

**Mikroprozessor Konduktometer**  
***Microprocessor Conductivity Meter***

BA51101de

**LF 538**

**Standard-Leitfähigkeitsmeßzelle**  
***Standard Conductivity Cell***

**TetraCon<sup>®</sup> 325**



**Bitte lesen Sie diese Informationen vor der Inbetriebnahme des Gerätes!**

Dieses Gerät ist gemäß IEC 1010, Sicherheitsbestimmungen für elektronische Meßgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur dann gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die speziellen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung beachtet werden.

- Vor dem Verbinden des Steckernetzgerätes mit dem Stromversorgungsnetz ist sicherzustellen, daß die am Steckernetzgerät angegebene Betriebsspannung mit der Netzspannung übereinstimmt. (Angabe der Bereiche der Spannungsversorgung)
- Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel "Technische Daten" in dieser Bedienungsanleitung spezifiziert sind, eingehalten werden.
- Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert, so kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall muß die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer erneuten Inbetriebnahme abgewartet werden.
- Abgleich-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur von einer von uns autorisierten Fachkraft ausgeführt werden.
- Wenn anzunehmen ist, daß das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und vor einer weiteren Inbetriebnahme durch Kennzeichnung zu sichern.
- Die Sicherheit des Benutzers kann durch das Gerät beeinträchtigt sein, wenn es zum Beispiel
  - sichtbare Schäden aufweist,
  - nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet,
  - längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde,
  - erschwerten Transportbedingungen ausgesetzt war.
- In Zweifelsfällen sollte das Gerät grundsätzlich an den Hersteller "Wissenschaftlich-Technische-Werkstätten GmbH" zur Reparatur bzw. Wartung eingeschickt werden.



***Please read this information carefully before putting the device into service!***

*This device has been built and tested according to the IEC 1010 safety standards for electronic measuring instruments and has left our works in a condition complying with all the requirements of technical safety.*

*The perfect functioning and operational safety of the instrument can only be ensured if the user observes the normal safety precautions as well as the specific safety guidelines stated in the present operating instruction.*

- *Before connecting the plug-in power supply unit to the electricity supply network, it must be ensured that the operating voltage stated on the plug-in power supply unit corresponds to the mains voltage (statement of the supply voltage range).*
- *The perfect functioning and operational safety of the instrument can only be maintained under the climatic conditions specified in the "Technical data" section of these operating instructions.*
- *When the instrument is moved from cold to warm surroundings, condensate may occur and interfere with the functioning of the instrument. In such a case, the user should wait until the temperature of the instrument has adapted to the ambient temperature before using the instrument again.*
- *Balancing, maintenance and repair work must only be carried out by a suitably qualified technician authorized by us.*
- *If there is reason to assume that the instrument can no longer be employed without a risk, it must be set aside and appropriately marked to prevent further use.*
- *The safety of the user may be endangered, e.g., if the instrument*
  - *shows visible damage,*
  - *no longer operates as specified,*
  - *has been stored over a longer period under unsuitable conditions,*
  - *has been subjected to difficult conditions during transport.*
- *If in doubt, the instrument should as a rule be sent back to the manufacturer's - "Wissenschaftlich-Technische-Werkstätten GmbH" - for repair and maintenance.*

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Empfohlene Grundausstattung LF 538 .....</b>            | <b>8</b>  |
| <b>Bedienungsanleitung</b>                                 |           |
| <b>Mikroprozessor Konduktometer LF 538 .....</b>           | <b>9</b>  |
| <b>Erläuterung Bedienelemente .....</b>                    | <b>10</b> |
| Display .....                                              | 10        |
| Tastatur.....                                              | 12        |
| Buchsenfeld .....                                          | 13        |
| <b>Inbetriebnahme .....</b>                                | <b>14</b> |
| Netzbetrieb .....                                          | 14        |
| Einschalten / Displaytest .....                            | 15        |
| <b>Messen .....</b>                                        | <b>16</b> |
| Leitfähigkeit messen .....                                 | 16        |
| Zellenkonstante C einstellen.....                          | 17        |
| Temperaturfunktion TC einstellen.....                      | 19        |
| Salinität messen .....                                     | 21        |
| Messen des Filtrattrockenrückstands (TDS).....             | 22        |
| Referenztemperatur wählen.....                             | 23        |
| Umschalten der Meßbereichswahl (automatisch/manuell) ..... | 24        |
| <b>Meßwertspeicher .....</b>                               | <b>26</b> |
| Speichern.....                                             | 26        |
| Auslesen .....                                             | 27        |
| Löschen .....                                              | 28        |
| <b>Analogausgang .....</b>                                 | <b>29</b> |
| <b>Serielle Schnittstelle .....</b>                        | <b>30</b> |
| Meßwerte automatisch übertragen .....                      | 31        |
| Meßwert auf Tastendruck übertragen.....                    | 31        |
| Speicher auslesen .....                                    | 32        |
| <b>Platinieren der Meßzelle .....</b>                      | <b>33</b> |
| <b>RESET-Funktion .....</b>                                | <b>34</b> |
| <b>Wartung / Reinigung.....</b>                            | <b>35</b> |
| Wartung .....                                              | 35        |
| Reinigung.....                                             | 35        |
| <b>Fehlermeldungen und Fehlerbehebung .....</b>            | <b>36</b> |
| <b>Technische Daten .....</b>                              | <b>37</b> |

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Meßzellen und Zubehör zum LF 538 .....</b>                    | <b>47</b> |
| Leitfähigkeitsmeßzellen und Temperaturfühler .....               | 47        |
| Empfohlenes Zubehör .....                                        | 48        |
| Ersatzbedarf .....                                               | 49        |
| <br><b>Bedienungsanleitung</b>                                   |           |
| <b>Standard-Leitfähigkeitsmeßzelle TetraCon® 325 .....</b>       | <b>50</b> |
| <b>Aufbau .....</b>                                              | <b>50</b> |
| <b>Betrieb / Wartung .....</b>                                   | <b>51</b> |
| Reinigung .....                                                  | 51        |
| Alterung der TetraCon® 325 - Meßzelle .....                      | 52        |
| Entsorgung .....                                                 | 52        |
| <b>Steckerbelegung .....</b>                                     | <b>53</b> |
| <b>Technische Daten .....</b>                                    | <b>54</b> |
| <br><b>Applikationsbericht: "Überwachung von Leitfähigkeits-</b> |           |
| <b>systemen nach ISO 9000, GLP-Anforderungen" .....</b>          | <b>56</b> |

|                                                |          |
|------------------------------------------------|----------|
| <b>Recommended basic equipment LF 538.....</b> | <b>8</b> |
|------------------------------------------------|----------|

## **Instruction manual**

|                                                       |          |
|-------------------------------------------------------|----------|
| <b>Microprocessor conductivity meter LF 538 .....</b> | <b>9</b> |
|-------------------------------------------------------|----------|

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| <b>Definition of control elements .....</b> | <b>10</b> |
|---------------------------------------------|-----------|

|               |    |
|---------------|----|
| Display ..... | 10 |
|---------------|----|

|                |    |
|----------------|----|
| Keyboard ..... | 12 |
|----------------|----|

|              |    |
|--------------|----|
| Sockets..... | 13 |
|--------------|----|

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| <b>Putting into operation .....</b> | <b>14</b> |
|-------------------------------------|-----------|

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Mains power supply ..... | 14 |
|--------------------------|----|

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Switching on / Display test ..... | 15 |
|-----------------------------------|----|

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| <b>Measurement .....</b> | <b>16</b> |
|--------------------------|-----------|

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Conductivity measurement ..... | 16 |
|--------------------------------|----|

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Setting the cell constant C..... | 17 |
|----------------------------------|----|

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Setting of the temperature function TC..... | 19 |
|---------------------------------------------|----|

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Salinity measurement ..... | 21 |
|----------------------------|----|

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| Measurement of total dissolved solids (TDS) ..... | 22 |
|---------------------------------------------------|----|

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| Selecting the reference temperature ..... | 23 |
|-------------------------------------------|----|

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Switch-over of measuring range selection (automatically/manually) ..... | 24 |
|-------------------------------------------------------------------------|----|

|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| <b>Memory for measured values .....</b> | <b>26</b> |
|-----------------------------------------|-----------|

|               |    |
|---------------|----|
| Storage ..... | 26 |
|---------------|----|

|               |    |
|---------------|----|
| Readout ..... | 27 |
|---------------|----|

|               |    |
|---------------|----|
| Erasure ..... | 28 |
|---------------|----|

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| <b>Analog output .....</b> | <b>29</b> |
|----------------------------|-----------|

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| <b>Serial interface .....</b> | <b>30</b> |
|-------------------------------|-----------|

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Automatic transmission of measured values ..... | 31 |
|-------------------------------------------------|----|

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Measured value transmitted by keypressing ..... | 31 |
|-------------------------------------------------|----|

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Readout of memory ..... | 32 |
|-------------------------|----|

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| <b>Platinizing the measuring cell .....</b> | <b>33</b> |
|---------------------------------------------|-----------|

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| <b>RESET function .....</b> | <b>34</b> |
|-----------------------------|-----------|

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| <b>Maintenance / Cleaning .....</b> | <b>35</b> |
|-------------------------------------|-----------|

|                   |    |
|-------------------|----|
| Maintenance ..... | 35 |
|-------------------|----|

|               |    |
|---------------|----|
| Cleaning..... | 35 |
|---------------|----|

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>Troubleshooting .....</b> | <b>36</b> |
|------------------------------|-----------|

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| <b>Technical data.....</b> | <b>41</b> |
|----------------------------|-----------|

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Measuring cells and accessories for the LF 538.....</b> | <b>47</b> |
| Conductivity cells and temperature sensors .....           | 47        |
| Recommended accessories.....                               | 48        |
| Spares.....                                                | 49        |

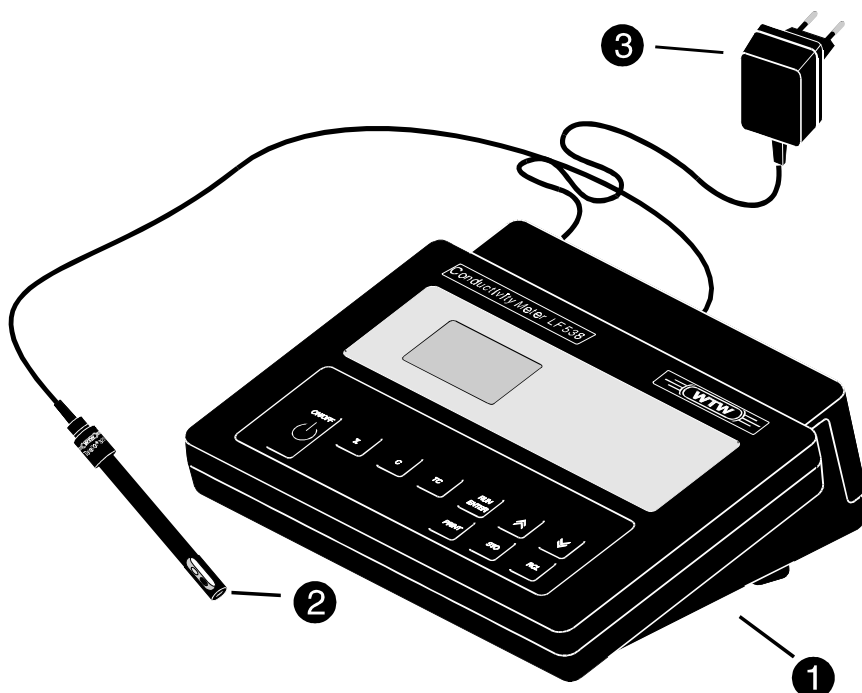
**Instruction manual**

|                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Standard conductivity cell TetraCon® 325.....</b> | <b>50</b> |
| <b>Construction.....</b>                             | <b>50</b> |
| <b>Operation / Maintenance.....</b>                  | <b>51</b> |
| Cleaning.....                                        | 51        |
| Aging of the TetraCon® 325 cell .....                | 52        |
| Disposal .....                                       | 52        |
| <b>Plug arrangement.....</b>                         | <b>53</b> |
| <b>Technical data .....</b>                          | <b>55</b> |

|                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Application report: "Control of conductivity systems<br/>acc. to ISO 9000, GLP requirements" .....</b> | <b>60</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|

