

Konduktometer 712

Programm 5.712.0012

Netzanschluss:

Netzspannung	$U = 100 \dots 120 \text{ V}, 220 \dots 240 \text{ V} (\pm 10\%)$
Netzfrequenz	$f = 50 \dots 60 \text{ Hz}$
Leistungsaufnahme	$S = 13 \text{ VA}$

Gebrauchsanweisung 8.712.1001

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
1. Einleitung	1
2. Bedienungselemente	2
3. Installation	4
3.1 Aufstellen des Gerätes	4
3.2 Montieren des Zubehörs für die Halterung von Messfühlern	4
3.3 Netzanschluss und Einschalten des Gerätes	5
3.3.1 Einstellen der Netzspannung	5
3.3.2 Sicherung	5
3.3.3 Netzkabel und Netzanschluss	5
3.3.4 Ein-/Ausschalten des Gerätes	5
3.4 Anschluss von Messfühlern	6
3.5 Anschluss von Geräten am Analogausgang	8
3.5.1 Angaben zu den Analogausgängen	8
3.5.2 Anschluss eines Schreibers	8
3.5.3 Anschluss am Potentiographen 536	9
3.5.4 Anschluss an Titrinos	9
3.6 Anschluss von Geräten an der RS232-Schnittstelle	10
3.6.1 Anschluss eines Rechners	10
3.6.2 Anschluss eines Druckers	10
3.7 Anschluss von Geräten an der Remote-Schnittstelle	13
3.7.1 Angaben zur Remote-Schnittstelle	13
3.7.2 Anschluss eines Probenwechslers	13
4. Manuelle Bedienung	14
4.1 Einführung in die Bedienung anhand von Beispielen	14
4.1.1 Gerätegrundzustand, Haupt- und Hilfsanzeige	14
4.1.2 Dateneingabe	15
4.1.3 Leitfähigkeitsmessung	18
4.1.4 Temperaturmessung	22
4.2 Grundlagen der Bedienung	23
4.2.1 Hauptanzeige	23
4.2.2 Übersicht über die Tastenfunktionen	23
4.2.3 Nichtflüchtiger Arbeitsspeicher	25
4.2.4 Gerätedialog	25
4.2.5 Texteingabe	25
4.3 Konfiguration, Taste <config>	27

	<u>Seite</u>
4.4 Leitfähigkeitsmessung	31
4.4.1 Allgemeines zur Messung der Leitfähigkeit	31
4.4.2 Parameter für Leitfähigkeitsmessung, Taste <cond param>	32
4.4.3 Kalibrierung der Zellkonstante, Taste <cal C>	39
4.4.4 Kalibrierung des Temperatur-Koeffizienten, Taste <cal T>	42
4.5 Temperaturmessung	49
4.5.1 Wahl des Hauptmessmodus, Taste <mode>	49
4.5.2 Parameter für Temperaturmessung, Taste <temp param>	50
4.6 Auto Zero und Kompensation	54
4.6.1 Allgemeines	54
4.6.2 Taste <auto zero>	55
4.6.3 Taste <az off>	56
4.6.4 Taste <comp>	57
4.6.5 Taste <comp off>	58
4.7 Datenausgabe	60
4.7.1 Anzeige von Gerätedaten, Taste <info>	60
4.7.2 Report-Ausgabe, Taste <report>	62
4.7.3 Messwert-Ausgabe und Kurven-Plot, Taste <print>	65
5. Bedienung via RS232-Schnittstelle	70
5.1 Allgemeine Regeln	70
5.2 Aufruf von Objekten	71
5.3 Trigger	72
5.4 Zustände, Fehlermeldungen	73
5.4.1 Globale Zustände	73
5.4.2 Detaillierte Zustände	73
5.4.3 Fehlermeldungen	74
5.5 Fernsteuerbefehle	76
5.6 Eigenschaften der RS232-Schnittstelle	82
5.6.1 Datenübertragungsprotokoll	82
5.6.2 Handshake	83
5.6.3 Steckerbelegung	87
5.7 Was tun, wenn die Datenübertragung nicht funktioniert?	89
6. Remote-Schnittstelle	90
6.1 Funktionen	90
6.2 Zuordnung der programmierbaren Eingangsleitungen	90
6.3 Steuer-Eingänge und -Ausgänge	93

	<u>Seite</u>
7. Sicherheit, Fehler, Wartung, GLP, Diagnose	95
7.1 Elektrische Sicherheit	95
7.2 Fehlermeldungen	95
7.3 Platinierung von Leitfähigkeitsmesszellen	97
7.4 Standard-Arbeitsanweisung im Rahmen der GLP/ISO 9001-Richtlinien	98
7.4.1 Benötigtes Zubehör	98
7.4.2 Test des Konduktometers 712 mit Widerständen	98
7.4.3 Test des Konduktometers 712 mit Leitfähigkeitsstandard ..	99
7.5 Diagnose	101
7.6 Initialisierung des EEPROM-Speichers	109
 8. Technische Daten	 110
 9. Lieferumfang, Optionen, Gewährleistung	 114
9.1 Lieferumfang Konduktometer 712	114
9.2 Optionales Zubehör	115
9.2.1 Rührer	115
9.2.2 Leitfähigkeitsmesszellen und Temperatursensoren	115
9.2.3 Messgefäße	116
9.2.4 Leitfähigkeitsstandard	116
9.2.5 Verbindungskabel	116
9.2.6 VESUV	116
9.3 Gewährleistung	117
 10. Index	 118

Verzeichnis der Abbildungen

	<u>Seite</u>
<u>Abb. 1:</u> Vorder- und Rückseite des Konduktometers 712	2
<u>Abb. 2:</u> Anschluss von Messfühlern am Konduktometer 712	6
<u>Abb. 3:</u> Leitfähigkeits-Messbereiche in Abhängigkeit der Zellkonstanten	7
<u>Abb. 4:</u> Analogausgangs-Schaltung des Konduktometers 712	8
<u>Abb. 5:</u> Anschluss von Schreibern am Konduktometer 712	8
<u>Abb. 6:</u> Anschluss des Konduktometers 712 am Potentiographen 536	9
<u>Abb. 7:</u> Anschluss des Konduktometers 712 an Titrinos	9
<u>Abb. 8:</u> Anschluss von externen Geräten an der RS232-Schnittstelle	10
<u>Abb. 9:</u> Anschluss von externen Geräten an der Remote-Schnittstelle	13
<u>Abb. 10:</u> Anschluss des Konduktometers 712 am Steuergerät 664	13
<u>Abb. 11:</u> Schematische Darstellung rollender Abfragen	26

1. Einleitung

Das Konduktometer 712 ist ein modernes Leitfähigkeitsmessgerät mit einem dynamischen Messbereich von 0 $\mu\text{S}/\text{cm}$... 2000 mS/cm , einer Auto-Zero- und einer Kompensations-Funktion. Die gemessene Leitfähigkeit wird automatisch mit Hilfe des vorgegebenen oder experimentell bestimmten Temperatur-Koeffizienten auf einen frei wählbaren Bezugswert (üblicherweise 20°C oder 25°C) umgerechnet. Sowohl Zellkonstante wie Temperatur-Koeffizient können automatisch kalibriert werden. Mit der Funktion TDS (total dissolved solids) kann die Gesamtleitfähigkeit als Gehalt an Kochsalz (mg/L NaCl) ausgedrückt werden. Zusätzlich zur Leitfähigkeit ist auch die Messung der Temperatur mit Hilfe eines Pt100- oder Pt1000-Messfühlers in einem Bereich von -170 ... + 500°C möglich.

Sowohl für die Leitfähigkeit wie für die Temperatur ist je ein frei konfigurierbarer Analogausgang vorhanden. Über Remote-I/O-Leitungen und eine RS232-Schnittstelle ist die Kommunikation mit einem Drucker, einem PC oder anderen Geräten möglich.

Die vorliegende Gebrauchsanweisung gibt einen umfassenden Überblick über Bedienungselemente, Installation, Bedienung, Fehlerbehebung und technische Daten des Gerätes. Der Inhalt der grünen Blätter ist für Sie nur dann von Interesse, wenn sie Ihr Konduktometer 712 via eingebaute RS232- oder Remote-Schnittstelle fernsteuern wollen. Um die gewünschte Information über das Gerät zu finden, benutzen Sie mit Vorteil entweder das Inhaltsverzeichnis oder den am Schluss aufgeführten Index.

Für einen schnellen Überblick über die Tastenfunktionen und Parameter stehen Ihnen zusätzlich die am Gerät befestigte Kurz-Anleitung und die der Gebrauchsanweisung beigelegte Kurz-Gebrauchsanweisung 8.712.1021 zur Verfügung.

Weitere Informationen über die Leitfähigkeitsmessung und über die dafür verwendbaren Messzellen liefern Ihnen die folgenden Metrohm-Dokumente:

- Applikations-Bulletin Nr. 102 «Konduktometrie»
- Applikations-Bulletin Nr. 64 «Platinierung von Platinelektroden und Leitfähigkeitsmesszellen»
- Merkblatt, das allen gelieferten Leitfähigkeitsmesszellen beiliegt
- Prospekt «Metrosensor-Elektroden»
- Elektrodenkatalog

2. Bedienungselemente

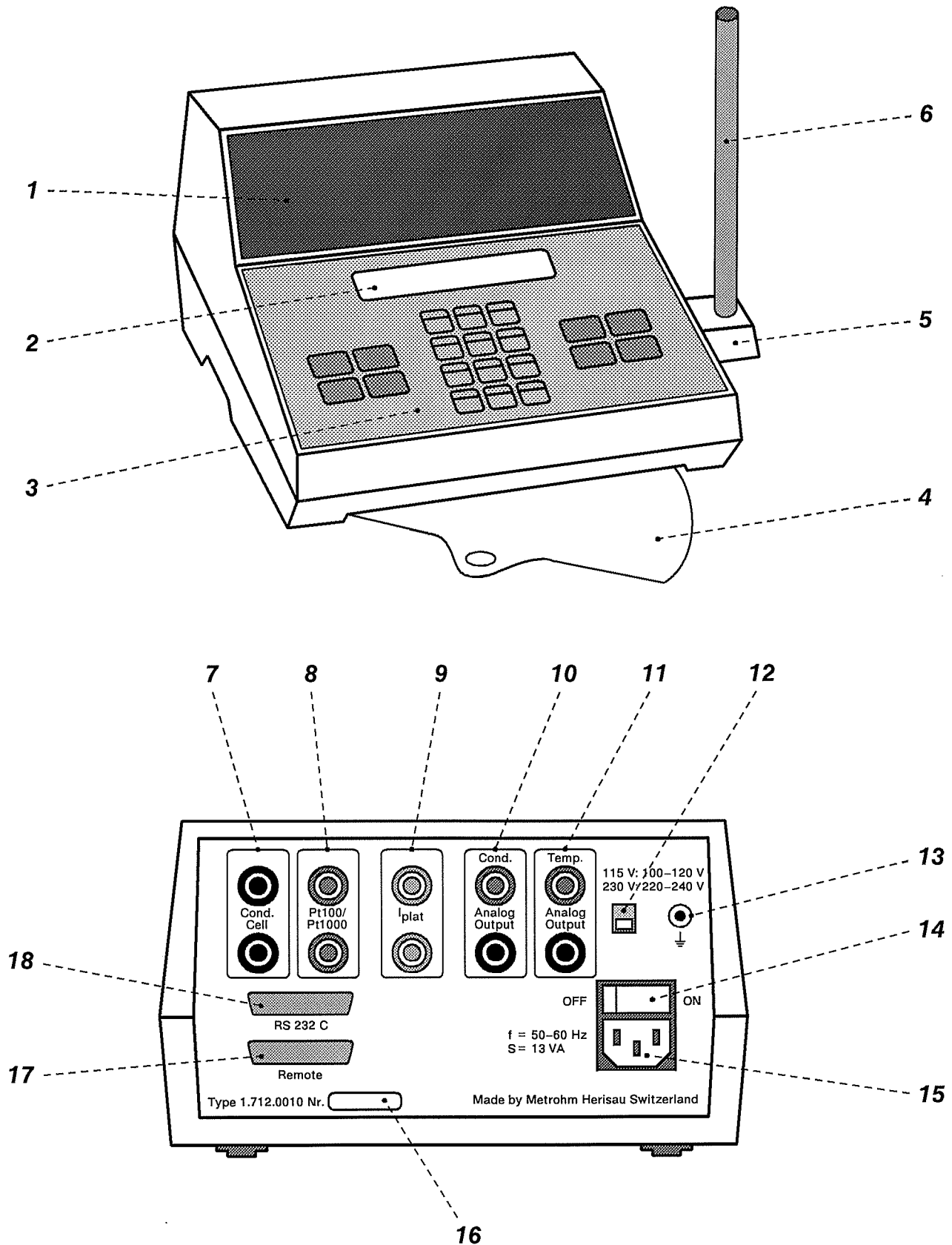


Abb. 1: Vorder- und Rückseite des Konduktometers 712

- 1 Hauptanzeige (Gasentladungsanzeige)**
mit Messwert, Einheit und Statusanzeige
- 2 Dialoganzeige (LCD)**
bestehend aus 2 Zeilen zu je 24 Zeichen
- 3 Tastenfeld**
mit Bedienungs- und Zahlentasten
- 4 Kurz-Anleitung**
- 5 Stativkonsole 6.2001.030**
zur Befestigung der Stativstange **6**,
kann links oder rechts montiert werden (siehe *Kap. 3.2*)
- 6 Stativstange 6.2016.050**
zur Halterung von Stellring 6.2013.010 und Elektrodenhalter 6.2021.020
- 7 Anschluss für Leitfähigkeitsmesszelle** (schwarze Buchsen)
- 8 Anschluss für Temperaturfühler Pt100 oder Pt1000** (rote Buchsen)
- 9 Anschluss für Platinierung von Leitfähigkeitsmesszellen** (grüne Buchsen)
- 10 Analogausgang für Leitfähigkeit**
rote Buchse: live
schwarze Buchse: common
- 11 Analogausgang für Temperatur**
rote Buchse: live
schwarze Buchse: common
- 12 Netzspannungswähler**
115V: 100...120 V \pm 10%
230V: 220...240 V \pm 10%
- 13 Erdungsbuchse**
Erdung siehe *Kap. 3.3.3*
- 14 Netzschalter**
Schalter zum Ein- und Ausschalten des Gerätes:
1 = ON 0 = OFF
Die Betriebsbereitschaft wird durch das Aufleuchten
der Anzeigen **1** und **2** angezeigt.
- 15 Netzanschlussstecker**
Kaltgeräte-Einbaustecker Typ CEE(22), VI; Netzanschluss siehe *Kap. 3.3.3*
- 16 Typenschild mit Serie- und Fabrikationsnummer**
- 17 Remote-Schnittstelle**
Remote-I/O-Leitungen für die Fernsteuerung eines Probenwechslers oder
anderer externer Geräte
- 18 RS232-Schnittstelle**
Schnittstelle RS232C für den Anschluss eines Druckers oder PCs

3. Installation

In diesem Kapitel wird die Installation des Konduktometers 712 beschrieben. Das sichere Funktionieren dieses Gerätes ist nur gewährleistet, wenn Sie die hier aufgeführten Anweisungen genau befolgen. Fette, unterstrichene Nummern im Text (z.B. 15) verweisen auf die in den Abbildungen von Kap. 2 nummerierten Bedienungselemente.

3.1 Aufstellen des Gerätes

Das Konduktometer 712 wird zusammen mit dem gesondert verpackten Zubehör in einer sehr gut schützenden Spezialverpackung geliefert. Diese enthält zwei stossabsorbierende Schaumstoffauskleidungen. Das Gerät selber ist in einem evakuierten Polyethylen-Sack staubdicht eingepackt. Es ist empfehlenswert, diese Spezialverpackungen aufzubewahren, denn im Falle eines eventuellen Rücktransportes gewährleisten einzig sie den schadlosen Transport des Gerätes.

Kontrollieren Sie sofort nach Erhalt, ob die Sendung vollständig und ohne Schäden angekommen ist (mit Lieferschein und Zubehörliste in Kap. 9 vergleichen). Im Falle von Transportschäden siehe Wegleitung in Kap. 10 "Gewährleistung".

Stellen Sie das Konduktometer an einem für die Bedienung günstigen, erschütterungsfreien Laborplatz auf, geschützt vor korrosiver Atmosphäre und Verschmutzung durch Chemikalien.

3.2 Montieren des Zubehörs für die Halterung von Messfühlern

Das dem Konduktometer 712 beiliegende Zubehör zur Halterung von Leitfähigkeitsmesszellen und/oder Temperaturfühlern wird wie folgt montiert:

- 1▶ Befestigen Sie die Stativstange 6 mit Hilfe der beigelegten Sechskantschraube an der Stativkonsole 5.
- 2▶ Schrauben Sie die Stativkonsole 5 mit Hilfe der beigelegten Unterlagsscheiben und Rändelmuttern an den beiden Schrauben auf der Unterseite des Konduktometers 712 an. Die Stativkonsole kann dabei wahlweise so montiert werden, dass die Stativstange links oder rechts des Gerätes zu stehen kommt.
- 3▶ Befestigen Sie den Stelling 6.2013.010 an der Stativstange 6 so, dass dieser die unterste Position des Elektrodenhalters begrenzt.
- 4▶ Befestigen Sie den Elektrodenhalter 6.2021.020 an der Stativstange 6. Durch Drücken der roten Feststelltaste kann dieser anschließend beliebig verschoben werden.

Falls Sie die Messlösung rühren wollen, kann der von Metrohm als Option erhältliche Magnet-Schwenkrührer 728 (siehe Kap. 9.2) dazu verwendet werden. Dieser Rührer kann direkt auf die Stativstange 6 aufgesetzt werden.

3.3 Netzanschluss und Einschalten des Gerätes

Beachte: Falls das Konduktometer 712 am Netz angeschlossen ist, darf das Gerät weder geöffnet noch Teile davon abmontiert werden, da sonst die Gefahr besteht, mit unter Strom stehenden Bauteilen in Kontakt zu kommen. Vor dem Öffnen des Konduktometers 712 zwecks Austausch von Bauteilen, Wartung oder Reparaturen müssen Sie deshalb in jedem Fall das Netzkabel aus dem Netzanschlusstecker **15** des Konduktometers ausziehen.

3.3.1 Einstellen der Netzspannung

Überprüfen Sie vor dem erstmaligen Einschalten des Konduktometers 712, ob die am Gerät eingestellte Netzspannung (ablesbar im Netzspannungswähler **12**) mit der vorhandenen Netzspannung übereinstimmt. Wenn dies nicht der Fall ist, müssen Sie die Netzspannung durch Schieben des Netzspannungswählers **12** mit Hilfe eines Schraubenziehers umstellen.

Positionen des Netzspannungswählers **12**:



230V: 220 ... 240 V \pm 10%

115V: 100 ... 120 V \pm 10%

3.3.2 Sicherung

Der Netztransformator des Konduktometers 712 ist durch eine irreversible Thermosicherung geschützt. Spricht diese an, so ist der Metrohm-Service zu benachrichtigen.

3.3.3 Netzkabel und Netzanschluss

Das wahlweise zum Gerät gelieferte Netzkabel:

- 6.2122.020 mit Stecker SEV 12 (Schweiz ...)
- 6.2122.040 mit Stecker CEE(7), VII (Deutschland ...)
- 6.2122.070 mit Stecker NEMA 5-15 (USA ...)

ist dreiadrig und mit einem Stecker mit Erdungsstift versehen. Muss ein anderer Stecker montiert werden, so ist der gelb/grüne Leiter (IEC-Norm) mit der Schutz-erde zu verbinden (Geräteschutzklasse 1).

Beachte: Jede Unterbrechung der Erdung innerhalb oder ausserhalb des Gerätes kann dieses gefährlich machen.

Stecken Sie das Netzkabel in den Netzanschlusstecker **15** des Konduktometers 712 ein (siehe Abb. 1).

3.3.4 Ein-/Ausschalten des Gerätes

Das Konduktometer 712 wird mit dem Netzschalter **14** ein- und ausgeschaltet.

Beim Einschalten des Gerätes leuchten alle Segmente der Anzeigen **1** und **2** für einige Sekunden auf, anschliessend ist das Gerät messbereit.

3.4 Anschluss von Messfühlern

An das Konduktometer 712 können Leitfähigkeitsmesszellen und Widerstandsthermometer Pt100 oder Pt1000 angeschlossen werden. Besonders praktisch ist die Leitfähigkeitsmesszelle 6.0908.110 mit eingebautem Pt100-Temperaturfühler.

Die schwarzen Bananenstecker der Leitfähigkeitsmesszellen werden an den schwarzen Anschlussbuchsen 7 angeschlossen, die roten Bananenstecker der Temperaturfühler an den roten Anschlussbuchsen 8 (siehe auch *Abb. 1*).

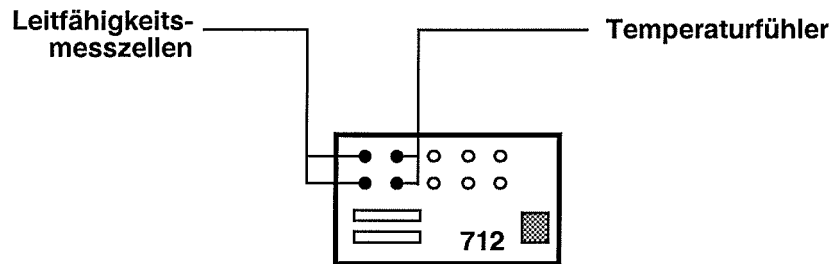


Abb. 2: Anschluss von Messfühlern am Konduktometer 712

In der folgenden Tabelle finden Sie eine Auswahl der wichtigsten von Metrohm erhältlichen Leitfähigkeitsmesszellen und Temperaturfühler. Neben den hier aufgeführten Eintauchmesszellen führt Metrohm auch Pipetten-, Titrier- und Jones-Messzellen. Detaillierte Angaben sind im Prospekt "Metrosensor-Elektroden" und im Elektrodenkatalog zu finden.

<i>Bestellnr.</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Zellkonstante</i>	<i>Min. Eintauchtiefe/ Min. Volumen</i>
6.0908.110	Eintauchmesszelle mit integriertem Pt100-Temperaturfühler	0.8	40 mm
6.0907.110	Eintauchmesszelle	0.8	40 mm
6.0910.120	Eintauchmesszelle für Probenwechsler	0.9	20 mm
6.0901.040	Eintauchmesszelle	0.1	50 mm
6.0901.110	Eintauchmesszelle	0.8	50 mm
6.1103.000	Widerstandsthermometer Pt100; Einsatzbereich -50 ... 100 °C		
6.1103.040	Widerstandsthermometer Pt100 für Probenwechsler; Einsatzbereich -50 ... 100 °C		
6.1110.100	Widerstandsthermometer Pt1000; Einsatzbereich -50 ... 180 °C; benötigt zusätzlich Kabel 6.2104.080 (1 m) oder Kabel 6.2104.110 (2 m)		

Die Wahl der Leitfähigkeitsmesszelle richtet sich nach der zu erwartenden Leitfähigkeit der Messlösung. Wichtigster Parameter ist dabei die Zellkonstante. Die Leitfähigkeits-Messbereiche für verschiedene Zellkonstanten sind in *Abb. 3* dargestellt. Es gelten dabei die folgenden Faustregeln:

- $c = 0.1 \text{ cm}^{-1}$: für sehr schlecht leitende Lösungen wie destilliertes Wasser, vollentsalztes oder teilentsalztes Wasser, etc.
- $c = 1 \text{ cm}^{-1}$: für mässig leitende Lösungen wie Trinkwasser, Oberflächenwasser, Abwasser, etc.
- $c = 10 \text{ cm}^{-1}$: für gut leitende Lösungen wie Meerwasser, Spülwasser, physiologische Lösungen, etc.
- $c = 100 \text{ cm}^{-1}$: für sehr gut leitende Lösungen wie Galvanikbäder, Sole, etc.

