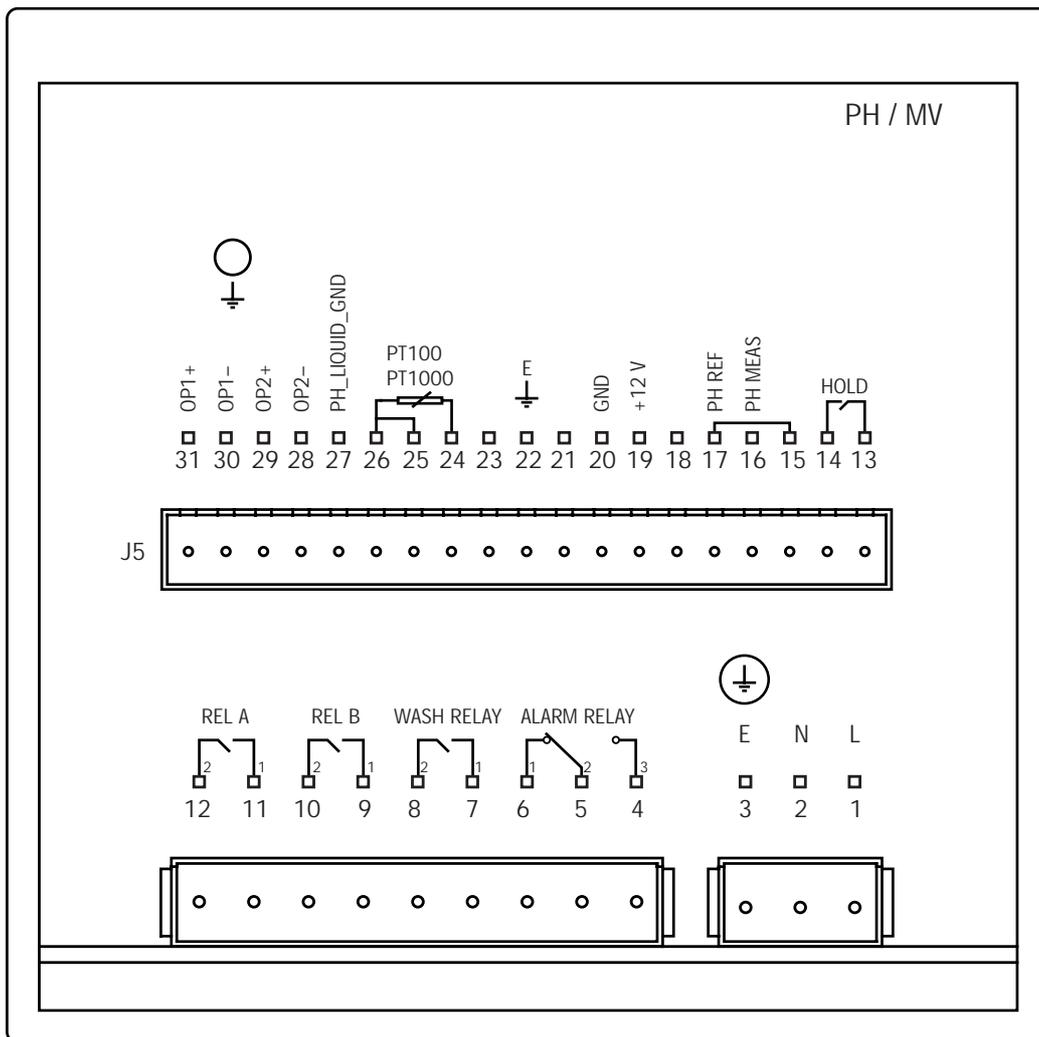
Transmittergehäuse für Schalttafelmontage: Schutzklasse Frontplatte IP54, Gehäuse IP40

3.2 Anschlussdiagramm

Anschlüsse Version Wandmontage



Anschlüsse Version Schalttafelmontage



Anschluss VP-Kabel

VP-Kabel	Anschlussklemme Transmitter
A transparent (Glas)	pH MEAS (16)
B rot (Koaxabschirmung/Referenz)	pH REF (17)
C grau (T3)	PT100 (25) *
D blau (Aux)	pH Lösung GND (27) **
E weiss (T1)	PT100/1000 (26)
F grün (T2)	PT100/1000 (24)
G grün/gelb (Kabelabschirmung)	E (22)



* Falls ein Pt100/Pt1000 mit zwei Litzen verwendet wird, ist eine Kabelbrücke zwischen Klemme 25 und 26 einzusetzen

** Konfigurieren Sie den Transmitter für asymmetrischen Messmodus, falls kein Erdungskontakt oder keine Hilfelektrode eingesetzt wird



Hinweis: Ab Werk sind die Transmitter für die Verwendung eines PT1000 Temperaturfühlers konfiguriert. Falls ein PT100 verwendet wird, muss der Transmitter über einen Jumper auf dem Steuerprint entsprechend konfiguriert werden (siehe Anhang 1).

Anschluss eines Koaxialkabel (Einstabmesskette)

Koaxialkabel	Anschlussklemme Transmitter
Glaselektrode	pH MEAS (16)
Referenzelektrode	pH REF (17)



Hinweis: Konfigurieren Sie den Transmitter für asymmetrischen Messmodus, falls kein Erdungskontakt oder keine Hilfelektrode eingesetzt wird

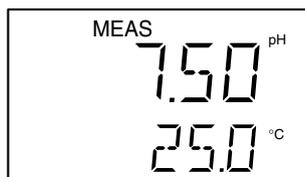
4 Normalbetrieb

Messmodus

Wenn der Transmitter eingeschaltet wird, zeigt die Anzeige zuerst kurz alle Segmente. Anschließend befindet sich der Transmitter im **Messmodus**.



Hinweis: Um korrekte Messresultate zu garantieren, muss das Messsystem (Transmitter und Sensor) zuerst kalibriert werden.



Die Modusanzeige "MEAS" oben in der Anzeige signalisiert, dass sich der Transmitter im Messmodus befindet. Das obere alpha-numerische Feld zeigt den pH- oder Redox-Wert, das untere Feld den Temperaturwert falls der Transmitter für pH-Messung konfiguriert ist oder "Redox" falls der Transmitter für Redox-Messung konfiguriert ist.

Die Symbole "pH", "mV" oder "%" oben rechts in der Anzeige signalisieren, ob der Transmitter für pH, mV oder Redox % Messung konfiguriert ist.

Aus dem Messmodus kann durch Drücken der CAL-Taste oder der ENTER-Taste gefolgt vom entsprechenden Sicherheitscode der **Kalibriermodus** oder der **Konfigurationsmodus** aufgerufen werden. Detaillierte Informationen dazu finden sich in **Kapitel 5 "Kalibriermodus"** bzw. in **Kapitel 6 "Konfigurationsmodus"**.

Durch Drücken der Taste **REL** im Messmodus können die aktuellen Relaisgrenzwerte angezeigt werden. Durch Drücken der Taste **REL** kann der Relaisbetriebsmodus von automatisch in der manuellen Modus umgeschaltet werden. Detaillierte Informationen dazu finden sich in **Kapitel 7 "Relaisbetrieb"**.

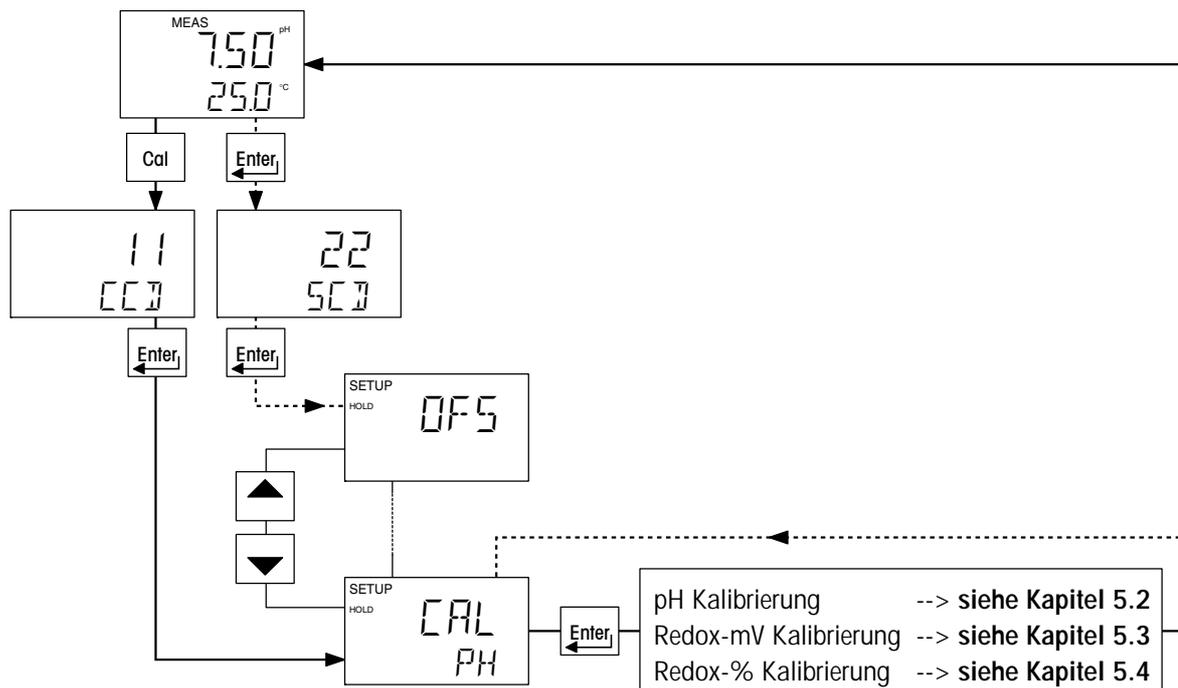
5 Kalibriermodus

Der Kalibriermodus kann direkt aus dem Messmodus aufgerufen werden, durch Drücken der Taste CAL und Eingabe des Kalibrier-Sicherheitscodes "11". Der Kalibriermodus kann auch über den Konfigurationsmodus aufgerufen werden (siehe Kapitel 6.1).



Wichtig: Bevor eine Kalibrierung durchgeführt wird, versichern Sie sich, dass der Transmitter für den Puffer konfiguriert ist, den Sie verwenden (Auswahl des Puffersets siehe Kapitel 6.9, Puffertabellen siehe Anhang 1).

5.1 Kalibriermodus aufrufen



1. Im Messmodus die **CAL-Taste** (direkter Aufruf) oder die **ENTER-Taste** (Aufruf via Konfigurationsmodus) drücken.
2. Falls die **CAL-Taste** gedrückt wurde: Die Anzeige fordert Sie auf den Kalibrier-Sicherheitscode einzugeben. Mit der **Taste ▲ oder ▼** den Kalibrier-Sicherheitscode "11" einstellen und mit der **ENTER-Taste** bestätigen.

Falls die **ENTER-Taste** gedrückt wurde: Die Anzeige fordert Sie auf den Sicherheitscode einzugeben. Mit der **Taste ▲ oder ▼** den Sicherheitscode "22" einstellen und mit der **ENTER-Taste** bestätigen. Anschliessend mit der **Taste ▲ oder ▼** die Kalibrier-Subfunktion anwählen.

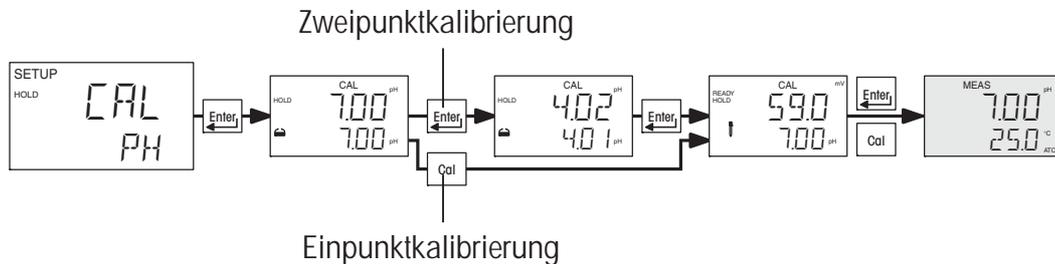
Falls der Transmitter für pH-Messung konfiguriert ist, erscheint in der Anzeige "CAL PH". Falls der Transmitter für Redox-Messung konfiguriert ist, erscheint in der Anzeige "CAL REDOX". Um die Kalibrierung zu starten, beachten Sie die Hinweise im entsprechenden Kapitel (siehe obenstehende Abbildung).