# LF 538

## Empfohlene Grundausstattung Recommended basic equipment



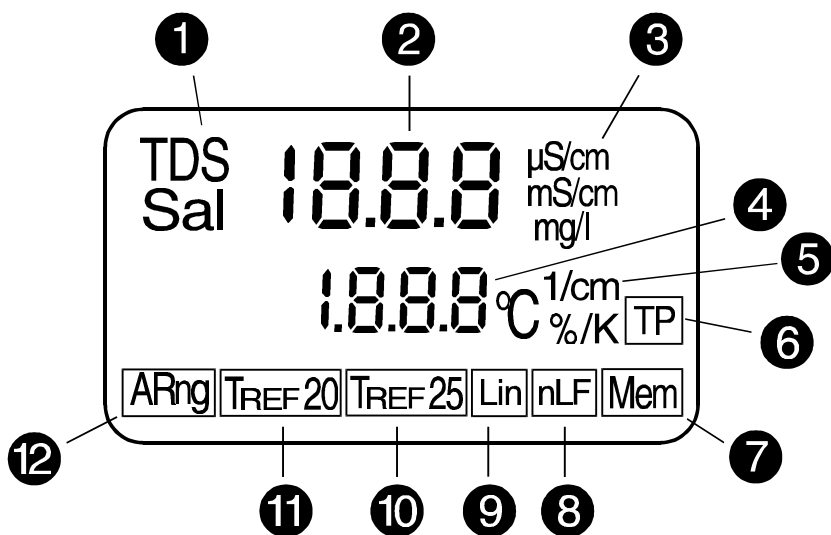
|   |                                                                                                                                                                       |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Mikroprozessor Konduktometer LF 538<br><i>Microprocessor conductivity meter LF 538</i>                                                                                |
| 2 | Standard-Leitfähigkeitsmeßzelle TetraCon <sup>®</sup> 325<br><i>Standard conductivity cell TetraCon<sup>®</sup>325</i>                                                |
| 3 | Steckernetzgerät<br><i>Line adapter</i><br><br>230 VAC: Friwo FW1199/11.7864,<br>Friwo Part. No. 1762613<br>120 VAC: Friwo FW1199/11.7880,<br>Friwo Part. No. 1794043 |



**Mikroprozessor Konduktometer**  
***Microprocessor Conductivity Meter***

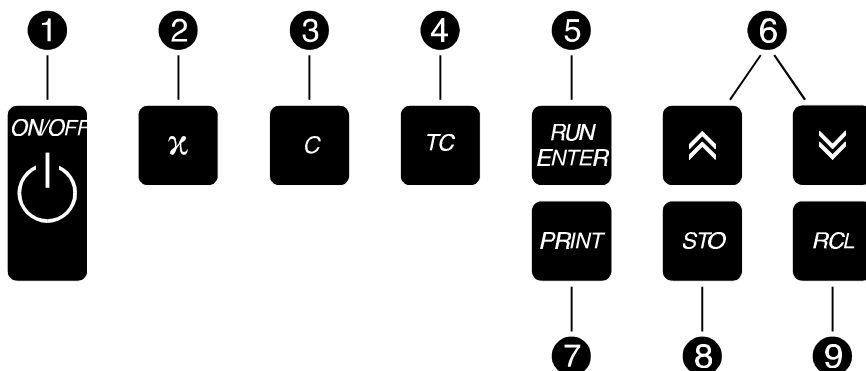
**LF 538**

### Display



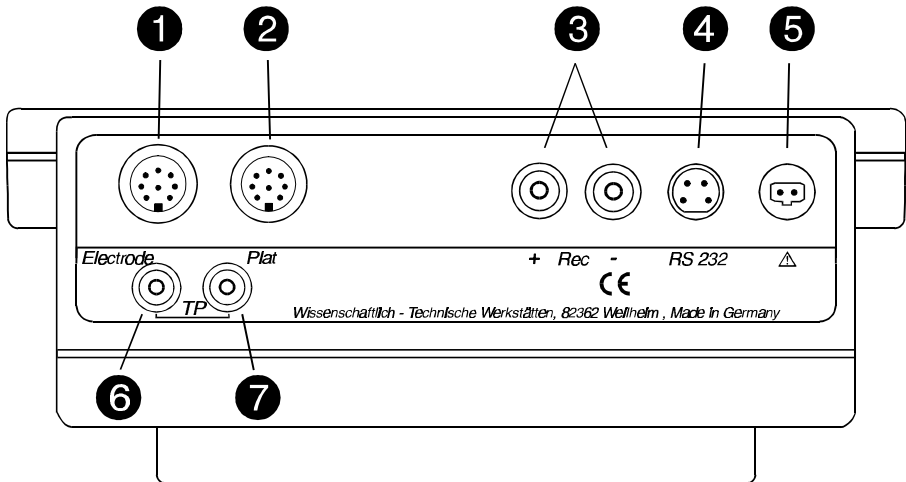
- ① Anzeige Filtrattrockenrückstand TDS, Salinität.  
*Display TDS, salinity.*
- ② Alphanumerische Anzeige, Leitfähigkeits-, Salinitäts-, Filtrattrockenrückstands- (TDS)- Werte und Benutzerführung.  
*Alphanumeric display, conductivity, salinity, TDS readings, and user's instruction.*
- ③ Einheit  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ,  $\text{mS}/\text{cm}$ ,  $\text{mg}/\text{l}$ .  
*Dimension  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ,  $\text{mS}/\text{cm}$ ,  $\text{mg}/\text{l}$ .*
- ④ Numerische Anzeige für Zellenkonstante C, linearen Temperaturkoeffizient TC, Temperatur, TDS-Faktor und Numerator.  
*Numerical display for cell constant C, linear temperature coefficient TC, temperature, TDS factor and numerator.*
- ⑤ Einheit  $1/\text{cm}$ ,  $\%/K$ ,  $^{\circ}\text{C}$ .  
*Dimension  $1/\text{cm}$ ,  $\%/K$ ,  $^{\circ}\text{C}$ .*
- ⑥ Anzeige Temperaturfühler.  
*Display temperature sensor.*
- ⑦ Anzeige Speicherfunktion: temporär = Speichern, ständig = Auslesen.  
*Display memory function: temporary = storage, permanent = readout.*
- ⑧ Nichtlineare Temperaturfunktion EIN/AUS.  
*Non-linear temperature function ON/OFF.*
- ⑨ Lineare Temperaturfunktion EIN/AUS.  
*Linear temperature function ON/OFF.*
- ⑩ Referenztemperatur  $25^{\circ}\text{C}$ .  
*Reference temperature  $25^{\circ}\text{C}$ .*
- ⑪ Referenztemperatur  $20^{\circ}\text{C}$ .  
*Reference temperature  $20^{\circ}\text{C}$ .*
- ⑫ Automatische Meßbereichswahl "AutoRange" EIN/AUS.  
*Automatic selection of measuring range "AutoRange" ON/OFF.*

### Tastatur / Keyboard



- 1** Ein-/Ausschalter.  
*ON/OFF key.*
- 2** Leitfähigkeits-, Salinitäts- und Filtrattrockenrückstands- (TDS)- Messung im Rollmodus  
*Conductivity, salinity and TDS measurement in scroll mode.*
- 3** Einstellen der Zellenkonstante C.  
*Setting of the cell constant C.*
- 4** Einstellen der Temperaturfunktion TC.  
*Setting of the temperature function TC.*
- 5** Quittieren von Eingaben, Meßwertübernahme.  
*Confirmation of inputs, acceptance of measured values.*
- 6** Einstellen numerischer Werte, "Rollen" einer Liste.  
*Setting of numerical values, "Scrolling" of stored values.*
- 7** Meßwert drucken, Starten von Speicher auslesen über RS 232.  
*Print value, start readout of memory via RS 232.*
- 8** Meßwert speichern.  
*Storage of measured value.*
- 9** Gespeicherte Meßwerte auf Display ausgeben.  
*Display stored values.*

**Buchsenfeld / Sockets**



**Buchse**  
**Socket**

**Anschluß:**  
**Connection:**

- |       |                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①     | Leitfähigkeitsmeßzelle<br>Conductivity cell                                                                                                                                                                                   |
| ②     | Platinierausgang<br>Platinizing output                                                                                                                                                                                        |
| ③     | Schreiber<br>Recorder                                                                                                                                                                                                         |
| ④     | RS 232-Schnittstelle<br>RS 232-interface                                                                                                                                                                                      |
| ⑤     | Steckernetzgerät<br>Line adaptor                                                                                                                                                                                              |
| ⑥ + ⑦ | Temperaturfühler (nur relevant bei Verwendung von<br>Leitfähigkeitsmeßzellen ohne integrierten Temperaturfühler)<br>Temperature sensor (only relevant when using conductivity cells<br>without integrated temperature sensor) |

**Netzbetrieb  
Mains power supply**

Als Steckernetzgerät nur das Friemann und Wolf Ladegerät, Modell FW1199 verwenden.

*For power supply use only the Friemann and Wolf Line Adapter, model FW1199.*

Friwo FW1199/11.7864, Friwo Part. No. 1762613

Input: 230 VAC (+10%/-15%) / 50 Hz / 5.6 VA

Output: 12 VDC / 130 mA / 1.56 VA

Friwo FW1199/11.7880, Friwo Part. No. 1794043

Input: 120 VAC (+10%/-15%) / 60 Hz / 6 VA

Output: 12 VDC / 150 mA



Die Netzspannung muß mit der am Steckernetzgerät angegebenen Betriebsspannung übereinstimmen!

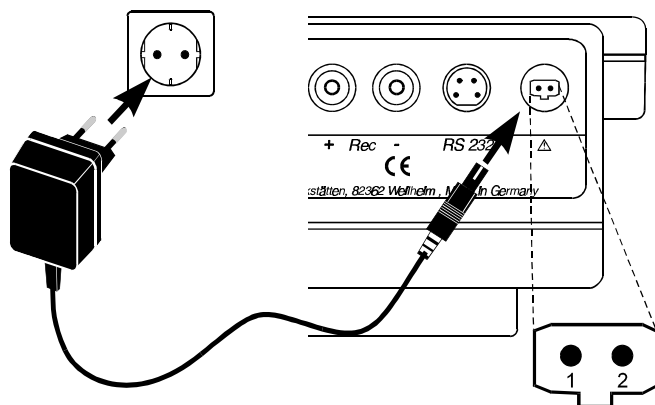
*Before the instrument is plugged in and switched on, it has to be controlled if the working voltage of the instrument and line voltage are corresponding!*

Avant de brancher et d'allumer l'instrument vérifier la tension !



Steckernetzgerät am Stromnetz und am Gerät einstecken.

*Connect power-supply unit with electric circuit and the instrument.*



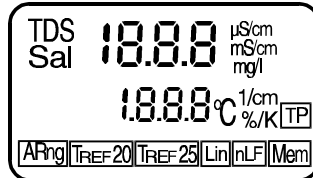
Belegung:  
Connections:

1+12 Volt input  
2 Masse / Ground

**Einschalten /**

**Displaytest**

**Switching on / Display test**



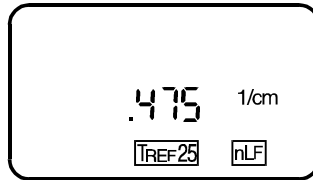
Displaytest.

*Display test.*



Serielle Schnittstelle

*Serial interface.*



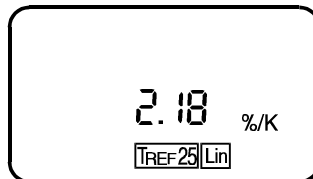
Zellenkonstante, z.B. 0,475 cm<sup>-1</sup> eingestellt.

Anzeige der eingestellten Temperaturfunktion (z.B. nLF) und Referenztemperatur (z.B. 25°C).

*Cell constant, e.g. 0.475 cm<sup>-1</sup> set.  
Display of the set temperature function (e.g. nLF) and reference temperature (e.g. 25°C).*

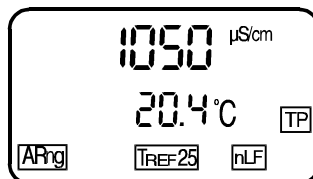
Falls eine lineare Temperaturfunktion gewählt ist, erscheint:

*If a linear temperature function has been selected, the following appears:*



Anzeige des Temperaturkoeffizienten bei Wahl der linearen Temperaturfunktion, z.B. 2.18 %/K.

*Display of the temperature coefficient in case of selection of linear temperature function, e.g. 2.18 % K.*



Letztgewählte Betriebsart.