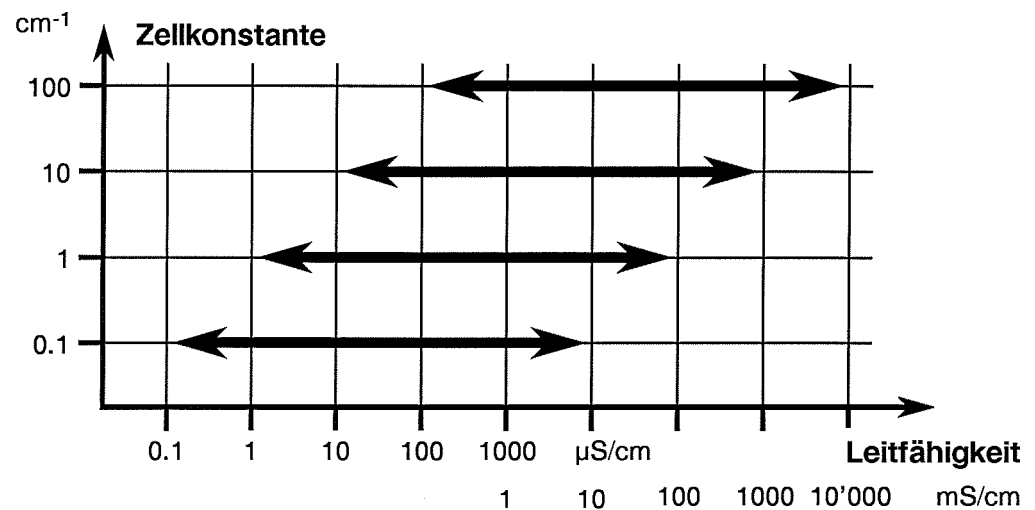


Abb. 3: Leitfähigkeits-Messbereiche in Abhängigkeit der Zellkonstanten

Hinweise zum Umgang mit Leitfähigkeitsmesszellen

- Trocken aufbewahrte Leitfähigkeitsmesszellen vor Gebrauch für 1...2 h zur Entfettung in Aceton stellen, anschliessend mit dest. Wasser gut spülen und für 1...2 h in destilliertes Wasser stellen.
- Bei häufigem Gebrauch Leitfähigkeitsmesszellen immer in dest. Wasser aufbewahren.
- Bei der Messung darauf achten, dass keine Luftbläschen an den Elektroden haften.
- Die aufgedruckte Zellkonstante kann sich bei trockener Lagerung oder bei Messungen, bei denen die Platinoberfläche verunreinigt wird, verändern. Für genaue Absolutmessungen muss deshalb die Zellkonstante neu bestimmt werden (siehe *Kap. 4.4.3*).
- Zur Verringerung der Polarisierung sind die Platinelektroden platiniert, d.h. mit feinstverteiltem, schwarzem Platin (Platinmohr) überzogen. Diese Platinierung darf nicht berührt oder beschädigt werden. Beschädigte oder durch Alterung veränderte Elektroden können neu platinieren werden (siehe *Kap. 7.3*).

3.5 Anschluss von Geräten am Analogausgang

3.5.1 Angaben zu den Analogausgängen

Das Konduktometer 712 besitzt die beiden Analogausgänge **10** für die Leitfähigkeit und **11** für die Temperatur, die via Dialog konfiguriert und bedient werden (siehe Kap. 4.4.2 bzw. Kap. 4.5.2). Die Schaltung der beiden Analogausgänge sieht folgendermassen aus:

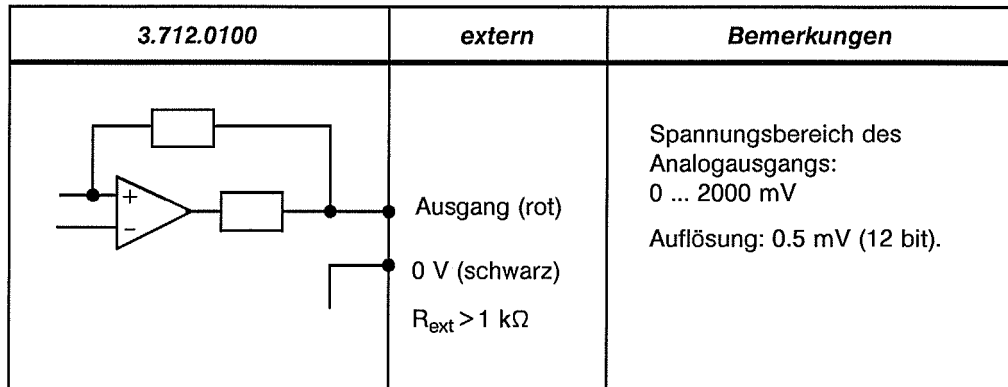


Abb. 4: Analogausgangs-Schaltung des Konduktometers 712

3.5.2 Anschluss eines Schreibers

An den beiden Analogausgängen **10** für die Leitfähigkeit und **11** für die Temperatur können beliebige Laborschreiber angeschlossen werden. Der von Metrohm als Option erhältliche Schreiber Labograph 586 wird wie folgt an das Konduktometer angeschlossen:

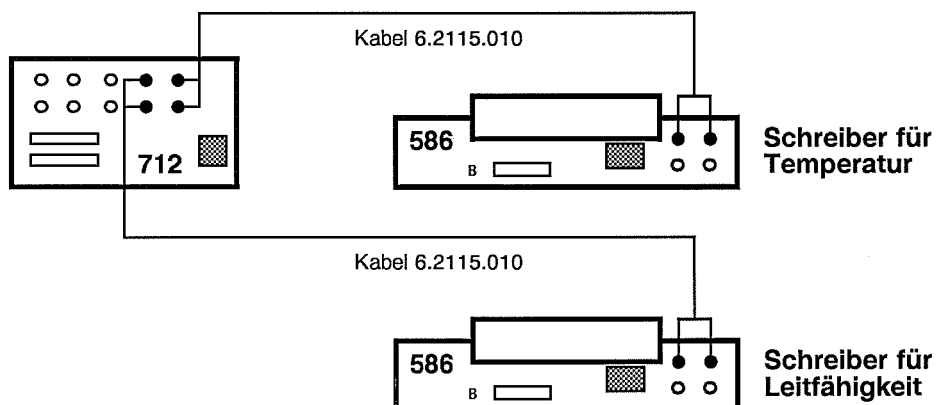


Abb. 5: Anschluss von Schreibern am Konduktometer 712

3.5.3 Anschluss am Potentiographen 536

Das Analogausgangs-Signal des Konduktometers 712 kann als Eingangssignal für den Potentiographen 536 verwendet werden. Mit dieser Gerätekombination können Leitfähigkeits-Titrations durchgeführt werden, die manuell ausgewertet werden müssen. Das Konduktometer 712 wird dabei wie folgt am Potentiographen 536 angeschlossen:

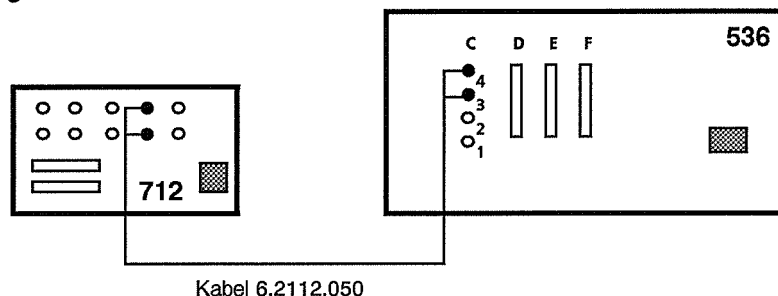


Abb. 6: Anschluss des Konduktometers 712 am Potentiographen 536

3.5.4 Anschluss an Titrinos

Das Analogausgangs-Signal des Konduktometers 712 kann als Eingangssignal für Titrinos verwendet werden, um Leitfähigkeits-Messwerte zu übernehmen oder Leitfähigkeits-Titrations durchzuführen. Die Übernahme von Messwerten ist bei allen Titrinos möglich, die Durchführung und Auswertung von Titrations nur mit den Titrinos 702 und 716 in Verbindung mit dem Metrodata-Programm "Titrino Workcell" 6.6015.000.

Falls in der Messlösung nur die Leitfähigkeit gemessen wird, kann das Konduktometer am Messeingang 1 des Titrinos angeschlossen werden (siehe *Abb. 7 oben*). Werden dagegen neben der Leitfähigkeitsmesszelle auch noch andere hochohmige Sensoren wie z.B. pH-Glaselektroden eingesetzt, so muss für eine galvanische Trennung gesorgt werden. Dies wird erreicht, indem das Leitfähigkeitssignal am Eingang "Pol" (mit $I_{pol} = 0$) angeschlossen wird, während die pH-Messung differentiell erfolgt. Die Leitfähigkeitsmesszelle dient dabei gleichzeitig auch als Hilfselektrode für die differentielle Messung (siehe *Abb. 7 unten*).

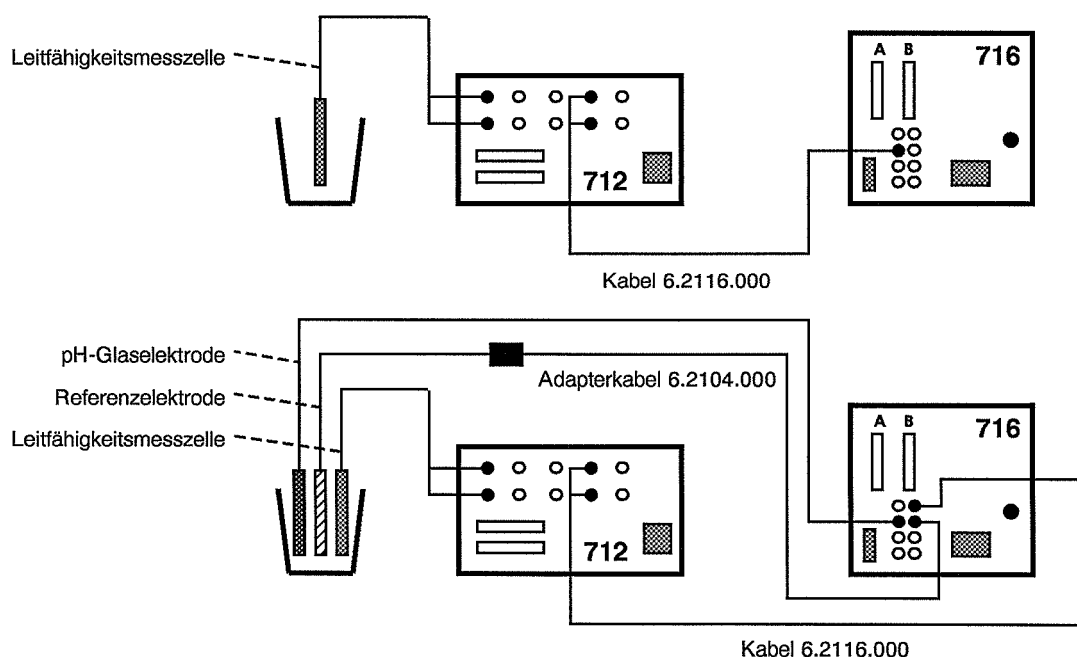


Abb. 7: Anschluss des Konduktometers 712 an Titrinos

3.6 Anschluss von Geräten an der RS232-Schnittstelle

Beachte: Bevor ein externes Gerät an die RS232-Schnittstelle **18** angeschlossen wird, sollte das Konduktometer 712 immer mit dem Netzschalter **14** ausgeschaltet werden!

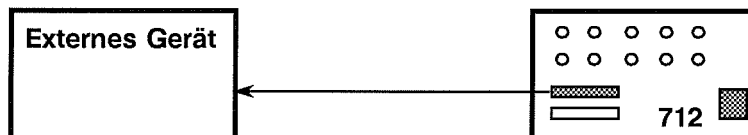


Abb. 8: Anschluss von externen Geräten an der RS232-Schnittstelle

3.6.1 Anschluss eines Rechners

Über den Anschluss von IBM-kompatiblen PCs an der RS232-Schnittstelle **18** des Konduktometers 712 gibt die untenstehende Tabelle Auskunft, in der die dazu benötigten Kabel sowie Angaben zur Konfiguration von Konduktometer und PC aufgeführt sind.

PC	Kabel	Einstellungen am Konduktometer 712	Einstellungen am PC
Rechner mit 25-poligem RS232-Stecker	6.2125.060	>config/Drucker Senden an: IBM	Einstellung der RS-Parameter je nach Steuerprogramm
Rechner mit 9-poligem RS232-Stecker	6.2125.060 + 6.2125.010	>config/RS232-Einstellg. Baud Rate: Data Bit: Stopp Bit: Parität: Handshake: } Einstellungen gleich wie am PC	






Die Fernsteuerung des Konduktometers 712 via RS-Schnittstelle ist in *Kap. 5* beschrieben. Für die Übernahme von Messdaten des Konduktometers 712 auf einen PC bietet Metrohm als Option das PC-Programm VESUV 2.0 (Bestellnummer 6.6008.010) an.





3.6.2 Anschluss eines Druckers

An der RS232-Schnittstelle des Konduktometers 712 können beliebige externe Drucker mit serieller Schnittstelle angeschlossen werden, für welche die folgenden Druckertreiber vorhanden sind (siehe auch *Kap. 4.3*):

IBM	IBM Proprinter und dazu kompatible Drucker
Epson	EPSON-Drucker und dazu kompatible Drucker
Seiko	Seiko-Drucker DPU-411
Citizen	Citizen-Drucker IDP560 RS
HP	HP-Drucker wie HP Deskjet ..., HP Laserjet ... etc.

Über den Anschluss einiger ausgewählter Drucker gibt die nachfolgende Tabelle Auskunft, in der die dazu benötigten Kabel sowie Angaben zur Konfiguration von Konduktometer und Drucker aufgeführt sind. Falls Sie andere als die unten aufgeführten Drucker anschliessen, achten Sie darauf, dass diese einen vom Konduktometer 712 unterstützten Druckermodus emulieren. Wählen sie wenn möglich für Drucker und Konduktometer 712 die gleichen Einstellungen wie für den emulierten Druckertyp.

Drucker	Kabel	Einstellungen am Konduktometer 712	Einstellungen am Drucker												
SEIKO DPU411-11B (E/U) SEIKO DPU411-20B (E/U)	6.2125.020	>config/Drucker Senden an: Seiko >config/RS232-Einstellg. Baud Rate: 9600 Data Bit: 8 Stopp Bit: 1 Parität: keine Handshake: HWeinf >Graphik Breite 1.0 Länge 1.0	Einstellungen der DIP-Schalter:  Der Drucker verfügt nur über einen umstellbaren 7-Bit-ASCII-Zeichensatz, der je nach eingestellter Dialogsprache vom Konduktometer 712 automatisch umgeschaltet wird: deutsch: ISO21 (deutsch) englisch: ISO 6 (ANSI) französisch: ISO69 (franz.) spanisch: ISO 7 (spanisch)												
CITIZEN IDP-560-RS	6.2125.050	>config/Drucker Senden an: Citizen >config/RS232-Einstellg. Baud Rate: 9600 Data Bit: 8 Stopp Bit: 1 Parität: keine Handshake: HWeinf >Graphik Breite 1.0 Länge 1.0	Einstellungen der DIP-Schalter:  Der Drucker verfügt nur über einen umstellbaren 7-Bit-ASCII-Zeichensatz, wobei die Umstellung auf die nationalen Zeichensätze nur durch Umstecken der Jumper 1 und 2 im Gerät möglich ist: <table border="1" data-bbox="1098 920 1485 1070"> <thead> <tr> <th>J1</th> <th>J2</th> <th>Zeichensatz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>offen</td> <td>geschl.</td> <td>ISO21 (deutsch)</td> </tr> <tr> <td>offen</td> <td>offen</td> <td>ISO 6 (ANSI)</td> </tr> <tr> <td>geschl.</td> <td>offen</td> <td>ISO69 (franz.)</td> </tr> </tbody> </table> Für Spanisch ist kein eigener Zeichensatz vorhanden (am besten "franz." verwenden).	J1	J2	Zeichensatz	offen	geschl.	ISO21 (deutsch)	offen	offen	ISO 6 (ANSI)	geschl.	offen	ISO69 (franz.)
J1	J2	Zeichensatz													
offen	geschl.	ISO21 (deutsch)													
offen	offen	ISO 6 (ANSI)													
geschl.	offen	ISO69 (franz.)													
KODAK Diconix 180 si	6.2125.050	>config/Drucker Senden an: Epson >config/RS232-Einstellg. Baud Rate: 9600 Data Bit: 8 Stopp Bit: 1 Parität: keine Handshake: HWeinf >Graphik Breite 0.7 Länge 0.7	Einstellungen über dialoggeführte Set-Up-Prozedur: Baud rate 9600 Data bits 8 Stop bit 1 Parity none XON off DTR high												
EPSON P-40	6.2125.040	>config/Drucker Senden an: Epson >config/RS232-Einstellg. Baud Rate: 9600 Data Bit: 8 Stopp Bit: 1 Parität: keine Handshake: HWeinf >Graphik Breite 0.4 Länge 0.4	Einstellungen der DIP-Schalter: 												
EPSON LQ-... (mit 6-poligem Rundstecker)	6.2125.040	>config/Drucker Senden an: Epson >config/RS232-Einstellg. Baud Rate: 9600 Data Bit: 8 Stopp Bit: 1 Parität: keine Handshake: HWeinf >Graphik Breite 0.7 Länge 0.7	Einstellungen der DIP-Schalter: SW1  SW2 												

Drucker	Kabel	Einstellungen am Konduktometer 712	Einstellungen am Drucker
EPSON LQ-... EPSON LX-... EPSON FX-... (mit seriellern Interface #8148)	6.2125.040	<pre>>config/Drucker Senden an: Epson >config/RS232-Einstellg. Baud Rate: 9600 Data Bit: 8 Stopp Bit: 1 Parität: keine Handshake: HWeinf >Graphik Breite 0.7 Länge 0.7</pre>	Einstellungen der DIP-Schalter: SW1  SW2 
IBM Proprinter	6.2125.050	<pre>>config/Drucker Senden an: IBM >config/RS232-Einstellg. Baud Rate: 9600 Data Bit: 8 Stopp Bit: 1 Parität: keine Handshake: HWeinf >Graphik Breite 1.0 Länge 1.0</pre>	Baud rate 9600 Data bits 8 Stop bit 1 Parity none XON off DTR high
HP Deskjet ... (für Drucker ohne serielle Schnittstelle ist zusätzlich ein Seriell/ Parallell- Konverter nötig)	6.2125.050	<pre>>config/Drucker Senden an: HP >config/RS232-Einstellg. Baud Rate: 9600 Data Bit: 8 Stopp Bit: 1 Parität: keine Handshake: HWeinf >Graphik Breite 1.0 Länge 1.0</pre>	Einstellungen der DIP-Schalter:  
HP Laserjet 3...	6.2125.050	<pre>>config/Drucker Senden an: HP >config/RS232-Einstellg. Baud Rate: 9600 Data Bit: 8 Stopp Bit: 1 Parität: keine Handshake: HWeinf >Graphik Breite 1.0 Länge 1.0</pre>	SCHRIFTQUELLE= E* S. NUMMER = 2 FORMAT = A4 AUSRICHTUNG = H S. LAENGE = 64 Z. SATZ = PC-8 E/A = SERIELL SERIELL = RS-232 BAUDRATE = 9600 ROBUST XON = AUS DTR-POLARITY = H RET = NORMAL KOMPLEX = LGL
HP Laserjet 4...	Übergangskabel 25pol. neg. /9pol. pos. (z.B. HP C2933A)	<pre>>config/Drucker Senden an: HP >config/RS232-Einstellg. Baud Rate: 9600 Data Bit: 8 Stopp Bit: 1 Parität: keine Handshake: HWeinf >Graphik Breite 1.0 Länge 1.0</pre>	DRUCKMENÜ PAPIER = A4 AUSRICHTUNG = H S. LAENGE = 64 RET = MITTEL PCL-MENÜ SCHRIFTQ. = I SCHRIFTNR. = 0 Z. SATZ = PC-8 SERIELLMENÜ PACING = DTR/DSR BAUDRATE = 9600 DTR-POLARITÄT = H

3.7 Anschluss von Geräten an der Remote-Schnittstelle

3.7.1 Angaben zur Remote-Schnittstelle

An die 25-polige Remote-Schnittstelle 17 können beliebige externe Geräte angeschlossen werden. Über die 8 Eingangs-Leitungen lässt sich das Konduktometer 712 fernsteuern, über die 8 Ausgangs-Leitungen können externe Geräte gesteuert werden.

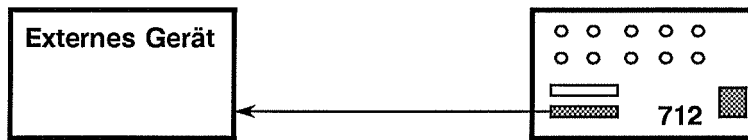


Abb. 9: Anschluss von externen Geräten an der Remote-Schnittstelle

Die Steckerbelegung der Remote-Schnittstelle, deren Funktionen sowie die elektrischen Bedingungen und Zustände sind in Kap. 6 beschrieben.

3.7.2 Anschluss eines Probenwechslers

Der Metrohm-Probenwechsler 673/674 bzw. das zugehörige Steuergerät wird an der Remote-Schnittstelle 17 des Konduktometers 712 wie folgt angeschlossen:

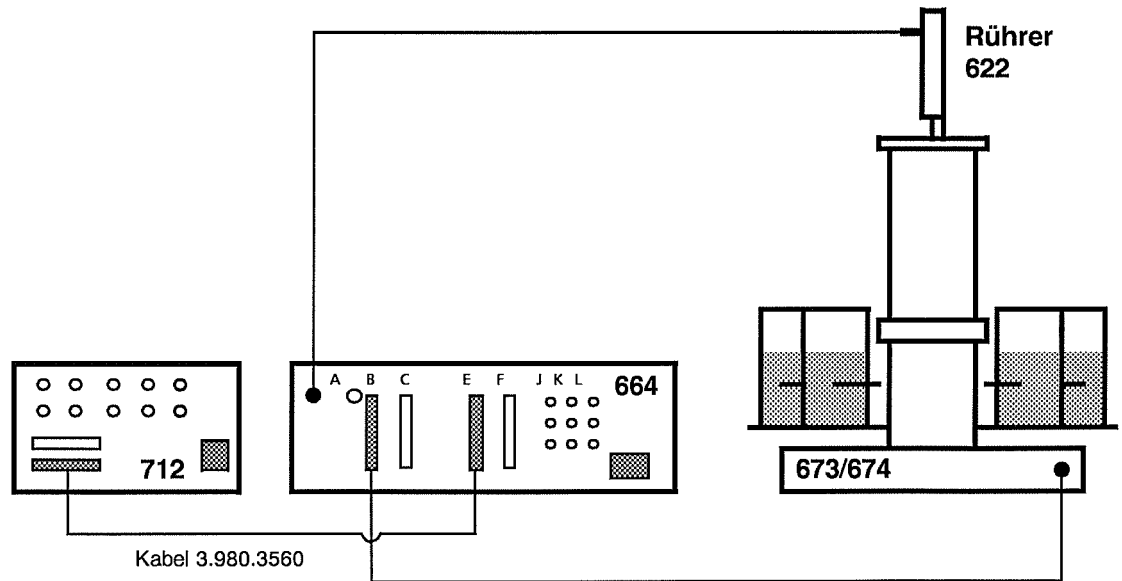


Abb. 10: Anschluss des Konduktometers 712 am Steuergerät 664

Für die oben abgebildete Zusammenschaltung zur Messung der Leitfähigkeit auf dem Probenwechsler sind folgende Einstellungen nötig:

- | | |
|--------------------|---|
| Steuergerät 664: | Mode 4
Δt_1 = Wartezeit bis zur Messung (0...5 min)
Nach dieser Wartezeit wird am Konduktometer 712 der <print>-Befehl ausgelöst. |
| Konduktometer 712: | Parameter "config/Messw.ausdrucken/Druck-Krit.: = sofort"
Nach dem durch den <print>-Befehl ausgelösten Messwert-Ausdruck wird der Fortschaltimpuls (EOD) an das Steuergerät 664 ausgegeben. |

4. Manuelle Bedienung

4.1 Einführung in die Bedienung anhand von Beispielen

Damit Sie die in diesem Kapitel beschriebenen Beispiele durchführen können, muss das Konduktometer 712 ordnungsgemäss in Betrieb genommen werden. Falls dies nicht bereits geschehen ist, gehen Sie dazu bitte in der folgenden Reihenfolge vor (genauere Angaben finden Sie in den angegebenen Abschnitten):

- | | | |
|----|----------------------------------|------------|
| 1▶ | Gerät aufstellen | Kap. 3.1 |
| 2▶ | Zubehör montieren | Kap. 3.2 |
| 3▶ | Richtige Netzspannung einstellen | Kap. 3.3.1 |
| 4▶ | Netzanschluss | Kap. 3.3.3 |
| 5▶ | Gerät einschalten | Kap. 3.3.4 |
| 6▶ | Messfühler anschliessen | Kap. 3.4 |
- (Beachten Sie dabei die Hinweise zum Umgang mit Leitfähigkeitsmesszellen!)*

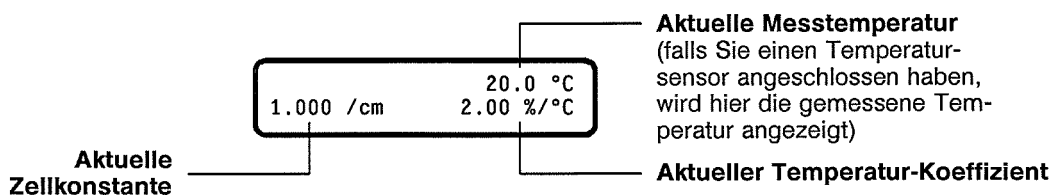
Was jetzt noch fehlt, ist eine Messlösung. Füllen Sie dazu das Messgefäss mit Leitungswasser und tauchen Sie die Leitfähigkeitsmesszelle bis über die Entlüftungsöffnungen in die Messlösung ein. Achten Sie darauf, dass keine Luftbläschen an den Platinelektroden haften.