Hinweis: Der Kalibriermodus kann jederzeit durch gleichzeitiges Drücken der **Tasten ▲ und ▼** (Abbruch) verlassen werden. Der Transmitter kehrt in der Messmodus zurück, die alten Kalibrierwerte bleiben aktiv.

5.2 pH-Kalibrierung

Dieser Transmitter unterstützt Einpunkt- oder Zweipunktkalibrierung mit fünf vordefinierten Pufferlösungen oder manueller Puffereingabe. Die Pufferwerte beziehen sich auf 25 °C. Um den Transmitter zu kalibrieren, benötigen Sie eine Standard pH-Pufferlösung, die einem dieser Werte entspricht.



1. **Kalibriermodus aufrufen**, wie in Kapitel 5.1 beschrieben. Die Anzeige sollte "CAL PH" (für pH-Kalibrierung) anzeigen.
Hinweis: Falls in der Anzeige "CAL Redox" erscheint, müssen Sie gemäss Kapitel 6.9 von Redox- auf pH-Messung umschalten.
2. **ENTER-Taste** drücken, um die Kalibrierung zu starten. Oben in der Anzeige erscheint das Symbol "CAL" und unten links das Puffersymbol. In der Anzeige wird der **aktuelle pH-Wert** (oberer Wert) und der **Pufferwert für den Nullpunkt** (unterer Wert) angezeigt.
3. Elektrode in die erste Pufferlösung eintauchen. Bei aktiviertem ATC-Modus muss zudem auch der Temperaturfühler und für den symmetrischen Messmodus auch der Potentialstift in der Pufferlösung eingetaucht sein.
4. Sie können entweder eine Einpunkt- oder eine Zweipunktkalibrierung ausführen: Drücken Sie die **ENTER-Taste für Zweipunktkalibrierung** oder die **CAL-Taste für Einpunktkalibrierung**. Das Elektrodensymbol und das CAL-Symbol beginnen zu blinken. Der Transmitter stellt den Anzeigewert automatisch auf den Pufferwert ein.
5. Falls die Einpunktkalibrierung gewählt wurde, wird die Steilheit und der Offsetwert angezeigt. Wurde die Zweipunktkalibrierung gewählt, erscheint in der Anzeige der Puffer mit dem nächstniedrigeren pH-Wert. Mit der **Taste ▲ oder ▼** den zweiten Puffer auswählen. Die Elektrode aus der ersten Pufferlösung herausnehmen, gut spülen und anschliessend in die zweite Pufferlösung eintauchen. **ENTER-Taste drücken**. Das Elektroden- und das CAL-Symbol beginnen zu blinken. Der Transmitter stellt den Anzeigewert auf den zweiten Pufferwert ein.
6. Nach der Kalibrierung mit dem zweiten Pufferwert, zeigt der Transmitter automatisch die Steilheit (oberer Wert) und den Nullpunkt (unterer Wert) an.
Hinweis: Die Nullpunkt- und die Steilheitswert können auch ohne Kalibrierung angesehen werden (Angaben dazu finden sich in Kapitel 5.5). Nullpunkt und Steilheit werden nach jeder Kalibrierung neu bestimmt.
7. **ENTER-Taste** drücken. Der Transmitter kehrt automatisch zum Messmodus zurück.
Hinweis: Wurde der Kalibriermodus über Konfigurationsmodus aufgerufen, kehrt der Transmitter ins Setup-Menü zurück.





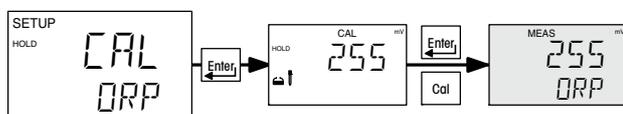
Hinweis: Bei einem Kalibrierfehler, zeigt der Transmitter "ERR" an. In einem solchen Fall, **drücken Sie gleichzeitig die Tasten ▲ und ▼** (Abbruch), um die Kalibrierung von Schritt 1 aus, erneut zu starten.



Hinweis: Bei Kalibrierung mit manueller Temperaturkompensation, wechselt der Transmitter automatisch von der voreingestellten Temperatur zur Kalibriertemperatur. Nach Verlassen des Kalibriermodus, schaltet der Transmitter auf die Prozesstemperatur zurück (detaillierte Hinweise zum Einstellen der Kalibriertemperatur und der Prozesstemperatur, siehe Kapitel 6.3).

5.3 Redox-mV Kalibrierung

Falls der Transmitter für Redox-mV Messung konfiguriert ist, kann nur eine Einpunktkalibrierung durchgeführt werden.



1. **Kalibriermodus aufrufen**, wie in Kapitel 5.1 beschrieben. Die Anzeige sollte "CAL Redox" (für pH-Kalibrierung) anzeigen.

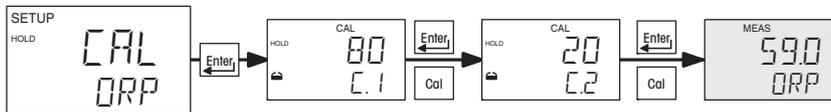


Hinweis: Falls in der Anzeige "CAL PH" erscheint, müssen Sie gemäß Kapitel 6.8 von pH- auf Redox-mV Messung umschalten.

2. Sensor in Redox-Lösung eintauchen.
3. **ENTER-Taste drücken**, um die Kalibrierung zu starten. Oben in der Anzeige erscheint das "CAL"-Symbol. Im oberen Anzeigefeld wird der aktuelle Wert für den mV-Ausgang der Elektrode ohne Offset-Anpassung angezeigt.
4. **Taste ▲ oder ▼ drücken**, bis der mV-Wert mit dem angezeigten Wert übereinstimmt.
5. **ENTER-Taste drücken**, um eingestellten Wert zu bestätigen. Der Transmitter errechnet den Korrekturfaktor und kehrt zum Messmodus zurück.

5.4 Redox -% Kalibrierung

Der Redox-%- Modus erlaubt die Kalibrierung an zwei Punkten, mit einer Probe niedriger Konzentration (20%) und einer Probe hoher Konzentration (80%):



1. **Kalibriermodus aufrufen**, wie in Kapitel 5.1 beschrieben. Die Anzeige sollte "CAL Redox" (für pH-Kalibrierung) anzeigen.



Hinweis: Falls in der Anzeige "CAL PH" erscheint, müssen Sie gemäss Kapitel 6.8 von pH- auf Redox-% Messung umschalten.

2. **ENTER-Taste drücken**, um die Kalibrierung zu starten. Die Anzeige fordert Sie auf, den Sensor in die Probe mit hoher Konzentration (= Kalibrierwert 80%) einzutauchen.
3. Sensor in die hochkonzentrierte Lösung eintauchen, dann die **ENTER-Taste drücken**. Das Elektroden- und das CAL-Symbol blinken. Die Anzeigewert stellt sich automatisch auf den Wert der Lösung ein.
4. Die Anzeige fordert Sie auf, den Sensor in die Probe mit tiefer Konzentration (= Kalibrierwert 20%) einzutauchen. Den Sensor aus der ersten Standardlösung herausnehmen, gut spülen und in die 20% Standardlösung eintauchen.
5. Sobald sich die Anzeige stabilisiert hat, **ENTER-Taste drücken**. Das CAL-Symbol blinkt und der Transmitter stellt den Anzeigewert automatisch auf den 20% Relativwert ein. Anschliessend kehrt das Gerät zum Messmodus zurück.

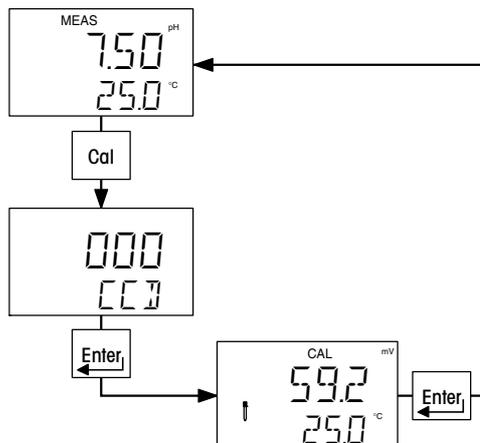


Hinweis: Bei einem Kalibrierfehler, zeigt der Transmitter "ERR" an. In einem solchen Fall, **drücken Sie gleichzeitig die Tasten ▲ und ▼** (Abbruch), um die Kalibrierung, ausgehend von Schritt 1, erneut zu starten.



Hinweis: Wird die Kalibrierung nach Eingabe des ersten Wertes unterbrochen, oder ist die Kalibrierung fehlerhaft, verwendet der Transmitter seine ursprünglichen Kalibrierdaten.

5.5 Nullpunkt und Steilheit abfragen



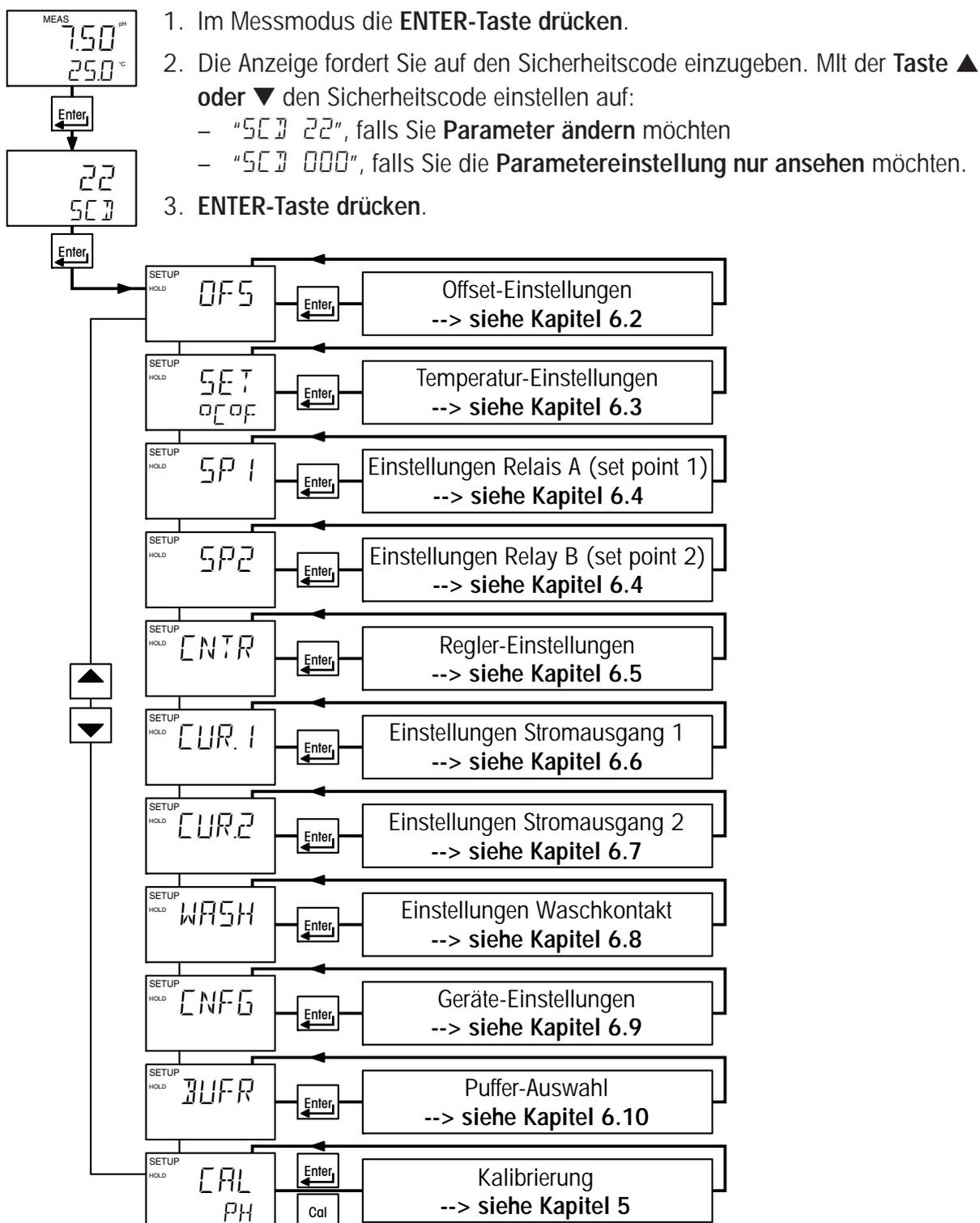
1. Im Messmodus die **CAL-Taste** drücken. Die Anzeige fordert Sie auf einen Sicherheitscode einzugeben. Belassen Sie den Sicherheitscode bei "000" (Infomodus).
 2. **ENTER-Taste drücken**.
Die Anzeige zeigt die Steilheit in mV (oberer Wert) und den pH-Wert bei 0 mV (Nullpunkt, unterer Wert).
- Hinweis:** Falls innerhalb von 30 Sekunden keine Taste gedrückt wird, kehrt der Transmitter automatisch in der Messmodus zurück.
3. **ENTER-Taste drücken**, um in den Messmodus zurückzukehren.