*Last selected operation mode.*

### Leitfähigkeit messen Conductivity measurement



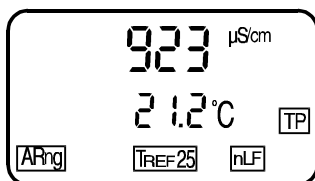
Zellenkonstante  $C$ , Temperaturfunktion  $TC$  und Referenztemperatur  $T_{REF}$  müssen richtig eingestellt sein!  
*Cell constant  $C$ , temperature function  $TC$  and reference temperature  $T_{REF}$  must be set correctly!*



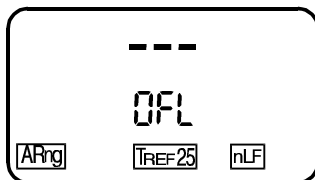
Meßzelle spülen und in die Meßlösung tauchen.  
*Rinse measuring cell and immerse it into sample solution.*



bis / until



LF-Messung läuft kontinuierlich.  
*Conductivity measurement runs continuously.*



Kein gültiger Meßwert verfügbar.

#### Grund:

- Temperatur außerhalb des spezifizierten Meßbereichs.
- Keine oder falsche Meßzelle angeschlossen.
- Temperaturfühler defekt oder nicht angeschlossen.
- Meßzelle ohne Temperaturfühler angeschlossen (z.B. KLE 315). Diese Zellen können nur in Verbindung mit einem TFK 325 als externen Temperaturfühler eingesetzt werden.

*No valid measured value available.*

#### Reason:

- Temperature out of specified measuring range.
- No or defective measuring cell connected.
- Measuring cell without temperature sensor connected (e.g. KLE 325). Such cells can only be used together with a TFK 325 as an extra temperature sensor.



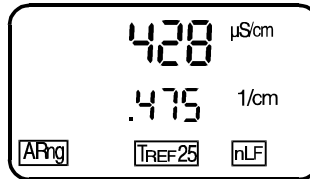
Zellenkonstante C einstellen  
Setting of the cell constant C

Mögliche Einstellungen:

0,450 ... 1,300  $\text{cm}^{-1}$  einstellbar  
(Voreinstellung bei Auslieferung 0,475  $\text{cm}^{-1}$ )  
0,1  $\text{cm}^{-1}$  fest

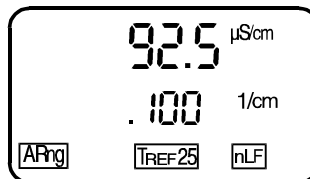
Possible settings:

0.450 ... 1.300  $\text{cm}^{-1}$  adjustable  
(Default value 0.475  $\text{cm}^{-1}$ )  
0.1  $\text{cm}^{-1}$  fixed



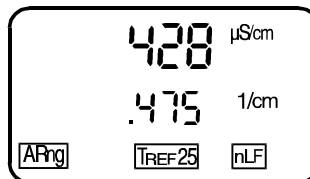
Frei einstellbare Zellenkonstante gewählt. (Voreinstellung bei Auslieferung 0,475  $\text{cm}^{-1}$ ).

*Freely adjustable cell constant selected.  
(Default value 0.475  $\text{cm}^{-1}$ ).*



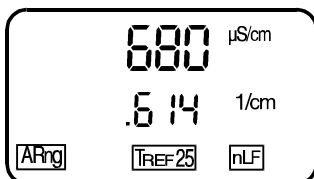
Feste Zellenkonstante C=0,1 $\text{cm}^{-1}$  gewählt.

*Fixed cell constant C=0.1 $\text{cm}^{-1}$  selected.*



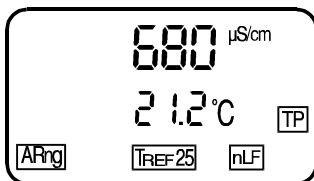
Zurückschalten auf frei einstellbare Zellenkonstante.

*Switch back to freely adjustable cell constant.*



Zellenkonstante eingestellt,  
z.B.  $0,614 \text{ cm}^{-1}$ .

*Cell constant set, e.g.  $0.614 \text{ cm}^{-1}$ .*



Zurück zum Messen.  
Anzeige von Meßwert und  
Temperatur der Meßlösung.

*Back to measurement.  
Display of measured value and  
temperature of test sample.*

Weitere Informationen siehe Applikationsbericht Nr. 395054.

*Further information see application report no. 395054.*

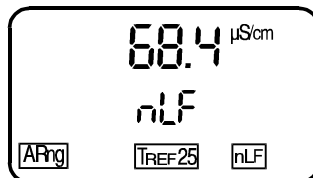
**Temperaturfunktion TC einstellen**  
**Setting of the temperature function TC**

| Art der Meßlösung<br><i>Kind of test sample</i>                                                                                     | Temperaturfunktion<br><i>Temperature function</i><br>TC                             | Status-<br>Anzeige<br><i>Status indication</i>                       | Referenztemperatur<br><i>Reference temperature</i>                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Natürliche Wässer<br>(Grund-, Oberflächen-<br>und Trinkwasser)<br><i>Natural water</i><br>(Ground-, surface-<br>and drinking water) | nLF<br>nach DIN<br><i>acc. to DIN</i>                                               | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">nLF</span>      | 25°C oder 20°C<br>wählbar<br><br><i>25°C or 20°C</i><br><i>selectable</i> |
| Reinstwasser<br>( $< 10 \mu\text{S/cm}$ ) *<br><i>Ultrapure water</i><br>( $< 10 \text{ mS/cm}$ ) *                                 | nLF<br>nach DIN<br><i>acc. to DIN</i>                                               | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">nLF</span>      | 25°C oder 20°C<br>wählbar<br><br><i>25°C or 20°C</i><br><i>selectable</i> |
| Sonstige wäßrige<br>Lösungen<br><i>Other aqueous</i><br><i>solutions</i>                                                            | 0.5 ... 3.00 %/K<br>bestimmen<br><i>Determine</i><br><i>0.5 ... 3.00 %/K</i>        | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Lin</span>      | 25°C oder 20°C<br>wählbar<br><br><i>25°C or 20°C</i><br><i>selectable</i> |
| Salinität<br>(Meerwasser)<br><br><i>Salinity (seawater)</i>                                                                         | Automatisch nLF<br>nach IOT*<br><br><i>Automatically</i><br><i>nLF acc. to IOT*</i> | Sal, <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">nLF</span> | Automatisch<br><br><i>Automatically</i>                                   |

\* Korrektur der Eigenleitfähigkeit von Wasser mittels Reinstwasserfunktion ist auch bei Messungen mit linearem Temperaturkoeffizienten wirksam.

\* *Correction of the intrinsic conductivity of water by the ultrapure water function works also with measurements with linear temperature coefficient.*

• International oceanographic tables.



Temperaturfunktion **nLF** gewählt.

Statusanzeige: nLF

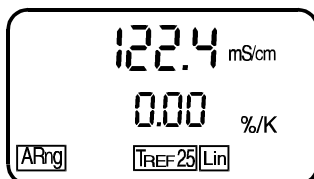
Anzeige von Meßwert und **nLF**.

*Temperature function **nLF** selected.*

*Status indication: nLF*

*Indication of measured value and **nLF**.*

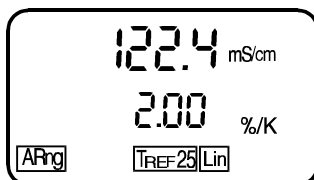
TC



Keine Temperaturkompensation gewählt. Statusanzeige: Lin  
Anzeige von Meßwert und Temperaturkoeffizient 0,00 %/K.

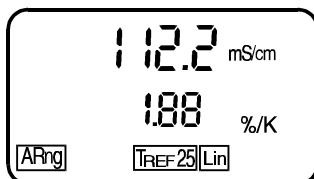
*No temperature compensation selected. Status indication: Lin  
Display of measured value and temperature coefficient 0.00 %/K.*

TC



Lineare Temperaturfunktion gewählt. Statusanzeige: Lin  
Anzeige von Meßwert und aktuell eingestelltem Temperaturkoeffizienten.

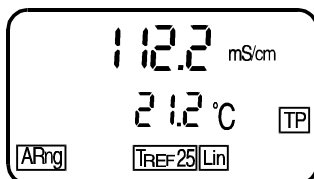
*Linear temperature function selected. Status indication: Lin  
Display of measured value and currently set temperature coefficient.*



Temperaturkoeffizient einstellen, z.B. 1,88 %/K.

*Set temperature coefficient, e.g. 1.88 %/K.*

↵



Zurück zum Messen.  
Anzeige von Meßwert und Temperatur der Meßlösung.

*Back to measurement.  
Display of measured value and temperature of sample solution.*

Weitere Informationen siehe Applikationsbereich Nr. 1194055.

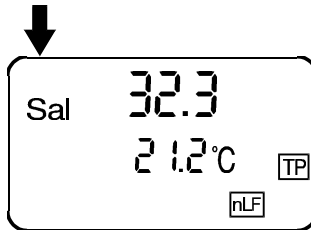
*Further information see application report no. 1194055.*

**Salinität messen**  
**Salinity measurement**



Meßzelle spülen und in die Meßlösung tauchen.

*Rinse measuring cell and immerse it into sample solution.*



**Sal:** Salinitätsmessung läuft kontinuierlich.

*Salinity measurement runs continuously.*

Weitere Informationen siehe Applikationsbereich Nr. 993109.

*Further information see application report no. 993109.*

### Messen des Filtrattrockenrückstands (TDS) Measurement of total dissolved solids (TDS)

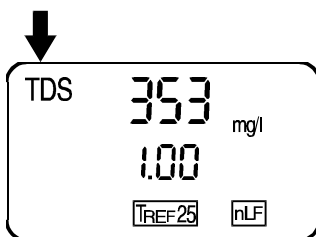


Meßzelle spülen und in die Meßlösung tauchen.

*Rinse measuring cell and immerse it into sample solution.*

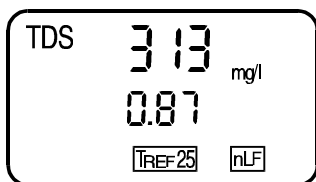


**bis  
until**



**TDS:** Messung des Filtrattrockenrückstandes

*Measurement of total dissolved solids*



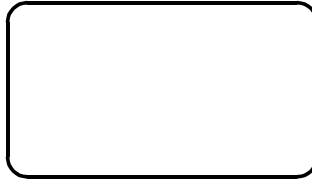
Ermittelten TDS-Faktor einstellen.  
TDS-Messung läuft kontinuierlich.

*Set determined TDS factor.  
TDS measurement runs continuously.*

Weitere Informationen siehe Applikationsbereich Nr. 995084.

*Further information see application report no. 995084.*

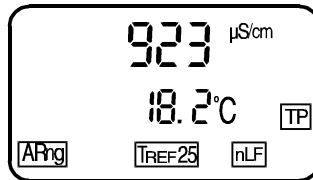
Referenztemperatur wählen  
Selecting the reference temperature



Gerät ausschalten.  
Switch off the instrument.



nach Displaytest  
after display test

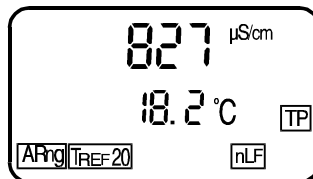


Referenztemperatur TREF  
umschalten.  
Taste TC beim Einschalten  
drücken: Referenztemperatur  
z.B. 25°C eingestellt.

Switch over reference temperature  
TREF.  
Press key TC during switching on:  
reference temperature  
e.g. 25°C set.

oder / or

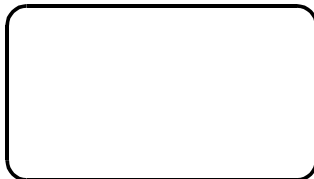
nach Displaytest  
after display test



Referenztemperatur TREF  
umschalten.  
Taste TC beim Einschalten  
drücken: Referenztemperatur z.B.  
20°C eingestellt.

Switch over reference temperature  
TREF.  
Press key TC during switching on:  
reference temperature  
e.g. 20°C set.

### Umschalten der Meßbereichswahl (automatisch ↔ manuell) Switch-over of measuring range selection (automatically ↔ manually)



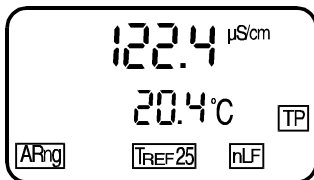
Gerät ausschalten.  
Switch off the instrument.



+



nach Displaytest  
after display test



**Automatische** Meßbereichswahl  
ARng ("AutoRange") **ein**.  
Taste beim Einschalten drücken.  
Statusanzeige: **ARng**  
Gerät mißt automatisch im Meßbereich mit der höchstmöglichen Auflösung.

**Automatic** selection of measuring range ARng ("AutoRange") **on**.  
Press key during switching on.  
Status indication: **ARng**  
Instrument measures automatically in measuring range with highest possible resolution.

