

Wasserqualitätstester 8361



Bedienungsanleitung

ELV Elektronik AG
Maiburger Straße 29–36 · 26789 Leer · Germany
Telefon 0491/6008-88 · Telefax 0491/7016

Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der Inbetriebnahme komplett und bewahren Sie die Bedienungsanleitung für späteres Nachlesen auf. Wenn Sie das Gerät anderen Personen zur Nutzung überlassen, übergeben Sie auch diese Bedienungsanleitung.

ELV - www.elv.com - Art.-Nr. 11 79 67

1. Ausgabe Deutsch 04/2015Y

Dokumentation © 2014 ELV Elektronik AG, Germany

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers darf diese Bedienungsanleitung auch nicht auszugsweise in irgendeiner Form reproduziert werden. Es ist möglich, dass die vorliegende Bedienungsanleitung noch drucktechnische Mängel oder Druckfehler aufweist. Die Angaben in dieser Bedienungsanleitung werden jedoch regelmäßig überprüft und Korrekturen in der nächsten Ausgabe vorgenommen. Für Fehler technischer oder drucktechnischer Art und ihre Folgen übernehmen wir keine Haftung. Alle Warenzeichen und Schutzrechte werden anerkannt.

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts können ohne Vorankündigung vorgenommen werden.

117967 Y2015 V1.1, dtp

Inhalt:

1.	Funktion und bestimmungsgemäßer Einsatz.....	4
2.	Sicherheits- und Einsatzhinweise	5
3.	Vorbereitung zum Betrieb	6
3.1.	Batterie einlegen/wechseln/Low-Bat-Anzeige.....	6
4.	Inbetriebnahme und Messung	7
5.	Weitere Funktionen	8
5.1.	Data Hold	8
5.2.	Automatische Abschaltung	8
5.3.	Kalibrierung aufrufen.....	8
5.4.	Messart wählen	8
5.5.	Manuelle bereichsauswahl.....	9
5.6.	Systemparameter ändern	10
5.6.1.	Einheit für die Temperaturmessung ändern	11
5.6.2.	Referenztemperatur ändern	11
5.6.3.	Temperaturkoeffizient ändern	12
5.6.4.	TDS-Faktor ändern	12
5.6.5.	Parameter zurücksetzen	13
5.6.6.	Kalibrierparameter anzeigen	13
6.	Kalibrierung.....	14
6.1.	Kalibrierung mit Leitfähigkeitsstandard/-lösung	15
6.2.	Kalibrierung mit TDS-Standard	16
7.	Fehlerhinweise	17
8.	Wartung, Reinigung, Lagerung	20
9.	Technische Daten	20
10.	Anhänge.....	21
11.	Entsorgung.....	24

1. Funktion und bestimmungsgemäßer Einsatz

Der Tester ermöglicht die schnelle Ermittlung des TDS-Werts, des Leitwerts und der Temperatur von Flüssigkeiten im mobilen Betrieb und im Labor. Der TDS-Wert (TDS = total dissolved solids) gibt die Summe der gelösten Stoffe, insbesondere Salze, im Wasser an. Damit kann die Qualität von Leitungswasser, von Gewässern, Abwässern usw. schnell beurteilt werden. So sollte qualitativ gutes Trinkwasser maximal 600 mg/l gelöste Stoffe enthalten. Je höher der Salzanteil im Wasser ist (Meerwasser hat einen Salzanteil ab 5000 mg/l), desto leitfähiger ist Wasser. Beide Werte sind mit dem Tester schnell und unkompliziert ermittelbar.

Die Funktionen und die Ausstattungsmerkmale:

- Kompaktes Stiftgehäuse, mobiler Betrieb
- Ermittlung von TDS-Wert, Leitwert und Medientemperatur
- Hold-Funktion für einfaches Ablesen
- Temperaturkompensation
- TDS-Faktor und weitere Parameter frei einstellbar
- Einfache Kalibrierung

In dieser Anleitung sind die Sicherheitshinweise wie folgt eingestuft:



Warnung

Kennzeichnet Gefahren für den Benutzer, die durch Handlungen oder Bedingungen entstehen können.



Achtung

Kennzeichnet Verhaltensweisen, die das Messobjekt oder das Messgerät beschädigen können.

Bestimmungsgemäßer Einsatz

Das Messgerät ist für die Ermittlung der Leitfähigkeit und des TDS-Wertes von Flüssigkeiten im mobilen und Labor-Betrieb vorgesehen.

Wenn dieses Produkt in einer vom bestimmungsgemäßen Gebrauch abweichenden Art verwendet wird, kann dies Sach- sowie Personenschäden zur Folge haben, die Gewährleistung erlischt.

Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachten der Sicherheitshinweise und der Bedienungsanleitung verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung. In solchen Fällen erlischt jeder Gewährleistungsanspruch! Für Folgeschäden infolge von falscher Handhabung übernehmen wir keine Haftung!