6 Konfigurationsmodus

6.1 Konfigurationsmodus aufrufen

Im Konfigurationsmodus kann der Transmitter entsprechend Ihren Anforderungen konfiguriert werden.



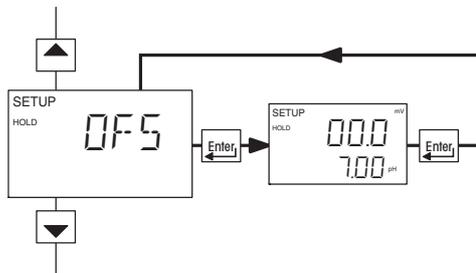
Hinweis: Der Konfigurationsmodus kann jederzeit durch gleichzeitiges Drücken der Tasten **▲** und **▼** (Abbruch) verlassen werden. Der Transmitter kehrt in den Messmodus zurück.

6.2 Subfunktion Elektroden-Offset (OFS)

Die Subfunktion Elektroden-Offset ist nur zugänglich, wenn der Transmitter für pH-Messung konfiguriert ist. Diese Funktion erlaubt die Änderung des Elektroden-Nullpunktes, ohne die Elektrode vom Prozess zu trennen. Anpassungen bis zu ± 120 mV sind möglich.

Der Transmitter subtrahiert oder addiert den Offset-Wert vom bzw. zum gemessenen pH-Wert. Falls ein grösserer Offset-Wert eingestellt werden muss, ist eine vollständige Kalibrierung oder sogar ein Austausch der Elektrode in Erwägung zu ziehen.

1. Aus dem Prozess eine Probe entnehmen und gleichzeitig den am Transmitter angezeigten pH-Wert notieren.
2. pH-Wert der Probe mit einem kalibrierten pH-Tester, einem Handmessgerät oder einem Labor-messgerät bestimmen und den korrekten pH-Wert notieren.
3. Subfunktion "OFS" anwählen, dann die **ENTER-Taste drücken**.



4. Die Anzeige zeigt den aktuell **gemessenen pH-Wert** (unterer Wert) und den **aktuellen Offset-Wert** (oberer Wert). **Taste ▲ oder ▼ drücken**, bis der angezeigte pH-Wert mit dem in Schritt 2 notierten, korrekten pH-Wert übereinstimmt. Während der Einstellung des pH-Wertes ändert sich auch der Offset-Wert. **ENTER-Taste drücken**, um den Offset-Wert zu bestätigen.
5. Weiterfahren mit weiteren Einstellungen im Konfigurationsmodus oder durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲ und ▼ (Abbruch) zum Messmodus zurückkehren.

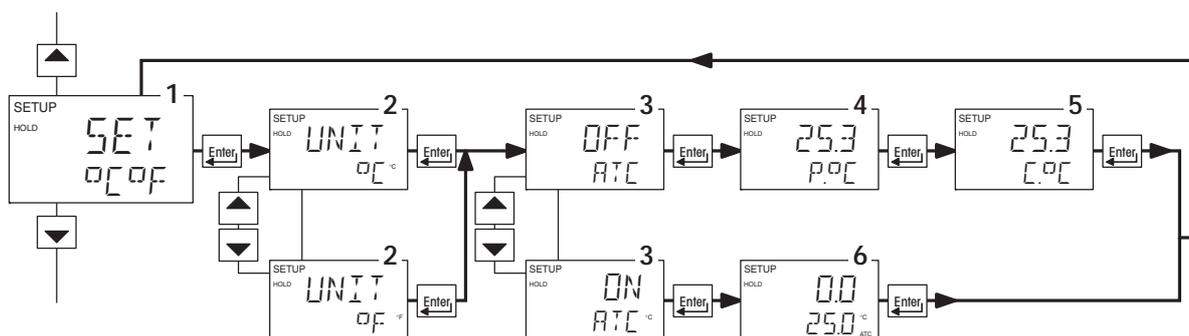


Hinweis: Der Offset-Wert wird bei einer vollständigen kalibrierung zurückgesetzt. Hinweise zur vollständigen Kalibrierung finden sich in Kapitel 5.



Hinweis: Falls der Transmitter für Redox-Messung konfiguriert ist, ist die Offset-Subfunktion nicht zugänglich.

6.3 Subfunktion Temperatureinstellungen (Set °C°F)

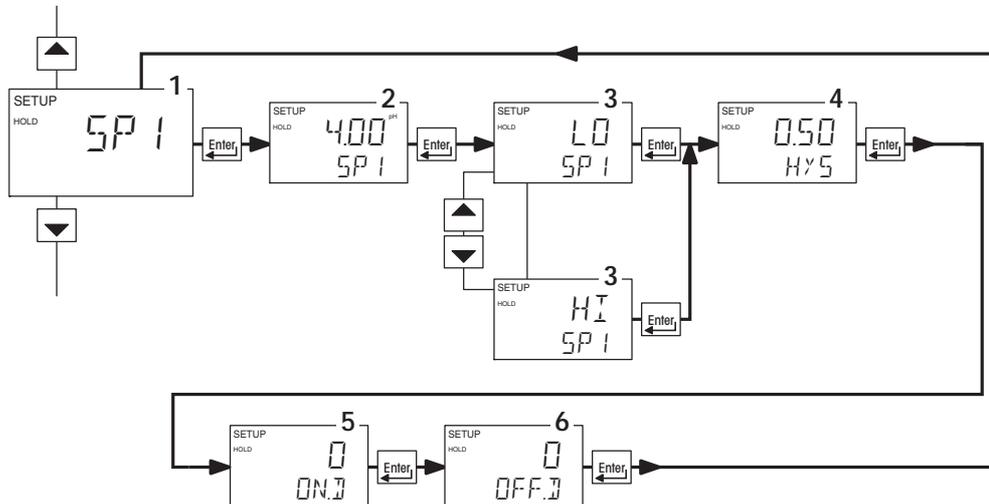


1. Subfunktion "SET °C°F" anwählen, dann die **ENTER-Taste drücken**.
2. **Temperatureinheit wählen**: Mit der Taste **▲** oder **▼** die gewünschte Temperatureinheit wählen ("°C" oder "°F"). **ENTER-Taste drücken**, um die Auswahl zu bestätigen.
3. **ATC-Modus aktivieren/deaktivieren**: Mit der Taste **▲** oder **▼** die automatische Temperaturkompensation aktivieren (ATC ON) oder deaktivieren (ATC OFF). **ENTER-Taste drücken**, um die Auswahl zu bestätigen.
 - **ATC-Modus deaktiviert (ATC OFF)**:
Bei manueller Temperaturkompensation können zwei verschiedene Temperaturen eingestellt werden: die Prozess- und die Kalibriertemperatur. Dies erlaubt die Kalibrierung bei einer Temperatur, die von der Prozesstemperatur abweicht.
Beispiel: Bei einer Einstellung der Kalibriertemperatur auf 25 °C, kann die Kalibrierung mit einer Standardpufferlösung bei 25 °C durchgeführt werden, obwohl die effektive Prozesstemperatur von dieser Temperatur abweicht.
4. **Prozesstemperatur festlegen**: Mit der Taste **▲** oder **▼** die gewünschte Prozesstemperatur einstellen (oberer Wert, Einstellbereich: –9.9 bis 125°C / 15 bis 257 °F). **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen..
5. **Kalibriertemperatur festlegen**: Mit der Taste **▲** oder **▼** die gewünschte **Kalibriertemperatur** einstellen (oberer Wert, Einstellbereich: –9.9 bis 125°C / 15 bis 257 °F). **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.
- **ATC-Modus aktiviert (ATC ON)**:
 6. **Temperaturoffset festlegen**: Die Anzeige zeigt den aktuellen Temperaturoffset (oberer Wert) und die aktuell gemessene Temperatur (unterer Wert). Die Temperatur mit einem exakt funktionierenden Thermometer überprüfen und den korrekten Temperaturwert des Thermometers notieren. Mit der Taste **▲** oder **▼** den unteren Wert auf den notierten Temperaturwert einstellen. Der obere Wert zeigt den entsprechenden Temperaturoffset an. Der Temperaturoffset kann in einem Bereich von $\pm 10^{\circ}\text{C}/\pm 18^{\circ}\text{F}$ eingestellt werden. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.

Weiterfahren mit weiteren Einstellungen im Konfigurationsmodus oder durch gleichzeitiges Drücken der Tasten **▲** und **▼** (Abbruch) zum Messmodus zurückkehren.

6.4 Subfunktion Relais A / Relais B (SP1/SP2)

Mit den Subfunktionen SP1 und SP2 stellen Sie die Betriebsparameter für Relais A resp. Relais B ein. Da diese beiden Subfunktionen die gleichen Setup-Parameter aufweisen, werden sie hier gemeinsam beschrieben.



1. Subfunktion "SP 1" (Relais A) oder "SP2" (Relais B) anwählen, dann die **ENTER-Taste drücken**.
2. **Grenzwert festlegen:** Mit der Taste **▲** oder **▼** den gewünschten Grenzwert festlegen, bei dem das Relais A bzw. Relais B aktiviert werden soll. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.
3. **Relaisfunktion festlegen:** Mit der Taste **▲** oder **▼** die gewünschte Relaisfunktion ("LO" oder "HI") festlegen. **ENTER-Taste drücken**, um die Auswahl zu bestätigen.
4. **Hysterese (Schaltdifferenz) festlegen:** Mit der Taste **▲** oder **▼** die gewünschte Hysterese (Einstellbereiche: 0.1 bis 1.0 pH, 10 bis 100mV oder 1 bis 10%) für den entsprechenden Grenzwert (SP1/SP2) festlegen. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.



Hinweis: Mit diesem Parameter legen Sie die Relaisfunktion fest. Wählen sie "LO", wenn das Relais bei Unterschreitung des unteren Grenzwertes aktiviert werden soll oder wählen "HI", wenn es bei Überschreitung des oberen Grenzwertes aktiviert werden soll. SP1 und SP2 können so als "Lo/Lo", "Lo/Hi", "Hi/Lo", oder "Hi/Hi" festgelegt werden.



Hinweis: Die Hysterese verhindert ein Flattern des Relais, wenn der aktuelle Messwert unmittelbar um den Grenzwert schwankt. Bitte beachten Sie auch die **graphische Darstellung der Hysterese im Anhang 2**.

Beispiel: Der obere Grenzwert ist auf pH 9.0 und die Hysterese auf pH 0,5 eingestellt. Beim Überschreiten des oberen Grenzwertes pH 9,0, wird das Relais des Reglers aktiviert und damit z.B. auch eine angeschlossene Pumpe oder ein Ventil. Die Aktion der Peripherieeinheit verursacht einen Rückgang des pH-Wertes der Prozesslösung. Beim Erreichen eines pH-Wertes von 8.5 (9.0 - 0.5), wird das Relais deaktiviert.

5. **Einschaltverzögerung:** Mit der Taste ▲ oder ▼ die gewünschte Einschaltverzögerung für Relais A bzw. Relais B festlegen. Die Aktivierung des Relais wird um die festgelegte Zeit (0 bis 1999 Sek.) verzögert. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.



Hinweis: Für jedes Relais kann eine Schaltverzögerung eingestellt werden, damit das Relais nicht sofort beim Erreichen des Schaltpunktes (Grenzwert) aktiviert wird. Der Transmitter erlaubt die Einstellung einer Verzögerungszeit von 0 bis 1999 Sekunden, bevor das Relais aktiviert wird.

6. **Ausschaltverzögerung:** Mit der Taste ▲ oder ▼ die gewünschte Ausschaltverzögerung für Relais A bzw. Relais B festlegen. Die Deaktivierung des Relais wird um die festgelegte Zeit (0 bis 1999 Sek.) verzögert. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.