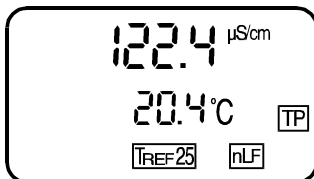
**oder / or**



+

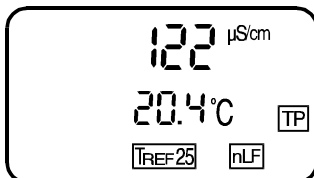


nach Displaytest  
after display test



**Automatische** Meßbereichswahl  
ARng **aus**.  
Taste beim Einschalten drücken.

**Automatic** selection of measuring range ARng ("AutoRange") **off**.  
Press key during switching on.



**Manuelle** Meßbereichswahl durch wiederholtes Drücken der Taste .

**Manual** selection of measuring range by repeated pressing the key .



**Bereiche bei gewählter Zellenkonstante 0.450 cm<sup>-1</sup> ... 1.300 cm<sup>-1</sup>:**  
**Ranges at selected cell constant 0.450 cm<sup>-1</sup> ... 1.300 cm<sup>-1</sup>:**

| Drücken von<br><i>Depressing</i>                                                  | Meßbereich<br><i>Measuring range</i> | Auflösung<br><i>Resolution</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
|  |                                      |                                |
| 1                                                                                 | 0.0 ... 199.9 µS/cm                  | 0.1 µS/cm                      |
| 2                                                                                 | 0 ... 1999 µS/cm                     | 1 µS/cm                        |
| 3                                                                                 | 0.00 ... 19.99 mS/cm                 | 0.01 mS/cm                     |
| 4                                                                                 | 0.0 ... 199.9 mS/cm                  | 0.1 mS/cm                      |
| 5                                                                                 | 0 ... 500 mS/cm                      | 1 mS/cm                        |
| 6                                                                                 | 0.0 ... 70.0 Sal                     | 0.1                            |
| 7                                                                                 | 0 ... 1999 mg/l TDS                  | 1 mg/l                         |
| Sprung zu 1<br><i>Step to 1</i>                                                   |                                      |                                |

**Bereiche bei gewählter Zellenkonstante 0.1 cm<sup>-1</sup> fest:**  
**Ranges at selected cell constant 0.1 cm<sup>-1</sup> fix:**

| Drücken von<br><i>Depressing</i>                                                   | Meßbereich<br><i>Measuring range</i> | Auflösung<br><i>Resolution</i> |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
|  |                                      |                                |
| 1                                                                                  | 0.0 ... 19.99 µS/cm                  | 0.01 µS/cm                     |
| 2                                                                                  | 0.0 ... 199.9 µS/cm                  | 0.1 µS/cm                      |
| 3                                                                                  | 0 ... 1999 µS/cm                     | 1 µS/cm                        |
| 4                                                                                  | 0.0 ... 19.99 mS/cm                  | 0.01 mS/cm                     |
| 5                                                                                  | 0.0 ... 99.9 mS/cm                   | 0.1 mS/cm                      |
| 6                                                                                  | 0.0 ... 70.0 Sal                     | 0.1                            |
| 7                                                                                  | 0 ... 1999 mg/l TDS                  | 1 mg/l                         |
| Sprung zu 1<br><i>Step to 1</i>                                                    |                                      |                                |

Allgemeine Hinweise zur Temperaturkompensation bei der Leitfähigkeitsmessung:  
Applikationsbericht Nr. LF 1194055

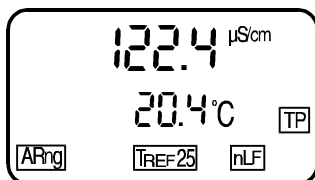
*General information on temperature compensation at the conductivity measurement:  
Application report no. LF 1194055*

### Speichern / Storage

Speichergröße: Max. 50 Meßwertepaare (Leitfähigkeit + Temperatur)

Memory capacity: Max. 50 pairs of measuring values (conductivity + temperature)

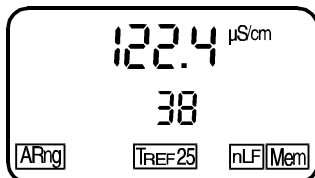
$\chi$



Das Speichern ist nur in der Betriebsart LF, Sal oder TDS möglich.

*Storage is only possible in operation mode LF, Sal or TDS.*

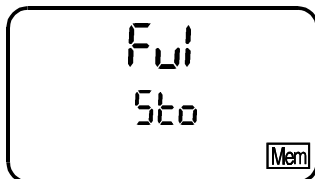
STO



38. Speicherplatz.  
Mem: Speicherfunktion eingeschaltet.

*38th storage location.  
Mem: storage function switched on.*

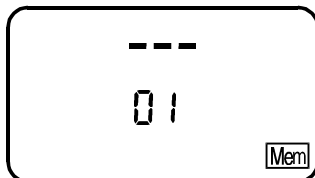
STO



Nach Belegen des 50. Speicherplatzes zeigt das Gerät vor jedem Speichern Full Sto an.

*After occupying of the 50th storage location the instrument displays Full Sto before each storage.*

RUN  
ENTER



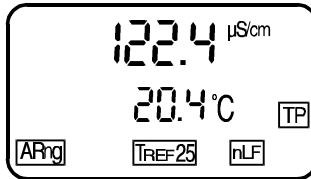
RUN/ENTER überschreibt beginnend bei 1 jeweils einen bereits belegten Speicherplatz.

*RUN/ENTER overwrites beginning at 1 an already occupied storage location.*

Jede andere Taste verhindert das Speichern.

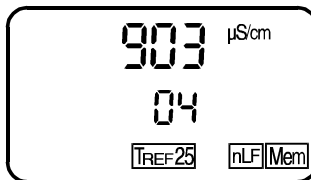
*Each other key prevents the storage.*

**Auslesen / Readout**



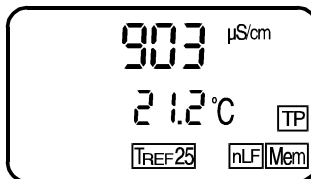
Das Auslesen ist nur in der Betriebsart LF, Sal oder TDS möglich.

*Readout is only possible in LF, Sal or TDS operation mode.*



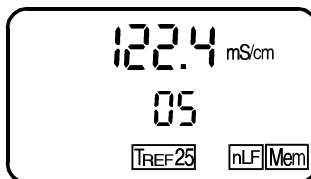
903 µS/cm: gespeicherter Meßwert.  
 04: Speicherplatz.  
 Mem: Speicherfunktion.

*903 µS/cm: stored value.  
 04: storage location.  
 Mem: storage function.*



Nach ca. 2 sec.:  
 903 µS/cm: gespeicherter Meßwert.  
 21.2°C: gespeicherter Temperaturwert.  
 Mem: Speicherfunktion.

*After approx. 2 sec.:  
 903 µS/cm: stored value.  
 21.2°C: stored temperature value.  
 Mem: memory function.*



Speicherplatz wählen (nur für Auslesen).  
 Für Schnelldurchlauf Taste gedrückt halten.

*Select storage location (for readout only). For fast run keep key depressed.*



Ist kein Wert gespeichert, erfolgt auf RCL keine Reaktion.

*If no value is stored, no reaction results from RCL.*

### Löschen / Erasure



Taste STO beim Einschalten drücken.

*Depress key STO during switching on.*

Clr Sto erscheint nicht, wenn der Speicher bereits leer ist.

*Clr Sto is not displayed if memory is already empty.*



Löschvorgang bestätigen.

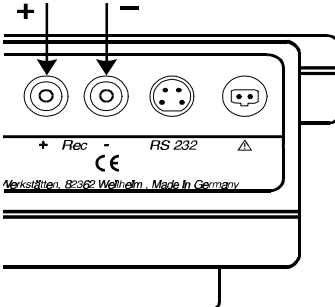
*Confirm erasure process.*

Jede andere Taste bricht den Löschvorgang ab.

*Every other key cancels the erasure process.*

**Analogausgang**  
**Analog output**

**Schreiber**  
**recorder**



Analogausgang über Labormeßkabel mit Schreiber verbinden.

Belegung: + Analogausgang  
- Masse

*Connect analog output to recorder with cable.*

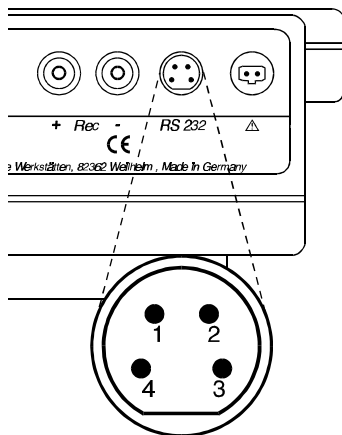
Connections: + analog output  
- ground

| Meßbereich<br>Measuring range   | Ausgangsspannung<br>Output voltage |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 0.00 ... 19.99 $\mu\text{S/cm}$ | 0 ... 1999 mV                      |
| 0.0 ... 199.9 $\mu\text{S/cm}$  | 0 ... 1999 mV                      |
| 0 ... 1999 $\mu\text{S/cm}$     | 0 ... 1999 mV                      |
| 0.00 ... 19.99 mS/cm            | 0 ... 1999 mV                      |
| 0.0 ... 199.9 mS/cm             | 0 ... 1999 mV                      |
| 0 ... 500 mS/cm                 | 0 ... 500 mV                       |
| 0 ... 70.0 Sal                  | 0 ... 700 mV                       |
| 0 ... 1999 mg/l TDS             | 0 ... 1999 mV                      |

**Auflösung:** 1 mV entspricht jeweiliger Auflösung des gewählten Meßbereichs.

**Resolution:** 1 mV corresponds to the specific resolution of the measuring range.

### Serielle Schnittstelle Serial interface



Seriellen Ausgang des Meßgerätes mit seriellem Anschluß PC/Drucker verbinden.

PC: Kabel AK 325/B, Best.-Nr. 902 836  
Drucker: Kabel AK 325/S, Best.-Nr. 902 837

Belegung: 1 CTS  
2 Steckercodierung  
3 Masse  
4 TxD

Verbinden von 2 und 3 aktiviert die serielle Ausgabe.

Übertragungsdaten am PC/Drucker einstellen.

Baudrate: 4800  
Parität (nur PC): keine  
Handshake: RTS/CTS Handshake  
Datenbits (nur PC): 8  
Stopbit (nur PC): 1

*Connect serial output of the instrument with serial port PC/Printer.*

PC: Cable AK 325/B, O. no. 902 836  
Printer: Cable AK 325/S, O. no. 902 837

Connections: 1 CTS  
2 plug codification  
3 ground  
4 TxD

*Connection of 2 and 3 activates serial output.*

*Adjust transmission settings at the PC/Printer.*

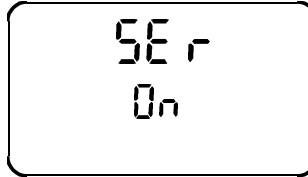
Baud rate: 4800  
Parity (PC only): none  
Handshake: RTS/CTS Handshake  
Data bits (PC only): 8  
Stop bit (PC only): 1



Dateneingabe ins Gerät ist nicht möglich!

*Data input to instrument not possible!*

**Meßwerte automatisch übertragen**  
**Automatic transmission of measured values**



Die serielle Schnittstelle ON.  
Umschalten von OFF auf ON: Taste  
X gedrückt halten, Gerät  
einschalten.

*Serial interface ON.  
Switch over from OFF to ON:  
Keep key X depressed, switch on  
instrument.*

Das Gerät sendet die Daten automatisch über die RS 232-Schnittstelle. Meßwert-  
erneuerung ca. alle 3 bis 5 s.

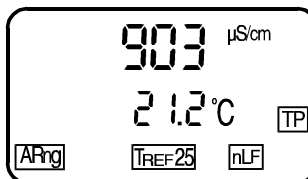
*The instrument automatically transmits the data via the RS 232 interface. Renewal of  
measured value approx. every 3 up to 5 s.*

**Meßwert auf Tastendruck übertragen**  
**Measured value transmitted by keypressing**



Die serielle Schnittstelle OFF.  
Umschalten von ON auf OFF: Taste  
X gedrückt halten, Gerät  
einschalten.

*Serial interface OFF.  
Switch over from ON to OFF:  
Keep key X depressed, switch on  
instrument.*

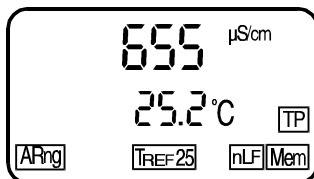


Gerät sendet Wertepaar,  
z.B. 903 µS/cm und 21.2°C auf  
Tastendruck über die  
RS 232-Schnittstelle.

