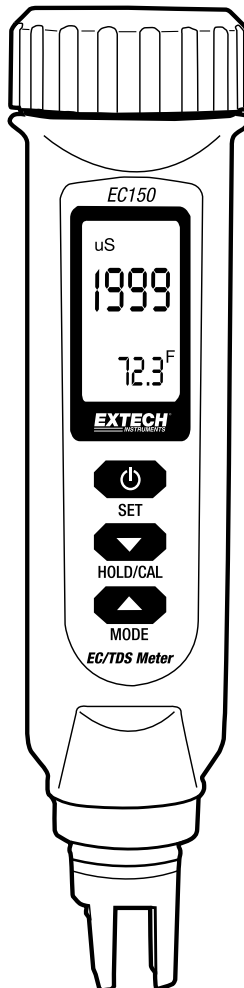


# Gerät zur Messung von Leitfähigkeit und TDS

*Stiftförmiger Wasserqualitäts-Messer*

**Modell EC150**



## Einführung

---

Wir gratulieren Ihnen zum Erwerb des Extech stiftförmigen Wasserqualitäts-Messgeräts Modell EC150 zur Messung von Leitfähigkeit und TDS (Summe aller gelösten Salze) sowie Temperatur. Das Messgerät verfügt über ein wasserdichtes IP65 Gehäuse zum Schutz vor Nässe. Dieses Messgerät wird vollständig getestet und kalibriert ausgeliefert und wird bei richtiger Handhabung viele Jahre lang verlässlich arbeiten.

## Funktionen

---

- Automatische sowie manuelle Bereichsauswahl
- Dual-Display mit ATC (Automatische Temperaturkontrolle)
- Data hold zum „Einfrieren“ angezeigter Messwerte
- Niedrig-Batterie-Anzeige
- Automatische Abschaltfunktion für maximale Batterieausnutzung
- Auswählbare Temperatureinheit für die Messung (C/F)
- Mehrfach-Punkt und Ein-Punkt Kalibrierfunktionen
- Stromversorgung durch vier (4) LR44 Batterien

## Lieferumfang

---

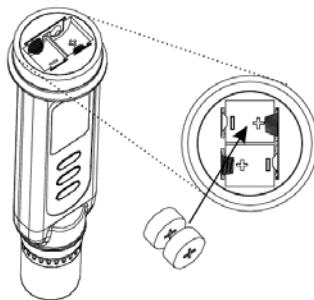
- EC150 Messgerät
- Vier (4) LR44 Knopf-Batterien
- Nutzerhandbuch (Papierversion, Mini-Disk sowie Online-Verfügbarkeit unter [www.extech.com](http://www.extech.com))

## Einsetzen der Batterie

---

Die in der Lieferung enthaltenen vier (4) LR44 Knopf-Batterien sind noch nicht in das Messgerät eingefügt. Der Nutzer muss die Batterien vor der Nutzung in das Gerät einsetzen. Bitte orientieren Sie sich an der dargestellten Abbildung.

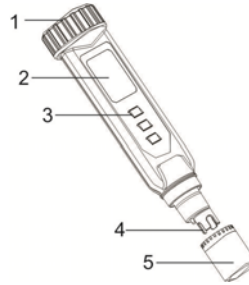
1. Schrauben Sie die Batteriefach-Abdeckung (Oberseite des Messgeräts) gegen den Uhrzeigersinn auf. Achten Sie darauf, dass die schwarze Unterlegscheibe nicht verloren geht.
2. Setzen Sie die vier (4) LR44 Knopf-Batterien ein; achten Sie dabei auf korrekte Polarität.
3. Setzen Sie die Batteriefach-Abdeckung wieder ein.
4. Bitte entnehmen Sie die Batterien, wenn das Messgerät für einen längeren Zeitraum nicht verwendet werden soll.



## ***Beschreibung des Messgeräts***

---

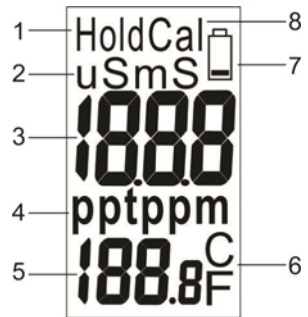
1. Batteriefach
2. Display
3. Bedienfeld
4. Elektrode
5. Elektroden-Schutzkappe



## ***Beschreibung des Displays***

---

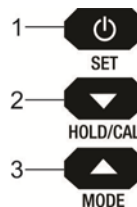
1. Symbol Data Hold
2. Einheiten Mikro- und Milli-Siemens
3. Primär-Messergebnis
4. Einheiten „Teile pro Tausend“ und „Teile pro Million“
5. Temperaturmesswert
6. Temperatureinheit der Messung
7. Batterie-Anzeige
8. Symbol Kalibrierung



## ***Beschreibung des Bedienfelds***


---

1. Ein-/Ausschalter und Taste SET
2. Pfeiltaste Runter, Data Hold und Taste Kalibrierung
3. Pfeiltaste Hoch und Taste MODE






## Inbetriebnahme

1. Entfernen Sie die Schutzkappe des Messfühlers (Unterseite des Messgeräts) durch Abziehen der Kappe nach unten (siehe Abbildung).
2. Betätigen Sie den Ein-/Ausschalter  zum Einschalten des Messgeräts. Das Display schaltet zunächst durch verschiedene Symbole (zur Anzeige der aktuellen Geräteeinstellungen), und zeigt dann das Hauptdisplay entsprechend der obigen Display-Beschreibung an.
3. Drücken und halten Sie den Ein-/Ausschalter zum Ausschalten des Messgeräts.
4. Dieses Messgerät wird durch vier (4) LR44 Knopf-Batterien betrieben. Falls sich das Messgerät nicht einschalten lässt, bitte überprüfen Sie, dass voll aufgeladene Batterien eingesetzt sind.