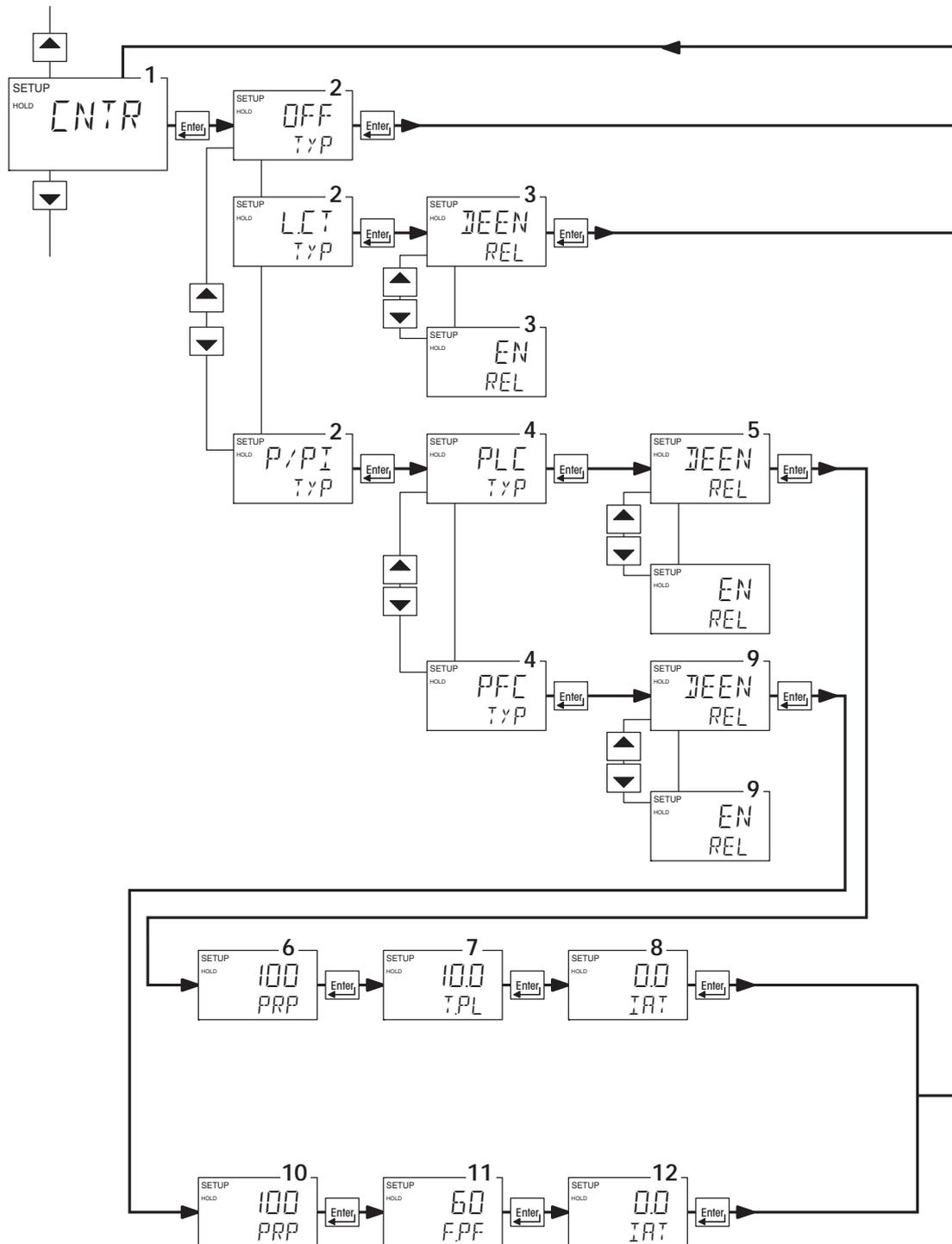


Hinweis: Für jedes Relais kann eine Schaltverzögerung eingestellt werden, damit das Relais nicht sofort beim Erreichen des Schaltpunktes (Grenzwert minus Hysterese) deaktiviert wird. Der Transmitter erlaubt die Einstellung einer Verzögerungszeit von 0 bis 1999 Sekunden, bevor das Relais deaktiviert wird.

Weiterfahren mit weiteren Einstellungen im Konfigurationsmodus oder durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲ und ▼ (Abbruch) zum Messmodus zurückkehren.

6.5 Subfunktion Regler (Cntr)

Mit dieser Subfunktion werden die Reglerparameter eingestellt.



1. Subfunktion "CNTR" anwählen, dann die ENTER-Taste drücken.

2. **Regelungsart festlegen:** Mit der Taste **▲** oder **▼** die gewünschte Regelungsart festlegen:
- OFF = Regelung deaktiviert
Regelung "Off" benutzen für reine Überwachungsaufgaben oder um das Schalten der Relais zu unterbinden.
 - LIT = Grenzwertregelung (Ein/Aus-Regelung).
Grenzwertregelung benutzen für eine schnelle Ansprechzeit bei Verwendung von Pumpen oder Ventilen.
 - P/PI = Proportionalregelung / Proportional/Integral-Regelung
Pulsfrequenzregelung benutzen für einen gleichmässigen Lauf von Pumpen. Pulslängenregelung benutzen für die präzise Steuerung von Dosierventilen. PI-Regelung benutzen zur Verhinderung von Ruhezustandsfehlern.



Hinweis: Detaillierte Angaben zu den **Reglereinstellungen** finden sich im **Anhang 3**.

ENTER-Taste drücken, um die Auswahl zu bestätigen.

- Der Regler ist für **Grenzwertregelung** (LIT) konfiguriert:
 3. **Relaisstatus im "Non-Alarm"-Zustand festlegen:** Mit der Taste **▲** oder **▼** den gewünschten Relaisstatus (deaktiviert = "IEN" oder aktiviert = "EN") festlegen. **ENTER-Taste drücken**, um die Auswahl zu bestätigen.
- Der Regler ist für **Proportionalregelung** (P/PI) konfiguriert:
 4. **Reglertyp für die Proportionalregelung festlegen:** Mit der Taste **▲** oder **▼** den gewünschten Reglertyp für die Proportionalregelung (" PL " = Pulslängenregelung, " PF " = Pulsfrequenzregelung) festlegen.

ENTER-Taste drücken, um die Auswahl zu bestätigen.

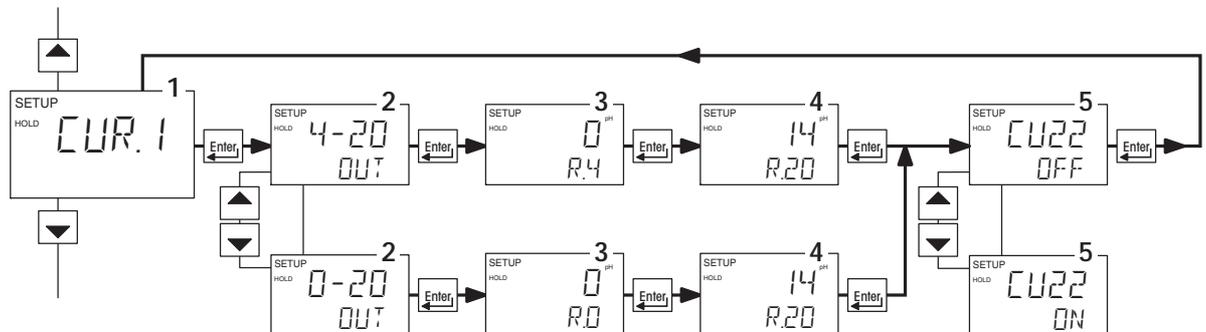
- Der Proportionalregler ist für **Pulslängenregelung** (PL) konfiguriert:
 5. **Relaisstatus im "Non-Alarm"-Zustand festlegen:** Mit der Taste **▲** oder **▼** den gewünschten Relaisstatus (deaktiviert = "IEN" oder aktiviert = "EN") festlegen. **ENTER-Taste drücken**, um die Auswahl zu bestätigen.
 6. **Proportionalbereich festlegen:** Mit der Taste **▲** oder **▼** den gewünschten **Proportionalbereich** (Einstellbereich: 10 bis 500%) festlegen. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.
 7. **Pulslänge festlegen:** Mit der Taste **▲** oder **▼** die gewünschte **Pulslänge** (Einstellbereich: 0.5 bis 20 Sekunden) festlegen. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.
 8. **Integralzeit festlegen:** Mit der Taste **▲** oder **▼** die gewünschte **Integralzeit** (Einstellbereich: 0.0 bis 999.9 Minuten) festlegen. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.

- Der Proportionalregler ist für **Pulsfrequenzregelung** (PFC) konfiguriert:
 9. **Relaisstatus im "Non-Alarm"-Zustand festlegen:** Mit der Taste ▲ oder ▼ den gewünschten Relaisstatus (deaktiviert = "IEN" oder aktiviert = "EN") festlegen. **ENTER-Taste drücken**, um die Auswahl zu bestätigen.
 10. **Proportionalbereich festlegen:** Mit der Taste ▲ oder ▼ den gewünschten **Proportionalbereich** (Einstellbereich: 10 bis 500%) festlegen. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.
 11. **Pulsfrequenz festlegen:** Mit der Taste ▲ oder ▼ die gewünschte **Pulsfrequenz** (Einstellbereich: 60 bis 120 Pulse pro Minute) festlegen. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.
 12. **Integralzeit festlegen:** Mit der Taste ▲ oder ▼ die gewünschte **Integralzeit** (Einstellbereich: 0.0 bis 999.9 Minuten) festlegen. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.

Weiterfahren mit weiteren Einstellungen im Konfigurationsmodus oder durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲ und ▼ (Abbruch) zum Messmodus zurückkehren.

6.6 Subfunktion Stromausgang 1

Mit dieser Subfunktion konfigurieren Sie den Stromausgang 1 des Transmitters für pH- oder mV-Werte



1. Subfunktion "CUR. 1" anwählen, dann die **ENTER-Taste drücken**.
2. **Stromausgangsart festlegen**: Mit der Taste ▲ oder ▼ die gewünschte Stromausgangsart (0-20 mA oder 4-20 mA) wählen. **ENTER-Taste drücken**, um die Auswahl zu bestätigen.
3. **pH- bzw. Redox-Wert festlegen, bei dem der Stromausgang am Transmitter 4 mA (oder 0 mA) beträgt**: Mit der Taste ▲ oder ▼ den pH- bzw. Redox-Wert festlegen, der einem Strom von 4 mA bzw. 0 mA entspricht. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.
4. **pH- bzw. Redox-Wert festlegen, bei dem der Stromausgang am Transmitter 20 mA beträgt**: Mit der Taste ▲ oder ▼ den pH- bzw. Redox-Wert festlegen, der einem Strom von 20 mA entspricht. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.
5. **Stromwert für Messbereichsüberschreitungen festlegen**: Mit der Taste ▲ oder ▼ den Stromwert für Messbereichsüberschreitungen aktivieren "CU22 ON" oder deaktivieren "CU22 OFF". Bei aktivierter Funktion "CU22 ON", springt das Ausgangssignal bei einer Messbereichsüberschreitung auf 22 mA. **ENTER-Taste drücken**, um die Auswahl zu bestätigen.

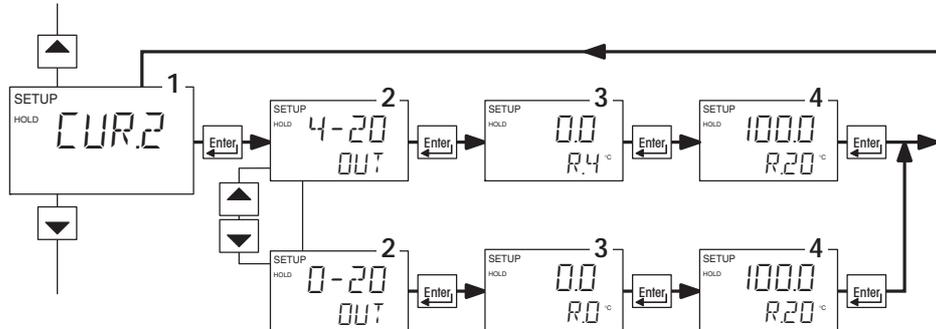


Hinweis: Diese Parametereinstellung gilt gleichzeitig auch für den Stromausgang 2.