Damit können wir unseren kleinen Lehrgang beginnen. Beachten Sie dabei bitte, dass sich alle Anzeigen der Beispiele auf den Zustand beziehen, in dem das Gerät zum erstenmal in Betrieb genommen wird (Initialzustand). Falls Sie diese Beispiele also erst später nachvollziehen, können Differenzen in Bezug auf Dialogsprache und Parameterwerte auftreten (wie Sie zurück zum Initialzustand gelangen, erfahren Sie in Kap. 7.6).

4.1.1 Gerätegrundzustand, Haupt- und Hilfsanzeige

Nach dem Einschalten des Konduktometers 712 befindet sich das Gerät immer automatisch im Grundzustand der Leitfähigkeitsmessung. Auf der Hauptanzeige **1** wird der gemessene Leitfähigkeitsmesswert und die dazugehörige Einheit (entweder " $\mu\text{S}/\text{cm}$ " oder " mS/cm ") angezeigt. Die Grösse der angezeigten Leitfähigkeit soll uns hier vorerst nicht weiter kümmern, denn für eine genaue Messung müssen zuerst die Zellkonstante der Messzelle und die Messtemperatur richtig eingestellt werden (mehr darüber später).

Unterhalb der Hauptanzeige finden Sie die Dialoganzeige (die zweizeilige LCD-Anzeige **2**). Dort werden im Grundzustand 3 Zahlenwerte mit den zugehörigen Einheiten angezeigt, welche folgende Bedeutung haben:



Bevor wir uns weiter mit der Leitfähigkeitsmessung beschäftigen, befassen wir uns als nächstes mit den Grundlagen für die Dateneingabe.

4.1.2 Dateneingabe

Das Grundprinzip der Dateneingabe soll anhand der Eingabe von Datum und Zeit und dem Wechsel der Dialogsprache auf Deutsch aufgezeigt werden. Gehen Sie dazu schrittweise gemäss der untenstehenden Reihenfolge vor.

	<p>Das Konduktometer 712 befindet sich immer noch im Messzustand.</p>
<p>< config ></p>	<p>Drücken Sie nun die Taste < config > .</p>
	<p>In der Dialoganzeige erscheint der Titel der Gruppe "Drucker", in der verschiedene Abfragen betreffend Druckausgabe auf einen externen Drucker enthalten sind.</p>
<p>< config ></p>	<p>Die Taste < config > enthält mehrere solche Gruppen von Abfragen, die man durch wiederholtes Drücken dieser Taste auswählt. Jede Gruppe hat einen Titel, der mit ">" markiert ist.</p> <p>Drücken Sie nochmals die Taste < config > .</p>
	<p>In der Anzeige erscheint der Titel der Gruppe "Messw. ausdrucken", in der verschiedene Abfragen betreffend Messwertausdruck auf einen externen Drucker enthalten sind.</p>
<p>< config ></p>	<p>Drücken Sie nochmals die Taste < config > .</p>
	<p>In der Anzeige erscheint der Titel der Gruppe "Report-Art", in der verschiedene Abfragen betreffend Reportausdruck auf einen externen Drucker bei Kalibrierungen enthalten sind.</p>
<p>< config ></p>	<p>Drücken Sie nochmals die Taste < config > .</p>
	<p>In der Anzeige erscheint der Titel der Gruppe "Verschiedenes", in der unter anderem die gesuchten Abfragen zur Eingabe von Datum, Zeit und Dialogsprache enthalten sind.</p>
<p>< enter ></p>	<p>Drücken Sie nun die Taste < enter > . Damit gelangen Sie vom Titel zu den einzelnen Abfragen der Gruppe "Verschiedenes", wobei der Titel weiterhin in der ersten Zeile angezeigt wird.</p>
	<p>In der Anzeige erscheint als erste Abfrage die Wahl der Laufnummer. Da uns diese nicht weiter interessiert, gehen wir gleich weiter zur nächsten Abfrage.</p>
<p>< enter ></p>	<p>Drücken Sie dazu die Taste < enter > .</p>

<pre>>config/auxiliaries date 94-07-04</pre>	<p>In der Anzeige erscheint als nächste Abfrage das Datum mit der Zahlenangabe für Jahr, Monat und Tag. Falls das angezeigte Datum mit dem aktuellen übereinstimmt, brauchen Sie es nur mit der Taste <enter> zu bestätigen.</p> <p>Wollen sie dieses Datum jedoch ändern, so geben Sie die neuen Zahlenwerte in der Reihenfolge Jahr – Monat – Tag mit den Zahlentasten neu ein, also z.B. "94-09-05" für den 5. September 1994.</p> <p><enter> Bestätigen Sie das eingegebene neue Datum durch Drücken der Taste <enter> .</p>
<pre>>config/auxiliaries time 16:03:51</pre>	<p>In der Anzeige erscheint als nächste Abfrage die laufende Zeit mit der Zahlenangabe für Stunden, Minuten und Sekunden. Falls die angezeigte Zeit mit der aktuellen übereinstimmt, brauchen Sie sie nur mit der Taste <enter> zu bestätigen.</p> <p>Wollen sie die angezeigte Zeit ändern, so geben Sie die neuen Zahlenwerte in der Reihenfolge Stunden – Minuten – Sekunden mit den Zahlentasten neu ein, also z.B. "08:32:00".</p> <p><enter> Bestätigen Sie die neue Zeit durch Drücken der Taste <enter> .</p>
<pre>>config/auxiliaries dialog: english</pre>	<p>Als nächste Abfrage erscheint die Wahl der Dialogsprache, die auf "english" eingestellt ist. Beachten Sie dabei bitte das Zeichen ":". Es erscheint immer dann, wenn Werte nicht mit den Zahlentasten eingegeben werden können, sondern mit Hilfe der Taste <select> aus vorgegebenen Werten ausgewählt werden müssen.</p> <p><select> Drücken Sie die Taste <select> , um die nächste Spracheinstellung auszuwählen.</p>
<pre>>config/auxiliaries dialog: deutsch</pre>	<p>Als Dialogsprache ist nun "deutsch" ausgewählt.</p> <p><enter> Bestätigen Sie die neue Spracheinstellung durch Drücken der Taste <enter> . Die Dialogsprache wird sofort auf "deutsch" umgestellt</p>
<pre>>config/Verschiedenes Gerätebez.</pre>	<p>Es erscheint die nächste Abfrage, die Gerätebezeichnung (die Dialogsprache ist nun bereits auf "deutsch" umgestellt). Diese sowie die weiteren Abfragen dieser Gruppe interessieren uns aber im Moment nicht.</p> <p><quit> Drücken Sie die Taste <quit> . Damit verlassen Sie die Abfragen und kehren zum Titel der Gruppe "Verschiedenes" zurück.</p>

<pre>>config >config/Verschiedenes</pre>	<p>In der Anzeige erscheint der Titel der Gruppe "Verschiedenes".</p>
<p>< quit ></p>	<p>Drücken Sie nochmals die Taste < quit >, um in den Gerätegrundzustand zurückzukehren.</p>
<pre>1.000 /cm 20.0 °C 2.00 %/°C</pre>	<p>Das Konduktometer 712 befindet sich wieder im Grundzustand der Leitfähigkeitsmessung.</p>

Zusammenfassung

<p>< config ></p>	<p>Die Taste < config > enthält mehrere Gruppen von Abfragen, die man durch wiederholtes Drücken der Taste < config > anwählt. Jede Gruppe hat einen Titel, der mit ">" markiert ist.</p>
<pre>config >config/Titel 1</pre>	<p>In der ersten Zeile wird jeweils der Name der Taste angezeigt, in der zweiten der Gruppentitel.</p>
<p>< config ></p>	
<pre>config >config/Titel 2</pre>	<p>Vom Titel gelangt man mit < enter > zu den einzelnen Abfragen der Gruppe.</p>
<p>< enter ></p>	
<pre>>config/Titel 2 Abfrage xxxxx</pre>	<p>Bei Abfragen ohne ":" werden die Werte mit Hilfe der Zahlentasten eingegeben. Mit < enter > wird der gesetzte Wert übernommen und die nächste Abfrage erscheint.</p>
<p>< enter ></p>	
<pre>>config/Titel 2 Abfrage: xxxxx</pre>	<p>Bei Abfragen mit ":" werden die zugelassenen Werte mit der Taste < select > ausgewählt. Mit < enter > wird der gesetzte Wert übernommen und die nächste Abfrage erscheint.</p>
<p>< enter ></p>	
<pre>>config/Titel 2 Abfrage: xxxxx</pre>	<p>Mit < quit > verlässt man die Abfragen und kehrt zum Titel der Gruppe zurück, in deren Abfragen man vorher war.</p>
<p>< quit ></p>	
<pre>config >config/Titel 2</pre>	<p>Ein weiteres < quit > führt zurück in den Grundzustand.</p>
<p>< quit ></p>	
<pre>1.000 /cm 20.0 °C 2.00 %/°C</pre>	

4.1.3 Leitfähigkeitsmessung

Im folgenden beschäftigen wir uns mit der Messung der Leitfähigkeit in Leitungswasser und den dazu nötigen Grundeinstellungen. Gehen Sie dazu schrittweise gemäss der untenstehenden Reihenfolge vor. Falls Sie zuerst ihre Kenntnisse über die Theorie der Leitfähigkeitsmessung wieder auffrischen wollen, empfehlen wir Ihnen einen Blick in *Kap. 4.4.1*.

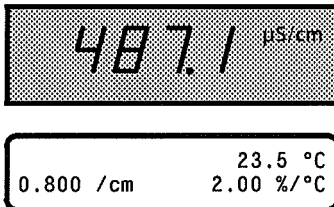
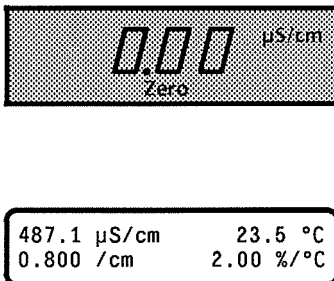
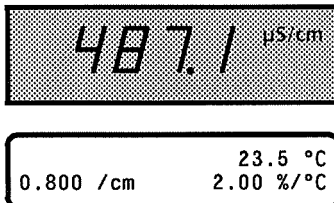
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 1.000 /cm 20.0 °C 2.00 %/°C </div> <p><cond param ></p>	<p>Das Konduktometer 712 befindet sich im Grundzustand der Leitfähigkeitsmessung.</p> <p>Drücken Sie nun die Taste <cond param >.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Leitfähigkeit >cond/Parameter </div> <p><enter ></p>	<p>In der Dialoganzeige erscheint der Titel der Gruppe "cond/Parameter", in der die Abfragen für die grundlegenden Parameter der Leitfähigkeitsmessung enthalten sind.</p> <p>Drücken Sie die Taste <enter >, um zu diesen Abfragen zu gelangen.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> >cond/Parameter Zellkonstante 1.000 /cm </div> <p><enter ></p>	<p>In der Anzeige erscheint als erste Abfrage die Wahl der Zellkonstanten. Diese Konstante ist charakteristisch für jede Messzelle und auf dieser aufgedruckt. Geben Sie den aufgedruckten Wert mit Hilfe der Zahlentasten ein (also z.B. "0.80").</p> <p>Beachte: Die Zellkonstante kann sich mit der Zeit ändern und muss periodisch kontrolliert werden (siehe Kap. 4.4.3). Beachten Sie dazu auch die Hinweise in Kap. 3.4.</p> <p>Bestätigen Sie die Eingabe mit <enter >.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> >cond/Parameter Messtemp. 20.0 °C </div> <p><enter ></p>	<p>In der Anzeige erscheint die Abfrage der Messtemperatur. Falls Sie am Konduktometer 712 einen Temperatursensor angeschlossen haben, ist dieser Parameter ohne Bedeutung, da in diesem Fall die aktuelle, gemessene Temperatur verwendet wird.</p> <p>Falls Sie ohne Temperatursensor arbeiten, muss hier die aktuelle Messtemperatur in °C eingegeben werden (also z.B. "23.5" für 23.5 °C).</p> <p>Bestätigen Sie die Eingabe mit <enter >.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> >cond/Parameter Ref. temp. 20.0 °C </div> <p><enter ></p>	<p>In der Anzeige erscheint die Abfrage der Referenztemperatur. Die gemessene Leitfähigkeit wird mit Hilfe von Messtemperatur und Temperaturkoeffizient auf diesen Bezugswert umgerechnet. Als Referenztemperatur wird üblicherweise der bereits vorgegebene Wert von 20.0 °C gewählt.</p> <p>Bestätigen Sie die Eingabe mit <enter >.</p>

<p>>cond/Parameter TK-Wahl: konst.</p>	<p>In der Anzeige erscheint die Abfrage für die Wahl des Temperatur-Koeffizienten, der angibt, um wieviele % pro °C die Leitfähigkeit ändert. Mit Hilfe der Taste <select> kann dabei zwischen den beiden Möglichkeiten konstanter Wert "konst." oder gespeicherte Funktion "Kal.id." ausgewählt werden. In unserem Fall der Messung von Leitungswasser wählen wir "konst."</p>
<p>< enter ></p>	<p>Bestätigen Sie die Eingabe mit < enter > .</p>
<p>>cond/Parameter TK konst. 2.00 %/°C</p>	<p>In der Anzeige erscheint die Abfrage für die Wahl des konstanten Temperatur-Koeffizienten. Bei der Messung von Leitungswasser kann der vorgegebene Wert von 2.00 %/°C verwendet werden.</p>
<p>< enter ></p>	<p>Bestätigen Sie die Eingabe mit < enter > .</p>
<p>>cond/Parameter Frequenz auto</p>	<p>In der Anzeige erscheint die Abfrage für die Wahl der Messfrequenz. Mit der vorgegebenen Einstellung "auto" wird automatisch die am besten geeignete der beiden möglichen Messfrequenzen (300 Hz oder 2.4 kHz) gewählt.</p>
<p>< enter ></p>	<p>Bestätigen Sie die Eingabe mit < enter > .</p>
<p>>cond/Parameter Mess-Art: Standard</p>	<p>In der Anzeige erscheint die Abfrage für die Wahl der Messart. In unserem Beispiel ist die für normale Leitfähigkeitsmessungen vorgegebene Mess-Art "Standard" die richtige.</p>
<p>< enter ></p>	<p>Bestätigen Sie die Eingabe mit < enter > .</p>
<p>Leitfähigkeit >cond/Analogausgang</p>	<p>In der Anzeige erscheint der Titel der nächsten Gruppe "Analogausgang". Für unsere Messung sind weder diese noch weitere Gruppen von Bedeutung, deshalb verlassen wir die Abfrage.</p>
<p>< quit ></p>	<p>Drücken Sie die Taste < quit > , um in den Gerätegrundzustand zurückzukehren.</p>
<p>0.800 /cm 23.5 °C 2.00 %/°C</p>	<p>Das Konduktometer 712 befindet sich wieder im Messzustand. In der Dialoganzeige werden nun die neuen Werte für die Zellkonstante (0.8), die Messtemperatur (23.5 °C) und den Temperatur-Koeffizienten (2.00 %/°C) angezeigt.</p>
<p>407.1 μS/cm</p>	<p>Der eigentliche Messwert erscheint in der Hauptanzeige <u>1</u> und sollte für Leitungswasser in der Größenordnung von ca. 500 μS/cm liegen.</p>

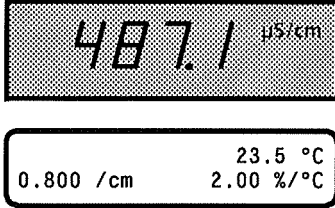
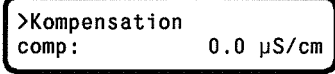
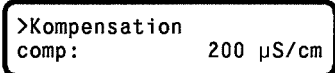
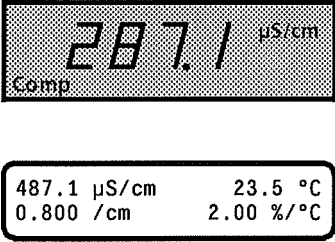
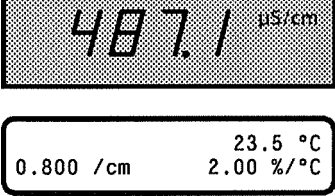
Damit sind die Eingaben für eine normale Leitfähigkeitsmessung beendet. Solange das Konduktometer 712 eingeschaltet bleibt, wird fortlaufend die Leitfähigkeit gemessen und angezeigt. Die eingegebenen Parameter bleiben auch nach dem Ausschalten des Gerätes erhalten, sodass Sie beim nächsten Einschalten gleich wieder weiter messen können. Neue Parametereingaben sind erst dann nötig,

- wenn Sie ohne Temperatursensor arbeiten und die Messtemperatur ändert
(Eingabe der neuen Messtemperatur)
- wenn die Zusammensetzung der Messlösung stark ändert
(Eingabe des neuen Temperatur-Koeffizienten)
- wenn Sie eine andere Messzelle benutzen
(Eingabe der neuen Zellkonstanten).

Zusätzlich zur Messung der absoluten Leitfähigkeit haben Sie beim Konduktometer 712 auch noch die beiden Möglichkeiten, die Leitfähigkeit automatisch auf Null zu setzen oder um einen bestimmten Betrag zu kompensieren. Die erste Möglichkeit der Nullsetzung wird als **Autozero-Funktion** bezeichnet und durch die Taste < auto zero > ausgelöst. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

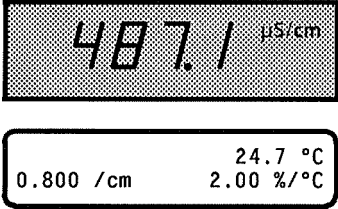
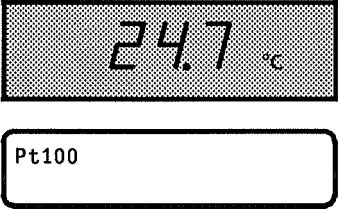
 <p style="text-align: center;">< auto zero ></p>	<p>Das Konduktometer 712 befindet sich im Grundzustand der Leitfähigkeitsmessung. In der Hauptanzeige wird der gemessene Leitfähigkeitswert und die zugehörige Einheit angezeigt, in der Dialoganzeige die gültigen Messparameter.</p> <p>Drücken Sie nun die Taste < auto zero > .</p>
	<p>In der Hauptanzeige wird die aktuelle Leitfähigkeit auf 0.00 µS/cm gesetzt, gleichzeitig leuchtet unter dem Messwert die Statusanzeige "Zero" auf. Von nun an wird die Leitfähigkeit relativ zu diesem Nullpunkt gemessen.</p> <p>In der Dialoganzeige erscheint zusätzlich zu den Messparametern links oben die absolute Leitfähigkeit, die von nun an laufend angezeigt wird.</p>
<p style="text-align: center;">< auto zero ></p>	<p>Die Taste < auto zero > kann beliebig oft gedrückt werden, wobei die Leitfähigkeit jedesmal wieder neu auf 0.00 µS/cm gesetzt wird.</p>
<p style="text-align: center;">< az off ></p>	<p>Durch Drücken der Taste < az off > wird die Autozero-Funktion wieder ausgeschaltet.</p>
	<p>In der Hauptanzeige wird wieder die aktuelle Leitfähigkeit angezeigt, gleichzeitig erlischt die Statusanzeige "Zero".</p> <p>In der Dialoganzeige verschwindet die Anzeige der absoluten Leitfähigkeit.</p>

Die zweite Möglichkeit zur **Kompensation** der Leitfähigkeit um einen bestimmten Betrag wird durch die Taste **<comp>** ausgelöst. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

 <p style="text-align: center;"><comp></p>	<p>Das Konduktometer 712 befindet sich im Grundzustand der Leitfähigkeitsmessung. In der Hauptanzeige wird der gemessene Leitfähigkeitswert und die zugehörige Einheit angezeigt, in der Dialoganzeige die gültigen Messparameter.</p> <p>Drücken Sie nun die Taste <comp>.</p>
  <p style="text-align: center;"><enter></p>	<p>In der Dialoganzeige erscheint die Abfrage nach dem Kompensationswert. Dieser Wert ist standardmässig auf 0.0 µS/cm gesetzt. Geben Sie hier den gewünschten Wert ein, der von der Leitfähigkeit subtrahiert werden soll, also z.B. "200" für 200 µS/cm.</p> <p>Bestätigen Sie die Eingabe mit <enter>.</p>
	<p>In der Hauptanzeige wird die um den Kompensationswert reduzierte Leitfähigkeit angezeigt, gleichzeitig leuchtet unter dem Messwert die Statusanzeige "Comp" auf.</p> <p>In der Dialoganzeige erscheint zusätzlich zu den Messparametern links oben die absolute Leitfähigkeit, die von nun an laufend angezeigt wird.</p>
<p style="text-align: center;"><comp off></p>	<p>Durch Drücken der Taste <comp off> wird die Kompensation wieder ausgeschaltet.</p>
	<p>In der Hauptanzeige wird wieder die unkompenzierte Leitfähigkeit angezeigt, gleichzeitig erlischt die Statusanzeige "Comp".</p> <p>In der Dialoganzeige verschwindet die Anzeige der absoluten Leitfähigkeit.</p>

4.1.4 Temperaturmessung

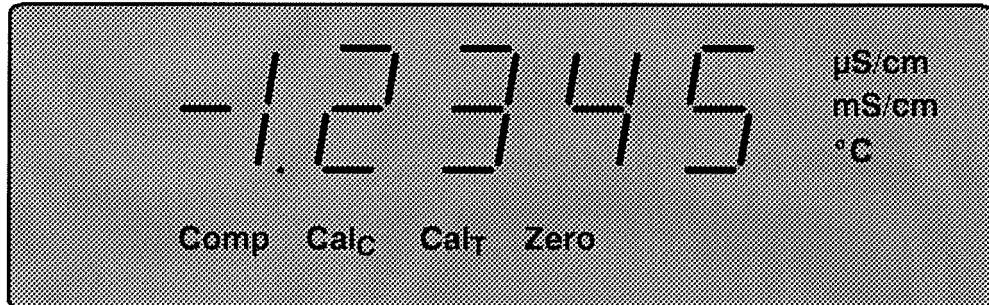
Mit dem Konduktometer 712 kann nicht nur die Leitfähigkeit, sondern auch die Temperatur gemessen werden. Voraussetzung dafür ist, dass ein Temperatursensor am Eingang **8** "Pt100/Pt1000" angeschlossen wird (siehe Kap. 3.4). Normalerweise wird in diesem Fall die gemessene Temperatur in der Dialoganzeige **2** angezeigt, während in der Hauptanzeige **1** die Leitfähigkeit erscheint. Damit die Temperatur in der Hauptanzeige angezeigt wird, müssen Sie folgendermassen vorgehen:

	<p>Das Konduktometer 712 befindet sich im Grundzustand der Leitfähigkeitsmessung. In der Hauptanzeige wird der gemessene Leitfähigkeitswert und die zugehörige Einheit angezeigt, in der Dialoganzeige die gültigen Messparameter mit der gemessenen Temperatur (hier 24.7 °C).</p>
<p>< mode ></p>	<p>Drücken Sie nun die Taste < mode > .</p>
	<p>Das Konduktometer 712 befindet sich nun im Grundzustand der Temperaturmessung. In der Hauptanzeige wird der gemessene Temperaturwert und die zugehörige Einheit (°C) angezeigt, in der Dialoganzeige die Art des angeschlossenen Temperatursensors (Pt100 oder Pt1000).</p>
<p>< mode ></p>	<p>Drücken Sie die Taste < mode > , um wieder in den Grundzustand der Leitfähigkeitsmessung zurückzukehren (siehe oben).</p>

Bei der Temperaturmessung bestehen dieselben Möglichkeiten zur automatischen Nullsetzung der Temperatur oder zur Kompensation um einen bestimmten Betrag wie bei der Leitfähigkeitsmessung. Die **Autozero-Funktion** wird durch die Taste < auto zero > , die **Kompensation** mit der Taste < comp > ausgelöst (Einzelheiten siehe Kap. 4.1.3).