## Automatische und Manuelle Bereichswahl

Innerhalb jeder Messfunktion stehen zwei Bereiche zur Auswahl (siehe nachfolgende Bereichs-Tabelle). Das Messgerät startet automatisch in der Funktion AUTOMATISCHER BEREICH, in welcher der Bereich automatisch und individuell für jede Messung entsprechend der geeignetsten Auflösung und Genauigkeit ausgewählt wird. Durch Drücken und halten der Hoch-Pfeiltaste  für mindestens 2 Sekunden kann die Funktion MANUELLER BEREICH ausgewählt werden. Das Display wird kurz das Symbol „Man“ anzeigen, währenddessen das Messgerät in die Manuelle Bereichswahlfunktion wechselt und den nächsten verfügbaren Bereich auswählt, dargestellt durch die veränderten Einheiten der Messsymbole.

	Leitfähigkeit	TDS (Summe aller gelösten Salze)
Bereich 1	0 bis 1999 $\mu$ S	0 bis 1999 ppm
Bereich 2	0 bis 19,99 mS	0 bis 19,99 ppt

## Vorbereitungen, Hinweise und Erwägungen zur Messung

- Die Genauigkeit wird in Prozent des SKALENENDWERTS angegeben, daher wird bei Auswahl des niedrigsten Bereichs die höchste Genauigkeit erreicht.
- Das Gerätedisplay zeigt E02 oder E03 an, wenn der Messwert die eingestellten Grenzen des Messwerts unter- (E02) bzw. überschreitet (E03). Wenn dieser Fall eintritt, wählen Sie bitte einen anderen Bereich aus, entsprechend der Anweisungen zur Manuellen Bereichsauswahl des vorherigen Kapitels.
- Stellen Sie den Temperaturkoeffizienten ein. Die Werkseinstellung beträgt 2,1% je °C (dieser Nominalwert gilt für die meisten Anwendungen). Bitte lesen Sie im Kapitel zum Geräte-Setup innerhalb des Nutzerhandbuchs für Details zum Ändern dieser Einstellung nach. Studieren Sie zudem auch Anhang D (Temperatureffekte) für weitere Informationen.
- Stellen Sie die Normalisierungs- (Referenz-) Temperatur ein. Die Werkseinstellung beträgt 25°C (dieser Nominalwert gilt für die meisten Anwendungen). Bitte lesen Sie im Kapitel zum Geräte-Setup sowie den Anhängen innerhalb des Nutzerhandbuchs für Details zur Programmierung sowie Hinweise zum Ändern dieser Einstellung nach.
- Reinigen Sie die Elektrode vor der Nutzung mit deionisiertem oder destilliertem Wasser, um Verunreinigungen, welche die Elektrode beeinflussen könnten, zu entfernen. Wenn das Messgerät längere Zeit nicht benutzt wurde, legen Sie die Elektrode für mindestens 30 Minuten in Wasser.
- Beim Hineingeben der Elektrode in eine Testlösung, achten Sie darauf, dass sich keine Luftbläschen in den Elektroden-Nischen befinden. Führen Sie mit der Elektrode leichte Rührbewegungen in der Testlösung aus, um Luftbläschen zu entfernen.
- Führen Sie während der Messung leichte Rührbewegungen mit der Elektrode aus, um ein homogenes Messergebnis zu erlangen. Warten Sie einige Minuten ab, damit Elektrode und

Testlösung eine Gleichgewichtstemperatur erreichen. Gedulden Sie sich idealerweise für 15 Minuten, um eine möglichst optimale Genauigkeit und Temperaturkompensation zu gewährleisten.

- Die Einheit des Messsymbols blinkt auf dem Gerätedisplay auf, während sich die Messung stabilisiert. Wenn ein stabiles Messergebnis erreicht wurde, hört das Messsymbol auf zu blinken.
- Betätigen sie die Taste HLD (HOLD) zum „Einfrieren“ des angezeigten Messwerts. Durch erneutes Drücken wird das Display wieder freigegeben.

### **Messung von TDS (Summe aller gelösten Salze) und Leitfähigkeit**

1. Bevor Sie fortfahren, lesen Sie bitte zunächst das vorherige Kapitel zur Vorbereitung von Messungen.
2. Schalten Sie mithilfe der Taste MODE zwischen den Messfunktionen TDS und Leitfähigkeit. Innerhalb des TDS-Modus ist die Messeinheit „ppt“ (parts per thousand – Teile pro Tausend) oder „ppm“ (parts per million – Teile pro Million). Innerhalb des Leitfähigkeits-Modus ist die Messeinheit „ $\mu\text{S}$ “ oder „mS“ (Mikro- oder Milli-Siemens).
3. Das TDS-Kompensationsverhältnis beträgt ab Werk den Wert 0,50. Zum Ändern dieser Einstellung lesen Sie bitte in dem Kapitel zum Geräte-Setup nach. Für weitere Informationen studieren Sie bitte auch Anhang B (Leitfähigkeit-zu-TDS-Kompensationsverhältnis) und Anhang C (Berechnung des TDS-Kompensationsverhältnis).
4. Zum Wechsel von Automatischer Bereichswahl (Standardeinstellung) zu Manueller Bereichswahl, drücken und halten Sie die Hoch-Pfeiltaste für mindestens 2 Sekunden, wie zuvor beschrieben.