Weiterfahren mit weiteren Einstellungen im Konfigurationsmodus oder durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲ und ▼ (Abbruch) zum Messmodus zurückkehren.

6.7 Subfunktion Stromausgang 2

Mit dieser Subfunktion konfigurieren Sie den Stromausgang 2 des Transmitters für Temperaturwerte.

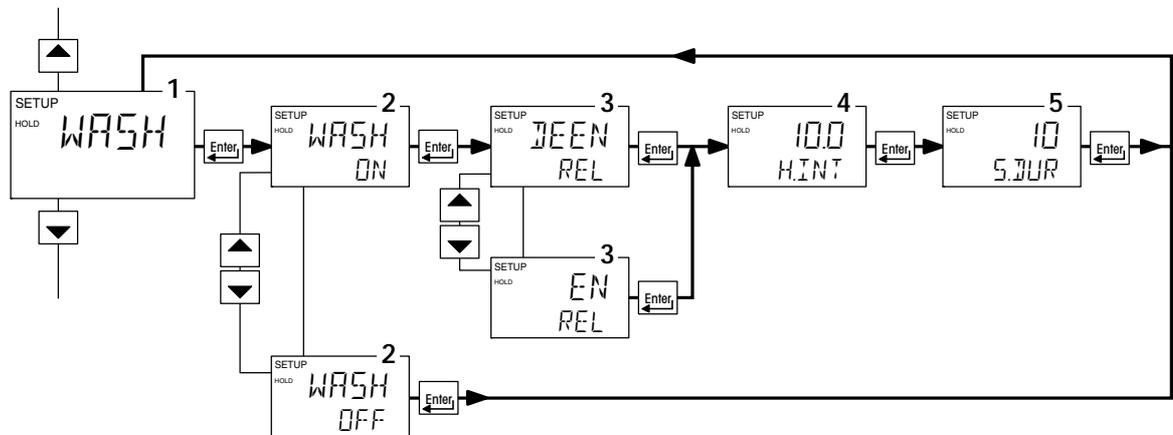


1. Subfunktion "CUR.2" anwählen, dann die **ENTER-Taste drücken**.
2. **Stromausgangsart festlegen:** Mit der Taste **▲** oder **▼** die gewünschte Stromausgangsart (0-20 mA oder 4-20 mA) wählen. **ENTER-Taste drücken**, um die Auswahl zu bestätigen.
3. **Temperaturwert festlegen, bei dem der Stromausgang am Transmitter 4 mA (oder 0 mA) beträgt:** Mit der Taste **▲** oder **▼** den Temperaturwert (Einstellbereich: -9.9 bis 115°C oder 15 bis 237 °F) festlegen, der einem Strom von 4 mA bzw. 0 mA entspricht. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.
4. **Temperaturwert festlegen, bei dem der Stromausgang am Transmitter 20 mA beträgt:** Mit der Taste **▲** oder **▼** den Temperaturwert (Einstellbereich: -0.1 bis 125°C oder 35 bis 257 °F) festlegen, der einem Strom von 20 mA entspricht. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.

Weiterfahren mit weiteren Einstellungen im Konfigurationsmodus oder durch gleichzeitiges Drücken der Tasten **▲** und **▼** (Abbruch) zum Messmodus zurückkehren.

6.8 Subfunktion Waschrelais (WASH)

Mit dieser Subfunktion legen Sie die Betriebsparameter für das Waschrelais fest.



1. Subfunktion "WASH" anwählen, dann die **ENTER-Taste drücken**.
2. **Waschfunktion aktivieren/deaktivieren:** Mit der Taste **▲** oder **▼** die Waschfunktion aktivieren (*WASH ON*) oder deaktivieren (*WASH OFF*). **ENTER-Taste drücken**, um die Auswahl zu bestätigen.
3. **Relaisstatus festlegen:** Mit der Taste **▲** oder **▼** den gewünschten Relaisstatus (deaktiviert = "DEEN" oder aktiviert = "EN") festlegen. **ENTER-Taste drücken**, um die Auswahl zu bestätigen.
4. **Waschintervall festlegen:** Mit der Taste **▲** oder **▼** das gewünschte Waschintervall (Einstellbereich: 0.1 bis 199.9 Stunden). **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.
5. **Waschdauer festlegen:** Mit der Taste **▲** oder **▼** die gewünschte Waschdauer (Einstellbereich: 1 bis 1999 Sekunden) festlegen. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.

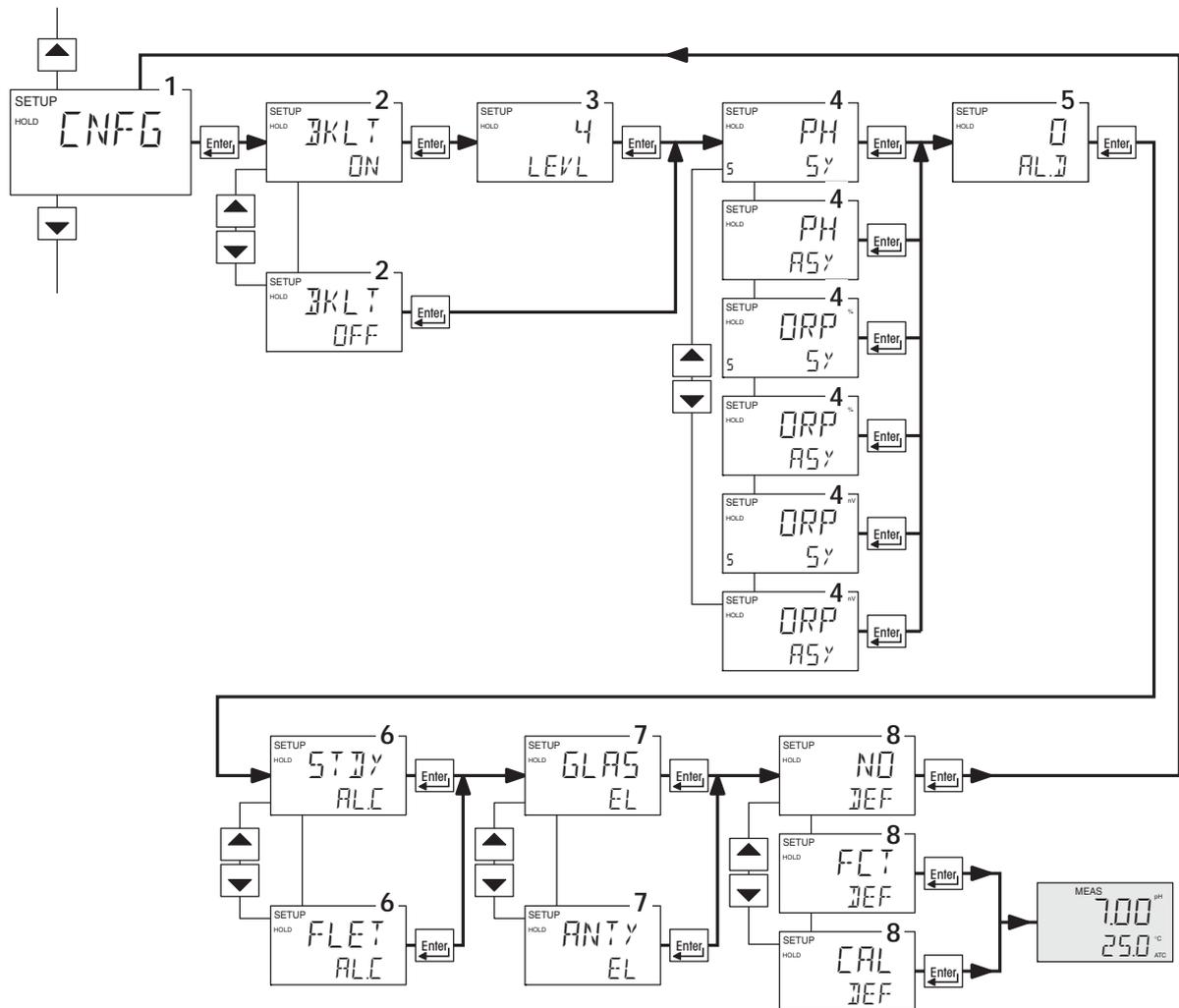


Hinweis: Während dem Waschzyklus befindet sich der Transmitter im HOLD-Zustand. Aus Sicherheitsgründen wird die HOLD-Funktion 5 Sekunden vor dem Waschzyklus aktiviert und 10 Sekunden nach dem Waschzyklus deaktiviert.

Weiterfahren mit weiteren Einstellungen im Konfigurationsmodus oder durch gleichzeitiges Drücken der Tasten **▲** und **▼** (Abbruch) zum Messmodus zurückkehren.

6.9 Subfunktion Konfiguration (CNFG)

Mit dieser Subfunktion konfigurieren Sie den Transmitter für Ihre Messanforderungen.



1. Subfunktion "CNFG" anwählen, dann die **ENTER-Taste drücken**.
2. **Hintergrundbeleuchtung der Anzeige aktivieren/deaktivieren:** Mit der Taste **▲** oder **▼** die Hintergrundbeleuchtung aktivieren (**BKLT ON**) oder deaktivieren (**BKLT OFF**). **ENTER-Taste drücken**, um die Auswahl zu bestätigen.
3. **Intensität der Hintergrundbeleuchtung festlegen** (erscheint nur, wenn die Hintergrundbeleuchtung aktiviert ist): Mit der Taste **▲** oder **▼** die gewünschte Intensitätsstufe wählen (Einstellbereich: min. 1 bis max. 4). **ENTER-Taste drücken**, um die Auswahl zu bestätigen.
4. **Messmodus festlegen:** Mit der Taste **▲** oder **▼** den gewünschten Messmodus festlegen:
 - "PH 5%" = pH-Messung mit symmetrischem Signaleingang
 - "PH AS%" = pH-Messung mit asymmetrischem Signaleingang
 - "Redox % 5%" = Redox-%-Messung mit symmetrischem Signaleingang
 - "Redox % AS%" = Redox-%-Messung mit asymmetrischem Signaleingang
 - "Redox mV 5%" = Redox-mV-Messung mit symmetrischem Signaleingang
 - "Redox mV AS%" = Redox-mV-Messung mit asymmetrischem Signaleingang**ENTER-Taste drücken**, um die Auswahl zu bestätigen.

5. **Alarmverzögerung festlegen:** Mit der Taste ▲ oder ▼ die gewünschte Alarmverzögerung (Einstellbereich: 0 bis 1999 Sekunden) festlegen. **ENTER-Taste drücken**, um den eingestellten Wert zu bestätigen.



Hinweis: Mit diesem Parameter legen Sie fest, wie lange es dauert, bis das Relais nach Überschreitung des Grenzwertes aktiviert wird.

6. **Typ des Alarmkontaktes festlegen:** Mit der Taste ▲ oder ▼ den gewünschten Typ des Alarmkontaktes festlegen:

- "STAY" = Dauerkontakt
- "FLIT" = Pulskontakt (Einfachimpuls)

ENTER-Taste drücken, um die Auswahl zu bestätigen.



Hinweis: Mit diesem Parameter legen Sie fest, ob der Alarmkontakt als Dauerkontakt oder als Pulskontakt (Einfachpuls) arbeitet. Die Schliesszeit des Pulskontaktes beträgt 1 Sekunde.

7. **Sensortyp festlegen:** Mit der Taste ▲ oder ▼ den Sensortyp auswählen, der am Transmitter angeschlossen ist:

- "GLAS" = Glaselektrode
- "ANT" = Antimonelektrode

ENTER-Taste drücken, um die Auswahl zu bestätigen.



Hinweis: Dieser Parameter wird nicht angezeigt, falls der Transmitter für Redox-Messungen konfiguriert ist.



Hinweis: Bei jedem Elektrodenwechsel werden die Werkskalibrierdaten für den Nullpunkt und die Steilheit überschrieben. Das Messsystem muss deshalb zwingend neu kalibriert werden (siehe Kapitel 5).