2. Sicherheits- und Einsatzhinweise

- Arbeiten Sie mit dem Gerät nicht an brennbaren Flüssigkeiten - Explosionsgefahr!
- Öffnen Sie das Gerät nicht, unternehmen Sie keine Reparaturversuche, nehmen Sie keine Umbauten oder Veränderungen vor – dies führt zum Verlust des Gewährleistungsanspruchs. Für Folgeschäden übernehmen wir keine Haftung. Im Fehlerfall schicken Sie ein defektes Gerät an unseren Service ein.
- Vermeiden Sie den Einfluss von Staub sowie unmittelbare Sonnenbestrahlung.
- Das Gerät darf nicht im Zugriffsbereich von Kindern aufbewahrt/betrieben werden. Es ist kein Spielzeug!
- Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen lassen. Plastikfolien/-tüten, Styroporteile etc. könnten für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.

3. Vorbereitung zum Betrieb

3.1. Batterie einlegen/wechseln/Low-Bat-Anzeige

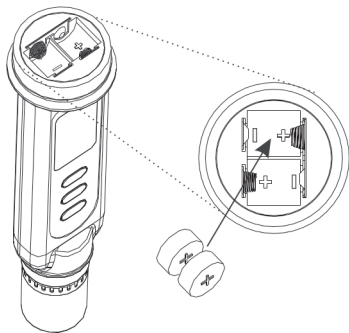


Warnung

Das Gerät benötigt vier Batterien des Typs LR44. Bei erschöpfter Batterie erscheint im Display ein Batteriesymbol. Für eine ordnungsgemäße Funktion sollten Sie die Batterie dann so bald als möglich wechseln.



1. Schalten Sie das Gerät aus.
2. Drehen Sie die Batterieabdeckung oben am Gerät gegen den Uhrzeigersinn, um sie zu lösen. Achten Sie auf die enthaltene Dichtung! Sie muss nach dem Wechsel wieder mit eingesetzt werden.
3. Tauschen Sie alle vier alten Batterien gegen neue aus. Achten Sie dabei auf die korrekte Polarität.
4. Drehen Sie die Batterieabdeckung zusammen mit der Dichtung wieder auf das Gerät und ziehen Sie sie fest.



Arbeiten Sie erst wieder mit dem Gerät, wenn das Gehäuse komplett und sicher verschraubt ist.

Entnehmen Sie die Batterien bei längerer Nichtbenutzung (>1 Monat).



Batterieverordnung beachten!
Batterien gehören nicht in den Hausmüll.
Nach der Batterieverordnung sind Sie verpflichtet,
verbrauchte oder defekte Batterien an den
örtlichen Batteriesammelstellen bzw.
an Ihren Händler zurückzugeben!



4. Inbetriebnahme und Messung

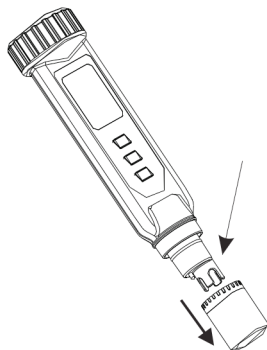


Beachten Sie: Die TDS-Einheit ppt bedeutet hier „Parts per thousand“, die Einheit ppm: „Parts per million“.



Das Gerät muss vor dem ersten Gebrauch und während des Gebrauches regelmäßig kalibriert werden. Für die Kalibrierung sei auf Kapitel „Kalibrierung“ verwiesen.

1. Entfernen Sie die Schutzkappe von den Elektroden an der Unterseite des Gerätes.
2. Betätigen Sie kurz die Taste SET, um das Gerät einzuschalten.
Auf dem Display werden hintereinander die Systemparameter angezeigt (siehe dazu auch Kapitel 5.6). Danach befindet sich das Gerät im Messmodus für Leitfähigkeit.
3. Wenn gewünscht, stellen Sie einen Temperaturkoeffizienten ein. Die Werkseinstellung ist 2.1% pro °C. Für weitere Informationen sei auf 5.6.3 und den Anhang verwiesen.
4. Reinigen Sie die Elektroden mit destilliertem oder demineralisiertem Wasser.



- Wurde das Gerät lange nicht benutzt, tauchen Sie es für 30 Minuten in destilliertes oder demineralisiertes Wasser.
5. Tauchen Sie die Elektroden in die zu messende Flüssigkeit. Vergewissern Sie sich, dass sich keine Luftbläschen an den Elektroden gesammelt haben (siehe dazu auch Kapitel „Fehlerhinweise“).
 6. Rühren Sie mit dem Gerät leicht in der Probe, um sie zu möglichst gleichmäßig zu verteilen. Nun warten Sie ein paar Sekunden, damit die Temperaturen von Messgerät und Probe sich angleichen können.
 7. Während der Messung blinkt die Maßeinheit der zu messenden Größe auf dem Display. Sobald ein stabiler Messwert vorliegt, hört sie auf zu blinken und der Messwert kann abgelesen, oder mit der Data-Hold-Funktion (Kapitel 5.1) auf dem Display gehalten werden.
 8. Über einen kurzen Druck auf den MODE-Taster können Sie zwischen

der Anzeige von Leitfähigkeit und TDS-Wert umschalten.



5. Weitere Funktionen

5.1 Data-Hold

- Betätigen Sie während einer Messung die HLD/CAL-Taste, um den aktuellen Messwert zu halten. Im Display erscheint oben ein „Hold“-Schriftzug, um anzuzeigen, dass jetzt der letzte Messwert im Display gespeichert ist, und keine aktuellen messwerte angezeigt werden.
- Durch erneutes Betätigen der Taste HLD/CAL-Taste gelangen Sie wieder in den normalen Anzeigemodus.