### **Nach Abschluss eines Messdurchlaufs**

Nach Abschluss eines Messdurchlaufs:

- Reinigen Sie die Elektrode in deionisiertem Wasser und lagern Sie diese an einem trockenen Ort.
- Setzen Sie zur Aufbewahrung des Geräts die Schutzkappe wieder auf die Elektrode.
- Falls das Gerät für mehrere Monate nicht benutzt werden soll, entfernen Sie die Batterien und bewahren Sie diese getrennt auf.

### **Automatische Abschaltung (Schlaf-Modus)**

Das Messgerät schaltet sich automatisch nach 20 Minuten Inaktivität ab. Zum Deaktivieren des Schlaf-Modus:

Während das Gerät ausgeschaltet ist, drücken und halten Sie gleichzeitig die Tasten SET und HLD/CAL bis das Symbol 'n' auf dem Display erscheint. Lösen Sie die Tasten; das Messgerät schaltet sich ein. Das Messgerät bleibt nun solange eingeschaltet, bis der Nutzer es manuell ausschaltet. Das Messgerät kehrt immer wieder in den Schlaf-Modus zurück, nachdem es ausgeschaltet wurde.

## **Setup-Modus**

---

### **Parameter P1: Einstellung der Temperatureinheiten, der Umgebungstemperatur und des Temperaturkoeffizienten**

1. Innerhalb des normalen Betriebsmodus, drücken und halten Sie die Taste SET für mindestens 2 Sekunden, bis das Symbol 'P1.0' auf dem Gerätedisplay erscheint.
2. Drücken Sie kurz die Taste SET; das Symbol 'C' oder 'F' blinkt auf und das Symbol "t.ut" (Abkürzung für Temperatureinheiten) wird oberhalb des blinkenden Symbols angezeigt.
3. Mit der MODE-Taste, um die gewünschte Maßeinheit zu wählen.

4. Bestätigen Sie die Einstellung durch kurzes Drücken der Taste SET.
5. Die Temperatur sollte nun gemeinsam mit dem Symbol 't.nr' (Normalisierungstemperatur bzw. Referenztemperatur) im unteren Bildschirmbereich aufblinken. Siehe Anhang D (Temperatureffekte) für weitere Informationen zur Referenztemperatur.
6. Mit der MODE-Taste, um zwischen 20°C (68°F) und 25°C (77°F) zu wechseln (standardmäßig 25°C/77°F).
7. Bestätigen Sie die Einstellung durch Drücken der Taste SET.
8. Der Wert für den Temperaturkoeffizienten sollte nun gemeinsam mit dem Symbol 't.Co' im unteren Bildschirmbereich aufblinken bzw. angezeigt werden.
9. Wählen Sie mithilfe der Pfeiltasten die Koeffizient-Temperatur aus (Standardwert ist 2,1°C).
10. Bestätigen Sie die Einstellung durch kurzes Drücken der Taste SET.
11. Das Gerätedisplay sollte nun zum Ausgangspunkt des P1 Niveaus zurückkehren.
12. Drücken und halten Sie die Taste SET für mindestens 2 Sekunden, um zum normalen Betriebsmodus zurückzukehren, oder drücken Sie kurz die Taste MODE, um mit der Einstellung des Parameters 2 fortzufahren (siehe unten).

### Parameter P2: TDS-Kompensationsverhältnis

1. Wenn Sie direkt vom Setup des Parameters P1 fortfahren, gehen Sie gleich weiter zu Schritt 2. Falls Sie vom normalen Betriebsmodus starten, drücken und halten Sie die Taste SET für mindestens 2 Sekunden, bis das Symbol 'Px' auf dem Gerätedisplay erscheint (x = Einstellen der Parameternummer).
2. Verwenden Sie falls notwendig die Pfeiltasten zur Auswahl des Symbols P2. Das Symbol 'tdS' wird oberhalb des Symbols P2.0 angezeigt.
3. Drücken Sie kurz die Taste SET; die aktuelle TDS-Faktoreinstellung sollte beginnen zu blinken (die Werkseinstellung beträgt 0,50).
4. Verändern Sie mithilfe der Pfeiltasten den Faktorwert; der auswählbare Bereich liegt zwischen 0,40 und 1,00.
5. Bestätigen Sie die Einstellung durch kurzes Drücken der Taste SET.
6. Drücken und halten Sie die Taste SET für mindestens 2 Sekunden, um zum normalen Betriebsmodus zurückzukehren, oder drücken Sie kurz die Taste MODE, um mit der Einstellung des Parameters 3 fortzufahren (siehe unten).

### Parameter P3: Rückstellen des Messgeräts

Mithilfe dieses Parameters können alle Werte des Messgeräts auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.