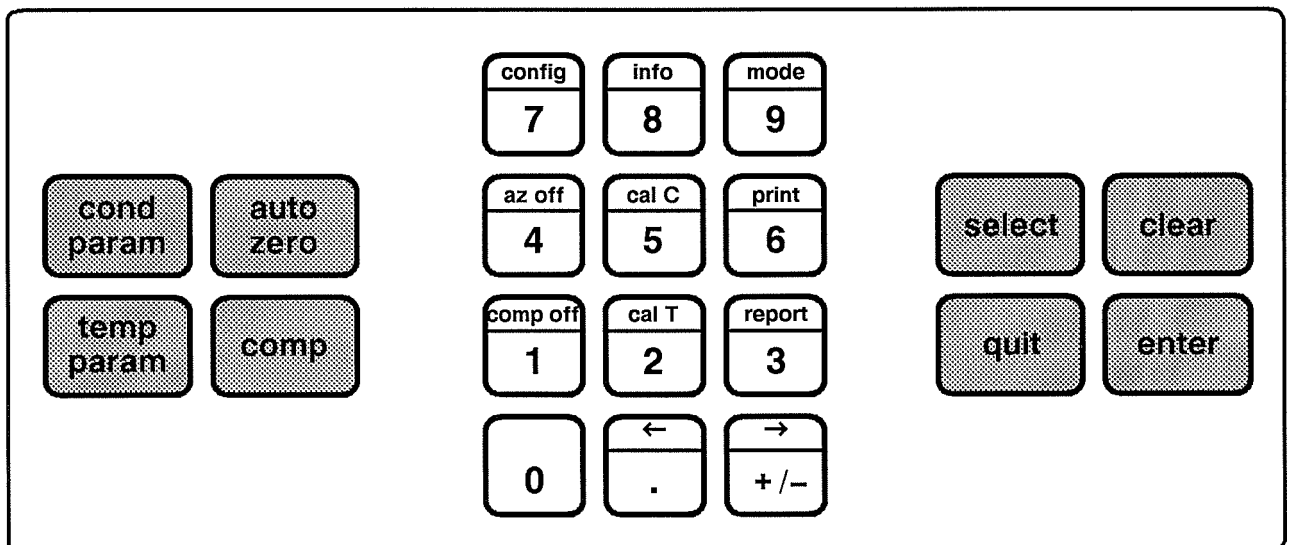
4.2 Grundlagen der Bedienung

4.2.1 Hauptanzeige

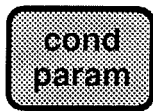


$\mu\text{S/cm}$	Einheit für Leitfähigkeitsmessung
mS/cm	Einheit für Leitfähigkeitsmessung
$^{\circ}\text{C}$	Einheit für Temperaturmessung
Comp	Kompensation eingeschaltet
Cal _C	Kalibrierung der Zellkonstanten läuft
Cal _T	Kalibrierung des Temperatur-Koeffizienten läuft
Zero	Autozero-Funktion eingeschaltet

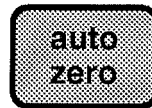
4.2.2 Übersicht über die Tastenfunktionen



Hauptfunktionstasten



Eingabe der Parameter für die Leitfähigkeitsmessung (siehe Kap. 4.4.2)



Automatische Nullung von Leitfähigkeit oder Temperatur (siehe Kap. 4.6.2)



Eingabe der Parameter für die Temperaturmessung (siehe Kap. 4.5.2)

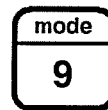


Kompensation von Leitfähigkeit oder Temperatur mit vorgegebenem Wert (siehe Kap. 4.6.4)

Zweitfunktionen der Zahlentasten



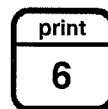
Konfiguration (siehe Kap. 4.3)



Wahl des Hauptmessmodus (siehe Kap. 4.5.1)



Nullung ausschalten (siehe Kap. 4.6.3)



Ausdruck von Messwerten oder Kurven (siehe Kap. 4.7.3)



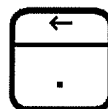
Kompensation ausschalten (siehe Kap. 4.6.5)



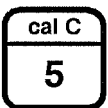
Ausdruck von Reports (siehe Kap. 4.7.2)



Geräte-Information (siehe Kap. 4.7.1)



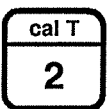
Hilfstaste für Eingabe von ASCII-Zeichen (siehe Kap. 4.2.5)



Kalibrierung der Zellkonstanten (siehe Kap. 4.4.3)

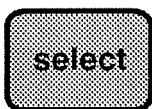


Hilfstaste für Eingabe von ASCII-Zeichen (siehe Kap. 4.2.5)

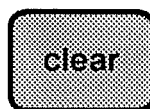


Kalibrierung des Temperatur-Koeffizienten (siehe Kap. 4.4.4)

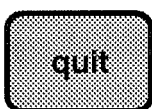
Hilfsfunktionstasten



Auswahl der Eingabe bzw. Einheit bei Dialogpositionen, die mit einem Doppelpunkt ":" markiert sind



Überschreiben der angezeigten Parameterwerte und Variablen mit den Initialwerten



Austritt aus rollenden Abfragen, Druckvorgängen und Fehlermeldungen; führt zurück zur nächsthöheren Programmebene



Bestätigung von bestehenden oder eingetippten Parameterwerten

4.2.3 Nichtflüchtiger Arbeitsspeicher

Nach dem Einschalten befindet sich das Konduktometer 712 im genau gleichen Zustand wie vor dem letzten Ausschalten, d.h. alle Parametereinstellungen, die Konfiguration und der Kalibrierdatenspeicher bleiben beim Ausschalten erhalten.

4.2.4 Gerätedialog

Der Gerätedialog ist in Form sogenannter rollender Abfragen organisiert, welche hierarchisch geordnet sind und für die folgende Regeln gelten:

- Die Abfragen sind als Gruppen zusammengefasst. Mehrmaliges Drücken dieser Tasten bringt die Titel dieser Gruppen in die Anzeige. Alle Titel sind mit dem Zeichen ">" vor dem Dialogtext gekennzeichnet. Mit <enter> verzweigt man in die einzelnen Abfragen.
- Angezeigte Werte dieser Abfragen werden mit <enter> übernommen und es erscheint die nächste Abfrage.
- Eingaben können entweder mit den Zifferntasten oder als Auswahl vorgegebener Werte mit der Taste <select> gemacht werden. Alle Eingaben, bei denen die Taste <select> betätigt werden kann, sind mit einem Doppelpunkt ":" hinter dem Dialogtext gekennzeichnet.
- Mit <quit> kann man die Abfragen verlassen. Man gelangt in die nächsthöhere Ebene, d.h. zurück zum Titel der Abfragegruppe oder in den Ausgangszustand.

Die Organisation der rollenden Abfragen ist in *Abb. 11* schematisch dargestellt.

4.2.5 Texteingabe

Mit Hilfe der beiden folgenden Tasten können bei bestimmten Abfragen beliebige ASCII-Zeichen eingegeben und damit Texte geschrieben werden.



Schreiben von Texten

- 1▶ Drücken Sie zuerst die Taste <←> um einen neuen Text einzugeben.
- 2▶ Das Zeichen in der blinkenden Position kann gewählt werden. Drehen Sie die Zeichentrommel mit den Tasten <←> und <→>, bis das richtige Zeichen erscheint (Zahlen können auch direkt mit den Zahlentasten eingegeben werden).
- 3▶ Bestätigen Sie das Zeichen mit <enter>.
- 4▶ Wählen Sie das Zeichen für die nächste Position und bestätigen Sie es mit <enter> ...usw.
- 5▶ Wenn Ihr Text fertig ist und kürzer als das Eingabefeld in der Anzeige, drücken Sie <quit> zum Verlassen der Texteingabe, dann <enter> zum Speichern des Textes.
Wenn Ihr Text das ganze Eingabefeld füllt, drücken Sie nur <enter> um den Text zu speichern.
- 6▶ Haben Sie einen Schreibfehler gemacht, können Sie eine Position nach rückwärts löschen, indem Sie <clear> drücken. Wenn Sie <clear> mehrmals drücken, löschen Sie eine Position nach der anderen.

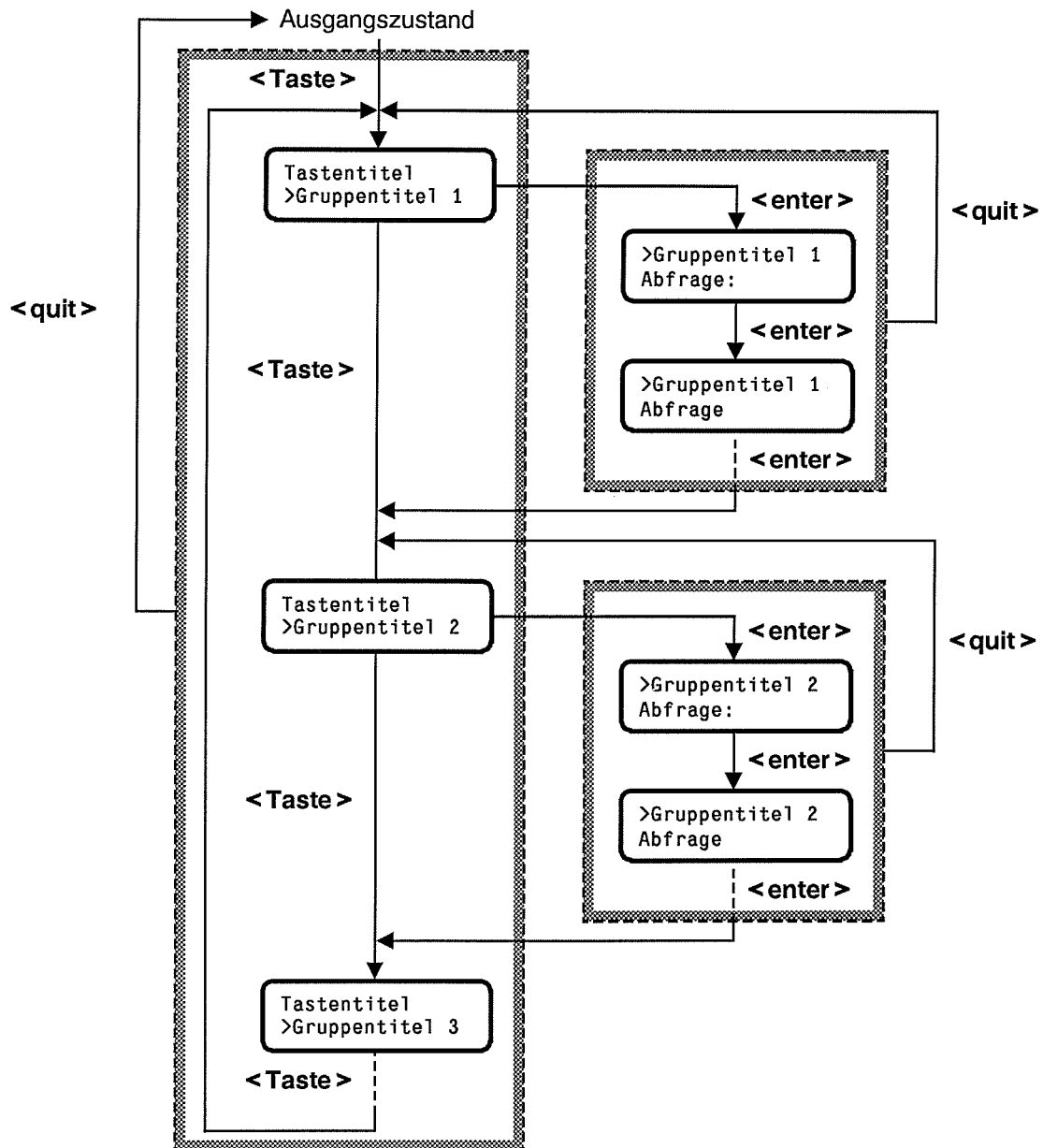


Abb. 11 Schematische Darstellung rollender Abfragen

Korrektur eines gespeicherten Textes

Bei bereits gespeicherten Texten können Sie Zeichen hinzufügen oder korrigieren:

- 1▶ Zum Korrigieren eines alten Textes drücken Sie zuerst die Taste **< → >**. Der gespeicherte Text erscheint, die letzte Position blinkt und kann somit geändert werden.
- 2▶ Wenn Sie den Text ab einer anderen Position korrigieren möchten, drücken Sie **< clear >**, bis die gewünschte Position blinkt.

4.3 Konfiguration, Taste <config>



Die Taste <config> dient zur Eingabe von gerätespezifischen Daten. Die Taste ist als rollende Abfrage organisiert. Die folgende Zusammenstellung zeigt alle unter <config> erscheinenden Dialogpositionen. Die in den Anzeigen dargestellten Werte sind dabei die Initialwerte.

<pre>config >config/Drucker</pre>	<p>Einstellungen für externen Drucker</p>										
<pre>>config/Drucker Id.1 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx</pre>	<p>Identifikation 1 für 1. Zeile des Druckkopfs ASCII-Zeichenkette für die erste Zeile des Druckkopfs (max. 18 Zeichen, Eingabe siehe Kap. 4.2.5)</p>										
<pre>>config/Drucker Id.2 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx</pre>	<p>Identifikation 2 für 2. Zeile des Druckkopfs ASCII-Zeichenkette für die zweite Zeile des Druckkopfs (max. 18 Zeichen, Eingabe siehe Kap. 4.2.5)</p>										
<pre>>config/Drucker Druckkopf: einmal</pre>	<p>Ausdruck des Druckkopfs Der Druckkopf umfasst Titelzeile (mit Gerätenamen, Fabrikationsnummer und Programmnummer), Identifikation 1 und 2 sowie wahlweise Datum und Zeit und wird vor einem Messwert, Report oder Kurven-Plot ausgedruckt.</p> <table border="0"> <tr> <td>einmal</td> <td>Ausdruck des Druckkopfs nur einmal nach dem Einschalten des Gerätes</td> </tr> <tr> <td>immer</td> <td>Ausdruck des Druckkopfs vor jedem Messwert, Report oder Kurven-Plot</td> </tr> <tr> <td>aus</td> <td>Kein Ausdruck des Druckkopfs</td> </tr> </table>	einmal	Ausdruck des Druckkopfs nur einmal nach dem Einschalten des Gerätes	immer	Ausdruck des Druckkopfs vor jedem Messwert, Report oder Kurven-Plot	aus	Kein Ausdruck des Druckkopfs				
einmal	Ausdruck des Druckkopfs nur einmal nach dem Einschalten des Gerätes										
immer	Ausdruck des Druckkopfs vor jedem Messwert, Report oder Kurven-Plot										
aus	Kein Ausdruck des Druckkopfs										
<pre>>config/Drucker Datum&Zeit: ein</pre>	<p>Ausdruck von Datum und Zeit im Druckkopf</p> <table border="0"> <tr> <td>ein</td> <td>Datum und Zeit werden im Druckkopf ausgedruckt</td> </tr> <tr> <td>aus</td> <td>Datum und Zeit werden im Druckkopf nicht ausgedruckt</td> </tr> </table>	ein	Datum und Zeit werden im Druckkopf ausgedruckt	aus	Datum und Zeit werden im Druckkopf nicht ausgedruckt						
ein	Datum und Zeit werden im Druckkopf ausgedruckt										
aus	Datum und Zeit werden im Druckkopf nicht ausgedruckt										
<pre>>config/Drucker Senden an: IBM</pre>	<p>Wahl des Zeichensatzes/Druckertyps</p> <table border="0"> <tr> <td>IBM</td> <td>Zeichensatz 437 für IBM PC oder Druckertyp IBM Proprinter und dazu kompatible Drucker (siehe Kap. 3.6.1)</td> </tr> <tr> <td>Epson</td> <td>EPSON-Drucker</td> </tr> <tr> <td>Seiko</td> <td>Seiko-Drucker DPU-411</td> </tr> <tr> <td>Citizen</td> <td>Citizen-Drucker IDP560 RS</td> </tr> <tr> <td>HP</td> <td>HP-Drucker (Deskjet..., Laserjet... etc.)</td> </tr> </table> <p>Nähere Angaben zum Druckeranschluss finden Sie in Kap. 3.6.2.</p>	IBM	Zeichensatz 437 für IBM PC oder Druckertyp IBM Proprinter und dazu kompatible Drucker (siehe Kap. 3.6.1)	Epson	EPSON-Drucker	Seiko	Seiko-Drucker DPU-411	Citizen	Citizen-Drucker IDP560 RS	HP	HP-Drucker (Deskjet..., Laserjet... etc.)
IBM	Zeichensatz 437 für IBM PC oder Druckertyp IBM Proprinter und dazu kompatible Drucker (siehe Kap. 3.6.1)										
Epson	EPSON-Drucker										
Seiko	Seiko-Drucker DPU-411										
Citizen	Citizen-Drucker IDP560 RS										
HP	HP-Drucker (Deskjet..., Laserjet... etc.)										

<pre>config >config/Messw.ausdrucken</pre>	Einstellungen für Messwertausdruck Ausgabe von Messwerten via RS232-Schnittstelle
<pre>>config/Messw.ausdrucken Druck-Krit.: sofort</pre>	Kriterium für Messwertausdruck sofort Messwertausdruck bei jedem Drücken der Taste <print> Zeit Zeitgesteuerter Messwertausdruck in wählbaren Zeitintervallen Plot Ausdruck der Messwerte als Kurve
<pre>>config/Messw.ausdrucken Zeit Intervall 1.0 s</pre>	Zeitintervall für Messwertausdruck <i>Diese Abfrage erscheint nur bei "Druck-Krit. = Zeit" oder "Druck-Krit. = Plot"</i> Zeitintervall zwischen dem Messwertausdruck: 0.08 ... 99999 s (27 h 47 min)
<pre>>config/Messw.ausdrucken Zeitskala 60 s/cm</pre>	Skalierung der Zeitachse für Plot <i>Diese Abfrage erscheint nur bei "Druck-Krit. = Plot"</i> Skalierung der Zeitachse in s/cm 5, 10, 30, 60, 120, 180 ... 99960 s/cm (27 h 46 min) Der Kehrwert dieser Grösse entspricht dem Vorschub in cm/s (der effektive Vorschub hängt vom verwendeten Drucker ab).
<pre>>config/Messw.ausdrucken Zeitskala Beschr.: abs</pre>	Beschriftung der Zeitachse für Plot <i>Diese Abfrage erscheint nur bei "Druck-Krit. = Plot"</i> abs Beschriftung mit absoluter (aktueller) Zeit (z.B. "08:30") rel Beschriftung mit relativer Zeit ausgehend vom Start des Kurvenausdrucks (z.B. "2m40s" für 2 min 40 s) Die Beschriftung erfolgt bei jeder Hauptteilung.
<pre>>config/Messw.ausdrucken Stopzeit aus</pre>	Stopzeit für Messwertausdruck <i>Diese Abfrage erscheint nur bei "Druck-Krit. = Zeit" oder "Druck-Krit. = Plot"</i> Zeit bis zum Abbruch des Messwertausdrucks: aus keine Zeitbegrenzung (<clear> drücken) 1 ... 99999 s (27 h 47 min)
<pre>>config/Messw.ausdrucken Datum&Zeit: aus</pre>	Ausdruck von Datum und Zeit <i>Diese Abfrage erscheint nur bei "Druck-Krit. = sofort" oder "Druck-Krit. = Zeit"</i> aus Datum und Zeit werden nicht ausgedruckt ein Datum und Zeit werden zu jedem Messwert ausgedruckt

<pre>config >config/Report-Art</pre>	<p>Einstellungen für Kalibrier-Report</p>
<pre>>config/Report-Art Orig. Kal.report: aus</pre>	<p>Ausdruck des Original-Kalibrier-Reports</p> <p>aus Kein automatischer Ausdruck des Originalreports bei Kalibrierungen</p> <p>ein Automatischer Ausdruck des Originalreports bei Kalibrierungen</p>
<pre>>config/Report-Art Format Kal.report: kurz</pre>	<p>Format des Kalibrier-Reports für "cal T"</p> <p>kurz Kalibrier-Report ohne Kurve</p> <p>voll Kalibrier-Report mit Kurve</p>
<pre>config >config/Verschiedenes</pre>	<p>Allgemeine Geräte-Einstellungen</p>
<pre>>config/Verschiedenes Laufnummer 0</pre>	<p>Laufnummer</p> <p>Bei jedem durch die Taste <print> oder automatisch ausgelösten Messwertausdruck wird die Laufnummer um + 1 erhöht.</p> <p>0 ... 999 Startpunkt für Numerierung</p> <p>aus keine Numerierung (<clear> drücken)</p>
<pre>>config/Verschiedenes Datum JJ-MM-TT</pre>	<p>Datum</p> <p>Aktuelles Datum mit Zahlenangabe für Jahr (JJ), Monat (MM) und Tag (TT)</p>
<pre>>config/Verschiedenes Zeit HH:MM:SS</pre>	<p>Zeit</p> <p>Aktuelle (laufende) Zeit mit Zahlenangabe für Stunden (HH), Minuten (MM) und Sekunden (ss). Bei Eingabe einer neuen Zeit wird diese beim Drücken der Taste <enter> aktiv.</p>
<pre>>config/Verschiedenes Dialog: english</pre>	<p>Dialogsprache</p> <p>english englisch</p> <p>deutsch deutsch</p> <p>français französisch</p> <p>español spanisch</p>
<pre>>config/Verschiedenes Gerätebez. xxxxxxxx</pre>	<p>Gerätebezeichnung</p> <p>ASCII-Zeichenkette für Gerätebezeichnung (max. 8 Zeichen, Eingabe siehe Kap. 4.2.5)</p>
<pre>>config/Verschiedenes Programm 712.0012</pre>	<p>Nummer der Programmversion</p> <p>Nur Anzeige (keine Eingabemöglichkeit). Bei Anfragen an Metrohm bitte diese Nr. angeben.</p>

<pre>config >config/RS232-Einstellg.</pre>	Einstellungen für RS232-Schnittstelle Weitere Angaben siehe <i>Kap. 5.6</i>
<pre>>config/RS232-Einstellg. Baud Rate: 9600</pre>	Datenübertragungsrate (Baud Rate) 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300 bit/s
<pre>>config/RS232-Einstellg. Data Bit: 8</pre>	Datenbits 7, 8
<pre>>config/RS232-Einstellg. Stopp Bit: 1</pre>	Stoppbits 1, 2
<pre>>config/RS232-Einstellg. Parität: keine</pre>	Parität keine, ungerade, gerade
<pre>>config/RS232-Einstellg. Handshake: HWeinf</pre>	Handshake HWeinf Reduzierter Hardware-Handshake HWvoll Voller Hardware-Handshake SWChar Software-Handshake mit Charakter- Stopp SWZeile Software-Handshake mit Zeilen-Stopp kein kein Handshake Detaillierte Angaben zum Handshake siehe <i>Kap. 5.6.2.</i>
<pre>>config/RS232-Einstellg. Kontrolle via RS: ein</pre>	Kontrolle via RS232-Schnittstelle ein Datenempfang via RS232-Schnittstelle eingeschaltet aus Datenempfang via RS232-Schnittstelle ausgeschaltet (keine externe Steue- rung via RS232 möglich)

4.4 Leitfähigkeitsmessung

4.4.1 Allgemeines zur Messung der Leitfähigkeit

Die Bestimmung der **elektrischen Leitfähigkeit** κ einer Lösung (auch Konduktometrie genannt) erfolgt indirekt über die Messung ihres Widerstands R bzw. des Kehrwerts des Widerstands, dem Leitwert G und dem von der Geometrie der Messanordnung abhängigen **Zellkonstante** c .

$$\kappa = \frac{1}{R} \cdot \frac{l}{A} = G \cdot c$$

κ	Leitfähigkeit	Einheit: S cm ⁻¹
R	Widerstand	Einheit: Ω
$G = 1/R$	Leitwert	Einheit: S (Siemens) = Ω^{-1}
l	Länge der Messstrecke	Einheit: cm
A	Querschnittsfläche	Einheit: cm ²
$c = l/A$	Zellkonstante	Einheit: cm ⁻¹

Die für eine Messzelle gültige Zellkonstante c kann beim Konduktometer 712 durch die Messung einer Lösung mit definierter Leitfähigkeit automatisch ermittelt werden (siehe Kap. 4.4.3).

Die elektrische Leitfähigkeit κ ist sehr stark von der Temperatur abhängig. Die bei einer beliebigen Temperatur T gemessene Leitfähigkeit κ_T wird deshalb beim Konduktometer 712 automatisch auf die Leitfähigkeit κ_R bei der frei wählbaren Referenztemperatur T_R (üblicherweise 20°C oder 25°C) umgerechnet. Die Umrechnung erfolgt mit Hilfe des **Temperatur-Koeffizienten** α_R .

$$\kappa_R = \frac{\kappa_T}{1 + \frac{\alpha_R}{100} (T - T_R)}$$

$$\alpha_R = \frac{100}{\kappa_R} \cdot \frac{\kappa_T - \kappa_R}{T - T_R}$$

κ_R	Leitfähigkeit bei Referenztemperatur T_R
κ_T	Leitfähigkeit bei Messtemperatur T
T	Messtemperatur
T_R	Referenztemperatur
α_R	Temperatur-Koeffizient (bezogen auf Referenztemperatur T_R); Einheit: %/°C

Der Temperatur-Koeffizienten α_R kann beim Konduktometer 712 entweder manuell als Konstante eingegeben oder mit einer automatischen Kalibrierung als Funktion der Temperatur ermittelt werden (siehe Kap. 4.4.4).

Bei normalen Leitfähigkeitsmessungen kann es zur Erzielung eines stabilen Messwertes von Vorteil sein, die **Messlösung zu rühren**. Unverzichtbar ist der Einsatz eines Rührers bei Messungen, bei denen die Leitfähigkeit sich schnell ändert (z.B. bei Leitfähigkeits-Titrationen). Bestens geeignet dazu ist der von Metrohm als Option erhältliche Magnet-Schwenkrührer 728 (siehe Kap. 9.2.1).