5.2 Automatische Abschaltung

- Das Gerät schaltet sich nach 20 Minuten ohne Bedienvorgang selbstständig ab, um die Batterien zu schonen.
- Für längere Messungen können sie bei Gerätestart die automatische Abschaltung deaktivieren:
- Statt das Gerät nur mit der SET-Taste zu einzuschalten, halten Sie am ausgeschalteten Gerät die Tasten SET und HLD/CAL gleichzeitig, bis im Display ein „n“ angezeigt wird. Nachdem Sie beide Tasten losgelassen haben, können Sie mit dem Gerät normal weiterarbeiten, die automatische Abschaltung ist deaktiviert.
- Nach jedem neuen Ab- und Einschalten ist die automatische Abschaltung jedoch wieder aktiviert.



5.3 Kalibrierung aufrufen

- Halten Sie die Taste HDL/CAL für 2 Sekunden gedrückt, um eine Kalibrierung zu starten.
- Zum Kalibrierablauf siehe Kapitel „Kalibrierung“

5.4 Messart wählen

- Durch kurzes Betätigen der Taste MODE kann zwischen Leitfähigkeits- und TDS-Messung umgeschaltet werden. Die aktuelle Messgröße ist

an der Einheit auf dem Display ersichtlich. Leitwerte werden in Mikrosiemens (μS) oder Millisiemens (mS) angezeigt, der TDS-Wert in „parts per million“ (ppm) oder „parts per thousand“ (ppt).



5.5 Manuelle Messbereichsauswahl

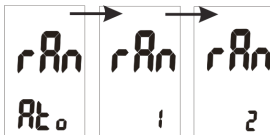
Für Leitfähigkeits- und TDS-Messung existieren je zwei Messbereiche:

Messbereich	Leitfähigkeit	TDS
1	$0\mu\text{S} - 1999\mu\text{S}$	$0\text{ppm} - 1999\text{ppm}$
2	$0\text{mS} - 19.99\text{mS}$	$0\text{ppt} - 19.99\text{ppt}$

- Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät in der automatischen Messbereichsauswahl. Diese bestimmt den Messbereich, in der die höchste Auflösung und Genauigkeit erreicht wird.

Es ist jedoch auch eine manuelle Messbereichsauswahl möglich:

1. Halten Sie im Messmodus die Taste MODE für mindestens 2 Sekunden gedrückt.
2. Auf dem Display erscheint der Schriftzug „rAn“. Im unteren Displaybereich wird „AT 0“ angezeigt. Dies ist die automatische Messbereichswahl.
3. Durch Halten der Taste MODE für mindestens 2 Sekunden schalten Sie auf die Messbereich 1 um.
4. Halten Sie die Taste erneut für mindestens 2 Sekunden, um in den Messbereich 2 umzuschalten.
5. Halten Sie die Taste erneut für mindestens 2 Sekunden, um in die automatische Messbereichswahl umzuschalten.



- Ist der Messbereich zu klein gewählt, erscheint bei Messung im Display „---“. In diesem Fall müssen Sie den höheren Messbereich auswählen, oder das Gerät mit automatischer Messbereichsauswahl betreiben.

5.6 Systemparameter ändern

Das Messgerät enthält vier Parametersätze (P1.0 – P4.0), die nach ihrer Funktion sortiert sind. In jedem dieser Parametersätze findet sich mindestens ein Parameter, der sich anzeigen und ggf. ändern lässt. Alle Parameter sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Gruppe	Parameter	Bedeutung	Grund-einstellung
P1.0	tUt	Einheit für Temperaturmessung. °C oder °F	°C
	tnr	Referenztemperatur: 20°C oder 25°C	25°C
	tCo	Temperaturkoeffizient 0.4%/°C bis 10%/°C	2.1%/°C
P2.0	tdS	TDS-Faktor 0.40 bis 1.00	0.50
P3.0	rSt	Parameter zurücksetzen	Nein
P4.0	P4.1	Wert der letzten Kalibrierung für Messbereich 1	---
	P4.2	Wert der letzten Kalibrierung für Messbereich 2	---

Bis auf die Werte der letzten Kalibrierungen (sie werden bei einer Kalibrierung gesetzt – siehe Kapitel „Kalibrierung“) können Sie alle Parameter ändern.

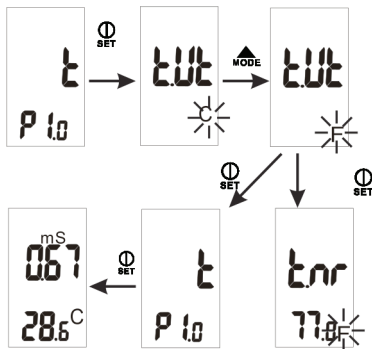


Hinweis:

Befinden Sie sich in einer Parametergruppe (Anzeige im Display P1.0, P2.0, P3.0 oder P4.0) können sie durch Halten der Taste SET für mindestens 2s in den Messmodus zurückkehren.