1. Wenn Sie direkt vom Setup des Parameters P2 fortfahren, gehen Sie gleich weiter zu Schritt 2. Falls Sie vom normalen Betriebsmodus starten, drücken und halten Sie die Taste SET für mindestens 2 Sekunden, bis das Symbol 'Px' auf dem Gerätedisplay erscheint (x = Einstellen der Parameternummer).
2. Verwenden Sie falls notwendig die Pfeiltasten zur Auswahl des Symbols P3. Das Symbol 'rSt' wird oberhalb des Symbols P3 angezeigt.
3. Drücken Sie kurz die Taste SET; das Symbol 'y' oder 'n' beginnt zu blinken.
4. Wählen Sie mithilfe der Pfeiltasten 'y' für JA ZURÜCKSTELLEN oder 'n' für NICHT ZURÜCKSTELLEN aus.
5. Bestätigen Sie die Einstellung durch kurzes Drücken der Taste SET.
6. Drücken und halten Sie die Taste SET für mindestens 2 Sekunden, um zum normalen Betriebsmodus zurückzukehren, oder drücken Sie kurz die Taste MODE, um mit der Einstellung des Parameters 4 fortzufahren (siehe unten).

#### **Parameter P4: Aufruf Kalibrierungsdaten für Bereich 1 und Bereich 2 Konzentrationen**

1. Wenn Sie direkt vom Setup des Parameters P3 fortfahren, gehen Sie gleich weiter zu Schritt 2. Falls Sie vom normalen Betriebsmodus starten, drücken und halten Sie die Taste SET für mindestens 2 Sekunden, bis das Symbol 'Px' auf dem Gerätedisplay erscheint (x = Einstellen der Parameternummer).
2. Verwenden Sie die Pfeil MODE-Taste, um zum Symbol P4.0 durchzublätern. Die CAL-Anzeige-Symbol wird über dem P4.0 Symbol sichtbar sein.
3. Drücken Sie kurz die Taste SET, um die aktuelle Kalibrierungskonzentration des Bereichs 1 anzuzeigen. Das Symbol P4.0 wechselt zu P4.1. Falls Striche (- - -) auf dem Display angezeigt werden, bedeutet dies, dass das Messgerät für diesen Bereich nicht kalibriert ist.
4. Wählen Sie mithilfe der Hoch-Pfeiltaste die Anzeige von P4.2 aus. Der angezeigte Wert steht nun für die Kalibrierungskonzentration des Bereichs 2. Auch hier gilt, falls Striche angezeigt werden, ist das Messgerät für diesen Bereich nicht kalibriert.
5. Drücken und halten Sie die SET-Taste für mindestens 2 Sekunden, um in P4.0 zurückzukehren. Drücken Sie die MODE-Taste, um zum Parameter P1 zu bewegen.
6. Drücken und halten Sie die SET-Taste für mindestens 2 Sekunden gedrückt, um zum Normalbetrieb zurückzukehren.

# Kalibrierung

---

## Vorbereitungen und Erwägungen zur Kalibrierung

Der Nutzer muss zunächst folgendes festlegen:

1. Der geeignetste Kalibrierungszeitplan für die jeweilige Anwendung.
2. Auswahl des anzuwendenden Kalibrierungsstandards.

### Kalibrierungszeitplan

- Eine Kalibrierung ist notwendig und sollte regelmäßig durchgeführt werden.
- Wenn Sie das Messgerät innerhalb des mittleren Bereiches verwenden, kalibrieren Sie das Gerät mindestens einmal monatlich und legen Sie die Elektrode vor jeder Nutzung für 15 Minuten in eine Pufferlösung.
- Sollten Sie Messungen in extremen Temperaturumgebungen oder im unteren Messbereich durchführen, kalibrieren Sie das Messgerät mindestens einmal pro Woche.

### Auswahl eines Kalibrierungsstandards

Um das bestmögliche Ergebnis zu erreichen, wählen Sie einen Kalibrierungsstandard aus, der sich möglichst nahe an dem erwarteten Messwert befindet. Verwenden Sie ansonsten alternativ einen Wert für die Kalibrierungslösung, welcher etwa 2/3 des erwarteten Skalenendwertes-Messbereichs beträgt. Zum Beispiel, verwenden Sie im Bereich 1999 $\mu$ S eine 1413 $\mu$ S Standardlösung. Achten Sie darauf, Kalibrierungslösungen nicht mehrfach zu verwenden; Verunreinigungen innerhalb der Lösung können die Kalibrierung sowie die Genauigkeit beeinflussen.

## Kalibrierung der LEITFÄHIGKEIT

1. Geben Sie die Elektrode für 30 Minuten in deionisiertes oder destilliertes Wasser.
2. Wählen Sie einen geeigneten Leitfähigkeits-Kalibrierungsstandard aus, entsprechend dem vorangegangenen Kapitel.
3. Gießen Sie die Kalibrierungslösung in zwei verschiedene, saubere Gefäße bis zu einer Höhe von 3cm.
4. Schalten Sie das Messgerät ein und wählen Sie falls notwendig den Leitfähigkeits-Modus mithilfe der Taste MODE aus.
5. Geben Sie die Elektrode in eines der Gefäße mit Kalibrierungslösung; führen Sie mit der Elektrode vorsichtige Rührbewegungen aus.
6. Geben Sie die Elektrode in das zweite Gefäß mit der Kalibrierungslösung. Tippen Sie mehrmals die Elektrode auf den Boden des Gefäßes, um Luftbläschen zu entfernen. Warten Sie ab, bis sich die Elektrode an die Lösungstemperatur angepasst hat (typischerweise 15 Minuten).
7. Drücken und halten Sie die Taste HLD/CAL für mindestens 2 Sekunden. Der Messwert für die Leitfähigkeit und das Symbol 'CAL' blinken auf dem Display auf.
8. Drücken Sie die MODE oder die HLD / CAL-Taste, um die angezeigte Leitfähigkeitswert so einzustellen, dass es die Standardlösung Wert (normiert für die gemessene Temperatur) entspricht. Die Leitfähigkeitsmessung kann nur eingestellt werden, um  $\pm 30\%$  des erfassten Werts. Wenn erfassten Wert (Anzeigewert) von der Kalibrierungsstandard von mehr als  $\pm 30\%$  abweicht, kann die Sonde gereinigt werden müssen oder das Messgerät kann muss ausgetauscht werden.