*Instrument transmits value pair  
e.g. 903 µS/cm and 21.2°C by  
keypressing via RS 232 interface.*

### Speicher auslesen Readout of memory

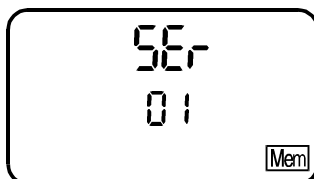
RCL



Auslesen des Speichers gewählt.  
(Anzeige: Mem)

Readout of memory selected.  
(Indication: Mem)

PRINT



Datenübertragung starten. Auslesen vom ältesten zum jüngsten Wert.

Start data transmission. Readout from oldest to newest value.

Daten werden im ASCII-Format gesendet, die Datensätze sind mit CR, LF getrennt.

Data are transmitted in ASCII-format, the data sets are separated with CR, LF.

#### Beispiel für Bildschirm-Terminalprogramm:

#### Example for screen terminal program:

| Datei      | Bearbeiten | Einstellungen | Telefon | Übertragung |
|------------|------------|---------------|---------|-------------|
| 1902       | µS/cm      | 25.0°C        |         |             |
| Lin TREF25 |            |               |         |             |
| Sa1        | 000.9      | 25.0°C        |         |             |
| nLF        |            |               |         |             |
| TDS        | 1901       | mg/l          | 25.0°C  |             |
| nLF TREF25 |            |               |         |             |
| 01         | 1902       | µS/cm         | 25.0°C  |             |
| Lin TREF25 |            |               |         |             |
| 02         | 190.1      | µS/cm         | 25.0°C  |             |
| Lin TREF25 |            |               |         |             |
| 03         | 099.8      | mS/cm         | 25.0°C  |             |
| nLF TREF25 |            |               |         |             |
| 04         | 089.2      | mS/cm         | 25.0°C  |             |
| nLF TREF20 |            |               |         |             |
| 05         | Sa1        | 005.7         | 25.0°C  |             |
| nLF        |            |               |         |             |

Ausgabe der laufenden Messung  
( $\chi$ , Salinität oder TDS)  
*Output of current measurements  
( $\chi$ , salinity or TDS)*

---

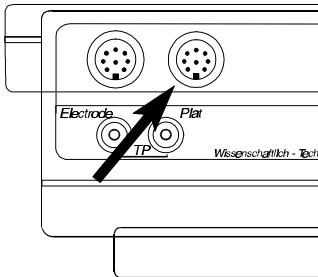
Auslesen des Speichers  
über RS 232 mit Numerator  
(5 Werte gespeichert)  
*Readout of memories  
via RS 232 with numerator  
(5 values stored)*

Weitere Informationen siehe Applikationsbereich Nr. 895235.

Further information see application report no. 895235.



**Platinieren (nur für Leitfähigkeitsmeßzellen mit Platinelektroden)**  
**Platinizing (only for conductivity cells with platinum electrodes)**



Meßzelle über Platinierausgang anstecken.

*Connect measuring cell to platinizing output.*



Anzeige **PLA 1** für negativen Platinierstrom (Startzustand).

*Display shows **PLA 1** for negative platinizing current (starting condition).*



Einschalten des positiven Platinierstroms. Anzeige **PLA 2**.

*Positive platinizing current is switched on. Display shows **PLA 2**.*



Einschalten des negativen Platinierstroms. Anzeige **PLA 1**.

*Negative platinizing current is switched on. Display shows **PLA 1**.*

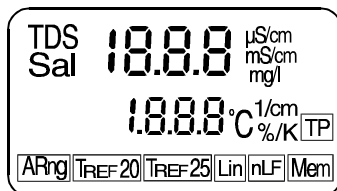
Weitere Informationen siehe Applikationsbericht Nr. 1195243.

*Further information see application report no. 1195243.*

### RESET-Funktion RESET function



+

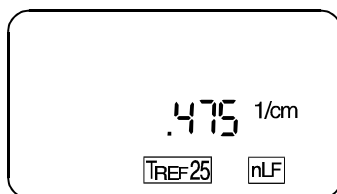


Rücksetzen:

- Zellenkonstante auf  $0,475 \text{ cm}^{-1}$  (TetraCon 325)
- Temperaturkompensation auf nLF
- Referenztemperatur auf  $T_{REF} 25$

Set back:

- cell constant to  $0.475 \text{ cm}^{-1}$  (TetraCon 325).
- temperature compensation to nLF
- reference temperature to  $T_{REF} 25$



Anzeige:

Zellenkonstante  $0,475 \text{ cm}^{-1}$ ,  
 $T_{REF} 25$  und nLF.

Display:

Cell constant  $0.475 \text{ cm}^{-1}$ ,  $T_{REF} 25$   
and nLF.

## **Wartung / Maintenance**

**Das Gerät ist wartungsfrei !**

*The instrument is maintenance-free!*

## **Reinigung / Cleaning**

Reinigung mit wäßrigen Seifenlösungen.

*Cleaning with aqueous soap solutions.*



**Kein Benzin, Aceton oder Alkohol verwenden !**

*Do not use benzine, acetone or alcohol !*

| Fehlermeldung                             | Ursache                                      | Fehlerbehebung                    |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>FL</b><br>Anzeigebereich überschritten | Der Meßwert liegt außerhalb des Meßbereichs. | Nächsthöheren Meßbereich wählen.  |
| <b>to</b>                                 | Timeout der seriellen Schnittstelle.         | Angeschlossenes Gerät überprüfen. |

| Error message                          | Cause                                                 | Action                              |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>FL</b><br>Indication range exceeded | The measured value is not within the measuring range. | Select next-higher measuring range. |
| <b>to</b>                              | Timeout of the serial interface.                      | Check connected instrument.         |

| Meßgrößen                                                                           | Meßbereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Auflösung             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <u>Leitfähigkeit</u>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |
|                                                                                     | 0.0 ... 199.9 $\mu\text{S/cm}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.1 $\mu\text{S/cm}$  |
|                                                                                     | 0 ... 1999 $\mu\text{S/cm}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 $\mu\text{S/cm}$    |
|                                                                                     | 0.00 ... 19.99 $\text{mS/cm}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0.01 $\text{mS/cm}$   |
|                                                                                     | 0.0 ... 199.9 $\text{mS/cm}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0.1 $\text{mS/cm}$    |
|                                                                                     | 0 ... 500 $\text{mS/cm}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 $\text{mS/cm}$      |
|                                                                                     | Zusätzlicher Meßbereich mit Zellenkonstante $0.1 \text{ cm}^{-1}$ :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |
|                                                                                     | Meßbereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Auflösung             |
|                                                                                     | 0.00 ... 19.99 $\mu\text{S/cm}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0.01 $\mu\text{S/cm}$ |
| Genauigkeit:<br>(Meßguttemp. = $T_{\text{REF}}$ )                                   | $\pm 0,5 \%$ vom Meßwert $\pm 1$ Digit bei Betriebstemperatur $-10 \dots +55^\circ\text{C}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       |
| Zellenkonstante                                                                     | Einstellbereiche: $0,1 \text{ cm}^{-1}$ fest<br>$0,45 \dots 1,30 \text{ cm}^{-1}$ einstellbar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |
| Referenztemperatur                                                                  | $20^\circ\text{C}$ oder $25^\circ\text{C}$ wählbar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |
| Temperaturkompensation                                                              | automatisch, 3 Modi wählbar:<br>1. Lineare Kompensation ( $\overline{\text{Lin}}$ ),<br>Koeffizient einstellbar zwischen $0,5 \%$ /K und $3,00 \%$ /K im Bereich $-5 \dots 90^\circ\text{C}$ .<br>2. Kompensation natürlicher Wässer ( $\overline{\text{nLF}}$ )<br>nach EN 27888 (Ersatz für DIN 38404),<br>Reinstwasserfunktion für Neutralwässer;<br>Koeffizienten fest.<br>3. Keine Kompensation                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |
| Genauigkeit:<br>(bei Betriebstemp.<br>$-10^\circ\text{C} \dots +55^\circ\text{C}$ ) | 1. Lineare Kompensation ( $\overline{\text{Lin}}$ ):<br>$0,5 \%$ vom Meßwert $\pm 1$ Digit für<br>TC: $\alpha = 0,5 \dots 2,5 \%$ /K und Meßguttemperatur $+5^\circ\text{C} \dots 75^\circ\text{C}$ und<br>TC: $\alpha = 2,5 \dots 3,00 \%$ /K und Meßguttemperatur $10^\circ\text{C} \dots 75^\circ\text{C}$<br>2. Nichtlineare Kompensation ( $\overline{\text{nLF}}$ ):<br>$0,5 \%$ vom Meßwert $\pm 1$ Digit für Meßguttemperatur $0 \dots 35^\circ\text{C}$ .<br>Für Meßguttemperatur $35 \dots 50^\circ\text{C}$ erweiterte nicht lineare Funktion nach WTW-Messungen.<br>3. Keine Kompensation<br>$0,5 \%$ vom Meßwert $\pm 1$ Digit für Meßguttemperatur $-5 \dots +99,9^\circ\text{C}$ |                       |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                 |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Salinität</u>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | nach IOT-Tabelle<br>Literatur: "UNESCO Technical Papers in marine sciences 36") |
| Bereich:                      | 0,0 ... 70,0                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                 |
| Auflösung:                    | 0,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                 |
| Genauigkeit:                  | nach Abgleich (über Zellenkonstante) auf 35,0:                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                 |
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\pm 0,1</math> im Bereich 0,0 ... 42,0 bei Meßguttemperatur 5 ... 25°C</li> <li>• <math>\pm 0,2</math> im Bereich 0,0 ... 42,0 bei Meßguttemperatur 0 ... 5°C bzw. 25 ... 30°C</li> <li>• besser 3 % vom Meßwert im Bereich 42,0 ... 70,0</li> </ul> |                                                                                 |
| <u>TDS (Abdampfrückstand)</u> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                 |
| Bereich:                      | 0 ... 1999 mg/l                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                 |
| Auflösung:                    | 1 mg/l                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                 |
| Genauigkeit:                  | $\pm 2 \% \pm 1$ Digit bei Meßguttemp. 15°C ... 35°C<br>Faktor zwischen 0,40 ... 1,00 einstellbar                                                                                                                                                                                                   |                                                                                 |
| <u>Temperatur</u>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                 |
| Bereich:                      | -5 ... 99,9°C                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                 |
| Auflösung:                    | 0,1 K                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                 |
| Genauigkeit:                  | 0,1 K $\pm 1$ Digit bei Betriebstemperatur<br>-10°C ... +55°C                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                 |
| <b>Meßrate</b>                | Meßwerterneuerung:<br>bei aktiver serieller<br>Schnittstelle:                                                                                                                                                                                                                                       | ca. alle 1,2 Sek.<br><br>ca. alle 3,5 Sek.                                      |
| <b>Datenspeicher</b>          | Ringspeicher<br>Anzahl der Wertepaare:<br>Ausgabe:<br><br>Datensicherung:                                                                                                                                                                                                                           | 50<br>Display,<br>RS 232-Schnittstelle<br>beliebig lange                        |
| <b>Display</b>                | WTW-spezifische LCD-Anzeige<br>Höhe:<br>Breite:                                                                                                                                                                                                                                                     | 35 mm<br>60 mm                                                                  |
| <b>Tastatur</b>               | Feld mit 10 Tasten                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                 |
| <b>Eingänge</b>               | 8 polige WTW-Buchse mit Stiftkontakten                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                 |
| Temperaturfühler              | 2 x 4 mm Bananenbuchse<br>TFK325 als separater Fühler (nur in Verbindung mit Leitfähigkeitsmeßzellen ohne integrierten Temperaturfühler)                                                                                                                                                            |                                                                                 |
| Stromversorgungsbuchse        | 2 polige Buchse mit Stiftkontakten für Steckernetzgerät<br>Spannung: 12 V<br>Strom: 70 mA                                                                                                                                                                                                           |                                                                                 |