5.6.1 Einheit für die Temperaturmessung ändern

1. Halten Sie bei eingeschaltetem Gerät die Taste SET für 2 Sekunden gedrückt.
2. Sie können jetzt mithilfe der Pfeiltasten (▲/▼) eine Parametergruppe auswählen. Für temperaturbezogene Parameter ist dies die Gruppe P1.0.
Betätigen Sie kurz die SET-Taste, um zu bestätigen. Auf dem Display erscheint nun der Schriftzug „tUt“.
3. Wählen Sie mithilfe von der Pfeiltasten (▲/▼) die gewünschte Einheit.
Die aktuell gewählte Einheit blinkt auf dem Display.
4. Bestätigen Sie mit einem kurzen Druck auf die SET-Taste, um zu bestätigen oder halten Sie die SET-Taste für mindestens 2 Sekunden gedrückt, um ohne Übernahme des neuen Wertes zur Auswahl der Parametergruppe zurückzukehren.
5. Nach dem Bestätigen können Sie direkt den nächsten Parameter aus Gruppe P1.0 ändern, oder durch Halten der SET-Taste für mindestens 2 Sekunden in den normalen Messmodus zurückkehren.



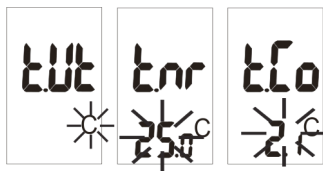
5.6.2 Referenztemperatur ändern

1. Führen Sie die Schritte 1-4 aus Kapitel 5.6.1 durch. Auf dem Display sollte nun der Schriftzug „tnr“ erscheinen.
2. Wählen Sie mithilfe der Pfeiltasten (▲/▼) die gewünschte Referenztemperatur (20°C oder 25°C). Die aktuell gewählte Referenztemperatur blinkt auf dem Display.

- Bestätigen Sie mit einem kurzen Druck auf die SET-Taste, um zu bestätigen oder halten Sie die SET-Taste für mindestens 2 Sekunden gedrückt, um ohne Übernahme des neuen Wertes zur Auswahl der Parametergruppe zurückzukehren.
- Nach dem Bestätigen können Sie direkt den nächsten Parameter aus Gruppe P1.0 ändern, oder durch Halten der SET-Taste für mindestens 2 Sekunden in den normalen Messmodus zurückkehren.

5.6.3 Temperaturkoeffizient ändern

- Führen Sie die Schritte 1-3 aus Kapitel 5.6.2 durch. Geben Sie also erneut die gewünschte Temperatureinheit und Normaltemperatur an. Auf dem Display erscheint danach der Schriftzug „tCo“.
- Wählen Sie mithilfe der Pfeiltasten (▲/▼) -Tasten den gewünschten Temperaturkoeffizienten.
- Bestätigen Sie mit einem kurzen Druck auf die SET-Taste den geänderten Wert oder halten Sie die SET-Taste für mindestens 2 Sekunden gedrückt, um ohne Übernahme des neuen Wertes zur Auswahl der Parametergruppe zurückzukehren.



5.6.4 TDS-Faktor ändern

- Halten Sie bei eingeschaltetem Gerät die Taste SET für 2 Sekunden gedrückt.
- Sie können jetzt mithilfe der Pfeiltasten (▲/▼) eine Parametergruppe auswählen. Für den TDS-Faktor ist dies P2.0. Bestätigen Sie kurz die SET-Taste um zu bestätigen.
- Auf dem Display erscheint nun der Schriftzug „tdS“. Wählen Sie mithilfe der Pfeiltasten (▲/▼) den gewünschten TDS-Faktor.
- Bestätigen Sie mit einem kurzen Druck auf die SET-Taste den geänderten Wert oder halten Sie die SET-Taste für mindestens 2 Sekunden gedrückt, um ohne Übernahme des neuen Wertes zur Auswahl der Parametergruppe zurückzukehren.

5.6.5 Parameter zurücksetzen



Bitte beachten:

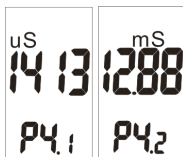
Durch diese Prozedur gehen werden alle Parameter auf Werkseinstellung zurückgesetzt. Dies betrifft auch die Kalibrierparameter verloren. Daher müssen Sie das Gerät im Anschluss neu kalibrieren.

1. Halten Sie im Messbetrieb die SET-Taste für mindestens 2 Sekunden gedrückt.
2. Wählen Sie mithilfe der Pfeiltasten (▲/▼) die Parametergruppe P3.0 (rSt). Betätigen Sie kurz die SET-Taste um zu bestätigen.
3. Auf erscheint nun zusätzlich zu dem „rSt“ Schriftzug ein blinkender Buchstabe. Mit den Pfeiltasten (▲/▼) können sie zwischen „n“ für „no“ und „y“ für „yes“ wählen.
4. Um die Parameter zurückzusetzen, wählen sie „y“ und bestätigen Sie mit einem kurzen Druck auf SET oder halten Sie die SET-Taste für mindestens 2 Sekunden gedrückt, um ohne Rücksetzen der Parameter zur Auswahl der Parametergruppe zurückzukehren.