8. **Transmitter auf die Werkseinstellungen zurücksetzen:** Die Anzeige zeigt "NO DEF". Mit der Taste ▲ oder ▼ wählen Sie:

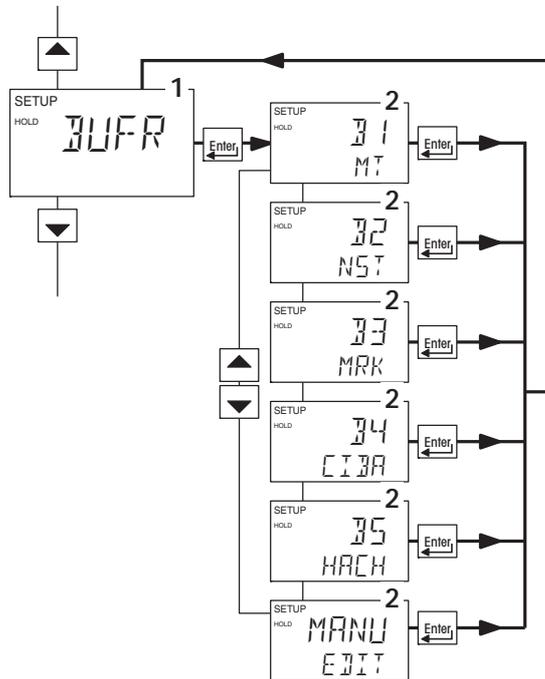
- "NO DEF" = Aktuelle Werte bleiben erhalten
- "FACT DEF" = Alle Einstellungen werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt
- "CAL DEF" = Kalibrierwerte werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt

ENTER-Taste drücken. Die gewählte Funktion wird ausgeführt und der Transmitter kehrt automatisch in den Messmodus zurück.

Weiterfahren mit weiteren Einstellungen im Konfigurationsmodus oder durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲ und ▼ (Abbruch) zum Messmodus zurückkehren.

6.10 Subfunktion Puffer (BUFR)

Mit dieser Subfunktion legen Sie das Pufferset für die Kalibrierung fest.



1. Subfunktion "BUFR" auswählen, dann die **ENTER-Taste drücken**.
2. **Pufferset auswählen:** Die Anzeige zeigt das aktuell angewählte Pufferset. Mit der **Taste ▲ oder ▼** das benötigte Pufferset wählen:
 - B1 = MT Puffer (METTLER TOLEDO)
 - B2 = NST Puffer (NIST)
 - B3 = MRK Puffer (Merck)
 - B4 = CIBA Puffer
 - B5 = HACH Puffer
 - MANU EDIT = manuelle Puffereingabe**ENTER-Taste drücken**, um die Auswahl zu bestätigen.

Weiterfahren mit weiteren Einstellungen im Konfigurationsmodus oder durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲ und ▼ (Abbruch) zum Messmodus zurückkehren.



Hinweis: Siehe auch Puffertabellen im **Anhang 1**.

6.11 Subfunktion Kalibrierung (CAL)

Die Vorgehensweise für Kalibrierung im Konfigurationsmodus ist identisch mit derjenigen im Kalibriermodus. Der einzige Unterschied besteht darin, dass nach Abschluss der Kalibrierung, der Transmitter im Konfigurationsmodus bleibt, anstatt zum Messmodus zurückzukehren.

7 Relaismodi

Peripherieeinheiten, die an das Relais A, das Relais B oder an das Waschrelais angeschlossen sind, können über die Bedienoberfläche des Transmitters gesteuert werden. Im Auto-Modus werden die Relais durch die eingestellten Grenzwerte aktiviert. Im manuellen Modus können die Peripherieeinheiten über die entsprechenden Relais manuell ein- und ausgeschaltet werden.

7.1 Relaisgrenzwerte abfragen

Um die Relaisgrenzwerte abfragen zu können, muss der automatische Relais-Modus angewählt sein (Standardmodus nach dem Einschalten, Relais-Modus LED "Auto" leuchtet).

Im Messmodus REL-Taste drücken.



Die Anzeige zeigt den Grenzwert für Relais A, LED "A" leuchtet.



nach zwei Sekunden zeigt die Anzeige den Grenzwert für Relais B, LED "B" leuchtet.



nach zwei Sekunden zeigt die Anzeige den Grenzwert für das Waschrelais, LED "W" leuchtet. Falls die Waschfunktion deaktiviert ist, erscheint in der Anzeige "WASH OFF". Ist die Waschfunktion aktiviert, wird die Intervallzeit und die Waschkdauer angezeigt.

Nach weiteren zwei Sekunden kehrt der Transmitter in den Messmodus zurück.

7.2 Manueller Relaismodus

Im manuellen Relaismodus können die externen an Relais A, Relais B oder an das Waschrelais angeschlossenen Peripherieeinheiten manuell ein- bzw. ausgeschaltet werden.

1. Im Messmodus **REL -Taste drücken**.
2. Die Anzeige fordert Sie auf, den Sicherheitscode einzugeben. Mit der **Taste ▲ oder ▼** den Sicherheitscode "22" einstellen.
3. **ENTER-Taste drücken**. Der manuelle Relaismodus wird aktiviert und die Relaismodus-LED "MANU" leuchtet.



Hinweis: Wird bei einem anderen Wert als "22" die **ENTER-Taste** gedrückt, kehrt der Transmitter zum Messmodus zurück und die Relais bleiben im Auto-Modus.

4. Durch Drücken der **REL-Taste** das gewünschte Relais (Relais A, Relais B oder das Waschrelais) wählen. Die entsprechende LED (A, B, oder W) leuchtet rot.

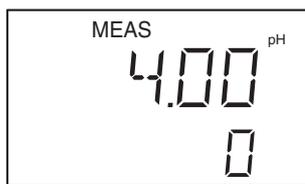
Die Optionen, die manuell bedient werden können, hängen von der ausgewählten Regelungsart (Grenzwert, Pulsfrequenz, Pulslänge) ab, so wie in Kapitel 6.5 eingestellt.



Falls Grenzwertregelung aktiviert ist, zeigt die Anzeige den aktuellen Messwert (oberer Wert) und "OFF" oder "ON" abhängig vom Status des gewählten Relais.



Falls Pulslängenregelung aktiviert ist, zeigt die Anzeige den aktuellen Messwert (oberer Wert) und die aktuelle Pulsdauer (unterer Wert).



Falls Pulsfrequenzregelung aktiviert ist, zeigt die Anzeige den aktuellen Messwert (oberer Wert) und die aktuelle Pulsfrequenz (unterer Wert).

5. **Taste ▲ oder ▼** drücken, um den Status des entsprechenden Relais zu ändern (Ein-/Aus, Pulslänge oder Pulsfrequenz). Die LED-Lampen auf der rechten Seite des Transmitters wechseln von rot auf grün, um den Status des Relais zu signalisieren.



Hinweis: Falls der Status der Relais manuell geändert werden soll, **REL-Taste** drücken und Schritt 5 für die anderen zwei Relais wiederholen. Das erste Relais bleibt während des Einstellvorganges im manuellen Modus.

6. **REL -Taste drücken**, um zum Messmodus zurückzukehren. Die Relais befinden sich nun wieder im automatischen Modus.

8 Technische Spezifikationen

8.1 Generelle Spezifikationen

pH-Bereich	-2.00 bis 16.00 pH
Auflösung	0.01 pH
Relative Genauigkeit	± 0.01 pH
mV-Bereich	0 bis 100.0 % / -1000 bis 1000 mV
Auflösung	0.1 % / 1 mV
Relative Genauigkeit	± 1 mV
Temperatur	- 9.9 bis + 125.0 °C (15.0 bis 257.0 °F)
Auflösung	0.1
Relative Genauigkeit	± 0.5 °C (± 1.0 °F)
Sensor	Pt100 /Pt1000 (wählbar m. Steckbrücke)
Temperatur Kompensation	Auto / Manuell

Grenzwerte und Reglerfunktionen

Funktion (umschaltbar)	Grenzwertregelung P/PI-Regelung (Pulslänge/Pulsfrequenz)
Integralzeit	0 bis 999.9 Minuten
Einstellbare Perioden mit Pulslängenregelung	0.5 bis 20 Sekunden
Einstellbare Perioden mit Pulsfrequenzregelung	60 bis 120 Pulse/min
Ein-/Ausschaltverzögerung	0 bis 1999 Sekunden
Waschzyklus	0.1 bis 199.9 Stunden
Waschdauer	1 bis 1999 Sekunden
Schaltbereich pH-Hysterese	0.1 bis 1 pH
Schaltbereich Redox-Hysterese	1 bis 10.0 % / 10 bis 100 mV
Kontaktausgänge, Regler	1 SPDT, 3 SPST Relais
Schaltspannung	max. 250 VAC
Schaltstrom	max. 3A
Schaltleistung	max. 600 VA

Alarmfunktionen

Funktion (umschaltbar)	Schalt- oder Pulskontakt
Einschaltverzögerung	0 bis 1999 Sekunden
Schaltspannung	max. 250 VAC
Schaltstrom	max. 3A
Schaltleistung	max. 600 VA

Display

LCD	UV-Schutz, 14 Segmentanzeige hinterleuchtet mit Symbolen für Statusanzeigen
Hintergrundbeleuchtung	Ein- und ausschaltbar mit vier Helligkeitsstufen

EMV-Spezifikationen

Emissionen	Gemäss EN 50081-1
Empfindlichkeit	Gemäss EN 50082-1

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur Einsatzbereich	0 bis +50 °C
Relative Feuchtigkeit	10 bis 95%, nicht kondensierend

8.2 Spezifikationen für Ausführung Wandmontage**Elektrische Daten und Anschlüsse**

Stromversorgung	80 bis 250 V AC/DC
Frequenz	48 bis 62 Hz
Signalausgang	Zwei 0/4 bis 20 mA Ausgänge für pH/mV und Temperatur, galvanisch getrennt
Bürde	max. 600 Ω
pH- / Redox-Eingang	Schraubklemmen
Anschlussklemmen	2x3-Pol, 8-Pol, 9-Pol und 13-Pol Klemmenleisten
Gerätesicherung	250 mA träge

Mechanische Spezifikationen

Dimensionen (L x H x W)	144 x 144 x 110 mm
Gewicht	950 g
Material	PBT
Schutzart	NEMA 4X, IP 65

8.3 Spezifikationen für Ausführung Schalttafelmontage**Elektrische Daten und Anschlüsse**

Stromversorgung	80 bis 250 V AC/DC
Frequenz	48 bis 62 Hz
Signalausgang	Zwei 0/4 bis 20 mA Ausgänge für pH/mV und Temperatur, galvanisch getrennt
Bürde	max. 600 Ω
pH- / Redox-Eingang	Schraubklemmen
Anschlussklemmen	3-Pol, 9-Pol und 19-Pol Klemmenleisten
Gerätesicherung	250 mA träge

Mechanische Spezifikationen

Dimensionen (L x H x W)	175 x 96 x 96 mm
Gewicht	700 g
Material	ABS
Schutzart	IP 54 (Front) / IP 40 (Gehäuse)

9 Allgemeine Information

9.1 Garantiebestimmungen

METTLER TOLEDO garantiert, dass dieses Produkt frei ist von wesentlichen Abweichungen in Material- und Verarbeitungsqualität. Die Garantiezeit beträgt ein Jahr vom Datum der Auslieferung an gerechnet. Bei einem Gerätedefekt innerhalb der Garantiezeit, der nicht auf Missbrauch oder falschen Einsatz des Produktes zurückzuführen ist, senden Sie das Instrument bitte frei Haus an uns zurück. Die Instandstellung erfolgt für Sie kostenlos. Die Entscheidung, ob der Defekt auf einen Produktfehler oder auf unsachgemäße Bedienung des Gerätes durch den Kunden zurückzuführen ist, obliegt in jedem Fall dem Kundendienst von METTLER TOLEDO. Mangelhafte Produkte ausserhalb der Garantiezeit werden auf Austauschbasis repariert bzw. ersetzt.

9.2 Verpackung/Lieferumfang

Das Instrument ist in einem Karton zusammen mit einer Betriebsanleitung sowie mit folgendem Zubehör verpackt:

- Version Wandmontage:
 - Nylonstopfen, schwarz, 2 Stk.
 - PG13.5, Kabeldurchführung, 3 Stk.
 - Je eine Klemmenleiste 3-Pol (5.08 mm), 9-Pol (5.08mm), 13-Pol (3.5mm), 8-Pol (3.5mm) und 3-Pol (3.5mm)
- Version Schalltafelmontage:
 - Gummiflächdichtung, 1 Stk.
 - Halterung, 2 Stk.
 - Gewindestangen, 2 Stk.
 - Je eine Klemmenleiste 19-Pol (3.5 mm), 3-Pol (5.08 mm) und 9-Pol (5.08 mm)

9.3 Rücksendungen

Vor der Rücksendung eines Instrumentes aus welchem Grund immer, ist der METTLER TOLEDO Kundendienst zu informieren. Der Artikel muss sorgfältig gegen Transportschäden verpackt sowie gegen eventuelle Beschädigung oder Verlust versichert werden. METTLER TOLEDO übernimmt keine Haftung für Schäden auf Grund nachlässiger oder ungenügender Verpackung.