Für Messungen in Lösungen mit tiefer Leitfähigkeit muss aber beachtet werden, dass beim Rühren in nicht geschlossenen Messgefäßen vermehrt CO₂ aus der Luft absorbiert und damit die gemessene Leitfähigkeit langsam erhöht wird.

4.4.2 Parameter für Leitfähigkeitsmessung, Taste <cond param>

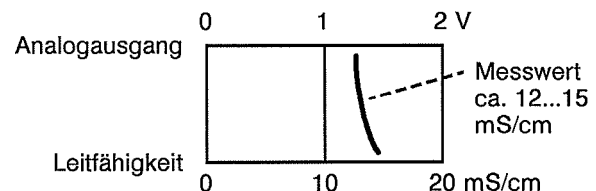
**cond
param**

Die Taste <cond param> dient zur Eingabe der spezifischen Parameter für die Leitfähigkeitsmessung. Die Taste ist als rollende Abfrage organisiert. Die folgende Zusammenstellung zeigt alle unter <cond param> erscheinenden Dialogpositionen. Die in den Anzeigen dargestellten Werte sind dabei die Initialwerte.

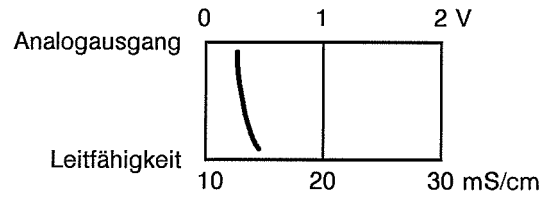
Leitfähigkeit >cond/Parameter	Parameter für Leitfähigkeitsmessung
>cond/Parameter Zellkonstante 1.000 /cm	<p>Zellkonstante Zellkonstante c der Messzelle (Einheit cm^{-1}) 0.001 ... 500 /cm</p> <p>Die Zellkonstante kann manuell eingegeben oder automatisch mit Hilfe der Zellkonstanten-Kalibrierung (siehe Kap. 4.4.3) ermittelt werden.</p> <p>Beachte: Die Zellkonstante kann sich mit der Zeit bei trockener Lagerung oder bei Messungen, bei denen die Platinoberfläche verunreinigt wird, ändern und muss deshalb periodisch kontrolliert werden (siehe Hinweise in Kap. 4.4.3). Unter Umständen kann dabei eine Neuplatinierung der Platinelektroden nötig sein (siehe Kap. 7.3).</p>
>cond/Parameter Messtemp. 20.0 °C	<p>Messtemperatur Temperatur der Messlösung -170.0 ... 500.0 °C</p> <p>Falls am Konduktometer 712 ein Temperatursensor angeschlossen ist, ist dieser Parameter ohne Bedeutung, da in diesem Fall die mit dem Sensor gemessene Temperatur verwendet wird.</p>
>cond/Parameter Ref. temp. 20.0 °C	<p>Referenztemperatur Bezugstemperatur T_R für die Angabe der Leitfähigkeit (die angezeigte Leitfähigkeit κ_R bezieht sich auf diese Temperatur) -170.0 ... 500.0 °C</p> <p>Als Referenztemperatur wird vielfach der bereits vorgegebene Wert von 20.0 °C gewählt.</p>
>cond/Parameter TK-Wahl: konst.	<p>Wahl des Temperatur-Koeffizienten α_R (TK)</p> <p>konst. TK konstant im ganzen Temperaturbereich</p> <p>Kal.id. TK als Funktion der Temperatur, zuvor aufgenommen mit der TK-Kalibrierung (siehe Kap. 4.4.4) und abgespeichert unter einer Identifikation "Kal.id."</p>

<p>>cond/Parameter TK konst. 2.00 %/°C</p>	<p>Temperatur-Koeffizient (konstant) <i>Diese Abfrage erscheint nur bei "TK-Wahl = konst."</i> Konstanter Temperatur-Koeffizient α_R für automatische Temperaturkorrektur 0.00 ... 9.99 %/°C Mit "0.0" erfolgt keine Temperaturkorrektur.</p>						
<p>>cond/Parameter TK Ident.: DIN</p>	<p>Identifikation für TK-Kalibrierung <i>Diese Abfrage erscheint nur bei "TK-Wahl = Kal.id."</i> Wahl der Identifikation der TK-Kalibrierung:</p> <table data-bbox="791 591 1477 869"> <tr> <td>DIN</td> <td>Fest gespeicherte TK-Funktion für natürliche Grund-, Quell- oder Oberflächenwässer nach DIN 38404 – C8</td> </tr> <tr> <td>Kal.id.</td> <td>TK-Funktion, die zuvor mit der automatischen TK-Kalibrierung aufgenommen und unter der Identifikation "Kal.id." abgespeichert wurde (es können max. 9 TK-Funktionen gespeichert werden)</td> </tr> </table>	DIN	Fest gespeicherte TK-Funktion für natürliche Grund-, Quell- oder Oberflächenwässer nach DIN 38404 – C8	Kal.id.	TK-Funktion, die zuvor mit der automatischen TK-Kalibrierung aufgenommen und unter der Identifikation "Kal.id." abgespeichert wurde (es können max. 9 TK-Funktionen gespeichert werden)		
DIN	Fest gespeicherte TK-Funktion für natürliche Grund-, Quell- oder Oberflächenwässer nach DIN 38404 – C8						
Kal.id.	TK-Funktion, die zuvor mit der automatischen TK-Kalibrierung aufgenommen und unter der Identifikation "Kal.id." abgespeichert wurde (es können max. 9 TK-Funktionen gespeichert werden)						
<p>>cond/Parameter Frequenz: auto</p>	<p>Messfrequenz</p> <table data-bbox="791 958 1477 1106"> <tr> <td>auto</td> <td>automatische Wahl der am besten geeigneten der beiden Frequenzen</td> </tr> <tr> <td>300 Hz</td> <td>Messfrequenz fest auf 300 Hz</td> </tr> <tr> <td>2.4 kHz</td> <td>Messfrequenz fest auf 2.4 kHz</td> </tr> </table>	auto	automatische Wahl der am besten geeigneten der beiden Frequenzen	300 Hz	Messfrequenz fest auf 300 Hz	2.4 kHz	Messfrequenz fest auf 2.4 kHz
auto	automatische Wahl der am besten geeigneten der beiden Frequenzen						
300 Hz	Messfrequenz fest auf 300 Hz						
2.4 kHz	Messfrequenz fest auf 2.4 kHz						
<p>>cond/Parameter Mess-Art: Standard</p>	<p>Mess-Art</p> <table data-bbox="791 1205 1477 1420"> <tr> <td>Standard</td> <td>Normal-Messmodus für Leitfähigkeitsmessung; Messintervall 400 ms</td> </tr> <tr> <td>Titration</td> <td>Messmodus für Leitfähigkeits-Titrationen; Messintervall 80 ms</td> </tr> <tr> <td>TDS</td> <td>Messmodus "Total dissolved solids"; Messintervall 400 ms.</td> </tr> </table> <p>Zusätzlich zu der in der Hauptanzeige angezeigten Leitfähigkeit wird auf der Dialoganzeige anstelle der Zellkonstante der TDS-Wert ausgegeben. Dieser Wert entspricht dem NaCl-Gehalt in g/L oder mg/L, den eine reine NaCl-Lösung mit dieser Leitfähigkeit aufweisen würde. Die Umrechnung der gemessenen Leitfähigkeit in den entsprechenden NaCl-Gehalt erfolgt mit einer im Gerät gespeicherten Funktion.</p> <p>Beachte: <i>Bei Wahl von "TDS" wird beim Messwertausdruck anstelle der Leitfähigkeit der TDS-Wert ausgegeben.</i> <i>Der graphische Ausdruck von TDS-Werten (Kurven-Plot) ist nicht möglich.</i></p>	Standard	Normal-Messmodus für Leitfähigkeitsmessung; Messintervall 400 ms	Titration	Messmodus für Leitfähigkeits-Titrationen; Messintervall 80 ms	TDS	Messmodus "Total dissolved solids"; Messintervall 400 ms.
Standard	Normal-Messmodus für Leitfähigkeitsmessung; Messintervall 400 ms						
Titration	Messmodus für Leitfähigkeits-Titrationen; Messintervall 80 ms						
TDS	Messmodus "Total dissolved solids"; Messintervall 400 ms.						

Leitfähigkeit >cond/Analogausgang	Parameter für Analogausgang
>cond/Analogausgang Status: aus	Status des Analogausgangs aus Analogausgang ausgeschaltet, 0 mV am Ausgang ein Analogausgang eingeschaltet, Ausgangssignal 0 ... 2 V, definiert durch nachfolgende Parameter Lfk.gesetzt Am Analogausgang wird ein voreinge- stellter Leitfähigkeitswert ausgegeben (nützlich für Schreiberkalibrierung) mV gesetzt Am Analogausgang wird ein voreinge- stellter mV-Wert ausgegeben (nützlich für Schreiberkalibrierung)
>cond/Analogausgang Polarität: +	Polarität des Ausgangssignals <i>Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = ein" oder "Status = Lfk.gesetzt"</i> + Positive Polarität - Negative Polarität
>cond/Analogausgang 1 V Ber.: 10 mS/cm	Full-Scale-Bereich für 1 V <i>Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = ein" oder "Status = Lfk.gesetzt"</i> Leitfähigkeitsbereich, der innerhalb von 1 V darge- stellt werden soll 1.0 $\mu\text{S/cm}$... 2 S/cm Die Einheit ($\mu\text{S/cm}$, mS/cm, S/cm) lässt sich mit der Taste <select> auswählen. Beispiel: "Polarität: +" "1 V Ber.:" 10 mS/cm" "0 V bei:" 0.0 $\mu\text{S/cm}$ " "Versatz 0 mV"
>cond/Analogausgang 0 V bei: 0.0 $\mu\text{S/cm}$	Leitfähigkeit für 0 V <i>Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = ein" oder "Status = Lfk.gesetzt"</i> Wahl der Leitfähigkeit für Nullpunkt (0 V), Startwert für Leitfähigkeitsbereich -2 ... 2 S/cm Die Einheit ($\mu\text{S/cm}$, mS/cm, S/cm) lässt sich mit der Taste <select> auswählen.



Beispiel: "Polarität: +"
 "1 V Ber.: 10 mS/cm"
 "0 V bei: 10 mS/cm"
 "Versatz 0 mV"



>cond/Analogausgang
 Versatz 0 mV

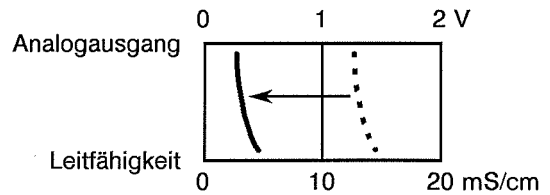
Nullpunktversatz

Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = ein" oder "Status = Lfk.gesetzt"

Versatz des Nullpunktes der Leitfähigkeit

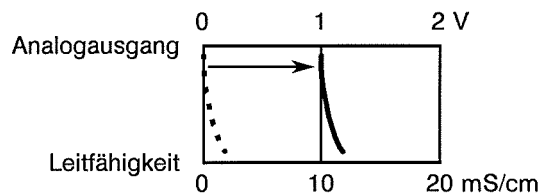
-2000... 2000 mV

Beispiel: "Polarität: +"
 "1 V Ber.: 10 mS/cm"
 "0 V bei: 0.0 µS/cm"
 "Versatz -1000 mV"



Die Möglichkeit zum Versatz des Nullpunktes ist besonders nützlich im Auto-Zero-Betrieb.

Beispiel: "Polarität: +"
 "1 V Ber.: 10 mS/cm"
 "0 V bei: 0.0 µS/cm"
 "Versatz 1000 mV"



>cond/Analogausgang
 Setzwert: 0.0 µS/cm

Gesetzter Leitfähigkeitswert

Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = Lfk.gesetzt"

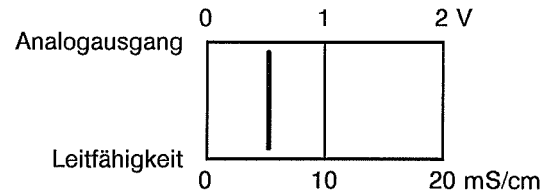
Leitfähigkeitswert, der am Analogausgang ausgegeben wird (nützlich für Schreiberkalibrierung)

-2 ... 2 S/cm

Die Einheit (µS/cm, mS/cm, S/cm) lässt sich mit der Taste <select> auswählen.

Beispiel:

"Polarität:	+
"1 V Ber.:	10 mS/cm"
"0 V bei:	0.0 μ S/cm"
"Versatz	0 mV"
"Setzwert:	5.0 mS/cm"



>cond/Analogausgang
Setzwert 0.0 mV

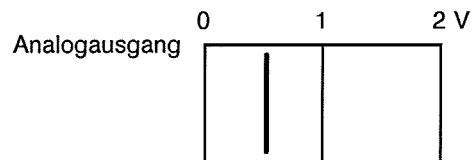
Gesetzter mV-Wert

Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = mV gesetzt"

Absolutes Signal, das am Analogausgang ausgegeben wird (nützlich für Schreiberkalibrierung)

0... 2000 mV

Beispiel: "Setzwert 500 mV"



Leitfähigkeit
>cond/Grenzwerte

Parameter für Grenzwertüberwachung

>cond/Grenzwerte
Status: aus

Status der Grenzwertüberwachung

aus

Grenzwertüberwachung ausgeschaltet

ein

Grenzwertüberwachung eingeschaltet. Beim Überschreiten der Grenzwerte werden die entsprechenden Ausgangssignale auf der Remote-Schnittstelle gesetzt (siehe Kap. 6.3). Damit sind einfache Ein-/Aus-Regelungen z.B. zur Zudosierung von Lösungen oder zur Auslösung von Alarmen möglich.

>cond/Grenzwerte
Ob.Grenze: 0.0 μ S/cm

Oberer Grenzwert

Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = ein"

Oberer Grenzwert für Grenzwertüberwachung. Beim Überschreiten dieses Wertes wird das entsprechende Signal für den oberen Grenzwert auf der Remote-Schnittstelle aktiv (low) gesetzt.

-2 ... 2 S/cm

Die Einheit (μ S/cm, mS/cm, S/cm) lässt sich mit der Taste <select> auswählen.

>cond/Grenzwerte
Ob.Hyst.: 0.0 $\mu\text{S/cm}$

Hysterese für oberen Grenzwert

Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = ein"

Hysteresewert für den oberen Grenzwert. Das Signal für den oberen Grenzwert auf der Remote-Schnittstelle wird erst dann wieder inaktiv (high) gesetzt, wenn der obere Grenzwert um den Hysteresewert unterschritten wird.

-2 ... 2 S/cm

Die Einheit ($\mu\text{S/cm}$, mS/cm , S/cm) lässt sich mit der Taste <select> auswählen.

Bei Eingabe eines negativen Wertes oszilliert das Signal für den oberen Grenzwert auf der Remote-Schnittstelle im Bereich Grenzwert + Absolutwert der Hysterese mit der doppelten Messfrequenz.

>cond/Grenzwerte
Unt.Grenze: 0.0 $\mu\text{S/cm}$

Unterer Grenzwert

Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = ein"

Unterer Grenzwert für Grenzwertüberwachung. Beim Unterschreiten dieses Wertes wird das entsprechende Signal für den unteren Grenzwert auf der Remote-Schnittstelle aktiv (low) gesetzt.

-2 ... 2 S/cm

Die Einheit ($\mu\text{S/cm}$, mS/cm , S/cm) lässt sich mit der Taste <select> auswählen.

>cond/Grenzwerte
Unt.Hyst.: 0.0 $\mu\text{S/cm}$

Hysterese für unteren Grenzwert

Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = ein"

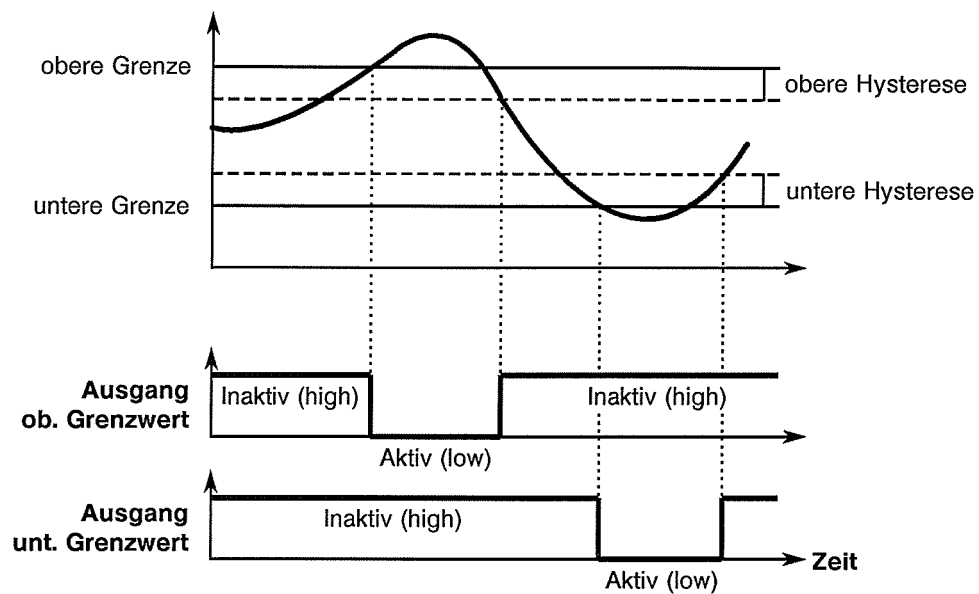
Hysteresewert für den unteren Grenzwert. Das Signal für den unteren Grenzwert auf der Remote-Schnittstelle wird erst dann wieder inaktiv (high) gesetzt, wenn der untere Grenzwert um den Hysteresewert überschritten wird.

-2 ... 2 S/cm

Die Einheit ($\mu\text{S/cm}$, mS/cm , S/cm) lässt sich mit der Taste <select> auswählen.

Bei Eingabe eines negativen Wertes oszilliert das Signal für den unteren Grenzwert auf der Remote-Schnittstelle im Bereich Grenzwert - Absolutwert der Hysterese mit der doppelten Messfrequenz.

Schematische Darstellung der Grenzwertüberwachung



```
Leitfähigkeit
>cond/Plot-Grenzen
```

Parameter für Plot-Grenzen

```
>cond/Plot-Grenzen
links:      0.0 µS/cm
```

Linke Begrenzung für Plot

Linker Grenzwert für Kurven-Plot der Leitfähigkeit auf externen Printer (siehe auch *Kap. 4.7.3*)

-2 ... 2 S/cm

Die Einheit ($\mu\text{S}/\text{cm}$, mS/cm , S/cm) lässt sich mit der Taste <select> auswählen.

```
>cond/Plot-Grenzen
rechts:     0.0 µS/cm
```

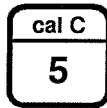
Rechte Begrenzung für Plot

Rechter Grenzwert für Kurven-Plot der Leitfähigkeit auf externen Printer (siehe auch *Kap. 4.7.3*)

-2 ... 2 S/cm

Die Einheit ($\mu\text{S}/\text{cm}$, mS/cm , S/cm) lässt sich mit der Taste <select> auswählen.

4.4.3 Kalibrierung der Zellkonstante, Taste <cal C>



Die Taste <cal C> dient zur automatischen Ermittlung der Zellkonstante mit Hilfe einer bekannten Standardlösung. Die Taste ist als rollende Abfrage organisiert. Die folgende Zusammenstellung zeigt den Ablauf der Kalibrierung und die dabei erscheinenden Dialogpositionen. Die in den Anzeigen dargestellten Werte sind dabei die Initialwerte.

Beachte: Die Taste <cal C> ist nur im Hauptmessmodus "Leitfähigkeit" zugänglich.

Beachten Sie bitte die Hinweise zur Zellkonstantenkalibrierung auf Seite 41.

Zellkonst. Kalibrierung
Standard: 0.0 µS/cm

Leitfähigkeit der Standardlösung

Eingabe der Leitfähigkeit für die Standardlösung (bezogen auf die anschliessend einzugebende Referenztemperatur)

0 µS/cm ... 2 S/cm

Die Einheit (µS/cm, mS/cm, S/cm) lässt sich mit der Taste <select> auswählen.

Die Wahl der Standardlösung richtet sich nach der angeschlossenen Leitfähigkeitsmesszelle bzw. deren Zellkonstante. Die Leitfähigkeit der Standardlösung muss innerhalb des für diese Zellkonstante zugelassenen Leitfähigkeits-Messbereichs liegen (siehe Abb. 3 in Kap. 3.4).

Von Metrohm ist als Option der Leitfähigkeitsstandard 6.2301.060 erhältlich, eine Kaliumchloridlösung mit $c(\text{KCl}) = 0.1000 \pm 0.0005$ mol/L. In der folgenden Tabelle sind die Referenzdaten für die Leitfähigkeit und den Temperatur-Koeffizienten für die Lösung $c(\text{KCl}) = 0.1$ mol/L sowie für eine durch zehnfache Verdünnung hergestellte Lösung $c(\text{KCl}) = 0.01$ mol/L als Funktion der Temperatur aufgeführt. Weitere Referenzdaten wässriger Elektrolytlösungen finden Sie im Applikations-Bulletin 102 "Konduktometrie".

T	c(KCl) = 0.1 mol/L		c(KCl) = 0.01 mol/L	
	κ	α_{20}	κ	α_{20}
18°C	11.19 mS/cm	2.06 %/°C	1.225 mS/cm	2.07 %/°C
19°C	11.43 mS/cm	2.06 %/°C	1.251 mS/cm	2.11 %/°C
20°C	11.67 mS/cm	-	1.278 mS/cm	-
21°C	11.91 mS/cm	2.06 %/°C	1.305 mS/cm	2.11 %/°C
22°C	12.15 mS/cm	2.06 %/°C	1.332 mS/cm	2.11 %/°C
23°C	12.39 mS/cm	2.06 %/°C	1.359 mS/cm	2.11 %/°C
24°C	12.64 mS/cm	2.07 %/°C	1.386 mS/cm	2.11 %/°C
25°C	12.88 mS/cm	2.07 %/°C	1.413 mS/cm	2.11 %/°C

<p>Zellkonst. Kalibrierung Std.Ref.temp. 20.0 °C</p>	<p>Referenztemperatur der Standardlösung Bezugstemperatur T_R für die zuvor eingegebene Leitfähigkeit der Standardlösung</p>
	<p>-170.0 ... 500.0 °C</p>
	<p>Ist die Leitfähigkeit der Standardlösung für die Messtemperatur bekannt, sollte die Referenztemperatur gleich wie die Messtemperatur gewählt werden, damit keine Temperaturkorrektur nötig wird. Dies gilt insbesondere dann, wenn mit einer thermostatierten Standardlösung gearbeitet wird.</p>
	<p>Sind Referenztemperatur und Messtemperatur nicht identisch, muss vor dem Start der Zellkonstanten-Kalibrierung der für die Standardlösung gültige Temperatur-Koeffizient eingegeben werden (Taste <cond param>, siehe Kap. 4.4.2).</p>
<p>Zellkonst. Kalibrierung Std.Messtemp. 20.0 °C</p>	<p>Messtemperatur der Standardlösung</p>
	<p>-170.0 ... 500.0 °C</p>
	<p>Falls am Konduktometer 712 ein Temperatursensor angeschlossen ist, ist dieser Parameter ohne Bedeutung, da in diesem Fall die mit dem Sensor gemessene Temperatur verwendet wird.</p>
	<p>Nach dem Bestätigen der Messtemperatur mit der Taste <enter> erscheint in der Hauptanzeige anstelle der Leitfähigkeit die Statusanzeige "Calc".</p>
<p>Zellkonst. Kalibrierung QUIT>Ausst. ENTER>Start</p>	<p>Start der Kalibrierung</p>
	<p><quit> Abbruch der Kalibrierung und Rückkehr zum Grundzustand</p>
	<p><enter> Start der Kalibrierung. Sobald die Zellkonstante bestimmt ist, erscheint der ermittelte Wert in der Haupt- und Dialoganzeige.</p>
<p>Zellkonstante 0.814 /cm QUIT>Ausst. ENTER>best.</p>	<p>Bestätigung der Zellkonstante</p>
	<p><quit> Abbruch der Kalibrierung und Rückkehr zum Grundzustand</p>
	<p><enter> Bestätigung der ermittelten Zellkonstante. Von nun an gilt der neue Wert für die Zellkonstante, der auch unter der Taste <cond param> abgespeichert wird (der alte Wert wird überschrieben). Nach der Bestätigung kehrt das Gerät in den Grundzustand der Leitfähigkeitsmessung zurück.</p>
	<p>Ist der automatische Ausdruck des Original-Kalibrier-Reports eingeschaltet (Parameter "orig. Kal.report = ein", Taste <config>, siehe Kap. 4.3), wird anschliessend der Report der Zellkonstanten-</p>

Kalibrierung ausgedruckt. Die am Schluss des Reports ausgegebene doppelte Linie zeigt dabei an, dass es sich um den Ausdruck eines Originalreports handelt.