5.6.6 Kalibrierparameter anzeigen

1. Halten Sie im Messbetrieb die SET-Taste für mindestens 2 Sekunden gedrückt.
2. Wählen Sie mithilfe der Pfeiltasten (▲/▼) die Parametergruppe P4.0. Betätigen Sie kurz die SET-Taste um zu bestätigen.
3. Auf dem Display wird der Wert der letzten Kalibrierung für den Messbereich 1 oben angezeigt. Unten erscheint der Schriftzug P4.1. Wurde Messbereich 1 noch nicht kalibriert, erscheint „---“ auf dem Display. Betätigen Sie kurz die Taste ▲



4. Auf dem Display wird der Wert der letzten Kalibrierung für den Messbereich 2 oben angezeigt. Unten erscheint der Schriftzug P4.2 Wurde Messbereich 2 noch nicht kalibriert, erscheint „---“ auf dem Display.
5. Betätigen Sie kurz die Taste SET, um in die Auswahl der Parametergruppe zurückzukehren.

6. Kalibrierung



Die Kalibrierung des Messgerätes ist notwendig und sollte regelmäßig durchgeführt werden.

Um die angegebene Genauigkeit bei der Messung zu erreichen, sollte das Gerät mindestens einmal in der Woche und bei unregelmäßigem Gebrauch einmal monatlich und vor jeder Benutzung kalibriert werden. Für die Kalibrierung sollten Sie einen TDS- oder Leitfähigkeitsstandard aussuchen, dessen Wert möglichst nahe an dem zu messenden Wert liegt.

Dabei wird lediglich eines von beiden benötigt. Entweder Sie kalibrieren mit einem TDS-Standard oder mit einem Leitfähigkeitsstandard. Eine Kalibrierung wird für jeden der beiden Messbereiche vorgenommen. In der folgenden Tabelle sind die zu benutzenden Konzentrationen für die Messbereiche zu finden.

Art der Lösung	Messbereich	Empfohlene Leitfähigkeit der Kalibrierlösung
Leitfähigkeit	1	60 μ S - 1700 μ S
	2	6.00mS – 17.00mS
TDS bei Faktor = 0.5	1	300ppm - 850ppm
	2	3.00ppm – 8.50ppm

Alternativ zu einem Standard kann auch eine Lösung benutzt werden. Der Leitwert dieser sollte sich in der Nähe von etwa 2/3 des zu messenden Bereichs befinden. Möchten Sie zum Beispiel Messbereich 1 kalibrieren, sollten Sie eine Kalibrierlösung mit $\frac{2}{3} * 1999\text{mS} = 1413\text{mS}$ verwenden.

Verwenden Sie die angesetzte Kalibrierlösung nur einmal! Auch leichte Kontaminationen können die Kalibrierung und damit das Messergebnis verfälschen!

Bei einer Kalibrierung werden die vorherigen Kalibrierungsdaten **verworfen**.



Hinweis:

Für optimale Ergebnisse sollten Sie den richtigen Temperaturkoeffizienten wählen. Ab Werk ist ein Temperaturkoeffizient von 2.1% pro °C eingestellt. Dieser eignet sich für die meisten Anwendungen. Für die Einstellung des Koeffizienten verwenden Sie den in Kapitel 5.6.3 beschriebenen Ablauf.

Für die Berechnung und Beispiele von Temperaturkoeffizienten sei auf den Anhang D verwiesen.

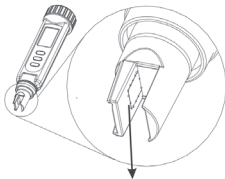


Hinweis:

Kalibrierstandards und -lösungen beziehen sich auf eine Referenztemperatur. Diese Referenztemperatur ist normalerweise 20°C oder 25°C. Sie lässt sich mit dem in Kapitel 6.6.2 beschriebenen Ablauf ändern. Die Referenztemperatur finden Sie entweder auf dem Behälter der Kalibrierlösung oder im zugehörigen Datenblatt.

6.1 Kalibrierung mit Leitfähigkeitsstandard/-lösung

1. Legen Sie das Messgerät mit der Elektrode für etwa 30min in demineralisiertes oder destilliertes Wasser.
2. Wählen Sie einen Leitfähigkeitsstandard für die Kalibrierung (siehe auch Tabelle in Kapitel „Kalibrierung“)
3. Füllen Sie jeweils etwa 3cm des Standards in zwei geeignete und saubere Gefäße
4. Schalten Sie das Messgerät ein. Der Messmodus für Leitfähigkeit ist nach dem Einschalten vorgewählt.
5. Tauchen Sie die Elektrode des Messgerätes in eines der Gefäße und rühren Sie vorsichtig.
6. Nehmen Sie das Messgerät aus dem Gefäß und tauchen Sie es in das zweite Gefäß. Klopfen Sie mit der Elektrodenunterseite vorsichtig auf den Boden des Gefäßes, um Luftbläschen von der Elektrode zu lösen.