Zum Beispiel: Der Kalibrierungsstandard ist 10 $\mu$ S und der gemessene Wert beträgt 19 $\mu$ S. Der einstellbare Bereich ist  $\pm 5,7\mu$ S ( $19 \cdot 30\%$ ). In diesem Beispiel unterscheiden sich die Werte um mehr als 30%.

9. Wenn das Symbol CAL zu blinken aufhört, drücken Sie kurz die Taste SET zum Bestätigen des Wertes. Das Messgerät wird nun zum Leitfähigkeits-Modus zurückkehren. Falls das



Symbol CAL weiterhin blinkt, überprüfen Sie, dass die Kalibrierungslösungen frisch und stabil sind. Kontrollieren Sie auch, dass der in Schritt 8 ausgewählte Wert korrekt ist.

10. Wiederholen Sie die obige Prozedur falls notwendig für andere Bereiche.

**Hinweis:** Beim Schalten vom Messmodus zum Kalibrierungs-Modus zeigt das Messgerät den Kalibrierungswert der Standard-Werkseinstellung an. Dies ist ein normaler Vorgang und beeinflusst nicht die Nutzer-Kalibrierung.

**Hinweis:** Zum Verlassen des Kalibrierungs-Modus ohne die Kalibrierung zu bestätigen, drücken und halten Sie innerhalb des Schrittes 9 die Taste für mindestens 2 Sekunden. Dies führt zum Abbruch der Kalibrierung und Rückkehr zum vorherigen Kalibrierungswert.

## **Kalibrierung des TDS-Wertes (Summe aller gelösten Salze)**

### TDS-KALIBRIERUNG OPTION 1

1. Geben Sie die Elektrode für 30 Minuten in deionisiertes oder destilliertes Wasser.
2. Wählen Sie einen geeigneten TDS-Kalibrierungsstandard aus; die Standard-Werkseinstellung für das TDS-Kompensationsverhältnis beträgt 0,50. Um diesen Wert so zu ändern, dass er besser zum TDS-Faktor einer bestimmten Kalibrierungslösung passt, lesen Sie bitte im Kapitel zum Geräte-Setup nach. Beachten Sie auch Anhang B (Leitfähigkeit-zu-TDS-Kompensationsverhältnis) und Anhang C (Berechnen des TDS-Kompensationsverhältnis) für weitere Informationen.
3. Gießen Sie die Kalibrierungslösung in zwei verschiedene, saubere Gefäße bis zu einer Höhe von 3cm.
4. Schalten Sie das Messgerät ein und wählen Sie falls notwendig den TDS-Modus mithilfe der Taste MODE aus.
5. Geben Sie die Elektrode in eines der Gefäße mit Kalibrierungslösung; führen Sie mit der Elektrode vorsichtige Rührbewegungen aus.
6. Geben Sie die Elektrode in das zweite Gefäß mit der Kalibrierungslösung. Tippen Sie mehrmals die Elektrode auf den Boden des Gefäßes, um Luftbläschen zu entfernen. Warten Sie ab, bis sich die Elektrode an die Lösungstemperatur angepasst hat (typischerweise 15 Minuten).
7. Drücken und halten Sie die Taste HLD/CAL für mindestens 2 Sekunden. Der TDS-Messwert und das Symbol 'CAL' blinken auf dem Display auf.
8. Drücken Sie die MODE und oder die HLD / CAL Tasten die angezeigte TDS-Wert so einzustellen, dass es die Standardlösung Wert (normiert auf die gemessene Temperatur) entspricht. Der TDS-Lesen kann nur eingestellt werden, um  $\pm 30\%$  von dem erfassten Wert. Wenn erfassten Wert (Anzeigewert) von der Kalibrierungsstandard von mehr als  $\pm 30\%$  abweicht, kann die Sonde gereinigt werden müssen oder das Messgerät kann muss ausgetauscht werden.  
Zum Beispiel: Der Kalibrierungsstandard ist 10ppm und der gemessene Wert beträgt 19ppm. Der einstellbare Bereich ist  $\pm 5,7\text{ppm}$  ( $19 \times 30\%$ ). In diesem Beispiel unterscheiden sich die Werte um mehr als 30%.
9. Wenn das Symbol CAL zu blinken aufhört, drücken Sie kurz die Taste SET zum Bestätigen des Wertes. Das Messgerät wird nun zum TDS-Modus zurückkehren.