Der Kalibrierreport kann auch nachträglich jederzeit unter der Taste <report> ausgedruckt werden (siehe Kap. 4.7.2). In diesem Fall wird am Schluss des Reports jedoch nur eine einfache Linie ausgegeben.

Beispiele für Originalreports

Kalibrierung mit Temperatursensor
(Messtemperatur wird nicht angezeigt)

Kalibrierung ohne Temperatursensor
(Messtemperatur wird angezeigt)

```

Kalibrierung der Zellkonstanten
Kal.Datum  94-07-19  14:36
Standard:   11.67 mS/cm
Std.Ref.temp.  20.0 °C
Zellkonstante  0.852 /cm
=====
    
```

```

Kalibrierung der Zellkonstanten
Kal.Datum  94-07-19  15:07
Standard:   11.67 mS/cm
Std.Ref.temp.  20.0 °C
Std.Messtemp.  23.5 °C
Zellkonstante  0.852 /cm
=====
    
```

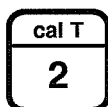
Hinweise zur Zellkonstanten-Kalibrierung

- Die auf Leitfähigkeitsmesszellen aufgedruckte Zellkonstante kann sich mit der Zeit verändern. Mögliche Gründe dafür sind
 - trockene Lagerung,
 - Messungen, bei denen die Platinoberfläche verunreinigt wird,
 - Veränderung der Platinmohr-Schicht durch Alterung oder mechanische Beschädigung.

Die Zellkonstante sollte deshalb regelmässig überprüft und bei Bedarf neu kalibriert werden.

- Nach einer Neuplatinierung (siehe Kap. 7.3) muss die Zellkonstante in jedem Fall neu kalibriert werden.
- Trocken aufbewahrte Leitfähigkeitsmesszellen vor Gebrauch für 1...2 h zur Entfettung in Aceton stellen, anschliessend mit dest. Wasser gut spülen und für 1...2 h in destilliertes Wasser stellen.
- Bei häufigem Gebrauch Leitfähigkeitsmesszellen immer in dest. Wasser aufbewahren.
- Bei der Messung darauf achten, dass keine Luftbläschen an den Elektroden haften.

4.4.4 Kalibrierung des Temperatur-Koeffizienten, Taste < cal T >



Die Taste < cal T > dient zur automatischen Ermittlung des Temperatur-Koeffizienten sowie zum Löschen von Kalibrierdaten. Beim Konduktometer 712 gibt es die beiden folgenden Möglichkeiten zur TK-Bestimmung:

- **Kalibrierung mit Temperatursensor**
Hier wird automatisch die **TK-Funktion** in Abhängigkeit der Temperatur für einen vorgegebenen Temperaturbereich bestimmt
- **Kalibrierung ohne Temperatursensor**
Hier wird aus der Messung der Leitfähigkeit bei zwei unterschiedlichen Temperaturen ein **konstanter TK-Wert** für diesen Temperaturbereich bestimmt

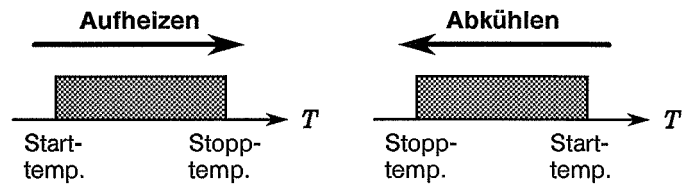
Die Taste < cal T > ist als rollende Abfrage organisiert. Die folgende Zusammenstellung zeigt alle unter < cal T > erscheinenden Dialogpositionen sowie den Ablauf der Kalibrierung mit und ohne Temperatursensor. Die in den Anzeigen dargestellten Werte sind dabei die Initialwerte.

Beachte: Die Taste < cal C > ist nur im Hauptmessmodus "Leitfähigkeit" zugänglich.

Beachten Sie bitte die Hinweise zur TK-Kalibrierung auf Seite 48.

Temp.koeff. Kalibrierung >cal T/Neue Kalibrierung	Neue TK-Kalibrierung
>cal T/Neue Kalibrierung Neue Kal.id. xxxxxxxxxx	Neue Identifikation für Kalibrierdaten ASCII-Zeichenkette für Identifikation der nachfolgend bestimmten Kalibrierdaten (max. 10 Zeichen, Eingabe siehe Kap. 4.2.5). Es können maximal 9 Kalibrier-Datensätze im Gerät gespeichert werden.
Temp.koeff. Kalibrierung >cal T/Neue Kal./auto	Automatische Kalibrierung mit Pt100/1000 <i>Diese Gruppe von Abfragen erscheint nur, wenn am Konduktometer 712 ein Temperatursensor angeschlossen ist. Der Titel selber wird nicht angezeigt, es wird direkt zur folgenden Anzeige umgeschaltet.</i>
>cal T/Neue Kal./auto Starttemp. 20.0 °C	Start-Temperatur Starttemperatur für die automatische Ermittlung des Temperatur-Koeffizienten -170.0 ... 500.0 °C
>cal T/Neue Kal./auto Stopptemp. 50.0 °C	Stopp-Temperatur Stopptemperatur für die automatische Ermittlung des Temperatur-Koeffizienten -170.0 ... 500.0 °C

Durch Start- und Stopptemperatur wird der Temperaturbereich definiert, in dem die TK-Funktion bestimmt werden soll. Ist die Starttemperatur kleiner als die Stopptemperatur, muss die Messlösung für die Kalibrierung aufgeheizt werden, im umgekehrten Fall muss sie abgekühlt werden.



Beachte: Start- und Stopptemperatur sollten so gewählt werden, dass sich die Referenztemperatur innerhalb des Kalibrierbereichs befindet. Liegt die Referenztemperatur ausserhalb dieses Bereichs, können je nach Verlauf der TK-Funktion grosse Fehler bei der Umrechnung der Leitfähigkeit auf die Referenztemperatur auftreten (siehe Hinweise am Schluss dieses Kapitels).

Nach der Bestätigung der Stopptemperatur mit der Taste <enter> erscheint in der Hauptanzeige anstelle der Leitfähigkeit die aktuelle Temperatur. Gleichzeitig leuchtet die Statusanzeige "Cal_T" auf.

```
>cal T/Neue Kal./auto
QUIT>Ausst. ENTER>Start
```

Start der TK-Kalibrierung

Bevor die TK-Kalibrierung gestartet werden kann, müssen Leitfähigkeits- und Temperatursensor in die gewünschte Messlösung eingetaucht werden. Es wird empfohlen, die Messlösung während der ganzen Kalibrierung zu rühren. Weitere Hinweise zum Vorgehen bei der TK-Kalibrierung finden Sie am Schluss dieses Kapitels.

Die Temperatur der Messlösung muss kleiner (bei Starttemp. < Stopptemp.) bzw. grösser (bei Starttemp. > Stopptemp.) als die Starttemperatur sein.

<quit> Abbruch der Kalibrierung und Rückkehr zum Grundzustand

<enter> Start der Kalibrierung

```
Starttemp. 20.0 °C
cal T warten...
```

Gerät wartet, bis Start-Temperatur erreicht ist

Die Messlösung muss nun aufgeheizt bzw. abgekühlt werden. Beachten Sie dazu die Hinweise am Schluss dieses Kapitels.

Sobald die Starttemperatur erreicht ist, beginnt die automatische TK-Kalibrierung mit der Messung von Leitfähigkeit und Temperatur.

```
Temperatur      25.8 °C
cal T läuft...
```

TK-Kalibrierung

Während der automatischen TK-Kalibrierung wird in der Hauptanzeige fortlaufend der aktuelle Leitfähigkeitswert und in der Dialoganzeige die aktuelle Temperatur angezeigt.

Die laufende TK-Kalibrierung kann jederzeit mit der Taste <quit> abgebrochen werden.

```
TK-Ber. 2.07/2.16 %/°C
QUIT>Ausst. ENTER>best.
```

Bestätigung der Resultate

Sobald die Stopptemperatur erreicht ist, wird aus den aufgenommenen Messwertpaaren Leitfähigkeit vs. Temperatur eine Näherungsfunktion für den Temperatur-Koeffizient berechnet. Dies erfolgt nach dem Verfahren von Tschebyscheff (Polynom 4. Grades mit den Koeffizienten $c_0 \dots c_4$). In der Dialoganzeige erscheint als Resultat der minimale und maximale TK-Wert dieser Funktion im untersuchten Temperaturbereich.

- <quit> Abbruch der Kalibrierung und Rückkehr zum Grundzustand
- <enter> Bestätigung der ermittelten TK-Funktion, die dann unter der zu Beginn eingegebenen Identifikation abgespeichert wird. Nach der Bestätigung kehrt das Gerät in den Grundzustand der Leitfähigkeitsmessung zurück.

Beachte: *Damit die neu aufgenommene TK-Funktion für die Leitfähigkeitsmessung verwendet wird, muss sie zuerst unter ihrer Identifikation als Leitfähigkeitsparameter geladen werden (Parameter "TK Ident.:", Taste <cond param>, siehe Kap. 4.4.2)*

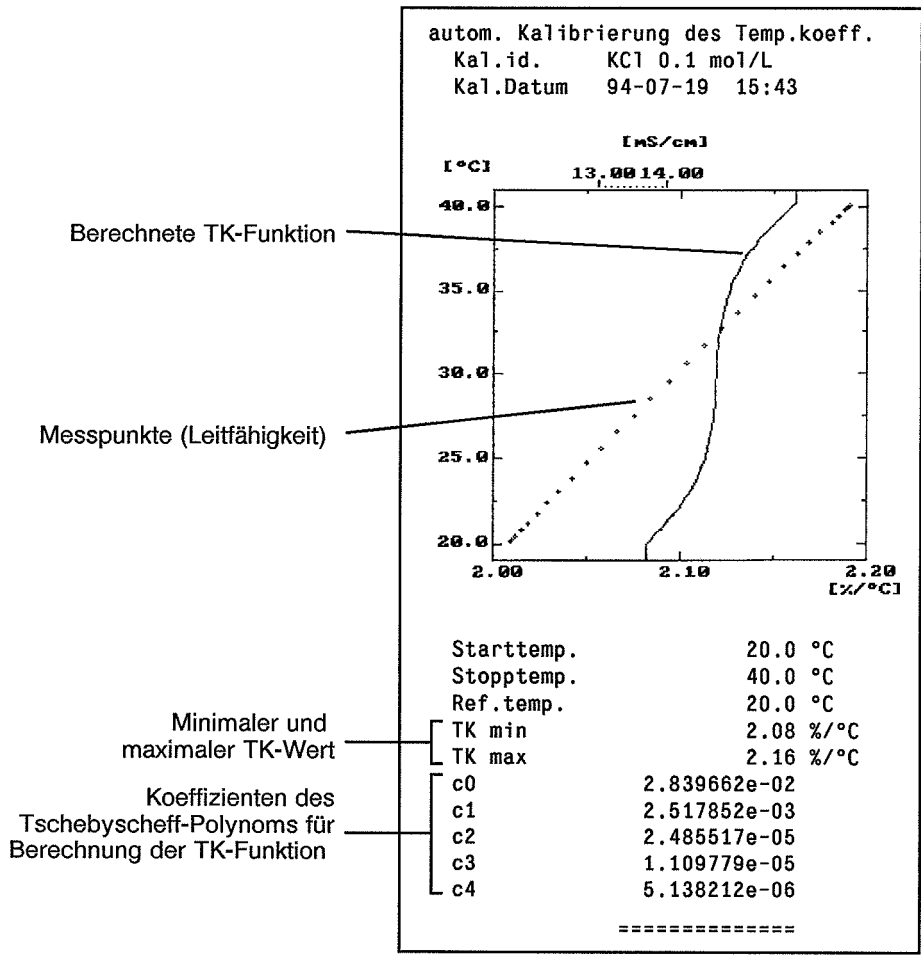
Ist der automatische Ausdruck des Original-Kalibrier-Reports eingeschaltet (Parameter "Orig. Kal.report = ein", Taste <config>, siehe Kap. 4.3), wird anschliessend der Report der TK-Kalibrierung ausgedruckt. Die am Schluss des Reports ausgegebene doppelte Linie zeigt dabei an, dass es sich um den Ausdruck eines Originalreports handelt.

Was als Original-Kalibrierreport ausgegeben wird, hängt von der Wahl des Parameters "Format Kal.report" (Taste <config>, siehe Kap. 4.3) ab:

- Format Kal.report = voll
Report mit Parametern der Kalibrierung und Kalibrierkurve (Einzelheiten siehe Beispiel und Kap. 4.7.2)
- Format Kal.report = kurz
Report mit Parametern der Kalibrierung (Einzelheiten siehe Kap. 4.7.2)

Der Kalibrierreport kann auch nachträglich jederzeit unter der Taste <report> ausgedruckt werden (siehe Kap. 4.7.2). In diesem Fall wird am Schluss des Reports jedoch nur eine einfache Linie ausgegeben. Zudem wird bei der Kurvendarstellung nur noch die TK-Funktion aufgezeichnet, da die Einzelmesswerte nicht gespeichert werden.

Beispiel für Originalreport
Kalibrierung mit Temperatursensor
Lösung: KCl 0.1 mol/L



Temp.koeff. Kalibrierung
 >cal T/Neue Kal./man

Manuelle Kalibrierung ohne Pt100/1000

Diese Gruppe von Abfragen erscheint nur, wenn am Konduktometer 712 kein Temperatursensor angeschlossen ist. Der Titel selber wird nicht angezeigt, es wird direkt zur folgenden Anzeige umgeschaltet.

>cal T/Neue Kal./man
 Temp.1 20.0 °C

1. Messtemperatur

Messtemperatur der 1. Kalibrierlösung für die automatische Ermittlung des Temperatur-Koeffizienten

-170.0 ... 500.0 °C

```
>cal T/Neue Kal./man
Temp.2          30.0 °C
```

2. Messtemperatur

Messtemperatur der 2. Kalibrierlösung für die automatische Ermittlung des Temperatur-Koeffizienten

-170.0 ... 500.0 °C

Durch die beiden Temperaturen wird der Bereich definiert, in dem der lineare TK-Wert bestimmt werden soll. Die erste Temperatur kann dabei tiefer oder höher sein als die zweite, der TK-Wert wird aber in jedem Fall auf die tiefere der beiden Temperaturen bezogen.

Beachte: Die beiden Temperaturen für die TK-Kalibrierung sollten so gewählt werden, dass sich die Referenztemperatur innerhalb des Kalibrierbereichs befindet. Liegt die Referenztemperatur außerhalb dieses Bereichs, können je nach Verlauf der TK-Funktion grosse Fehler bei der Umrechnung der Leitfähigkeit auf die Referenztemperatur auftreten (siehe Hinweise am Schluss dieses Kapitels).

Nach der Bestätigung der 2. Temperatur mit der Taste <enter> leuchtet in der Hauptanzeige die Statusanzeige "Cal_T" auf. Bevor die TK-Kalibrierung gestartet werden kann, muss der Leitfähigkeitssensor in die gewünschte Messlösung eingetaucht werden. Es wird empfohlen, die Messlösung während der ganzen Kalibrierung zu rühren. Weitere Hinweise zum Vorgehen bei der TK-Kalibrierung finden Sie am Schluss dieses Kapitels.

```
wenn Temp.1 = 20.0 °C
CLEAR>neue T ENTER>best.
```

Start der 1. Messung

In der Anzeige erscheint die 1. Messtemperatur. Sobald die Temperatur der Messlösung diese Temperatur erreicht hat, kann die Messung der 1. Kalibrierlösung gestartet werden.

- <clear> Eingabe einer neuen Messtemperatur
- <enter> Start der Leitfähigkeitsmessung bei der 1. Messtemperatur

```
wenn Temp.2 = 30.0 °C
CLEAR>neue T ENTER>best.
```

Start der 2. Messung

In der Anzeige erscheint die 2. Messtemperatur. Sobald die Temperatur der Messlösung diese Temperatur erreicht hat, kann die Messung der 2. Kalibrierlösung gestartet werden.

- <clear> Eingabe einer neuen Messtemperatur
- <enter> Start der Leitfähigkeitsmessung bei der 2. Messtemperatur

TK = 2.08 %/°C
 QUIT>Ausst. ENTER>best.

Bestätigung der Resultate

Sobald die zweite Messung beendet ist, wird aus den beiden Leitfähigkeitsmessungen der Temperatur-Koeffizient wie folgt berechnet:

$$TK = \frac{100}{Kond.1} \frac{Temp.2 - Temp.1}{Kond.2 - Kond.1}$$

- <quit> Abbruch der Kalibrierung und Rückkehr zum Grundzustand
- <enter> Bestätigung des ermittelten Temperatur-Koeffizienten, der dann unter der zu Beginn eingegebenen Identifikation abgespeichert wird. Nach der Bestätigung kehrt das Gerät in den Grundzustand der Leitfähigkeitsmessung zurück.

Beachte: Damit der neu bestimmte TK für die Leitfähigkeitsmessung verwendet wird, muss dieser zuerst unter seiner Identifikation als Leitfähigkeitsparameter geladen werden (Parameter "TK Ident.:", Taste <cond param>, siehe Kap. 4.4.2).

Ist der automatische Ausdruck des Original-Kalibrier-Reports eingeschaltet (Parameter "Orig. Kal.report = ein", Taste <config>, siehe Kap. 4.3), wird anschliessend der Report der TK-Kalibrierung ausgedruckt. Die am Schluss des Reports ausgegebene doppelte Linie zeigt dabei an, dass es sich um den Ausdruck eines Originalreports handelt.

Der Kalibrierreport kann auch nachträglich jederzeit unter der Taste <report> ausgedruckt werden (siehe Kap. 4.7.2). In diesem Fall wird am Schluss des Reports jedoch nur eine einfache Linie ausgegeben.

Beispiel für Originalreport

Kalibrierung ohne Temperatursensor

Lösung: KCl 0.1 mol/L

```

manuelle Kalibrierung des Temp.koeff.
Kal.id.      KCl 0.1 mol/L
Kal.Datum   94-07-19 13:51
Temp.1      20.0 °C
Kond.1      11.70 mS/cm
Temp.2      30.0 °C
Kond.2      14.13 mS/cm
TK          2.08 %/°C
=====
    
```

<pre>Temp.koeff. Kalibrierung >cal T/Kal.daten löschen</pre>	<h3>Kalibrierdaten löschen</h3>
<pre>>cal T/Kal.daten löschen löschen: xxxxxxxxxx</pre>	<h3>Wahl der zu löschenden Daten</h3> <p>Wahl der Identifikation für TK-Kalibrierung</p> <p>Kal.id. Identifikation, unter der die TK-Kalibrierung abgespeichert wurde</p> <p><u>Beachte:</u> Die aktuell im Arbeitsspeicher geladene TK-Kalibrierung kann nicht gelöscht werden.</p>
<pre>Kal.id.: xxxxxxxxxx QUIT>Ausst. ENTER>Löschen</pre>	<h3>Bestätigung für Löschen</h3> <p><quit> Abbruch des Löschvorgangs und Rückkehr zum Grundzustand</p> <p><enter> Bestätigung des Löschvorgangs. Die Kalibrierdaten mit der angegebenen Identifikation werden gelöscht.</p>
<h3>Hinweise zur Kalibrierung des Temperatur-Koeffizienten</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Sowohl bei automatischer wie bei manueller TK-Kalibrierung sollte die Referenztemperatur innerhalb des durch Start- und Stopp-Temperatur bzw. 1. und 2. Temperatur definierten Kalibrierbereichs liegen, da der Verlauf der TK-Funktion ausserhalb dieses Bereichs nicht bekannt ist und dadurch grosse Fehler bei der Umrechnung der Leitfähigkeit auf die Referenztemperatur auftreten können. • Zur Vermeidung von Temperaturunterschieden innerhalb der Messlösung muss diese während der TK-Kalibrierung gerührt werden. • Um ungewollte Änderungen der Leitfähigkeit durch Verdunstung der Messlösung bei höheren Temperaturen zu vermeiden, sollte für die TK-Kalibrierung ein geschlossenes Messgefäss verwendet werden. • Da die üblichen Pt100/1000-Temperatursensoren mit einer gewissen Verzögerung auf Temperaturänderungen reagieren, darf die Messlösung bei der TK-Kalibrierung nicht zu schnell aufgeheizt bzw. abgekühlt werden. Optimale Ergebnisse erhält man bei Temperaturänderungen von 1 ... 2 °C/min. • Bei der manuellen TK-Kalibrierung wird der ermittelte TK im gesamten Temperaturbereich (also auch ausserhalb des Kalibrierbereichs) zur Umrechnung auf die Referenztemperatur verwendet. • Bei der automatischen TK-Kalibrierung ist die TK-Funktion nur innerhalb des Kalibrierbereichs definiert. Ausserhalb dieses Temperaturbereichs wird zur Umrechnung auf die Referenztemperatur entweder der TK-Wert für die Starttemperatur oder derjenige für die Stoptemperatur verwendet. • Die mit der TK-Kalibrierung ermittelten Werte gelten nur für Lösungen, deren Zusammensetzung genau der Kalibrierlösung entspricht. Ändert die Konzentration oder Zusammensetzung, so muss auch eine neue TK-Funktion aufgenommen werden. 	

4.5 Temperaturmessung

4.5.1 Wahl des Hauptmessmodus, Taste < mode >



Die Taste < mode > dient zur Umschaltung zwischen den beiden Hauptmessmodi

- Leitfähigkeit und
- Temperatur

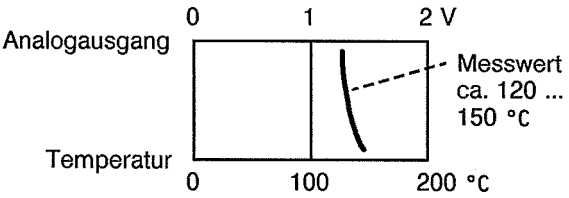
Nach dem Einschalten des Konduktometers 712 befindet sich das Gerät immer automatisch im Grundzustand mit dem Hauptmessmodus "Leitfähigkeitsmessung". Durch Drücken der Taste < mode > wird zum Hauptmessmodus "Temperaturmessung" gewechselt.

	<p>Hauptmessmodus: Leitfähigkeitsmessung In der Hauptanzeige wird der gemessene Leitfähigkeitswert und die zugehörige Einheit angezeigt, in der Dialoganzeige die aktuell gültigen Werte für die Parameter Messtemperatur, Zellkonstante und Temperaturkoeffizient.</p>
	<p>Drücken Sie die Taste < mode >, um zum Hauptmessmodus Temperaturmessung umzuschalten.</p>
	<p>Hauptmessmodus: Temperaturmessung In der Hauptanzeige wird der gemessene Temperaturwert und die zugehörige Einheit (°C) angezeigt, in der Dialoganzeige die Art des angeschlossenen Temperatursensors (Pt100 oder Pt1000). In diesem Messmodus sind die Tasten < cal C > und < cal T > nicht zugänglich.</p>
	<p>Drücken Sie erneut die Taste < mode >, um wieder zum Hauptmessmodus Leitfähigkeitsmessung zurückzukehren (siehe oben).</p>

4.5.2 Parameter für Temperaturmessung, Taste <temp param>

**temp
param**

Die Taste <temp param> dient zur Eingabe der spezifischen Parameter für die Temperaturmessung. Die Taste ist als rollende Abfrage organisiert. Die folgende Zusammenstellung zeigt alle unter <temp param> erscheinenden Dialogpositionen. Die in den Anzeigen dargestellten Werte sind dabei die Initialwerte.