7. Belassen Sie das Messgerät jetzt für etwa 15 min in dem Gefäß, damit Elektroden- und Lösungstemperatur sich angleichen können.
8. Halten Sie den HLD/CAL-Taster für mehr als 2 Sekunden gedrückt. Der Wert für die Leitfähigkeit auf dem Display beginnt nun zu blinken.
9. Sie können nun mit den Pfeiltasten (▲/▼) den Wert der Leitfähigkeit verändern. Stellen Sie ihn auf den Referenzwert der Lösung ein. Der Wert der Leitfähigkeit lässt sich im Bereich $\pm 30\%$ vom Anfangswert einstellen. Sollte der angezeigte Wert mehr als 30% vom Referenzwert der Lösung abweichen, ist entweder die Elektrode verschmutzt, oder das Gerät defekt.
10. Sobald danach der Schriftzug CAL im Display nicht mehr blinkt, können Sie die Kalibrierung bestätigen, indem Sie kurz die Taste SET betätigen. Das Gerät kehrt in den Messmodus für die Leitfähigkeit zurück. Sollte CAL dauerhaft blinken, überprüfen Sie bitte, ob ihre Kalibrierlösung stabil ist, und Sie den richtigen Wert für die Leitfähigkeit ausgewählt haben (Schritt 9).
11. Falls gewünscht, wiederholen Sie Schritte 1-10 mit einer geeigneten Kalibrierlösung für den anderen Messbereich.



Hinweis:

Beachten Sie die Einstellung der Messbereiche. Befindet sich der Wert der Kalibrierflüssigkeit zu weit (mehr als 10%) außerhalb des Bereiches, kann man die Kalibrierung auch nur innerhalb des Messbereiches vornehmen und nicht darüber hinausgehen.

6.2 Kalibrierung mit TDS-Standard

Durch eine Kalibrierung mit Leitfähigkeitsstandard erhalten Sie nur korrekte Ergebnisse für den TDS-Wert, wenn der TDS-Faktor richtig eingestellt ist. In Anhang A finden Sie TDS-Faktoren für gängige Standards und in Anhang B eine Formel für andere Lösungen.

Neben der Kalibrierung über die Leitfähigkeit (Kapitel 6.1) können Sie auch direkt mit einem TDS-Standard kalibrieren.

1. Legen Sie das Messgerät mit der Elektrode für etwa 30min in demineralisiertes oder destilliertes Wasser.
2. Wählen Sie einen TDS-Standard für die Kalibrierung. Ab Werk ist ein TDS-Faktor von 0.5 eingestellt. Weicht der TDS-Faktor Ihrer Kalibrierlösung von diesem Wert ab, kann er korrigiert werden, um die Genauigkeit der Kalibrierung zu verbessern. Hierfür kann die Tabelle

in Anhang B oder das Datenblatt des Herstellers der Kalibrierlösung verwendet werden.

3. Füllen Sie jeweils etwa 3cm des Standards in zwei geeignete und saubere Gefäße.
4. Schalten Sie das Messgerät ein und wählen Sie den Messmodus für TDS, indem Sie kurz die SYMBOL-Taste betätigen.
5. Tauchen Sie die Elektrode des Messgerätes in eines der Gefäße und rühren Sie vorsichtig.
6. Nehmen Sie das Messgerät aus dem Gefäß und tauchen Sie es in das zweite Gefäß. Klopfen Sie mit der Elektrodenunterseite vorsichtig auf den Boden des Gefäßes, um Luftbläschen von der Elektrode zu lösen.
7. Belassen Sie das Messgerät jetzt für etwa 15min in dem Gefäß, damit Elektroden- und Lösungstemperatur sich angleichen können.
8. Halten Sie den HLD/CAL-Taster für mehr als 2 Sekunden gedrückt. Der TDS-Wert auf dem Display beginnt nun zu blinken.
9. Sie können nun mit den Pfeiltasten (▲/▼) den Wert der Leitfähigkeit verändern. Stellen Sie ihn auf den Referenzwert der Lösung ein.
10. Sobald der Schriftzug CAL im Display nicht mehr blinkt, können Sie die Kalibrierung bestätigen, indem Sie kurz die Taste SET betätigen. Das Gerät kehrt in den Messmodus für den TDS-Wert zurück. Sollte CAL dauerhaft blinken, überprüfen Sie bitte, ob ihre Kalibrierlösung stabil ist, und Sie den richtigen Wert für die Leitfähigkeit ausgewählt haben (Schritt 9).
11. Falls gewünscht, wiederholen Sie Schritte 1-10 mit einer geeigneten Kalibrierlösung für den anderen Messbereich.

7. Fehlerhinweise

Keine Anzeige nach dem Einschalten

- SET-Taste zum Einschalten länger als eine Zehntelsekunde betätigen.
- Kontaktierung und polrichtige Lage der Batterien prüfen.
- Neue Batterien einlegen.
- Sollte das Problem weiterhin bestehen, nehmen Sie die Batterien für eine Minute aus dem Gerät und versuchen Sie es erneut.

Anzeige wird schwächer oder verlischt

- Wenn im Display das Batteriesymbol erscheint, Batterien wechseln.

Luftbläschen sammeln sich in an den Elektroden

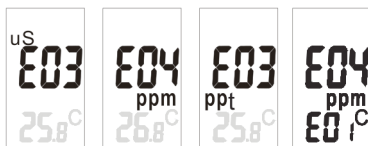
- Zwischen den Elektroden können sich durch Adhäsionskräfte beim

Eintauchen in die Flüssigkeit Luftbläschen sammeln. Dies beeinflusst die Messung wesentlich. Um diesen Effekt zu lindern, sollten sie das Messgerät nicht rechtwinklig zur Flüssigkeitsoberfläche eintauchen, sondern schräg, siehe Bild in 6.1.