| <b>Ausgänge</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Platinierausgang              | 8-polige WTW-Buchse mit Stiftkontakten<br>eingepprägter Gleichstrom 6 mA<br>Polarität über Taste wählbar<br>Genauigkeit: $\pm 1$ mA bei Betriebstemperatur<br>-10°C ... +55°C                                                                                                                                                                                                |
| Analogausgang                 | 2 x 4 mm Bananenbuchse für Schreiber,<br>keine galvanische Trennung<br>Signalbereich: 0 ... 1,999 V für Bereichsspanne<br>0 ... 1999 Digit<br><br>Genauigkeit:<br>$\pm 0,5$ % vom Anzeigewert $\pm 1$ mV<br>bei Umgebungstemperatur -10°C ... +55°C<br>Innenwiderstand:<br>< 5 $\Omega$ (Strombegrenzung<br>auf max. 0,2 mA Ausgangsstrom)                                   |
| Digitale Schnittstelle RS 232 | 4 polige Buchse mit Stiftkontakten für<br>RS 232-Kabel AK 325/B oder<br>Druckerkabel AK 325/S<br>Serielle Schnittstelle, keine galvanische<br>Trennung<br>Datenausgabe, keine Fremdsteuerung<br>Baudrate: 4800<br>Datenbits: 8<br>Stopbit: 1<br>Parität: none<br>Handshake: RTS/CTS Handshake<br>Max. Kabellänge: 15 m<br>Ausgabeformat: ASCII-Format<br>Trennzeichen CR, LF |
| <b>Umweltbedingungen</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Umgebungstemperatur           | Betrieb: + 5°C ... + 40°C<br>Lagerung: - 25°C ... + 65°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Relative Feuchte              | Jahresmittel: < 75 %<br>30 Tage/Jahr: < 95 %<br>übrige Tage: < 85 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>EMV</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Störaussendung                | Fachgrundnorm EN 50081-1<br>FCC class A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Störfestigkeit                | Fachgrundnorm EN 50082-2<br>Namurempfehlungen (allgemeine Anforderungen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                         |                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Energieversorgung</b>                                                                                | Steckernetzgerät                                          |
|                                                                                                         | 230 VAC: Friwo FW1199/11.7864,<br>Friwo Part. No. 1762613 |
|                                                                                                         | 120 VAC: Friwo FW1199/11.7880,<br>Friwo Part. No. 1794043 |
| <b>Datenerhalt und Betriebsarten bei Netzausfall</b><br>Einstellungen und Meßwerte bleiben gespeichert. |                                                           |
| <b>Gehäuse</b>                                                                                          |                                                           |
| Dimension / Gewicht                                                                                     | 240 x 220 x 110 mm / ungefähr 1,5 kg                      |
| <b>Gerätesicherheit</b>                                                                                 |                                                           |
| Schutzklasse                                                                                            | IEC 1010 / Klasse 3                                       |
| Schutzart                                                                                               | IEC 529 / IP 54                                           |



## Measuring modes

### Conductivity

Range

Resolution

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| 0.0 ... 199.9 $\mu\text{S/cm}$ | 0.1 $\mu\text{S/cm}$ |
| 0 ... 1999 $\mu\text{S/cm}$    | 1 $\mu\text{S/cm}$   |
| 0.00 ... 19.99 $\text{mS/cm}$  | 0.01 $\text{mS/cm}$  |
| 0.0 ... 199.9 $\text{mS/cm}$   | 0.1 $\text{mS/cm}$   |
| 0 ... 500 $\text{mS/cm}$       | 1 $\text{mS/cm}$     |

Additional measuring range with cell constant  
0.1  $\text{cm}^{-1}$ :

Range

Resolution

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| 0.00 ... 19.99 $\mu\text{S/cm}$ | 0.01 $\mu\text{S/cm}$ |
|---------------------------------|-----------------------|

Accuracy:  
(Temp. of test sample  
=  $T_{REF}$ )

$\pm 0.5\%$  of measured value  $\pm 1$  digit at operating  
temperature  $-10 \dots +55^\circ\text{C}$

Cell constant

Setting ranges: 0.1  $\text{cm}^{-1}$  fixed  
0.45 ... 1.30  $\text{cm}^{-1}$  adjustable

Reference temperature

$20^\circ\text{C}$  or  $25^\circ\text{C}$  selectable.

Temperature  
compensation

automatically, 3 modes selectable:

1. Linear compensation ( $\overline{\text{Lin}}$ ),  
coefficient adjustable between 0.5 %/K and  
3.00 %/K in the range of  $-5 \dots 90^\circ\text{C}$ .
2. Compensation of natural water ( $\overline{\text{nLF}}$ )  
acc. to EN 27888 (replaces DIN 38404),  
Ultrapure water function for neutral water;  
Coefficient fixed.
3. No compensation.

Accuracy:  
(at operation temp.  
 $-10^\circ\text{C} \dots +55^\circ\text{C}$ )

1. Linear compensation ( $\overline{\text{Lin}}$ ):  
0.5 % of measured value  $\pm 1$  digit for  
TC:  $\alpha = 0.5 \dots 2.5\%$ /K and test sample  
temperature  $+5^\circ\text{C} \dots 75^\circ\text{C}$  and  
TC:  $\alpha = 2.5 \dots 3.00\%$ /K and test sample  
temperature  $10^\circ\text{C} \dots 75^\circ\text{C}$ .
2. Non-linear compensation ( $\overline{\text{nLF}}$ ):  
0.5 % of measured value  $\pm 1$  digit for test  
sample temperature  $0 \dots 35^\circ\text{C}$ .  
For test sample temperature  $35 \dots 50^\circ\text{C}$   
expanded nLF-function acc. to WTW-  
measurements.
3. No compensation:  
0.5 % of measured value  $\pm 1$  digit for test  
sample temperature  $-5 \dots +99.9^\circ\text{C}$ .

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>Salinity</u></p> <p>Range: 0.0 ... 70.0<br/>Resolution: 0.1<br/>Accuracy: after adjustment (via cell constant) to 35.0:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <math>\pm 0.1</math> in the range 0.0 ... 42.0 at test sample temperature 5 ... 25°C.</li> <li>· <math>\pm 0.2</math> in the range of 0.0 ... 42.0 at test sample temperature 0 ... 5°C resp. 25 ... 30°C</li> <li>· better than 3 % of measured value in the range 42.0 ... 70.0.</li> </ul> <p><u>TDS</u></p> <p>Range: 0 ... 1999 mg/l<br/>Resolution: 1 mg/l<br/>Accuracy: <math>\pm 2 \% \pm 1</math> digit at test sample temperature 15°C ... 35°C.<br/>Factor adjustable between 0.40 ... 1.00.</p> <p><u>Temperature</u></p> <p>Range: -5 ... 99.9°C<br/>Resolution: 0.1 K<br/>Accuracy: 0.1 K <math>\pm 1</math> digit at operating temperature -10°C ... +55°C</p> | <p>according to IOT chart<br/>source: "UNESCO Technical Papers in marine sciences 36"</p>                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Measuring rate</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Renewal of measured value: approx. every 1.2 sec<br/>With active serial interface: approx. every 3.5 sec.</p>                                                                                                                                                 |
| <p><b>Data storage</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Ring memory<br/>Number of values: 50 pairs<br/>Output: Display, RS 232 interface<br/>Data protection: any long</p>                                                                                                                                            |
| <p><b>Display</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>WTW-specific LCD-display<br/>Height: 35 mm<br/>Width: 60 mm</p>                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Keyboard</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Field with 10 keys</p>                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Inputs</b></p> <p>Temperature sensor</p> <p>Socket for power supply</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>8 pin WTW special socket</p> <p>2 x 4 mm jack<br/>TFK 325 as separated temperature sensor (only together with conductivity cells without integrated temperature sensor)</p> <p>2 pin special socket for line adaptor<br/>Voltage: 12 V<br/>Current: 70 mA</p> |

| <b>Outputs</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Platinizing output</i>                 | 8 pin WTW special socket<br>Impressed direct current 6 mA<br>Polarity can be chosen with key<br>Accuracy: + 1 mA with operating temperature<br>-10°C ... +55°C                                                                                                                                                                                        |
| <i>Analog output</i>                      | 2 x 4 mm jack for recorder,<br>not galvanically isolated<br>Signal range: 0 ... 1.999 V for range voltage<br>0 ... 1999 digit<br><br>Accuracy:<br>$\pm 0.5 \%$ of displayed value $\pm 0.1$ mV<br>at ambient temperature -10°C ... +55°C<br><br>Source resistance:<br>$< 5 \text{ W}$ (Current limit<br>max. 0.2 mA output current)                   |
| <i>Digital interface</i><br><i>RS 232</i> | 4 pin special socket for<br>RS 232 cable AK 325/B or<br>Printer cable AK 325/S<br>Serial interface, not galvanically isolated<br>Data output, no separate excitation<br>Baud rate: 4800<br>Data bits: 8<br>Stop bit: 1<br>Parity: none<br>Handshake: RTS/CTS Handshake<br>Max. cable length: 15 m<br>Output format: ASCII-strings<br>separator CR, LF |
| <b>Environmental conditions</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <i>Ambient temperature</i>                | Operation: + 5°C ... + 40°C<br>Storage: - 25°C ... + 65°C                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Relative humidity</i>                  | Yearly mean: < 75 %<br>30 days/year: < 95 %<br>Remaining days: < 85 %                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>EMC</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <i>Interference transmission</i>          | Generic standard EN 50081-1<br>FCC class A                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Disturbance</i>                        | Generic standard EN 50082-2<br>Namur recommendation (standard requirements)                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Power supply</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                           | Line adapter<br><br>230 VAC: Friwo FW1199/11.7864,<br>Friwo Part. No. 1762613<br>120 VAC: Friwo FW1199/11.7880,<br>Friwo Part. No. 1794043                                                                                                                                                                                                            |

### **Data storage and operation mode in case of power failure**

*Settings and measuring values remain stored.*

### **Housing**

*Dimensions / Weight                      240 x 220 x 110 mm / approx. 1,5 kg*

### **Instrument security**

*Protection class                              IEC 1010 / class 3*

*Protection system                            IEC 529 / IP 54*

## Prüfzertifikat EMV

**SENTON**

■ EMV-Prüfzentrum ■ EMI/EMC-Testcenter ■

**GUTACHTEN****über die elektromagnetische Verträglichkeit****zum Prüfbericht Nr. 52501-5403**

**Prüfling:** LF 538  
**Beschreibung:** LF-Meter  
**Auftraggeber:** WTW GmbH  
**Prüfgrundlagen:** prEN 50082-2:1/1993  
 Namur Empfehlung (allgemeine Anforderungen) 12/1990

**Prüfergebnis:**  
 Das geprüfte Gerät entspricht den Anforderungen der Störaussendung und der Störfestigkeit nach o. a. Prüfgrundlagen. Es wurden folgende Verträglichkeitswerte erreicht:

**Störemissionen**

EN 50081-1:1992 Siehe Prüfbericht Nr. 52501-5142-1 für OXI 538

FCC rules part 15/B Siehe Prüfbericht Nr. 52501-5142-2 für OXI 538

**Störfestigkeit**

|                                                        |                                                                                |                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Elektrostatische Entladungen<br>IEC 801-2:1991         | Direkte/Indirekte Kontaktentladung<br>Luftentladung                            | 6 kV<br>8 kV                              |
| Elektromagnetische Felder<br>IEC 801-3:1984            | 10 kHz - 500 MHz (80 %, AM, 1 kHz)<br>500 - 1000 MHz (80 %, AM, 1 kHz)         | 3 V/m<br>1 V/m                            |
| Schnelle transiente Störgrößen<br>IEC 801-4:1988       | Netzleitung<br>Datenleitungen                                                  | 2 kV<br>1 kV                              |
| Stoßspannungen<br>E DIN VDE 0843<br>Teil 5/02.1992     | Netzleitung symmetrische Einkopplung<br>Netzleitung unsymmetrische Einkopplung | 1 kV<br>2 kV                              |
| Einschaltstrombegrenzung<br>Namur Empfehlung 12/1990   | Einschaltstrom (Peak)                                                          | $\leq 15 \times I_N$                      |
| Netzspannungsunterbrechung<br>Namur Empfehlung 12/1990 | Unterbrechungszeit                                                             | $\geq 20$ ms                              |
| Netzversorgungstoleranzen<br>Namur Empfehlung 12/1990  | Netzspannung<br>Netzfrequenz                                                   | $U_N \pm 10 \% - 15 \%$<br>$F_N \pm 6 \%$ |

Straubing, 30. Juni 1995

  
 Senton GmbH  
 Johann Roidt

SENTON GmbH · EMV-Prüfzentrum · Äußere Frühlingsstraße 45 · 94315 Straubing · Tel. 09421/42081

### Test certificate EMC

# SENTON

■ EMV-Prüfzentrum ■ EMI/EMC-Testcenter ■

## CERTIFICATE

### to Electromagnetic Compatibility

to Test Report No. 52501-5403

**EUT:** LF 538  
**Description:** LF-Meter  
**Applicant:** WTW GmbH  
**Regulations:** prEN 50082-2:1/1993  
 Namur Recommendation (standard requirements) 12/1990