### TDS-KALIBRIERUNG OPTION 2

TDS-Werte stehen in Relation zur Leitfähigkeit; daher kann das Messgerät durch Anwendung von Leitfähigkeitsstandards kalibriert werden (wie innerhalb des obigen Kapitels zur Kalibrierung der Leitfähigkeit beschrieben); das Messgerät kann dann mit einem gegebenen Kompensationsverhältnis programmiert werden.

1. Führen Sie die Kalibrierung der Leitfähigkeit wie zuvor beschrieben durch.
2. Wählen Sie das Leitfähigkeit-zu-TDS-Kompensationsverhältnis innerhalb des Setup-Modus aus (bitte beachten Sie das Kapitel zum Geräte-Setup innerhalb des Nutzerhandbuches, sowie

Anhang B (Leitfähigkeit-zu-TDS-Kompensationsverhältnis) und Anhang C (Berechnen des TDS-Kompensationsverhältnis) für weitere Informationen).

- Bitte halten Sie sich an das Kapitel zum Geräte-Setup für Anweisungen zum Programmieren des Kompensationsverhältnisses.

## Wartung

- Halten Sie die Elektrode des Messgeräts sauber.** Reinigen Sie die Elektrode zwischen den Messungen mit deionisiertem Wasser. Falls die Elektrode mit einem Lösungsmittel in Kontakt gekommen ist, welches nicht vermischbar mit Wasser ist, reinigen Sie die Elektrode mit einem wasser-mischbaren Lösungsmittel, z.B. Ethanol, und spülen Sie sie anschließend vorsichtig mit Wasser ab.
- Bewahren Sie die Elektrode sorgfältig auf.** Reinigen Sie die Elektrode vor der Aufbewahrung vorsichtig mit deionisiertem Wasser und lagern Sie sie an einem trockenen Ort. .

## Fehlerbehebung

### Display wird beim Einschalten des Geräts nicht aktiviert

- Achten Sie darauf, den Ein-/Ausschalter für mindestens 100mS zu drücken, um das Messgerät einzuschalten.
- Überprüfen Sie, dass die Batterien korrekt eingesetzt sind, die Kontakte richtig sitzen und die Polarität berücksichtigt wurde.
- Tauschen Sie falls notwendig die Batterien aus.
- Entfernen Sie die Batterien und tauschen Sie sie mit neuen aus.

### Display schaltet sich AUS

- Dies ist ein normaler Vorgang, wenn die Abschaltautomatik aktiviert ist.
- Tauschen Sie falls notwendig die Batterien aus.

### Luftbläschen sitzen an der Elektrode

- Führen Sie mit der Elektrode Rührbewegungen aus und achten Sie darauf, die Elektrode in einem schrägen Winkel in die Lösung zu stellen. Vertikales Stellen der Elektrode in das Gefäß kann das Anhaften von Luftbläschen verstärken.
- Tippen Sie während dem Rühren mehrmals die Elektrode achtsam auf den Boden des Gefäßes.
- Pusten Sie Luft über die Elektrode, bevor Sie diese in die Lösung stellen.


### Fehlercodes

- Beziehen Sie sich auf die folgende Tabelle für Informationen zu Fehlercodes, die auf dem Gerätedisplay angezeigt werden.

Code	Beschreibung	Lösungsvorschlag
<i>LEITFÄHIGKEITS-FEHLER</i>		
----	Messung außerhalb des Bereichs	Innerhalb des Manuellen Bereichswahl-Modus, drücken und halten Sie die Hoch-Pfeiltaste für 2 Sekunden gedrückt, um den Bereich zu ändern oder zum Automatischen Bereichswahl-Modus zu wechseln.
<b>E03</b>	Leitfähigkeit oberhalb des Bereichs	Führen Sie eine Kontrollmessung mit einer Standard-Pufferlösung durch. Falls das Problem weiterhin besteht, lassen Sie das Messgerät reparieren.
<b>E04</b>	Temperaturfehler	
<i>TDS-FEHLER</i>		
----	Messung außerhalb des Bereichs	Innerhalb des Manuellen Bereichswahl-Modus, drücken und halten Sie die Hoch-Pfeiltaste für 2 Sekunden gedrückt, um den Bereich zu ändern oder zum Automatischen Bereichswahl-Modus zu wechseln.
<b>E04</b>	Temperaturfehler	
<i>TEMPERATUR-FEHLER</i>		
<b>E01</b>	Temperaturkreislauf beschädigt	Lassen Sie das Messgerät reparieren.
<b>E02</b>	Temperaturwert befindet sich unterhalb des erlaubten Bereichs oder Temperaturkreislauf ist beschädigt	Führen Sie eine Kontrollmessung bei Raumtemperatur durch. Falls das Problem weiterhin besteht, lassen Sie das Messgerät reparieren.