Achtung: Die Verantwortung für allfällige Transportschäden infolge mangelhafter Verpackung liegt beim Anwender bzw. bei der zuständigen Vertriebsorganisation. Die nachfolgenden Richtlinien sind bei Rücksendungen unbedingt zu beachten.

9.4 Richtlinien für Rücksendungen

Verwenden Sie für die Rücksendung des Gerätes zur Reparatur, wenn immer möglich die Originalverpackung. Ist diese nicht mehr vorhanden, umwickeln Sie das Gerät mit Luftpolsterfolie und verpacken Sie es in einer stabilen Kartonschachtel. Legen Sie, als Hilfestellung für unseren Kundendienst, der Rücksendung wenn möglich eine kurze Erklärung über die vermutete Ursache des Instrumentenfehlers bei.

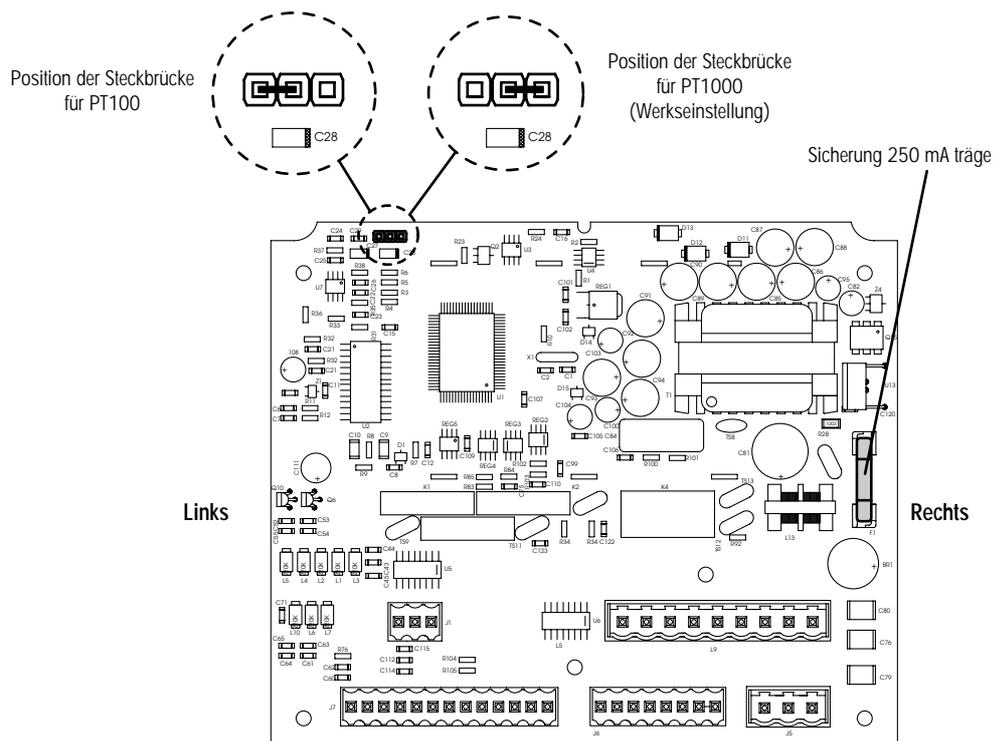
10 Anhang

10.1 Anhang 1 – Gerätesicherung und Steckbrückenpositionen

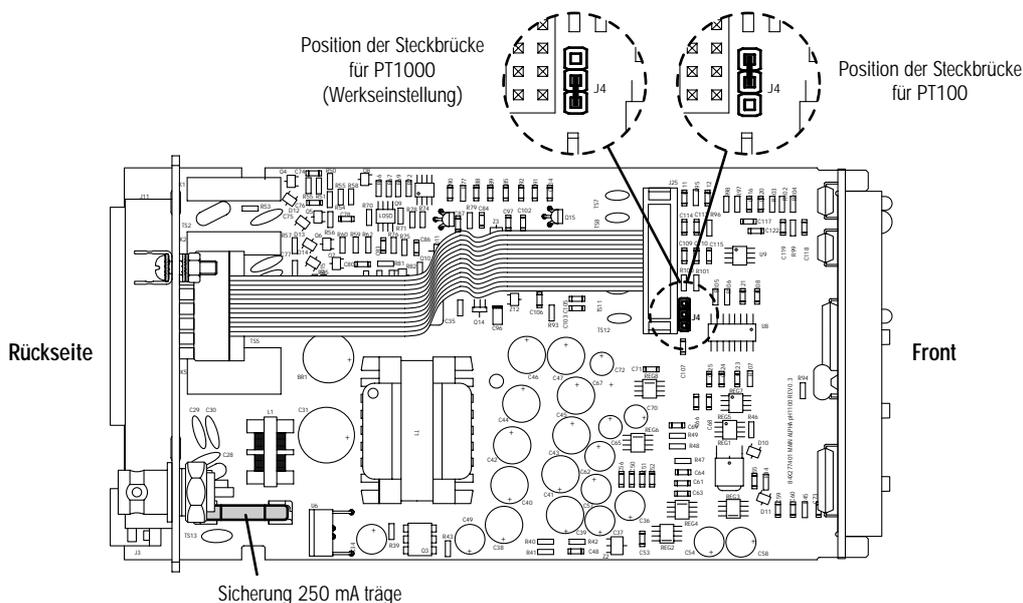


Achtung! Bevor Sie den Transmitter zum Austausch der Gerätesicherung oder zum Setzen der Steckbrücke für den PT100/PT1000 Temperatursensor öffnen, versichern Sie sich, dass das Netzkabel vom Stromnetz getrennt ist.

Version Wandmontage (Ansicht von hinten)



Version Schaltschrankmontage (Ansicht von oben)



10.2 Anhang 2 – Puffertabellen

Die folgenden Tabellen zeigen die pH-Werte bei verschiedenen Temperaturen für die Kalibrierung mit den vordefinierten Puffersets des pH/Redox Transmitters 2050 e.

METTLER TOLEDO Puffer

(°C)	pH				
0	2.03	4.01	7.12	9.52	10.32
5	2.02	4.01	7.09	9.45	10.25
10	2.01	4.00	7.06	9.38	10.18
15	2.00	4.00	7.04	9.32	10.12
20	2.00	4.00	7.02	9.26	10.06
25	2.00	4.01	7.00	9.21	10.01
30	1.99	4.01	6.99	9.16	9.97
35	1.99	4.02	6.98	9.11	9.93
40	1.98	4.03	6.97	9.06	9.89
45	1.98	4.04	6.97	9.03	9.86
50	1.98	4.06	6.97	8.99	9.83
55	1.98	4.08	6.98	8.96	9.83
60	1.98	4.10	6.98	8.93	9.83
65	1.99	4.13	6.99	8.90	9.83
70	1.99	4.16	7.00	8.88	9.83
75	2.00	4.19	7.02	8.85	9.83
80	2.00	4.22	7.04	8.83	9.83
85	2.00	4.26	7.06	8.81	9.83
90	2.00	4.30	7.09	8.79	9.83
95	2.00	4.35	7.12	8.77	9.83

NIST Puffer

(°C)	pH			
0	1.67	4.01	6.98	9.46
5	1.67	4.00	6.95	9.36
10	1.67	4.00	6.92	9.33
15	1.67	3.99	6.90	9.28
20	1.68	4.00	6.88	9.23
25	1.68	4.01	6.87	9.18
30	1.68	4.01	6.85	9.14
35	1.69	4.02	6.84	9.10
40	1.69	4.03	6.84	9.07
45	1.70	4.04	6.83	9.04
50	1.71	4.06	6.83	9.01
55	1.71	4.07	6.83	8.99
60	1.72	4.09	6.84	8.96
65	1.73	4.11	6.84	8.94
70	1.74	4.13	6.85	8.92
75	1.75	4.15	6.85	8.90
80	1.77	4.16	6.86	8.89
85	1.78	4.195	6.87	8.87
90	1.79	4.03	6.88	8.85
95	1.81	4.23	6.89	8.83

Merck Puffer

(°C)	pH				
0	2.01	4.05	7.13	9.24	12.58
5	2.01	4.04	7.07	9.16	12.41
10	2.01	4.02	7.05	9.11	12.26
15	2.00	4.01	7.02	9.05	12.10
20	2.00	4.00	7.00	9.00	12.00
25	2.00	4.01	6.98	8.95	11.88
30	2.00	4.01	6.98	8.91	11.72
35	2.00	4.02	6.96	8.88	11.67
40	2.00	4.03	6.95	8.85	11.54
45	2.00	4.04	6.95	8.82	11.44
50	2.00	4.00	6.95	8.79	11.33
55	2.00	4.00	6.95	8.76	11.19
60	2.00	4.00	6.96	8.73	11.04
65	2.00	4.00	6.96	8.72	10.97
70	2.01	4.00	6.96	8.70	10.90
75	2.01	4.00	6.96	8.68	10.80
80	2.01	4.00	6.97	8.66	10.70
85	2.01	4.00	6.98	8.65	10.59
90	2.01	4.00	7.00	8.64	10.48
95	2.01	4.00	7.02	8.64	10.37

CIBA Puffer

(°C)	pH			
0	2.04	4.00	7.10	10.30
5	2.09	4.02	7.08	10.21
10	2.07	4.00	7.05	10.14
15	2.08	4.00	6.90	10.06
20	2.09	4.01	6.88	9.99
25	2.08	4.02	6.98	9.95
30	2.06	4.00	6.96	9.89
35	2.06	4.01	6.95	9.85
40	2.07	4.02	6.94	9.81
45	2.06	4.03	6.93	9.77
50	2.06	4.04	6.93	9.73
55	2.05	4.05	6.91	9.68
60	2.08	4.10	6.93	9.66
65	2.07 **	4.10 **	6.92 **	9.61 **
70	2.07	4.11	6.92	9.57
75	2.04 **	4.13 **	6.92 **	9.54 **
80	2.02	4.15	6.93	9.52
85	2.03 **	4.17 **	6.95 **	9.47 **
90	2.04	4.20	6.97	9.43
95	2.05 **	4.22 **	6.99 **	9.38 **