#### Testresult:

The tested sample is in compliance with the RFI requirements and the immunity requirements according to above referenced regulations. The following severity levels have been achieved:

#### RFI Emissions

EN 50081-1:1992 See test report no. 52501-5142-1 for OXI 538  
 FCC rules part 15/B See test report no. 52501-5142-2 for OXI 538

#### Immunity

|                                                      |                                                                        |                                         |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Elektrostatic Discharge<br>IEC 801-2:1991            | Direct/Indirect contact discharge<br>Air discharge                     | 6 kV<br>8 kV                            |
| Electromagnetic Fields<br>IEC 801-3:1984             | 10 kHz - 500 MHz (80 %, AM, 1 kHz)<br>500 - 1000 MHz (80 %, AM, 1 kHz) | 3 V/m<br>1 V/m                          |
| Electrical Fast Transients<br>IEC 801-4:1988         | Power line (AC)<br>Signal/Data lines                                   | 2 kV<br>1 kV                            |
| Surge Immunity<br>E DIN VDE 0843<br>Teil 5/02.1992   | Power line symmetrical coupling<br>Power line unsymmetrical coupling   | 1 kV<br>2 kV                            |
| Limitation of Starting Current<br>Namur Rec. 12/1990 | Starting current (peak)                                                | $\leq 15 \times I_N$                    |
| Mains Interruption<br>Namur Rec. 12/1990             | Interruption time                                                      | $\geq 20$ ms                            |
| Mains Supply Tolerance<br>Namur Rec. 12/1990         | Voltage<br>Frequency                                                   | $U_N + 10 \% - 15 \%$<br>$F_N \pm 6 \%$ |

Straubing, June 30, 1995

  
 Senton GmbH  
 Johann Roidt

**Leitfähigkeitsmeßzellen und Temperaturfühler**  
**Conductivity cells and temperature sensors**

|                                                                                                                                                                      | <b>Modell</b><br><b>Model</b>                                                                  | <b>Best.-Nr.</b><br><b>O. No.</b>                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Leitfähigkeitsmeßzelle</b><br>mit Kabellängen 3 m, 6 m, 10 m, 15 m und 20 m<br><b>Conductivity cell</b><br>with cable lengths of 3 m, 6 m, 10 m, 15 m<br>and 20 m | TetraCon® 325-3<br>TetraCon® 325-6<br>TetraCon® 325-10<br>TetraCon® 325-15<br>TetraCon® 325-20 | 301 970<br>301 971<br>301 972<br>301 973<br>301 974 |
| <b>Reinstwasser-Leitfähigkeitsmeßzelle</b><br><b>Conductivity cell for ultrapure water</b>                                                                           | LR 325/01                                                                                      | 301 961                                             |
| <b>Leitfähigkeits-Durchflußmeßzelle</b><br><b>Conductivity flow-through cell</b>                                                                                     | TetraCon® DU/T                                                                                 | 301 252                                             |
| <b>Verbindungskabel für TetraCon® DU/T</b><br><b>Connection cable for TetraCon® DU/T</b>                                                                             | KKDU 325                                                                                       | 301 963                                             |
| <b>Leitfähigkeitsmeßzelle</b><br>(in Verbindung mit Temperaturfühler)<br><b>Conductivity cell</b><br>(in connection with temperature sensor)                         | KLE 315                                                                                        | 301 965                                             |
| <b>Temperaturfühler</b><br><b>Temperature sensor</b>                                                                                                                 | TFK 325                                                                                        | 102 280                                             |

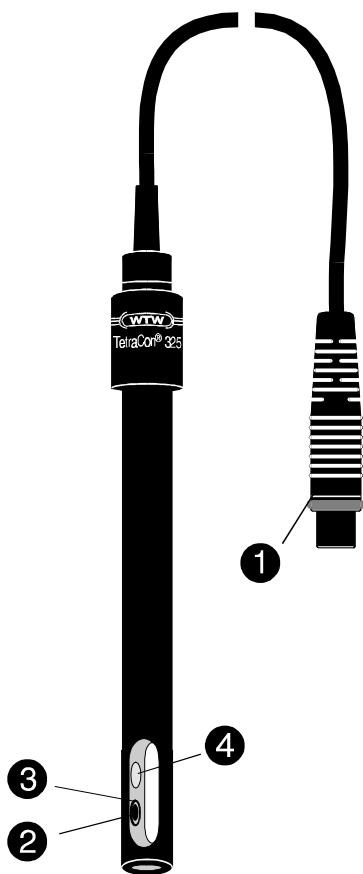
**Empfohlenes Zubehör**  
*Recommended accessories*

|                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Modell</b><br><i>Model</i> | <b>Best.-Nr.</b><br><i>O. No.</i> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Druckerkabel</b><br><i>Printer cable</i>                                                                                                                                                                                                              | AK 325/S                      | 902 837                           |
| <b>Schnittstellenkabel RS 232 C</b><br>inkl. Adapter 9 → 25 pin und Kurzanleitung für<br>Windows Terminalprogramm<br><i>Interface cable RS 232 C</i><br><i>including adaptor 9 ® 25 pin and short instruction for</i><br><i>Windows terminal program</i> | AK 325/B                      | 902 836                           |
| <b>Stativ</b><br><i>Stand</i>                                                                                                                                                                                                                            | STH 650                       | 109 809                           |



**Ersatzbedarf zum LF 538**  
***Spares for the LF 538***

|                                                                                                                                                        | <b>Modell</b><br><b><i>Model</i></b> | <b>Best.-Nr.</b><br><b><i>O. No.</i></b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Standard-Leitfähigkeitsmeßzelle</b><br>mit Kabellänge 1,5 m<br><b><i>Standard conductivity cell</i></b><br><b><i>with cable length of 1.5 m</i></b> | TetraCon® 325                        | 301 960                                  |
| <b>Kontrollstandard Kaliumchlorid 0,01 mol/l</b><br><b><i>Control standard Potassium chloride 0.01 mol/l</i></b>                                       | E/SET                                | 300 572                                  |
| <b>Schreiberkabel</b><br><b><i>Recorder cable</i></b>                                                                                                  | AK 323                               | 902 835                                  |

**Standard-Leitfähigkeitsmeßzelle**  
*Standard conductivity cell***TetraCon® 325**

- ❶ Stecker 8-polig IP67  
*8-pin plug IP67*
- ❷ Spannungselektrode  
*Voltage electrode*
- ❸ Stromelektrode (Ring)  
*Current electrode (ring)*
- ❹ Temperaturfühler  
*Temperature sensor*

**Einsatzbereich:**

1  $\mu\text{S/cm}$  ... 2 S/cm  
bei -5 ... +80°C (100°C)

**Application range:**

1  $\mu\text{S/cm}$  ... 2 S/cm  
at -5 ... +80°C (100°C)

**Reinigung / Cleaning**

| <b>Verunreinigung</b>                           | <b>Reinigungsmittel</b>                                    | <b>Einwirkzeit bei Raumtemperatur</b> |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Wasserlösliche Substanzen                       | entionisiertes Wasser                                      | beliebig                              |
| Fette und Öle<br><br>bei starker Verunreinigung | Warmes Wasser und Haushaltsspülmittel<br><br>Brennspiritus | beliebig<br><br>max. 5 Minuten        |
| Kalk- und Hydroxidbeläge                        | Essigsäure (10 %)                                          | beliebig                              |

| <b>Contamination</b>                         | <b>Cleaning solution</b>                                 | <b>Reaction time at room temperature</b> |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Water-soluble substances                     | Deionized water                                          | any                                      |
| Grease and oil<br><br>at heavy contamination | Warm water and household cleaning solution<br><br>Spirit | any<br><br>max. 5 minutes                |
| Lime and hydroxide coatings                  | Acetic acid (10 %)                                       | any                                      |

**Alterung der TetraCon® 325 - Meßzelle  
*Aging of the TetraCon® 325 - cell***

In der Regel altert die Leitfähigkeitsmeßzelle nicht. Spezielle Meßmedien (z.B. starke Säuren und Laugen, organische Lösungsmittel) oder zu hohe Temperaturen verkürzen erheblich die Lebensdauer bzw. führen zu Beschädigungen. Für durch derartige Meßmedien verursachte Ausfälle und bei mechanischen Beschädigungen besteht kein Garantieanspruch.

*Fundamentally, the conductivity measuring cell does not age. The cell life is considerably shortened or the cell damaged by excessive temperatures or special measuring solutions (e.g. strong acid and lye solutions, organic solvents). We give no warranty for defects and mechanical damage caused by the measuring medium.*

**Entsorgung / Disposal**

Wir empfehlen die Entsorgung als Elektronikschrott.

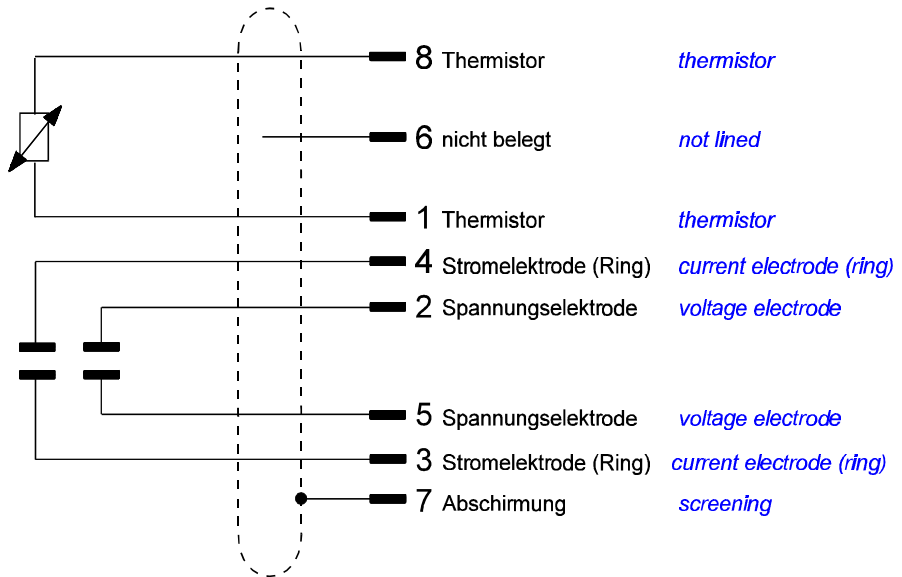
*We recommend disposal as electronic waste.*

## Steckerbelegung Plug arrangement

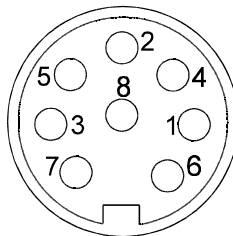
**TetraCon® 325**

Sensor  
*sensor*

Stecker 8-pol. mit Kabel  
*8-pin plug with cable*



Stecker 8-polig: *8-pin plug:*  
Ansicht von vorn *front view*



**Elektroden**

- Elektrodenzahl 4
- Elektrodenmaterial Graphit

**Schaftmaterial**

Epoxy, schwarz

**Abmessungen**

- Schaftdurchmesser 15,3 mm
- Schaftlänge 120 mm
- Anschlußkopfdurchmesser 21,7 mm
- Gesamtlänge Sensor 162,5 mm
- Kabellänge 1,5 m (Kabel vom WTW-Service austauschbar)

**Eintauchtiefe**

min. 36 mm  
max. Gesamtlänge inkl. Kabel (J < 80°C)  
max. 120 mm (J < 100°C)

**Druckfestigkeit**

2 bar

**Anschlußtechnik**

- Kabel, Stecker Schutzart IP67, 8-poliger Stecker
- Meßzelle Schutzart IP68 (20 m)

**Zellenkonstante** $0,475 \text{ cm}^{-1} \pm 1,5 \%$ **Einsatzbereich** $1 \mu\text{S/cm} \dots 2 \text{ S/cm}$ **Temperaturmessung**

- Thermistorart Integrierter NTC (30 k $\Omega$  / 25°C)
- Thermistorgehäusematerial Graphit
- Arbeitsbereich -5 .. +100°C
- Thermistoransprechverhalten  $t_{99} < 20 \text{ sec.}$
- Fühlergenauigkeit  $\pm 0,2 \text{ K}$

**Aufbewahrungsmedium**

Luft

**Electrodes**

- number of electrodes 4
- electrode material *graphite*

**Shaft material***Epoxy, black***Dimensions**

- shaft diameter 15.3 mm
- shaft length 120 mm
- diameter of connection head 21.7 mm
- total length of the sensor 162.5 mm
- cable length 1.5 m (*cable is exchangeable by WTW-Service*)

**Immersion depth**

*min. 36 mm*  
*max. total length incl. cable (J < 80°C)*  
*max. 120 mm (J < 100°C)*

**Pressure resistance***2 bar***Connections**

- cable, plug *protection system IP67, 8-pin plug*
- measuring cell *protection system IP68 (20 m)*

**Cell constant***0.475 cm<sup>-1</sup> ± 1.5 %***Range of application***1 µS/cm .. 2 S/cm***Temperature measurement**

- thermistor type *integrated NTC (30 kW / 25°C)*
- thermistor material *graphite*
- temperature range *-5 .. +100°C*
- response time of thermistor *t<sub>99</sub> < 20 sec.*
- sensor accuracy *± 0,2 K*

**Storage medium***air*

# Überwachung von Leitfähigkeitssystemen nach ISO 9000; GLP - Anforderungen

---

ersetzt Bericht 53023,  
293054 , 594054 u. 994054

Im Zuge der Einführung eines Qualitätssystems nach der Normenreihe DIN ISO 9000 steht eine wachsende Zahl von Anwendern vor der Aufgabe, eine Prüfmittelüberwachung für die eingesetzten Meßsysteme durchzuführen. Nahezu identische Anforderungen ergeben sich in diesem Zusammenhang auch aus dem Regelwerk der GLP ( Gute Labor-Praxis ).