- Falls sich 15min nach dem Eintauchen Luftbläschen an den Elektroden befinden können Sie mit der eingetauchten Unterseite des Gerätes leicht auf den Boden des Gefäßes klopfen, um die Luftbläschen zu lösen.
- Sollte diese Methode nicht funktionieren, nehmen Sie das Messgerät aus der Flüssigkeit und versuchen Sie die Luftbläschen von der Elektrode zu pusten.

Fehleranzeigen

Zur Signalisierung von Fehlern zeigt das Gerät verschiedene Fehlernummern auf dem Display an. Die Bedeutung ist auch von der aktuellen Messart (an den Maßeinheiten zu erkennen) abhängig. Fehlernummern, die im Temperaturfeld des Displays angezeigt werden, beziehen sich auf Fehler bei der Temperaturmessung.



Messart	Nr.	Bedeutung	Lösung
Temperatur	E01	Die Messschaltung für die Temperatur ist defekt.	Schicken Sie das Gerät zur Reparatur ein.
	E02	Minimale Betriebstemperatur wurde unterschritten.	Lassen Sie das Gerät für 5 Minuten bei Raumtemperatur stehen. Bleibt der Fehler bestehen, schicken Sie das Gerät zur Reparatur ein.
	E03	Maximale Betriebstemperatur wurde überschritten.	Lassen Sie das Gerät für 5 Minuten bei Raumtemperatur stehen. Bleibt der Fehler bestehen, schicken Sie das Gerät zur Reparatur ein.

Leitfähigkeit	---	Das Messgerät befindet sich in der manuellen Messbereichswahl. Der gewählte Messbereich wurde überschritten.	Halten sie die SYMBOL(UP)-Taste für mindestens 2 Sekunden gedrückt um den nächsten Messbereich, oder die automatische Messbereichswahl einzustellen.
	E03	Leitfähigkeitswert ist außerhalb des Messbereiches.	Tauchen Sie das Gerät in eine Pufferlösung, deren Leitfähigkeit innerhalb des Messbereiches liegt. Bleibt der Fehler bestehen, schicken Sie das Gerät zur Reparatur ein.
	E04	Temperatur oder Leitfähigkeit außer Bereich, Summenfehler	Fehler der Einzelmessarten abstellen

TDS	Nr.	Bedeutung	Lösung
	---	Das Messgerät befindet sich in der manuellen Messbereichswahl. Der gewählte Messbereich wurde überschritten.	Halten Sie die Pfeiltaste (▲) für mindestens 2 Sekunden gedrückt, um den nächsten Messbereich, oder die automatische Messbereichswahl einzustellen.
	E04	Temperatur oder Leitfähigkeit außer Bereich, Summenfehler	Fehler der Einzelmessarten abstellen

8. Wartung, Reinigung, Lagerung

- Reinigen Sie das Gerät mit einem weichen, trockenen Leinentuch, das bei stärkerer Verschmutzung leicht angefeuchtet werden kann. Wenden Sie keine Lösungsmittel, Reiniger, scharfen Gegenstände etc. zur Reinigung an.
- Entfernen Sie die Batterie bei längerem Nichtgebrauch des Gerätes aus diesem.
- Reinigen Sie nach jeder Messung die Elektrode mit demineralisiertem oder destilliertem Wasser.
- Sollte die Elektrode mit einem Lösungsmittel verschmutzt sein, welches nicht wasserlöslich ist, wenden Sie eine Lösung z.B. aus Wasser und Ethanol an, um die Elektroden zu reinigen und spülen Sie danach gründlich mit Wasser ab.
- Lagern Sie das Gerät ausschließlich trocken.

9. Technische Daten

Messbereich:

Leitfähigkeit: 0–1999 μ S / 0–19.99mS

TDS: 0–1999ppm / 0–19.99ppt

Temperatur: 0–50°C

Auflösung:

Leitfähigkeit: 1 μ S / 0.01mS

TDS: 1ppm / 0.01ppt

Temperatur: 0.1°C/°F

Genauigkeit:

Leitfähigkeit: 2% (Gesamter Messbereich) \pm 1 Digit

TDS: 2% (Gesamter Messbereich) \pm 1 Digit

Temperatur: \pm 0,5°C

Kalibrierung: Ein Punkt pro Messbereich

TDS-Faktor: 0.4–1.00

Temperaturkoeffizient: 0–4.0%/°C

Referenztemperatur: 20°C oder 25°C

Betriebstemperaturbereich: 0–50°C

Schutzart: IP65

Spannungsversorgung: 4x LR44

Abm. (H x B x T): 165 x 35 x 32 mm

Gewicht: 115 g

10. Anhänge

A. Faktoren zur Umrechnung von Leitfähigkeit in TDS-Wert

Leitfähigkeit bei 25°C in µS	TDS KCl		TDS NaCl		TDS 442	
	ppm	Faktor	ppm	Faktor	ppm	Faktor
23	11,6	0,5043	10,7	0,4652	14,74	0,6409
84	40,38	0,4807	38,04	0,4529	50,5	0,6012
447	225,6	0,547	215,5	0,4822	300	0,6712
1413	744,7	0,527	702,1	0,4969	1000	0,7078
1500	757,1	0,5047	737,1	0,4914	1050	0,7
2070	1045	0,5048	1041	0,5029	1500	0,7246
2764	1382	0,5	1414,8	0,5119	2062,7	0,7463
8974	5101	0,5685	4487	0,5	7608	0,8478
12880	7447	0,5782	7230	0,5613	11367	0,8825
15000	8759	0,5839	8532	0,5688	13455	0,897
80000	52168	0,6521	48384	0,6048	79688	0,9961