<b>E03</b>	Temperaturwert befindet sich oberhalb des erlaubten Bereichs oder Temperaturkreislauf ist beschädigt	Führen Sie eine Kontrollmessung bei Raumtemperatur durch. Falls das Problem weiterhin besteht, lassen Sie das Messgerät reparieren.
------------	--	---

## Austausch und Entsorgung der Batterien

Wenn das Niedrig-Batterie-Symbol  auf dem Display erscheint, müssen die Batterien ausgetauscht werden. Nach dem Aufleuchten des Symbols sind akkurate Messungen für einige Stunden weiterhin möglich. Die Batterien sollten jedoch trotzdem so schnell wie möglich ausgetauscht werden:

1. Entfernen Sie die zwei (2) Phillips Schrauben an der Rückseite des Messgeräts (direkt an der Oberseite des Kippstativs).
2. Entfernen Sie vorsichtig die Batteriefach-Abdeckung und platzieren Sie diese gemeinsam mit den Schrauben an einem sicheren Ort, wo diese nicht beschädigt werden oder verloren gehen können.
3. Tauschen Sie die sechs (6) 1,5V 'AA' Batterien aus; achten Sie dabei auf korrekte Polarität.
4. Setzen Sie die Batteriefach-Abdeckung wieder ein und fixieren Sie dieses mithilfe der zwei (2) Phillips Schrauben.



Alle EU Endverbraucher sind durch die Batterieverordnung rechtlich dazu verpflichtet, gebrauchte Batterien an den Sammelstellen Ihrer Gemeinde oder überall dort, wo Batterien / Akkumulatoren verkauft werden, zurückzugeben. Die Entsorgung in den Hausmüll ist verboten!

## Anhang A: Standard-Werkseinstellungen

Typ	Parameter	Standard	Hinweis
<b>P1.1</b>	Auswahl von °C/°F	°C	Temperatureinheit
<b>P1.2</b>	Normalisierte Temperatur (Referenztemperatur)	25°C	Auswahl von 20°C oder 25°C
<b>P1.3</b>	Temperaturkoeffizient	2,1% / °C	Einstellbar von 0,4 bis 10%
<b>P2.1</b>	TDS-Faktor	0,50	Einstellbar von 0,40 bis 1,00
<b>P3.1</b>	Rückkehr zu Werkseinstellungen	NEIN	Wählen Sie JA zum Zurückkehren auf Werkseinstellung
<b>P4.1</b>	Aufruf vorheriger Kalibrierungsdaten	----	Kalibrierungsdaten für Bereich 1
<b>P4.2</b>		----	Kalibrierungsdaten für Bereich 2

## Anhang B: Leitfähigkeit-zu-TDS-Kompensationsverhältnis

Leitfähigkeit bei 25°C	TDS KCl		TDS NaCl		TDS 442*	
	Ppm (Teile pro Million)	Faktor	Ppm (Teile pro Million)	Faktor	Ppm (Teile pro Million)	Faktor
23 µS	11,6	0,5043	10,7	0,4652	14,74	0,6409
84 µS	40,38	0,4807	38,04	0,4529	50,5	0,6012
447 µS	225,6	0,5047	215,5	0,4822	300	0,6712
1413 µS	744,7	0,527	702,1	0,4969	1000	0,7078
1500 µS	757,1	0,5047	737,1	0,4914	1050	0,7
2070 µS	1045	0,5048	1041	0,5029	1500	0,7246
2764 µS	1382	0,5	1414,8	0,5119	2062,7	0,7463
8974 µS	5101	0,5685	4487	0,5	7608	0,8478
12,880 µS	7447	0,5782	7230	0,5613	11,367	0,8825
15,000 µS	8759	0,5839	8532	0,5688	13,455	0,897
80mS	52.168	0,6521	48.384	0,6048	79.688	0,9961

## **Anhang C: Berechnen des TDS-Kompensationsverhältnisses**

Dieses Messgerät kann mithilfe der TDS-Kalibrierungsstandardlösung kalibriert werden. Zur Kalibrierung wird ein TDS-Wert bei einer Standardtemperatur, wie z.B. 25°C, benötigt. Beachten Sie, dass die TDS-Kalibrierung mithilfe der *Leitfähigkeits*-Kalibrierung und damit mit der Verwendung des Leitfähigkeit-zu-TDS-Kompensationsverhältnisses durchgeführt werden kann (siehe detaillierte Beschreibung in diesem Nutzerhandbuch). Zum Bestimmen des Leitfähigkeit-zu-TDS-Kompensationsverhältnisses, verwenden Sie bitte die folgende Formel:  $\text{Faktor} = \text{Aktueller TDS} / \text{Aktuelle Leitfähigkeit bei } 25^\circ\text{C}$

„Aktueller TDS“ steht für den Wert auf der Kennzeichnung der Lösungsflasche, oder der Wert von einem Standardpuffer, welcher aus Reinstwasser und genau abgemessenen Salzen besteht.

„Aktuelle Leitfähigkeit“ steht für den Messwert bei Anwendung eines kalibrierten Leitfähigkeits-/TDS-/Temperatur-Messgeräts.

Beide Werte, „Aktueller TDS“ und „Aktuelle Leitfähigkeit“, müssen die gleiche Größenordnung bei den angegebenen Einheiten verwenden. Zum Beispiel, wenn der TDS-Wert in ppm angegeben ist, so muss der Leitfähigkeits-Wert in  $\mu\text{S}$  angegeben sein; wenn der TDS-Wert in ppt angegeben ist, so muss der Leitfähigkeits-Wert in mS angegeben sein.

Überprüfen Sie dies durch Multiplizieren des Leitfähigkeits-Messwerts mit dem Faktor in der obigen Formeln; das Ergebnis ist der TDS in ppm.

Bitte lesen Sie im Kapitel zum Geräte-Setup innerhalb dieses Nutzerhandbuches für Anweisungen zum Programmieren des TDS-Faktors nach.