Damit Sie den Anforderungen von ISO 9000 bzw. GLP gerecht werden, sind folgende Punkte zu erfüllen:

- Die eingesetzten Meßsysteme regelmäßig kalibrieren, um die Genauigkeit und Vergleichbarkeit der aufgenommenen Meßdaten sicherzustellen.
- Die erfolgte Durchführung der vorgeschriebenen Kalibrierungen schriftlich protokollieren : Typ und Ident-Nr. von Meßgerät und Meßzelle, Datum, Unterschrift des Durchführenden.

Es empfiehlt sich, für jedes Meßsystem (Gerät mit Meßzelle) ein eigenes Protokollformular oder Logbuch anzulegen, in dem die Kalibrierungen fortlaufend eingetragen werden. Gleichzeitig sollte dort auch die Kalibrierhäufigkeit vorgegeben sein, damit für den Benutzer jederzeit ersichtlich ist, wann die nächste Kalibrierung erforderlich wird. Auf diese Weise kann das unpraktikable Anbringen von Kalibrieraufklebern an Gerät und Meßzelle entfallen.

---

**Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH**

*Geschäftsführer: Wolfgang Bohn, Klaus Rommel*

*82362 Weilheim • Dr.-Karl-Slevogt-Str. 1*

*Tel (0881) 183-0 • Ttx 881 803 • Fax (0881) 6 25 39*

---

LF 1194054



- Kalibrierhäufigkeit und Anweisungen zur Durchführung schriftlich festlegen :

Die Häufigkeit richtet sich nach den Einsatzbedingungen und muß vom Betreiber entsprechend seiner Erfahrungswerte eigenverantwortlich festgelegt werden.

Die Durchführung der Kalibrierung ist in der Norm EN 27888 vorgegeben. Daher ist ein Querverweis auf die Norm als Durchführungsanweisung ausreichend.

Bei Bedarf führen wir für Sie auch eine Prüfung von Gerät und Meßzelle im Werk durch und stellen darüber eine Prüfbescheinigung aus. Dies enthebt aber nicht von einer regelmäßigen Kalibrierung.

## Kalibrieren

### Standardlösungen

Kaliumchloridlösungen entsprechend den Angaben der Norm EN 27888 verwenden

| Konzentration<br>in mol/l | Leitfähigkeit bei 25°C<br>in mS/m                      µS/cm |       |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------|-------|
| 0,0005                    | 7,4                                                          | 74    |
| 0,001                     | 14,7                                                         | 147   |
| 0,005                     | 72                                                           | 720   |
| 0,01                      | 141                                                          | 1413  |
| 0,02                      | 277                                                          | 2770  |
| 0,05                      | 670                                                          | 6700  |
| 0,1                       | 1290                                                         | 12900 |
| 0,2                       | 2480                                                         | 24800 |

Das Wasser zum Ansetzen von Kaliumchloridlösungen mit Konzentrationen  $c < 0,01$  mol/l, durch Ausgasen mit Stickstoff oder Aufkochen von störenden Gasen befreien. Die Leitfähigkeit sollte unter  $2 \mu\text{S/cm}$  betragen. Die Lösungen vor Gebrauch frisch ansetzen.

Lösungen mit geringen Kaliumchloridkonzentrationen ( $c < 0,01$  mol/l) sind sehr instabil. Beim Kalibrieren ist mit größeren Abweichungen der Meßwerte von den Sollwerten zu rechnen.

### Durchführen des Kalibriervorgangs

- Am Meßgefäß eine Referenztemperatur von 25°C wählen
- Die Meßzelle und das Meßgefäß mehrfach mit einem Teil der Standardlösung spülen
- Das Meßgefäß mit Standardlösung füllen
- Die Standardlösung und die Meßlösung auf 25°C temperieren. Für genaue Messungen eine Toleranz von  $\pm 0,1$  K einhalten, für Routinemessungen reichen  $\pm 0,5$  K.
- Den Meßwert mit dem Sollwert der Standardlösung vergleichen.

Der Meßwert sollte bei WTW-Kunststoffzellen nicht mehr als 1,5 % (2% bei älteren Meßzellen) vom Sollwert abweichen.

Zu niedrige Werte verursachen Meßzellen:

- mit verschmutzten Elektroden. Die Elektroden reinigen.
- mit platinieren Elektroden bei ausgetrockneter Oberfläche. Die Elektroden neu platinieren
- mit polarisierten Elektroden. Zellen mit einer Zellenkonstante  $k < 0,5/\text{cm}$  polarisieren bereits bei Leitfähigkeiten  $> 200 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Standardlösung mit geringerer Leitfähigkeit verwenden.

#### Justieren

Das Justieren eines Konduktometers erfolgt durch das Einstellen der Zellenkonstante. Es ist z.B. bei einer neuen Zelle oder nach dem Platinieren der Elektroden notwendig. Am Konduktometer ist ein Potentiometer oder eine entsprechende Funktion zum Einstellen der Zellenkonstante erforderlich.

Bei neuen Meßzellen genügt es häufig den Wert entsprechend der Angabe auf dem Zellenkabel oder der Bedienungsanleitung einzugeben.

Für genaue Messungen mit Zellen deren Konstante  $k > 0,1 / \text{cm}$  beträgt ist eine Bestimmung der Zellenkonstante besser.

## Durchführung

Als Standardlösung eine Kaliumchloridlösung  $c = 0,01 \text{ mol/l}$  verwenden.

- Am Meßgefäß eine Referenztemperatur von  $25^\circ\text{C}$  wählen
- Die Meßzelle und das Meßgefäß mehrfach mit einem Teil der Standardlösung spülen
- Das Meßgefäß mit Standardlösung füllen
- Die Standardlösung und die Meßlösung auf  $25^\circ\text{C}$  temperieren. Für genaue Messungen eine Toleranz von  $\pm 0,1 \text{ K}$  einhalten, für Routinemessungen reichen  $\pm 0,5 \text{ K}$ .
- Die Zellenkonstante einstellen bis das Gerät eine Leitfähigkeit von  $1413 \mu\text{S/cm}$  anzeigt.

### Hinweise

Kritisch ist es, Fehler durch verschmutzte, ausgetrocknete oder polarisierende Elektroden durch ein Verstellen der Zellenkonstante auszugleichen.

### Literatur

EN 27888, Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit, Europäische Norm, 9/93

## Control of conductivity systems acc. to ISO 9000; GLP - requirements

---

Replaces reports 53023,  
293054, 594054 and 994054

As part of the introduction of a quality system according to standard series DIN ISO 9000, a growing number of users find themselves obliged to carry out test equipment checks for the measuring systems applied. In this context, the system of rules of the GLP (Good Laboratory Practice) results in almost identical requirements.

To enable you to meet the ISO 9000 and GLP requirements, it is necessary to establish the following conditions:

- The measuring systems applied must be calibrated at regular intervals in order to ensure the accuracy and comparability of the measuring data acquired.
- The completion of the specified calibrations must always be recorded in writing: type and identity number of measuring instrument and measuring cell, date, signature of the person carrying out the calibration.

It is advisable to have a separate log form or log book for each measuring system (instrument with measuring cell) where the calibrations are entered consecutively. This documentation should also state the calibration intervals, so that the user can see at any time when the next calibration is due.

Consequently, it will no longer be necessary to attach calibration labels on the instrument and the measuring cell.

---

**Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH**

*Directors: Wolfgang Bohn, Klaus Rommel*

*82362 Weilheim • Dr.-Karl-Slevogt-Str. 1*

*Tel (0881) 183-0 • Ttx 881 803 • Fax (0881) 6 25 39*

---

LF 1194054

- Calibration intervals and instructions for carrying out calibrations are to be specified in writing:

The appropriate calibration interval depends on the conditions of application and must be fixed by the operator on his own responsibility according to his experience.

The procedure for carrying out the calibration is laid down in standard EN 27888. It is therefore sufficient to refer to this standard as instructions for calibration.

If desired, we can also check the instrument and measuring cell for you at our works and issue a corresponding test certificate. You will nevertheless still need to carry out regular calibration.

## Calibration

### Standard solutions

Use potassium chloride solutions according to the specifications of standard EN 27888

| Concentration<br>in mol/l | Conductivity at 25°C<br>in mS/m                  µS/cm |       |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|-------|
| 0,0005                    | 7,4                                                    | 74    |
| 0,001                     | 14,7                                                   | 147   |
| 0,005                     | 72                                                     | 720   |
| 0,01                      | 141                                                    | 1413  |
| 0,02                      | 277                                                    | 2770  |
| 0,05                      | 670                                                    | 6700  |
| 0,1                       | 1290                                                   | 12900 |
| 0,2                       | 2480                                                   | 24800 |

Disturbing gases in water for preparing potassium chloride solutions with concentrations  $c < 0.01$  mol/l must be removed by degassing the water with nitrogen or heating it up. The conductivity should be less than 2 µS/cm. The solutions have to be freshly prepared before use.

Solutions with low potassium chloride concentrations ( $c < 0.01$  mol/l) are very unstable. During calibration one can expect larger deviations of the measured values from the theoretical values.

## Calibration procedure

- Select a reference temperature of 25°C on the measuring vessel.
- Rinse the measuring cell and the measuring vessel several times with some of the standard solution.
- Fill the measuring vessel with standard solution.
- Stabilize the temperature of the standard solution and the measuring solution at 25°C. For high-accuracy measurements it is necessary to observe a tolerance of  $\pm 0.1$  K, while  $\pm 0.5$  K will be sufficient for routine measurements.
- Compare the measured value with the theoretical value of the standard solution.

With WTW plastic cells, the measured value should not deviate from the theoretical value by more than 1.5 % (2 % in the case of older measuring cells).

Undesirably low values are caused by measuring cells:

- with dirty electrodes. Clean the electrodes.
- with platinized electrodes if the surface has dried out. Replatinize the electrodes.
- with polarized electrodes. Cells with a cell constant of  $k < 0.5/\text{cm}$  already polarize if the conductivity amounts to  $> 200 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Use a standard solution with lower conductivity.

## Adjustment

The adjustment of a conductivity meter is effected by setting of the cell constant. This may, e.g., be necessary with a new cell or after platinizing of the electrodes. The conductometer must have a potentiometer or a corresponding function for setting of the cell constant.

With new measuring cells it will often be sufficient to enter the value stated on the cell cable or the operating instructions.

For high-accuracy measurements involving cells with a constant of  $k > 0.1/\text{cm}$  it is better to carry out a determination of the cell constant.

## Procedure

Use a potassium chloride solution  $c = 0.01 \text{ mol/l}$  as standard solution.

- Select a reference temperature of  $25^{\circ}\text{C}$  on the measuring vessel.
- Rinse the measuring cell and the measuring vessel several times with some of the standard solution.
- Fill the measuring vessel with standard solution.
- Stabilize the temperature of the standard solution and the measuring solution at  $25^{\circ}\text{C}$ . For high-accuracy measurements it is necessary to observe a tolerance of  $\pm 0.1 \text{ K}$ , while  $\pm 0.5 \text{ K}$  will be sufficient for routine measurements.
- Set the cell constant until the instrument shows a conductivity of  $1413 \mu\text{S/cm}$ .

### Note

It is risky to try compensating errors due to dirty, dried out or polarized electrodes by adjusting the cell constant.

### Literature

EN 27888, Determination of Electric Conductivity, European Standard, 9/93