Hinweis:

TDS 442 besteht aus 40% Natriumsulfat, 40% Natriumbicarbonat und 20% Natriumchlorit

B. Formel zur Umrechnung von Leitfähigkeit in TDS-Wert

Das Messgerät kann mit TDS-Kalibrierstandards kalibriert werden.

Der TDS-Wert des Standards TDSREF bezieht sich auf eine Referenztemperatur (z.B. 25°C). Der TDS-Faktor, also der Umrechnungsfaktor von Leitfähigkeit auf TDS-Wert berechnet sich wie folgt:

$$\text{TDS-Faktor} = \text{TDSREF} / \text{LFTREF} @25^\circ\text{C}$$

Dabei ist darauf zu achten, dass TDSREF und die Leitfähigkeit bei Referenztemperatur LFTREF in den richtigen Maßeinheiten eingesetzt werden müssen. Wenn TDSREF in ppm eingesetzt wird, muss LFTREF in μS in die Formel eingesetzt werden. Wird TDSREF in ppt eingesetzt, muss LFTREF in mS eingesetzt werden.

B. Temperatureffekt

Leitfähigkeitsmessungen sind Temperaturabhängig. Steigt die Temperatur, steigt auch der Leitwert der Flüssigkeit.

Beispiel:

In einer 0.01M KCl-Lösung bei 20°C beträgt der Leitwert 1.273ms/cm. Die selbe Probe hat bei einer Temperatur von 25°C einen Leitwert von 1.409mS/cm.

Das Konzept der Referenztemperatur wurde eingeführt, um den Leitwert von Proben auch bei unterschiedlichen Temperaturen vergleichen zu können. Die Referenztemperatur beträgt für gewöhnlich 20°C oder 25°C. Das Messgerät misst die wirkliche Leitfähigkeit der Flüssigkeit und ihre Temperatur. Aus diesen Werten kann es die Leitfähigkeit bei Referenztemperatur in gewissen Grenzen abschätzen.

Dies geschieht in diesem Messgerät mittels einer linearen Approximation.

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

$K_{T_{\text{ref}}}$	Die Leitfähigkeit bei Referenztemperatur
K_T	Die Leitfähigkeit bei Messtemperatur
T_{ref}	Referenztemperatur
T	Messtemperatur
θ	Temperaturkoeffizient

In der Realität ist die Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit natürlich nicht linear. Sie kann jedoch als stückweise linear angenommen werden, wodurch eine lineare Approximation in der Nähe des Referenzpunktes gut funktioniert.

In der folgenden Tabelle sind einige Temperaturkoeffizienten für verschiedene Flüssigkeiten und Temperaturbereiche aufgelistet.

Temperaturbereich in °C	KCl 1M	KCl 0.1M	KCl 0.01M	Gesättigte NaCl-Lösung
15 - 25	1.725	1.863	1.882	1.981
15 - 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

In der folgenden Liste finden Sie Richtwerte für den Temperaturkoeffizienten von verschiedenen Flüssigkeitstypen (jeweils in %/°C):

Säuren:	1.0 – 1.6
Basen:	1.8-2.2
Salzlösungen:	2.2-3.0
Trinkwasser:	2.0
Hochreines Wasser:	5.2

Bestimmung des Temperaturkoeffizienten

Der Temperaturkoeffizient einer beliebigen Flüssigkeit kann mit zwei Messungen bei definierten (möglichst genauen) Temperaturen bestimmt werden.

Durch möglichst nahe beieinanderliegende Temperaturen T1 und T2 wird zwar der spätere Temperaturbereich, in dem hoch genaue Messungen möglich sind, eingeschränkt, jedoch wird die Genauigkeit in diesem Bereich wesentlich verbessert.

Bei den Temperaturen wird jeweils die Leitfähigkeit bestimmt. Dabei sind die absoluten Genauigkeiten der Leitfähigkeitsmessung nicht ausschlaggebend, lediglich die Differenz der Leitfähigkeit bei den beiden Temperaturen.

Der Temperaturkoeffizient berechnet sich wie folgt:

$$\theta = \frac{(K_{T2} - K_{T1}) \cdot 100}{(T_2 - T_1) \cdot K_{T1}}$$

T1 und T2 bezeichnen die Temperaturen bei denen gemessen wird, KT1 und KT2 die jeweiligen Messwerte für die Leitfähigkeit.

11. Entsorgung

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!

Elektronische Geräte sind entsprechend Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu entsorgen!



Importeur:
ELV Elektronik AG · Maiburger Straße 29–36 · 26789 Leer · Germany