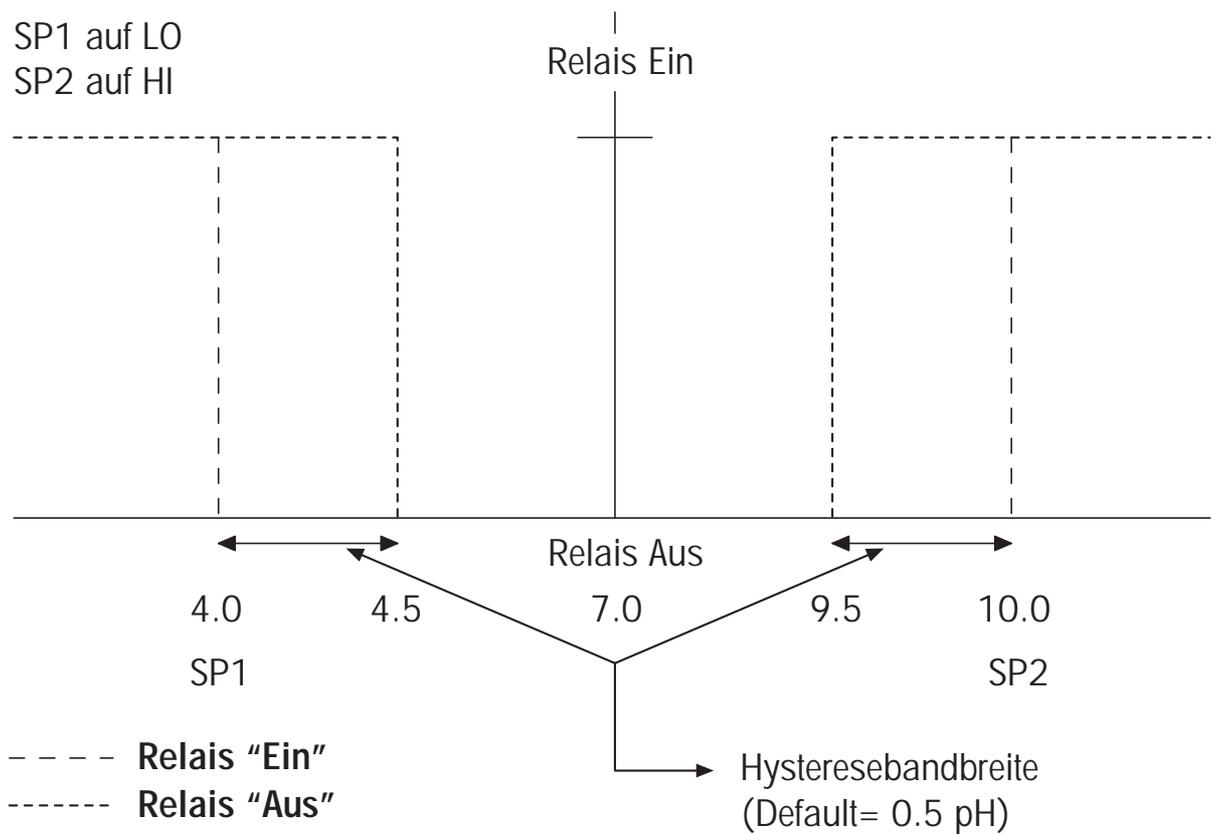
** hochgerechnet

HACH Puffer

(°C)	pH		
0	4.00	7.14	10.30
5	4.00	7.10	10.23
10	4.00	7.04	10.11
15	4.00	7.04	10.11
20	4.00	7.02	10.05
25	4.01	7.00	10.00
30	4.01	6.99	9.96
35	4.02	6.98	6.92
40	4.03	6.98	6.88
45	4.05	6.98	6.85
50	4.06	6.98	6.82
55	4.07	6.98	6.79
60	4.09	6.99	9.76
65	4.09 **	6.99 **	9.76 **
70	4.09 **	6.99 **	9.76 **
75	4.09 **	6.99 **	9.76 **
80	4.09 **	6.99 **	9.76 **
85	4.09 **	6.99 **	9.76 **
90	4.09 **	6.99 **	9.76 **
95	4.09 **	6.99 **	9.76 **

** Ergänzte Werte

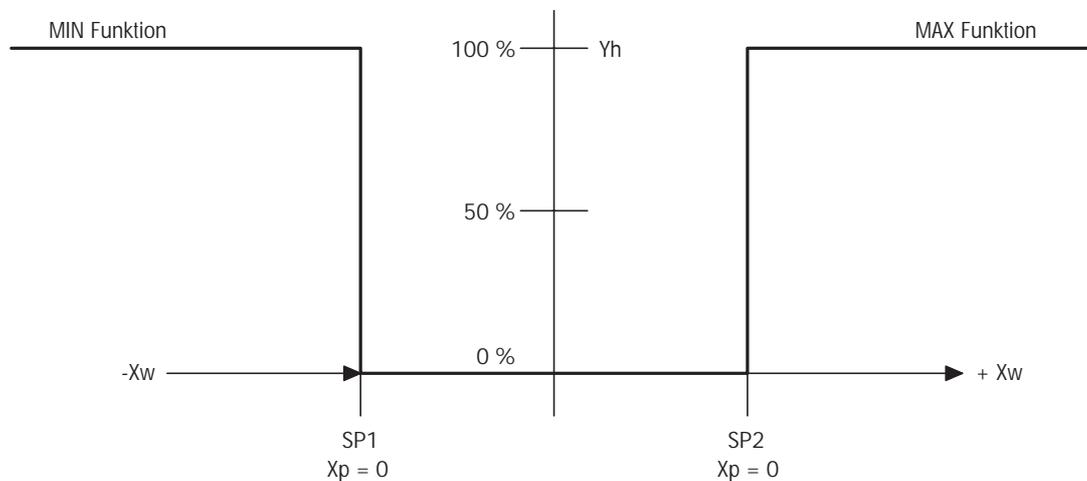
10.3 Anhang 3 – Einfache Erklärung der Hysterese



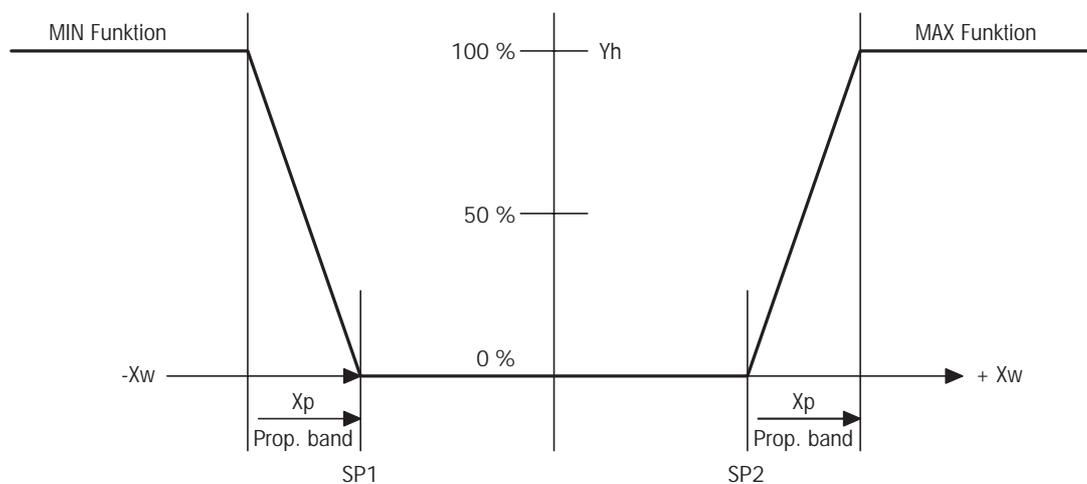
Das Relais des Reglers wird beim Erreichen des Sollwertes aktiviert. In umgekehrter Richtung, wird das Relais beim Erreichen des Sollwertes nicht deaktiviert, es bleibt aktiv, bis der Messwert um die eingestellte Bandbreite (Hysterese) überschritten wird.

10.4 Anhang 4 – Allgemeine Anweisungen für das Einstellen des Reglers

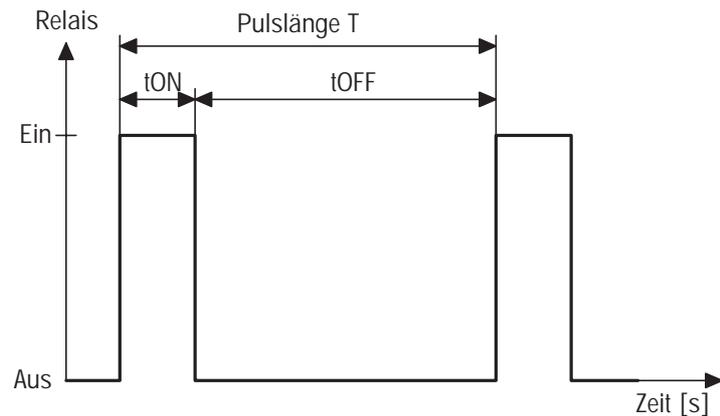
Regelcharakteristik des Reglers bei Verwendung als Grenzwertschalter



Regelcharakteristik von P-Reglern



Regelsignal von Pulslängenreglern



Das Ausgangsrelais des Reglers eines Pulslängenreglers ist einer Taktzeit unterworfen. Die Schaltperiode T bleibt konstant. Abhängig von der Grenzwertabweichung, wird die Einschaltzeit, entsprechend dem Proportionalbereich X_p , entweder erhöht oder verringert.

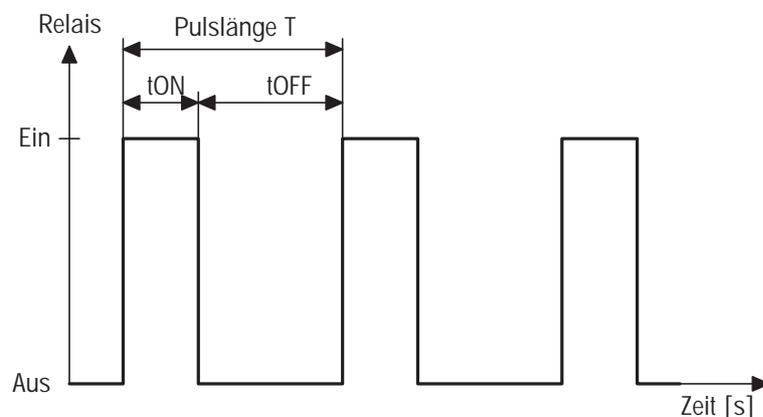
Folgendes gilt:

$$t_{ON} + t_{OFF} = T \text{ (Konst.)}$$

je grösser die Abweichung \rightarrow desto grösser t_{ON}

X_p überschritten $\rightarrow t_{ON} = T$ (**Relais bleibt aktiv**)

Regelsignal von Pulsfrequenzreglern



Das Ausgangsrelais des Reglers mit Pulsfrequenzregelung ist einer Taktzeit unterworfen. Die Pulsdauer t_{ON} 250 mS bleibt konstant. Abhängig von der Grenzwertabweichung, wird die Frequenz ($1/T$) entsprechend dem Proportionalbereich X_p , entweder erhöht oder verringert.

Es gilt folgendes:

$$t_{ON} = \text{Konst. (250 msec.)}$$

je grösser die Abweichung \rightarrow desto grösser f (grössere Frequenz)

X_p überschritten \rightarrow max. Frequenz

10.5 Anhang 5 – Verwendete Abkürzungen in Menüanzeigen

Abkürzung	Bedeutung	Abkürzung	Bedeutung
MEAS	Messung	T.PL	Pulslängendauer
CAL	Kalibrierung	F.PF	Pulsfrequenzdauer
ENT	Enter	IAT	Integralzeit
OFS	Offset	RNG	Bereich
C.CD	Kalibrier-Sicherheitscode	OUT	Ausgangssignal
S.CD	Setup-Sicherheitscode	CNFG	Konfiguration
SET	Einstellung	PH SY	Symmetrischer pH-Modus
ATC	Automatische Temperatur- kompensation	PH ASY	Asymmetrischer pH-Modus
SP1	Grenzwert 1	ORP SY	Symmetrischer Redox-Modus
SP2	Grenzwert 2	ORP ASY	Asymmetrischer Redox-Modus
LO	Unterer Grenzwert	Alr	Alarm
HI	Oberer Grenzwert	CIn	Reinigen
HYS	Hysterese	STDY	Dauerkontakt
ON.D	Einschaltverzögerung	FLET	Pulskontakt
OF.D	Ausschaltverzögerung	GLAS EL	Glaselektrode
CNTR	Regler	ANTY EL	Antimonelektrode
L.CT	Grenzwertregler	DEF	Standard
PLC	Pulslängenregelung	FCT DEF	Werkseinstellungen
PFC	Pulsfrequenzregelung	CAL DEF	Kalibrier-Werkseinstellungen
PROP	Proportionalregler	BUFR	Puffer
EN	Aktiviert	MANU	Manuell
DEEN	Deaktiviert	CUR.1	Stromausgang 1
REL	Relais	CUR.2	Stromausgang 2
PRP	Proportionalbereich	WASH	Waschen
		CU22	Stromausgang 22mA

- BR** **Mettler-Toledo Ind. e Com. Ltda.**, Alameda Araguaia, 451 - Alphaville, BR – 06455-000 Barueri / SP, Brazil
Tel. +55 11 4166 74 00, Fax +55 11 4166 74 01
- CH** **Mettler-Toledo (Schweiz) AG**, Im Langacher, CH – 8606 Greifensee, Switzerland
Tel. 01 944 45 45, Fax 01 944 45 10
- D** **Mettler-Toledo GmbH**, Prozeßanalytik, Ockerweg 3, D – 35396 Gießen, Germany
Tel. (0641) 507-333, Fax (0641) 507-397
- F** **Mettler-Toledo Analyse Industrielle Sàrl**, 30 Bld. de Douaumont, BP 949, F – 75829 Paris, France
Tel. (1) 47 37 0600, Fax (1) 47 37 4626
- USA** **Mettler-Toledo Ingold, Inc.**, 36 Middlesex Turnpike, Bedford, MA 01730, USA
Tel. +1 781 301-8800, Fax +1 781 271-0681