Temperatur >temp/Analogausgang	Parameter für Analogausgang
>temp/Analogausgang Status: aus	Status des Analogausgangs aus Analogausgang ausgeschaltet, 0 mV am Ausgang ein Analogausgang eingeschaltet, Ausgangssignal 0 ... 2 V, definiert durch nachfolgende Parameter Temp.gesetzt Am Analogausgang wird ein voreingestellter Temperaturwert ausgegeben (nützlich für Schreiberkalibrierung) mV gesetzt Am Analogausgang wird ein voreingestellter mV-Wert ausgegeben (nützlich für Schreiberkalibrierung)
>temp/Analogausgang Polarität: +	Polarität des Ausgangssignals <i>Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = ein" oder "Status = Temp.gesetzt"</i> + Positive Polarität - Negative Polarität
>temp/Analogausgang 1 V Ber. 100 °C	Full-Scale-Bereich für 1 V <i>Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = ein" oder "Status = Temp.gesetzt"</i> Temperaturbereich, der innerhalb von 1 V dargestellt werden soll 0.1 ... 1000 °C Beispiel: "Polarität: +" "1 V Ber.:" 100.0 °C" "0 V bei:" 0.0 °C" "Versatz" 0 mV"
 <p>Analogausgang 0 1 2 V Temperatur 0 100 200 °C Messwert ca. 120 ... 150 °C</p>	

>temp/Analogausgang
0 V bei 0.0 °C

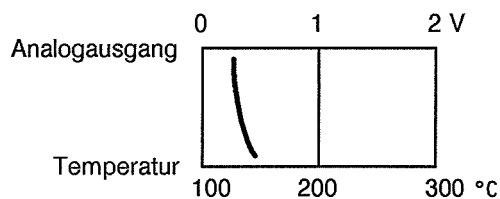
Temperatur für 0 V

Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = ein" oder "Status = Temp.gesetzt"

Wahl der Temperatur für Nullpunkt (0 V),
Startwert für Temperaturbereich

-1000 ... 1000 °C

Beispiel: "Polarität: +"
"1 V Ber.: 100.0 °C"
"0 V bei: 100.0 °C"
"Versatz 0 mV"



>temp/Analogausgang
Versatz 0 mV

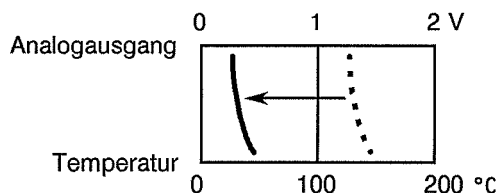
Nullpunktversatz

Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = ein" oder "Status = Temp.gesetzt"

Versatz des Nullpunktes der Temperatur

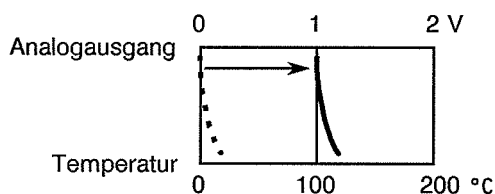
-2000... 2000 mV

Beispiel: "Polarität: +"
"1 V Ber.: 100.0 °C"
"0 V bei: 0.0 °C"
"Versatz -1000 mV"



Die Möglichkeit zum Versatz des Nullpunktes ist besonders nützlich im Auto-Zero-Betrieb.

Beispiel: "Polarität: +"
"1 V Ber.: 100.0 °C"
"0 V bei: 0.0 °C"
"Versatz 1000 mV"



```
>temp/Analogausgang
Setzwert      0.0 °C
```

Gesetzter Temperaturwert

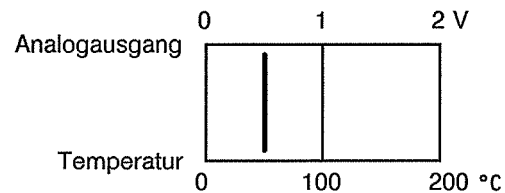
Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = Temp.gesetzt"

Temperaturwert, der am Analogausgang ausgegeben wird (nützlich für Schreiberkalibrierung)

-1000 ... 1000 °C

Beispiel:

"Polarität:	+"
"1 V Ber.:	100.0 °C"
"0 V bei:	0.0 °C"
"Versatz	0 mV"
"Setzwert:	50.0 °C"



```
>temp/Analogausgang
Setzwert      0.0 mV
```

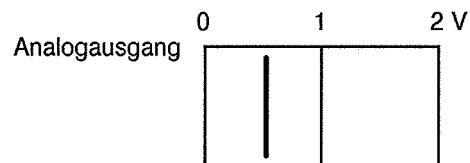
Gesetzter mV-Wert

Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = mV gesetzt"

Absolutes Signal, das am Analogausgang ausgegeben wird (nützlich für Schreiberkalibrierung)

0... 2000 mV

Beispiel: "Setzwert 500 mV"



```
Temperatur
>temp/Grenzwerte
```

Parameter für Grenzwertüberwachung

(schematische Darstellung siehe Kap. 4.4.2)

```
>temp/Grenzwerte
Status:      aus
```

Status der Grenzwertüberwachung

aus Grenzwertüberwachung ausgeschaltet

ein Grenzwertüberwachung eingeschaltet. Beim Überschreiten der Grenzwerte werden die entsprechenden Ausgangssignale auf der Remote-Schnittstelle gesetzt (siehe Kap. 6.3). Damit sind einfache Ein-/Aus-Regelungen z.B. zur Auslösung von Alarmen möglich.

```
>temp/Grenzwerte
Ob.Grenze    0.0 °C
```

Oberer Grenzwert

Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = ein"

Oberer Grenzwert für Grenzwertüberwachung. Beim Überschreiten dieses Wertes wird das entsprechende Signal für den oberen Grenzwert auf der Remote-Schnittstelle aktiv (low) gesetzt.

-170.0 ... 500.0 °C

<p>>temp/Grenzwerte Ob.Hyst. 0.0 °C</p>	<p>Hysterese für oberen Grenzwert <i>Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = ein"</i> Hysteresewert für den oberen Grenzwert. Das Signal für den oberen Grenzwert auf der Remote-Schnittstelle wird erst dann wieder inaktiv (high) gesetzt, wenn der obere Grenzwert um den Hysteresewert unterschritten wird. -170.0 ... 500.0 °C Bei Eingabe eines negativen Wertes oszilliert das Signal für den oberen Grenzwert auf der Remote-Schnittstelle im Bereich Grenzwert + Absolutwert der Hysterese mit der doppelten Messfrequenz.</p>
<p>>temp/Grenzwerte Unt.Grenze 0.0 °C</p>	<p>Unterer Grenzwert <i>Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = ein"</i> Unterer Grenzwert für Grenzwertüberwachung. Beim Unterschreiten dieses Wertes wird das entsprechende Signal für den unteren Grenzwert auf der Remote-Schnittstelle aktiv (low) gesetzt. -170.0 ... 500.0 °C</p>
<p>>temp/Grenzwerte Unt.Hyst. 0.0 °C</p>	<p>Hysterese für unteren Grenzwert <i>Diese Abfrage erscheint nur bei "Status = ein"</i> Hysteresewert für den unteren Grenzwert. Das Signal für den unteren Grenzwert auf der Remote-Schnittstelle wird erst dann wieder inaktiv (high) gesetzt, wenn der untere Grenzwert um den Hysteresewert überschritten wird. -170.0 ... 500.0 °C Bei Eingabe eines negativen Wertes oszilliert das Signal für den unteren Grenzwert auf der Remote-Schnittstelle im Bereich Grenzwert - Absolutwert der Hysterese mit der doppelten Messfrequenz.</p>
<p>Temperatur >temp/Plot-Grenzen</p> <p>Parameter für Plot-Grenzen</p>	
<p>>temp/Plot-Grenzen links 0.0 °C</p>	<p>Linke Begrenzung für Plot Linker Grenzwert für Kurven-Plot der Temperatur auf externen Printer -170.0 ... 500.0 °C</p>
<p>>temp/Plot-Grenzen rechts 0.0 °C</p>	<p>Rechte Begrenzung für Plot Rechter Grenzwert für Kurven-Plot der Temperatur auf externen Printer -170.0 ... 500.0 °C</p>

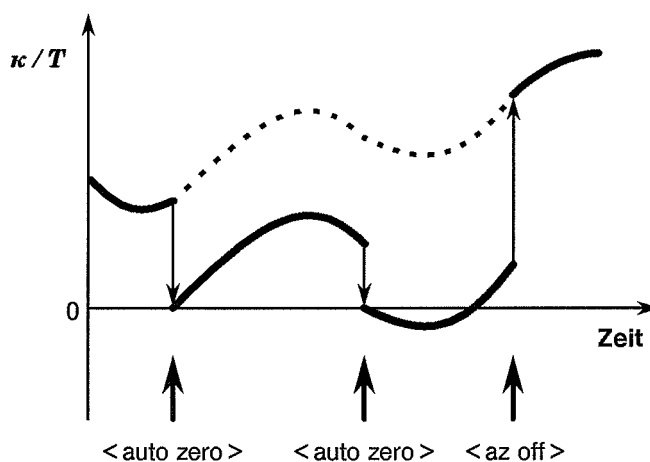
4.6 Auto Zero und Kompensation

4.6.1 Allgemeines

Zusätzlich zur Messung der absoluten Leitfähigkeit oder Temperatur bestehen beim Konduktometer 712 noch die beiden folgenden Möglichkeiten:

Auto Zero

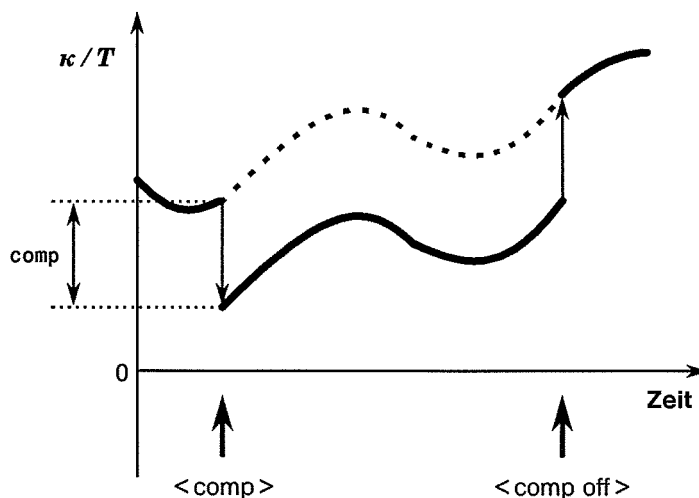
Automatische elektronische Untergrundkompensation, d.h. das aktuelle Messsignal wird auf Null gesetzt. Dies ist z.B. nützlich, wenn nicht der absolute Messwert, sondern nur die relative Änderung gegenüber einer zu einem bestimmten Zeitpunkt vorliegenden Leitfähigkeit angezeigt werden soll.



Die Autozero-Funktion kann jederzeit neu ausgelöst werden, selbst bei eingeschalteter Kompensation.

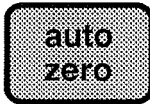
Kompensation

Automatische elektronische Kompensation des aktuellen Messsignals um einen frei wählbaren Betrag. Diese Möglichkeit ist vor allem bei Leitfähigkeits-Titrationsen nützlich.



Die Kompensation kann nur bei ausgeschalteter Autozero-Funktion ausgelöst werden.

4.6.2 Taste < auto zero >



Die Taste < auto zero > dient zur automatischen Nullsetzung der aktuellen Leitfähigkeit oder Temperatur. Die Autozero-Funktion wird auf Tastendruck direkt ausgelöst, es erscheinen keine Abfragen. Durch jeden weiteren Tastendruck wird das Messsignal stets wieder neu auf Null gesetzt.

Ablauf bei Leitfähigkeitsmessung

	<p>Das Konduktometer 712 befindet sich im Grundzustand der Leitfähigkeitsmessung. In der Hauptanzeige wird der gemessene Leitfähigkeitswert und die zugehörige Einheit angezeigt, in der Dialoganzeige die gültigen Messparameter.</p>
<p>< auto zero ></p>	<p>Drücken der Taste < auto zero > bewirkt die automatische Nullsetzung des Messsignals.</p>
	<p>In der Hauptanzeige wird die aktuelle Leitfähigkeit auf 0.00 µS/cm gesetzt, gleichzeitig leuchtet unter dem Messwert die Statusanzeige "Zero" auf. Von nun an wird die Leitfähigkeit relativ zu diesem Nullpunkt gemessen.</p> <p>In der Dialoganzeige erscheint zusätzlich zu den Messparametern links oben die absolute Leitfähigkeit, die von nun an laufend angezeigt wird.</p>

Ablauf bei Temperaturmessung

	<p>Das Konduktometer 712 befindet sich im Grundzustand der Temperaturmessung. In der Hauptanzeige wird der gemessene Temperaturwert in °C angezeigt, in der Dialoganzeige die Art des angeschlossenen Temperatursensors (Pt100 bzw. Pt1000).</p>
<p>< auto zero ></p>	<p>Drücken der Taste < auto zero > bewirkt die automatische Nullsetzung des Messsignals.</p>
	<p>In der Hauptanzeige wird die aktuelle Temperatur auf 0.00 °C gesetzt, gleichzeitig leuchtet unter dem Messwert die Statusanzeige "Zero" auf. Von nun an wird die Temperatur relativ zu diesem Nullpunkt gemessen.</p> <p>In der Dialoganzeige erscheint zusätzlich zur Anzeige der Art des Temperatursensors rechts oben die absolute Temperatur, die von nun an laufend angezeigt wird.</p>

4.6.3 Taste < az off >

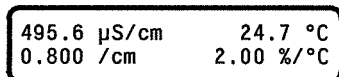


Die Taste < az off > dient zum Ausschalten der Autozero-Funktion. Die Autozero-Funktion wird auf Tastendruck direkt ausgeschaltet, es erscheinen keine Abfragen.

Ablauf bei Leitfähigkeitsmessung



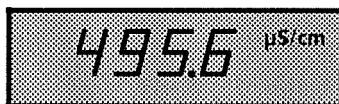
Bei aktiver Autozero-Funktion wird in der Hauptanzeige die aktuelle Leitfähigkeit bezogen auf den neu gesetzten Nullpunkt angezeigt, gleichzeitig leuchtet unter dem Messwert die Statusanzeige "Zero" auf.



In der Dialoganzeige wird zusätzlich zu den Messparametern links oben die absolute Leitfähigkeit angezeigt.

< az off >

Drücken der Taste < az off > schaltet die Autozero-Funktion aus.



In der Hauptanzeige erlischt die Statusanzeige "Zero", es wird wieder der absolute Leitfähigkeitswert und die zugehörige Einheit angezeigt.



In der Dialoganzeige verschwindet die Anzeige der absoluten Leitfähigkeit.

Ablauf bei Temperaturmessung



Bei aktiver Autozero-Funktion wird in der Hauptanzeige die aktuelle Temperatur bezogen auf den neu gesetzten Nullpunkt angezeigt, gleichzeitig leuchtet unter dem Messwert die Statusanzeige "Zero" auf.



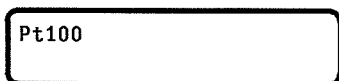
In der Dialoganzeige wird zusätzlich zur Anzeige der Art des Temperatursensors rechts oben die absolute Temperatur angezeigt.

< az off >

Drücken der Taste < az off > schaltet die Autozero-Funktion aus.



In der Hauptanzeige erlischt die Statusanzeige "Zero", es wird wieder der absolute Temperaturwert angezeigt.



In der Dialoganzeige verschwindet die Anzeige der absoluten Temperatur.

4.6.4 Taste < comp >



Die Taste < comp > dient zur automatischen Kompensation der aktuellen Leitfähigkeit oder Temperatur um einen vorgegebenen Wert. Die Taste enthält die Abfrage nach dem Kompensationswert, anschliessend wird die Kompensation gestartet.

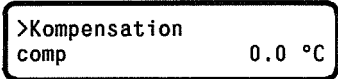


Beachte: Die Taste < comp > ist bei eingeschalteter Autozero-Funktion sowie im Messmodus "TDS" nicht zugänglich.

Ablauf bei Leitfähigkeitsmessung

	<p>Das Konduktometer 712 befindet sich im Grundzustand der Leitfähigkeitsmessung. In der Hauptanzeige wird der gemessene Leitfähigkeitswert und die zugehörige Einheit angezeigt, in der Dialoganzeige die gültigen Messparameter.</p>
<p>< comp ></p>	<p>Drücken der Taste < comp > führt zur Abfrage nach dem Kompensationswert.</p>
	<p>Kompensationswert (Leitfähigkeit) Eingabe der Leitfähigkeit, die kompensiert werden soll (dieser Wert wird vom aktuellen Messwert subtrahiert). 0 µS/cm ... 2 S/cm</p>
<p>< enter ></p>	<p>Die Einheit (µS/cm, mS/cm, S/cm) lässt sich mit der Taste < select > auswählen. Durch Drücken der Taste < enter > wird die Kompensation eingeschaltet.</p>
	<p>In der Hauptanzeige wird die um den Kompensationswert (im Beispiel 200 µS/cm) reduzierte Leitfähigkeit angezeigt, gleichzeitig leuchtet unter dem Messwert die Statusanzeige "Comp" auf.</p>
	<p>In der Dialoganzeige erscheint zusätzlich zu den Messparametern links oben die absolute Leitfähigkeit, die von nun an laufend angezeigt wird.</p>

Ablauf bei Temperaturmessung

	<p>Das Konduktometer 712 befindet sich im Grundzustand der Temperaturmessung. In der Hauptanzeige wird der gemessene Temperaturwert in °C angezeigt, in der Dialoganzeige die Art des angeschlossenen Temperatursensors (Pt100 bzw. Pt1000).</p>
<p>< comp ></p>	<p>Drücken der Taste < comp > führt zur Abfrage nach dem Kompensationswert.</p>

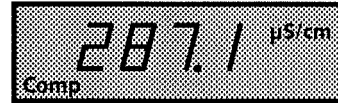



	<p>Kompensationswert (Temperatur) Eingabe der Temperatur, die kompensiert werden soll (dieser Wert wird vom aktuellen Messwert subtrahiert). -170.0 ... 500.0 °C</p>
<p>< enter ></p>	<p>Durch Drücken der Taste < enter > wird die Kompensation eingeschaltet.</p>
	<p>In der Hauptanzeige wird die um den Kompensationswert (im Beispiel 10 °C) reduzierte Temperatur angezeigt, gleichzeitig leuchtet unter dem Messwert die Statusanzeige "Comp" auf.</p>
	<p>In der Dialoganzeige erscheint zusätzlich zur Anzeige der Art des Temperatursensors rechts oben die absolute Temperatur, die von nun an laufend angezeigt wird.</p>

4.6.5 Taste < comp off >







Die Taste < comp off > dient zum Ausschalten der Kompensation. Die Kompensation wird auf Tastendruck direkt ausgeschaltet, es erscheinen keine Abfragen.

Ablauf bei Leitfähigkeitsmessung

	<p>Bei aktiver Kompensation wird in der Hauptanzeige die kompensierte Leitfähigkeit angezeigt, gleichzeitig leuchtet unter dem Messwert die Statusanzeige "Comp" auf.</p>
	<p>In der Dialoganzeige wird zusätzlich zu den Messparametern links oben die absolute Leitfähigkeit angezeigt.</p>
<p>< comp off ></p>	<p>Drücken der Taste < comp off > schaltet die Kompensation aus.</p>
	<p>In der Hauptanzeige erlischt die Statusanzeige "Comp", es wird wieder der absolute Leitfähigkeitswert und die zugehörige Einheit angezeigt.</p>
	<p>In der Dialoganzeige verschwindet die Anzeige der absoluten Leitfähigkeit.</p>

Ablauf bei Temperaturmessung

	<p>Bei aktiver Kompensation wird in der Hauptanzeige die kompensierte Temperatur angezeigt, gleichzeitig leuchtet unter dem Messwert die Statusanzeige "Comp" auf.</p>
	<p>In der Dialoganzeige wird zusätzlich zur Anzeige der Art des Temperatursensors rechts oben die absolute Temperatur angezeigt.</p>
<p>< comp off ></p>	<p>Drücken der Taste < comp off > schaltet die Kompensation aus.</p>
	<p>In der Hauptanzeige erlischt die Statusanzeige "Comp", es wird wieder der absolute Temperaturwert angezeigt.</p>
	<p>In der Dialoganzeige verschwindet die Anzeige der absoluten Temperatur.</p>

4.7 Datenausgabe

Beim Konduktometer 712 können die folgenden Daten ausgegeben werden:

- **Geräteinformationen** Ausgabe auf Dialoganzeige (Taste <info>)
- **Reports** Ausgabe auf Drucker oder PC via RS232-Schnittstelle (Taste <report>)
- **Messwerte** Ausgabe auf Drucker oder PC via RS232-Schnittstelle (Taste <print>)
- **Kurven** Ausgabe auf Drucker via RS232-Schnittstelle (Taste <print>)

4.7.1 Anzeige von Gerätedaten, Taste <info>



Die Taste <info> dient zur Anzeige von aktuellen Gerätedaten. Diese Daten erscheinen auf der unteren Zeile der Dialoganzeige. Die Taste ist als rollende Abfrage organisiert. Die folgende Zusammenstellung zeigt alle unter <info> erscheinenden Anzeigen.

<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between;"> Frequenz 300 Hz </div>	<p>Messfrequenz Angezeigt wird die aktuelle Messfrequenz (300 Hz oder 2400 Hz). Bleibt diese Anzeige während des Messvorgangs eingeschaltet, so wird ein allfälliger Wechsel der Messfrequenz automatisch angezeigt.</p>				
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between;"> Kal.id. xxxxxxxxxx </div>	<p>Identifikation der geladenen TK-Funktion <i>Diese Anzeige erscheint nur bei "TK-Wahl = Kal.id."</i> Angezeigt wird die Identifikation der TK-Funktion, die unter der Taste <cond param> geladen ist.</p>				
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between;"> Methode auto </div>	<p>Methode der TK-Kalibrierung <i>Diese Anzeige erscheint nur bei "TK-Wahl = Kal.id."</i> Angezeigt wird die Methode, mit der die geladene TK-Funktion aufgenommen wurde:</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tbody> <tr> <td style="padding-right: 20px;">auto</td> <td>automatische TK-Kalibrierung mit Temperatursensor</td> </tr> <tr> <td>man</td> <td>manuelle TK-Kalibrierung ohne Temperatursensor</td> </tr> </tbody> </table>	auto	automatische TK-Kalibrierung mit Temperatursensor	man	manuelle TK-Kalibrierung ohne Temperatursensor
auto	automatische TK-Kalibrierung mit Temperatursensor				
man	manuelle TK-Kalibrierung ohne Temperatursensor				
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between;"> Datum xx-xx-xx xx:xx </div>	<p>Datum der TK-Kalibrierung <i>Diese Anzeige erscheint nur bei "TK-Wahl = Kal.id."</i> Angezeigt wird das Datum, an dem die geladene TK-Funktion aufgenommen wurde.</p>				

Starttemp. 20.0 °C	<p>Start-Temperatur</p> <p><i>Diese Anzeige erscheint nur bei "TK-Wahl = Kal.id." und "Methode = auto"</i></p> <p>Angezeigt wird die Starttemperatur für die Ermittlung des Temperatur-Koeffizienten mit Temperatursensor.</p>
Stoptemp. 50.0 °C	<p>Stopp-Temperatur</p> <p><i>Diese Anzeige erscheint nur bei "TK-Wahl = Kal.id." und "Methode = auto"</i></p> <p>Angezeigt wird die Stoptemperatur für die Ermittlung des Temperatur-Koeffizienten mit Temperatursensor.</p>
TK-Ber. 2.07/2.16 %/°C	<p>Minimaler und maximaler TK</p> <p><i>Diese Anzeige erscheint nur bei "TK-Wahl = Kal.id." und "Methode = auto"</i></p> <p>Angezeigt werden der minimale und maximale Temperatur-Koeffizient für den durch Start- und Stoptemperatur festgelegten Kalibrierbereich.</p>
Temp.1 20.0 °C	<p>1. Messtemperatur</p> <p><i>Diese Anzeige erscheint nur bei "TK-Wahl = Kal.id." und "Methode = man"</i></p> <p>Angezeigt wird die Messtemperatur der ersten Kalibrierlösung für die Ermittlung des Temperatur-Koeffizienten ohne Temperatursensor.</p>
Temp.2 30.0 °C	<p>2. Messtemperatur</p> <p><i>Diese Anzeige erscheint nur bei "TK-Wahl = Kal.id." und "Methode = man"</i></p> <p>Angezeigt wird die Messtemperatur der zweiten Kalibrierlösung für die Ermittlung des Temperatur-Koeffizienten ohne Temperatursensor.</p>
TK konst. 2.07 %/°C	<p>Konstanter Temperatur-Koeffizient</p> <p><i>Diese Anzeige erscheint nur bei "TK-Wahl = Kal.id." und "Methode = man"</i></p> <p>Angezeigt wird der ermittelte Temperatur-Koeffizient für den durch die beiden Messtemperaturen festgelegten Kalibrierbereich.</p>

4.7.2 Report-Ausgabe, Taste <report>



Die Taste <report> dient zur Ausgabe von Reports via RS232-Schnittstelle an einen Drucker oder PC. Die Taste enthält die Abfrage nach dem gewünschten Report, anschliessend wird die Ausgabe gestartet.