## Anhang D: Temperatureffekte

Leitfähigkeitsmessungen sind temperaturabhängig; steigt die Temperatur, so steigt auch die Leitfähigkeit. Beträgt die Leitfähigkeit zum Beispiel in einer 0,01 M KC Lösung bei 20°C den Wert 1,273mS/cm, so beträgt diese bei 25°C einen Wert von 1,409 mS/cm.

Das Konzept der Referenztemperatur (Normalisierungstemperatur) dient dem Vergleich der Leitfähigkeit bei verschiedenen Temperaturen. Die Referenztemperatur beträgt üblicherweise 20°C oder 25°C. Dieses Leitfähigkeits-Messgerät misst die eigentliche Leitfähigkeit und Temperatur, rechnet diese dann zu einem Referenztemperatur-Wert unter Anwendung einer Temperaturkorrektionsfunktion um, und zeigt dann den Wert der Leitfähigkeit bei der Referenztemperatur an. Dieses Messgerät benutzt lineare Temperaturkorrektur.

### Lineare Temperaturkorrektur

In moderaten und extrem leitfähigen Lösungen kann die Temperaturkorrektur auf einer linearen Gleichung mit einem Temperaturkoeffizienten basieren. Der Koeffizient wird üblicherweise als eine Leitfähigkeitsvariation in %/°C angezeigt. Halten Sie sich hierzu bitte an die folgende Gleichung:

$$K_{T_{ref}} = \frac{100}{100 + \theta (T - T_{ref})} * K_T$$

Wobei:

$K_{T_{ref}}$  = Leitfähigkeit bei  $T_{ref}$

$K_T$  = Leitfähigkeit bei T

$T_{ref}$  = Referenztemperatur

T = Gemessene Temperatur

$\theta$  = Temperaturkoeffizient

Hinweis: Die Korrektur ist nur innerhalb eines begrenzten Temperaturbereichs in der Nähe von T1 und T2 akkurat; desto höher die Differenz zwischen T und  $T_{ref}$ , desto höher die Fehlerwahrscheinlichkeit.

### Berechnung des Temperaturkoeffizienten ( $\theta$ )

Bei der Messung der Leitfähigkeit einer Probe bei Temperatur T1 in der Nähe von  $T_{ref}$  und einer weiteren Temperatur T2, kann der Temperaturkoeffizient mithilfe der folgenden Gleichung errechnet werden:

$$\theta = \frac{(K_{T2} - K_{T1}) * 100}{(T2 - T1) * K_{T1}}$$

T2 sollte als typischer Temperaturwert einer Messung ausgewählt werden und sollte sich von T1 um etwa 10°C unterscheiden. Die Temperaturkoeffizienten der folgenden Elektrolyte liegen generell in den unten angezeigten Bereichen:

Säuren: 1,0 – 1,6%/°C

Basen: 1,8 – 2,2%/°C

Salze: 2,2 – 3,0%/°C

Trinkwasser: 2,0%/°C

Reinstwasser: 5,2%/°C

Durchschnitts-Temperaturkoeffizienten von Standard-Elektrolytelösungen in %/C des Leitfähigkeits-Wertes bei 25°C.

Temperaturbereich (°C)	KCl 1 M	KCl 0,1 M	KCl 0,01 M	Gesättigtes NaCl
15 – 25	1,725	1,863	1,882	1,981
15 – 25 – 35	1,730 (15 – 27°C)	1,906	1,937 (15 – 34°C)	2,041
25 – 35	1,762 (25 – 27°C)	1,978	1,997 (25 – 34°C)	2,101

## **Technische Daten**

---

### **Generelle Angaben**

Messbereiche	Leitfähigkeit: 0 bis 1999 $\mu$ S und 0 bis 19,99mS TDS: 0 bis 1999ppm und 0 bis 19,99ppt
Genauigkeit	Leitfähigkeit und TDS (Summe aller gelösten Salze): 1% Skalenendwert $\pm 1$ Ziffer
Auflösung	Leitfähigkeit: 1 $\mu$ S und 0,01mS TDS: 1ppm und 0,01ppt
Temperaturgenauigkeit	$\pm 0,5^{\circ}\text{C}$
Temperaturauflösung	0,1 $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$
Kalibrierung	1-Punkt Kalibrierung in jedem Bereich
Automatische Abschaltung	Nach 20 Minuten Inaktivität
Data Hold	„Einfrieren“ des angezeigten Messwerts
Automatische Temperaturkompensation (ATC):	0 bis 50 $^{\circ}\text{C}$
Wasserfest	IP65-Schutz
TDS-Faktor	Auswählbar von 0,40 bis 1,00
Temperaturkoeffizient	Auswählbar von 0 bis 4,0%/ $^{\circ}\text{C}$
Normalisierungstemperatur	(Referenztemperatur) Auswählbar: 20 $^{\circ}\text{C}$ oder 25 $^{\circ}\text{C}$
Basis-Statusanzeigen	Außerhalb des Bereichs (----) und Niedrige Batterie
Stromversorgung	Vier (4) LR44 'Knopf' Batterien
Abmessungen	165 x 35 x 32mm (6,5 x 1,4 x 1,3")

### **Copyright © 2013 FLIR Systems, Inc.**

Alle Rechte vorbehalten, einschließlich des Rechts der vollständigen oder teilweisen Vervielfältigung in jeder Form.

ISO-9001 Certified

**[www.extech.com](http://www.extech.com)**