Report-Druck: alle	<h3>Auswahl des Reports</h3> <p>Auswahl der Reports, die ausgegeben werden sollen:</p> <table> <tr> <td>alle</td> <td>sämtliche verfügbaren Reports in der Reihenfolge "cond param", "temp param", "config", "cal C", "cal T"</td> </tr> <tr> <td>cond param</td> <td>Report der Leitfähigkeitsparameter</td> </tr> <tr> <td>temp param</td> <td>Report der Temperaturparameter</td> </tr> <tr> <td>config</td> <td>Konfigurations-Report</td> </tr> <tr> <td>cal C</td> <td>Report der Zellkonstanten-Kalibrierung. Dieser Report wird nur ausgegeben, wenn die in der Kalibrierung ermittelte Zellkonstante noch nicht verändert wurde.</td> </tr> <tr> <td>cal T</td> <td>Report der TK-Kalibrierung. Was als Kalibrierreport ausgegeben wird, hängt von der Wahl des Parameters "Format Kal. report" (Taste <config>, siehe Kap. 4.3) ab: <ul style="list-style-type: none"> • Format Kal. report = voll Report mit Parametern der Kalibrierung und Kalibrierkurve • Format Kal. report = kurz Report mit Parametern der Kalibrierung </td> </tr> </table>	alle	sämtliche verfügbaren Reports in der Reihenfolge "cond param", "temp param", "config", "cal C", "cal T"	cond param	Report der Leitfähigkeitsparameter	temp param	Report der Temperaturparameter	config	Konfigurations-Report	cal C	Report der Zellkonstanten-Kalibrierung. Dieser Report wird nur ausgegeben, wenn die in der Kalibrierung ermittelte Zellkonstante noch nicht verändert wurde.	cal T	Report der TK-Kalibrierung. Was als Kalibrierreport ausgegeben wird, hängt von der Wahl des Parameters "Format Kal. report" (Taste <config>, siehe Kap. 4.3) ab: <ul style="list-style-type: none"> • Format Kal. report = voll Report mit Parametern der Kalibrierung und Kalibrierkurve • Format Kal. report = kurz Report mit Parametern der Kalibrierung
alle	sämtliche verfügbaren Reports in der Reihenfolge "cond param", "temp param", "config", "cal C", "cal T"												
cond param	Report der Leitfähigkeitsparameter												
temp param	Report der Temperaturparameter												
config	Konfigurations-Report												
cal C	Report der Zellkonstanten-Kalibrierung. Dieser Report wird nur ausgegeben, wenn die in der Kalibrierung ermittelte Zellkonstante noch nicht verändert wurde.												
cal T	Report der TK-Kalibrierung. Was als Kalibrierreport ausgegeben wird, hängt von der Wahl des Parameters "Format Kal. report" (Taste <config>, siehe Kap. 4.3) ab: <ul style="list-style-type: none"> • Format Kal. report = voll Report mit Parametern der Kalibrierung und Kalibrierkurve • Format Kal. report = kurz Report mit Parametern der Kalibrierung 												
Kal.id.: xxxxxxxxxxx	<h3>Wahl der TK-Kalibrierung</h3> <p><i>Diese Anzeige erscheint nur bei "Report-Druck = cal T"</i></p> <p>Wahl der Identifikation der TK-Kalibrierung, deren Report(s) ausgegeben werden sollen:</p> <table> <tr> <td>DIN</td> <td>Fest gespeicherte TK-Funktion für natürliche Grund-, Quell- oder Oberflächenwässer nach DIN 38404 – C8</td> </tr> <tr> <td>xxxxxxxxxx</td> <td>TK-Funktion, die zuvor mit der automatischen TK-Kalibrierung aufgenommen und unter der Identifikation "xxxxxxxxxx" abgespeichert wurde</td> </tr> <tr> <td>aktuell</td> <td>aktuell im Arbeitsspeicher geladene TK-Funktion</td> </tr> <tr> <td>alle</td> <td>sämtliche gespeicherten TK-Funktionen</td> </tr> </table>	DIN	Fest gespeicherte TK-Funktion für natürliche Grund-, Quell- oder Oberflächenwässer nach DIN 38404 – C8	xxxxxxxxxx	TK-Funktion, die zuvor mit der automatischen TK-Kalibrierung aufgenommen und unter der Identifikation "xxxxxxxxxx" abgespeichert wurde	aktuell	aktuell im Arbeitsspeicher geladene TK-Funktion	alle	sämtliche gespeicherten TK-Funktionen				
DIN	Fest gespeicherte TK-Funktion für natürliche Grund-, Quell- oder Oberflächenwässer nach DIN 38404 – C8												
xxxxxxxxxx	TK-Funktion, die zuvor mit der automatischen TK-Kalibrierung aufgenommen und unter der Identifikation "xxxxxxxxxx" abgespeichert wurde												
aktuell	aktuell im Arbeitsspeicher geladene TK-Funktion												
alle	sämtliche gespeicherten TK-Funktionen												

Beispiele für Report "cond param"

```

Leitfähigkeit
>cond/Parameter
  Zellkonstante      0.85 /cm
  Messtemp.         25.0 °C
  Ref.temp.         20.0 °C
  TK-Wahl:          konst.
  TK konst.         2.08 %/°C
  Frequenz:         auto
  Mess-Art:         Standard
>cond/Analogausgang
  Status:           ein
  Polarität:        +
  1 V Ber.:         100 mS/cm
  0 V bei:          0.0 µS/cm
  Versatz           0 mV
>cond/Grenzwerte
  Status:           ein
  Ob.Grenze:        80 mS/cm
  Ob.Hyst.:         5 mS/cm
  Unt. Grenze:      20 mS/cm
  Unt. Hyst.:       5 mS/cm
>cond/Plot-Grenzen
  links:            0 mS/cm
  rechts:           100 mS/cm
  -----
    
```

```

Leitfähigkeit
>cond/Parameter
  Zellkonstante      0.83 /cm
  Messtemp.         25.0 °C
  Ref.temp.         20.0 °C
  TK-Wahl:          Kal.id.
  TK Ident.:        DIN
  Frequenz:         auto
  Mess-Art:         TDS
>cond/Analogausgang
  Status:           aus
>cond/Grenzwerte
  Status:           aus
>cond/Plot-Grenzen
  links:            0 mS/cm
  rechts:           500 mS/cm
  -----
    
```

Beispiel für Report "temp param"

```

Temperatur
>temp/Analogausgang
  Status:           ein
  Polarität:        +
  1 V Ber.         100.0 °C
  0 V bei          0.0 °C
  Versatz          0 mV
>temp/Grenzwerte
  Status:           ein
  Ob.Grenze        80.0 °C
  Ob.Hyst.         2.0 °C
  Unt. Grenze      30.0 °C
  Unt. Hyst.       2.0 °C
>temp/Plot-Grenzen
  links            0.0 °C
  rechts           100.0 °C
  -----
    
```

Beispiel für Report "config"

```

config
>config/Drucker
  Id.1             Loesung TQ158
  Id.2             Charge 56B
  Druckkopf:       immer
  Datum&Zeit:      aus
  Senden an:       Seiko
>config/Messw.ausdrucken
  Druck-Krit.:     sofort
  Datum&Zeit:      ein
>config/Report-Art
  Orig. Kal.report: ein
  Format Kal.report: voll
>config/Verschiedenes
  Laufnummer       0
  Datum            94-07-28
  Zeit             14:06:49
  Dialog:          deutsch
  Gerätebez.       712/1
  Programm         712.0011
>config/RS232-Einstellg.
  Baud Rate:       9600
  Data Bit:        8
  Stopp Bit:       1
  Parität:         keine
  Handshake:       HWeinf
  Kontrolle via RS: ein
  -----
    
```

Beispiele für Reports "cal C"

Kalibrierung mit Temperatursensor
(Messtemperatur wird nicht angezeigt)

Kalibrierung der Zellkonstanten	
Kal.Datum	94-07-19 14:36
Standard:	11.67 mS/cm
Std.Ref.temp.	20.0 °C
Zellkonstante	0.852 /cm

Kalibrierung ohne Temperatursensor
(Messtemperatur wird angezeigt)

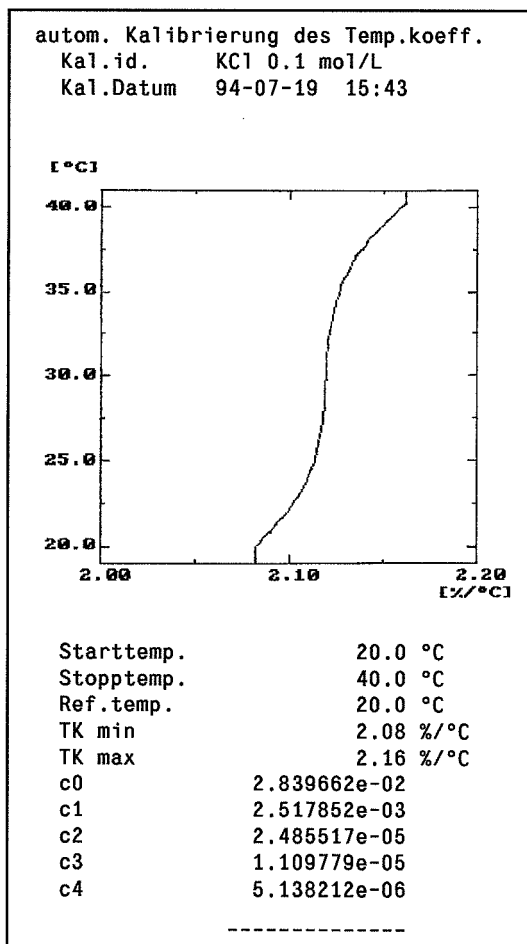
Kalibrierung der Zellkonstanten	
Kal.Datum	94-07-19 15:07
Standard:	11.67 mS/cm
Std.Ref.temp.	20.0 °C
Std.Messtemp.	23.5 °C
Zellkonstante	0.852 /cm

Ist die aktuelle Zellkonstante nicht durch eine Zellkonstanten-Kalibrierung, sondern manuell eingegeben worden, so erscheint anstelle des Reports die Meldung "keine kalibr. Zellkonstante verfügbar".

Beispiele für Report "cal T"

Kalibrierung mit Temperatursensor

"Format Kal.report = voll"



Im Gegensatz zur Original-Messkurve wird hier nur die TK-Funktion eingezeichnet (vgl. Kap. 4.4.4).

Kalibrierung mit Temperatursensor

"Format Kal.report = kurz"

autom. Kalibrierung des Temp.koeff.	
Kal.id.	KCl 0.1 mol/L
Kal.Datum	94-07-19 15:43
Starttemp.	20.0 °C
Stopptemp.	40.0 °C
Ref.temp.	20.0 °C
TK Start	2.08 %/°C
TK Stopp	2.16 %/°C
c0	2.839662e-02
c1	2.517852e-03
c2	2.485517e-05
c3	1.109779e-05
c4	5.138212e-06

Ist die gewählte TK-Kalibrierung nicht im Arbeitsspeicher geladen, so werden hier im Gegensatz zum vollen Report anstelle von minimalem und maximalem TK-Wert der TK-Wert bei der Starttemperatur "TK Start" und derjenige bei der Stopptemperatur "TK Stop" ausgedruckt.

Kalibrierung ohne Temperatursensor

manuelle Kalibrierung des Temp.koeff.	
Kal.id.	KCl 0.1 mol/L
Kal.Datum	94-07-19 13:51
Temp.1	20.0 °C
Kond.1	11.70 mS/cm
Temp.2	30.0 °C
Kond.2	14.13 mS/cm
TK	2.08 %/°C

4.7.3 Messwert-Ausgabe und Kurven-Plot, Taste <print>



Die Taste <print> dient zur Ausgabe von Einzelmesswerten oder zum Start der kontinuierlichen Messwertausgabe oder des Kurven-Plots. Die Ausgabe wird auf Tastendruck direkt ausgelöst, es erscheinen keine Abfragen.

Messwert-Ausgabe

Für die Ausgabe von Messwerten via RS232-Schnittstelle muss der Parameter ">config/Messw.ausdrucken/Druck-Krit." entweder auf "sofort" (Einzelmesswertausgabe) oder auf "Zeit" (kontinuierliche Messwertausgabe) gestellt werden (siehe Taste <config>, Kap. 4.3). Bei der Ausgabe von Messwerten sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Für die Ausgabe an einen externen Drucker müssen Druckertyp und RS232-Einstellungen richtig gewählt werden (siehe Kap. 4.3)
- Für die Ausgabe an einen PC müssen Zeichensatz ("Senden an: IBM") und RS232-Einstellungen richtig gewählt werden (siehe Kap. 4.3). Zum Empfang der Daten muss auf dem PC ein dazu geeignetes Programm gestartet werden (z.B. Metrohm VESUV 2.0 oder Windows Terminal-Programm).
- Die Ausgabe eines Einzelmesswertes kann je nach Parameter-Einstellungen und Messmodus folgende Elemente umfassen:
 - Druckkopf mit oder ohne Datum
 - Laufnummer
 - Leitfähigkeitsmesswert (bei Hauptmodus "Leitfähigkeit")
 - TDS-Wert (bei Hauptmodus "Leitfähigkeit" und "Mess-Art = TDS")
 - Temperaturmesswert (bei angeschlossenem Temperatursensor)
 - Kennzeichnung "AZREF":
Unkompensierte Leitfähigkeit, unkompensierter TDS-Wert oder unkompenzierte Temperatur vor der Auslösung der Autozero-Funktion
 - Kennzeichnung "AZ":
Um den Wert "AZREF" kompenzierte Leitfähigkeit, TDS-Wert oder Temperatur
 - Kennzeichnung "COMPREF":
Kompensationswert (Leitfähigkeit oder Temperatur)
 - Kennzeichnung "COMP":
Um den Wert "COMPREF" kompenzierte Leitfähigkeit oder Temperatur
 - Datum und Zeit der Messwertausgabe

Ausgabe von Einzelmesswerten

Für die Ausgabe von Einzelmesswerten muss der Parameter ">config/Messw.ausdrucken/Druck-Krit." auf "sofort" gestellt werden (siehe Taste <config>, Kap. 4.3). Bei jedem Drücken der Taste <print> wird dann ein Messwert via RS232-Schnittstelle ausgegeben.

Kontinuierliche Messwertausgabe

Für die kontinuierliche Messwertausgabe muss der Parameter ">config/Messw.ausdrucken/Druck-Krit." auf "Zeit" gestellt werden (siehe Taste <config>, Kap. 4.3). Beim Drücken der Taste <print> wird dann die durch die Parameter "Zeit Intervall" und "Stoppzeit" definierte Ausgabe von Messwerten via RS232-Schnittstelle gestartet.

Beispiele für Messwert-Ausgabe

Einzelmesswert-Ausgabe:

Einmalige Druckkopfausgabe ohne Datum, Laufnummer, Leitfähigkeit, Datum und Zeit

```

config
>config/Drucker
  Id.1          KC1
  Id.2          Leitfähigkeit
  Druckkopf:    einmal
  Datum&Zeit:   aus
  Senden an:    Seiko
>config/Messw.ausdrucken
  Druck-Krit.:  sofort
  Datum&Zeit:   ein
>config/Verschiedenes
  Laufnummer    0
  
```

Parameter für Messwert-Ausgabe

```

712 Conductometer   OP1/109   712.0012
id1 KC1
id2 Leitfähigkeit
#1  14.71 mS/cm
    94-07-29 09:12:03
#2  14.75 mS/cm
    94-07-29 09:13:15
    14.75 mS/cm      AZREF
#3  0.000 mS/cm     AZ
    94-07-29 09:13:55
#4  0.225 mS/cm     AZ
    94-07-29 09:15:22
#5  14.75 mS/cm
    94-07-29 09:16:44
  
```

Messwert-Ausdruck bei jedem Drücken der Taste < print >

→ Auto-Zero gestartet

→ Auto-Zero ausgeschaltet

Kontinuierliche Messwert-Ausgabe:

Einmalige Druckkopfausgabe mit Datum, Laufnummer, Leitfähigkeit und Temperatur, ohne Datum und Zeit

```

config
>config/Drucker
  Id.1          KC1
  Id.2          Leitf. und Temp.
  Druckkopf:    einmal
  Datum&Zeit:   ein
  Senden an:    Seiko
>config/Messw.ausdrucken
  Druck-Krit.:  Zeit
  Zeit Intervall 60 s
  Stoppzeit     600 s
  Datum&Zeit:   aus
>config/Verschiedenes
  Laufnummer    0
  
```

Parameter für Messwert-Ausgabe

```

712 Conductometer   OP1/109   712.0012
Datum 94-07-29 Zeit 11:37:46
id1 KC1
id2 Leitf. und Temp.
#1  14.36 mS/cm   22.6 °C
#2  14.39 mS/cm   22.8 °C
    10.00 mS/cm
#3  4.381 mS/cm   22.7 °C   COMPREF
#4  4.373 mS/cm   22.7 °C   COMP
#5  4.385 mS/cm   22.8 °C   COMP
#6  4.405 mS/cm   22.9 °C   COMP
#7  4.411 mS/cm   22.9 °C   COMP
#8  14.40 mS/cm   22.8 °C
#9  14.38 mS/cm   22.7 °C
#10 14.39 mS/cm   22.8 °C
  
```

Automatischer Messwert-Ausdruck alle 10 s

→ Kompensation gestartet

→ Kompensation ausgeschaltet

Kurven-Plot

Für die graphische Ausgabe der Messwert-Kurve an einen externen Drucker via RS232-Schnittstelle muss der Parameter ">config/Messw.ausdrucken/Druck-Krit." auf "Plot" gestellt werden (siehe Taste <config>, Kap. 4.3). Beim Kurven-Plot sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Für die Ausgabe an einen externen Drucker müssen Druckertyp und RS232-Einstellungen richtig gewählt werden (siehe Kap. 4.3)
- Die direkte Ausgabe von Kurven an einen PC ist nicht möglich.
- Der Kurven-Plot kann je nach Parameter-Einstellungen und Messmodus folgende Elemente umfassen:
 - Druckkopf mit oder ohne Datum
 - Rahmen
 - Gitter
 - Beschriftung der y-Achse (Leitfähigkeit und/oder Temperatur)
 - Beschriftung der x-Achse (absolute oder relative Zeit)
 - Leitfähigkeitsmesswert (ausgezogene Linie)
 - Temperaturmesswert (ausgezogene Linie bei Hauptmessmodus "Temperatur", gepunktete Linie bei Hauptmessmodus "Leitfähigkeit" und angeschlossenem Temperatursensor)
 - unterer und oberer Grenzwert (Punkt-Strich-Linie entweder für Leitfähigkeits-Grenzwerte im Messmodus "Leitfähigkeit" oder für Temperatur-Grenzwerte im Messmodus "Temperatur")
- Die Parameter für den Kurven-Plot werden an drei verschiedenen Stellen eingegeben:
 - Taste <config> Parameter für Druckkopf, Zeitintervall, Zeitskala und ihre Beschriftung, Stoppzeit (siehe Kap. 4.3)
 - Taste <cond param> Plot-Grenzen (siehe Kap. 4.4.2)
 - Taste <temp param> Plot-Grenzen (siehe Kap. 4.5.2)
 - Setup Allgemeine Graphikparameter

Die allgemeinen Graphikparameter gehören zum "Setup" und sind nur dann zugänglich, wenn beim Einschalten des Gerätes gleichzeitig die Taste <config/7> gedrückt wird. Die folgende Zusammenstellung zeigt alle unter <setup/Graphik> erscheinenden Dialogpositionen. Die in den Anzeigen dargestellten Werte sind dabei die Initialwerte.

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> setup >Graphik </div>	Allgemeine Parameter für Graphik-Plot
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> >Graphik Gitter: aus </div>	Gitterlinien für Plot aus Beim Graphikausdruck werden keine Gitterlinien eingezeichnet ein Beim Graphikausdruck werden gepunktete Gitterlinien eingezeichnet

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> >Graphik Rahmen: aus </div>	Rahmen für Plot aus Beim Graphikausdruck werden nur y- und x-Achse, aber kein Rahmen eingezeichnet ein Beim Graphikausdruck wird ein Rahmen eingezeichnet
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> >Graphik Breite 0.8 </div>	Relative Breite des Graphikausdrucks 0.4 ... 1.0 Die Breite des Graphikausdrucks muss an den angeschlossenen Drucker angepasst werden (siehe Kap. 3.6.2).
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> >Graphik Länge 1.0 </div>	Relative Länge des Graphikausdrucks 0.4 ... 1.0 Die Länge des Graphikausdrucks muss an den angeschlossenen Drucker angepasst werden (siehe Kap. 3.6.2).

Beispiele für Kurven-Plot

Plot mit Rahmen und Gitter, absolute Zeitskala

Parameter für Kurven-Plot

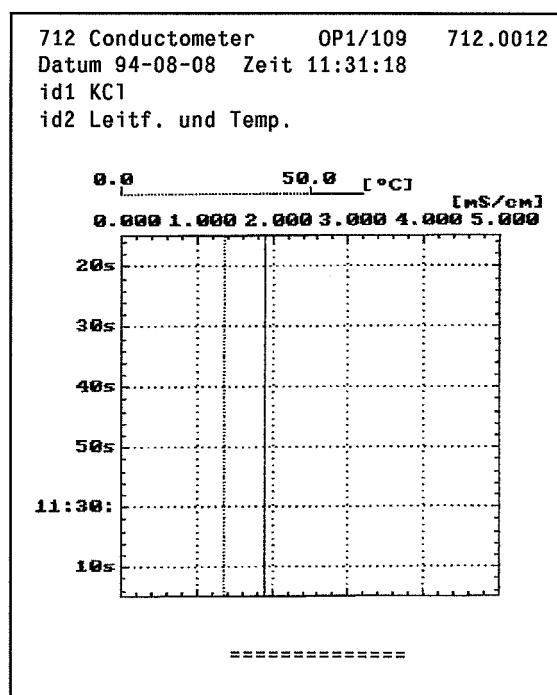
```

config
>config/Drucker
  Id.1          KC1
  Id.2          Leitf. und Temp.
  Druckkopf:    immer
  Datum&Zeit:   ein
  Senden an:    Seiko
>config/Messw.ausdrucken
  Druck-Krit.:  Plot
  Zeit Intervall 5.0 s
  Zeitskala     10 s/cm
  Zeitskala Beschr.: abs
  Stoppzeit    60 s

Leitfähigkeit
>cond/Plot-Grenzen
  links:        0 mS/cm
  rechts:       5 mS/cm

setup
>Graphik
  Gitter:       ein
  Rahmen:       ein
  Breite:       1.0
  Länge:        1.0
  
```

Kurven-Plot, gestartet mit der Taste <print>



Plot mit Rahmen ohne Gitter, relative Zeitskala

Parameter für Kurven-Plot

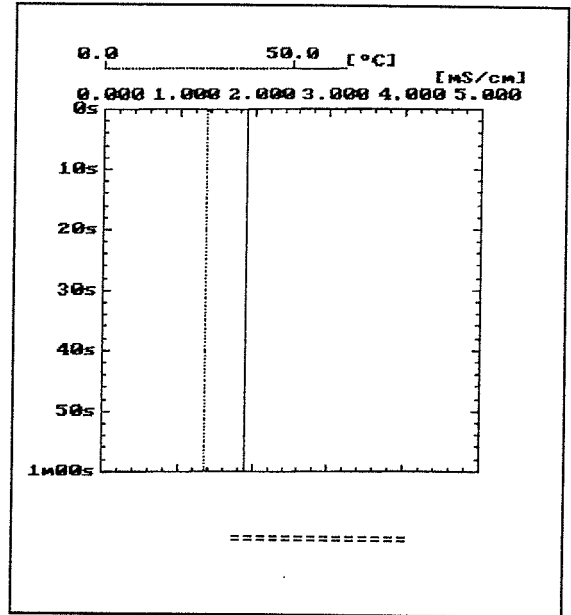
```

config
>config/Drucker
  Druckkopf:      aus
  Senden an:     Seiko
>config/Messw.ausdrucken
  Druck-Krit.:   Plot
  Zeit Intervall 5.0 s
  Zeitskala     10 s/cm
  Zeitskala Beschr.: rel
  Stoppzeit     60 s

Leitfähigkeit
>cond/Plot-Grenzen
  links:        0 mS/cm
  rechts:       5 mS/cm

setup
>Graphik
  Gitter:       aus
  Rahmen:       ein
  Breite:       1.0
  Länge:        1.0
    
```

Kurven-Plot,
gestartet mit der Taste <print>



Plot ohne Rahmen und ohne Gitter, relative Zeitskala, mit Grenzwerten

Parameter für Kurven-Plot

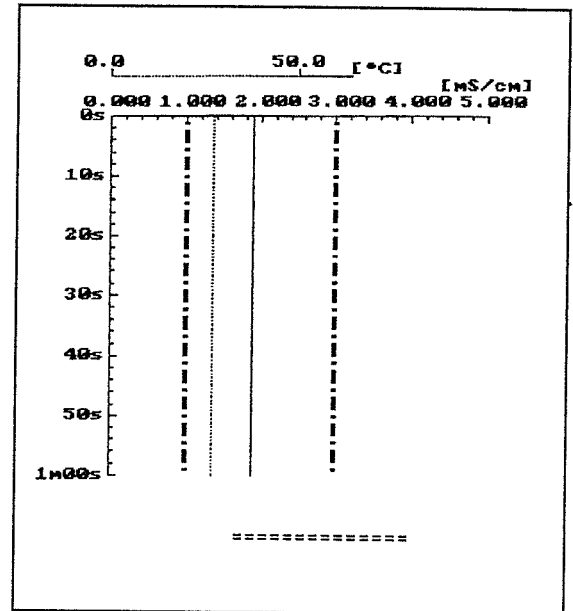
```

config
>config/Drucker
  Druckkopf:      aus
  Senden an:     Seiko
>config/Messw.ausdrucken
  Druck-Krit.:   Plot
  Zeit Intervall 5.0 s
  Zeitskala     10 s/cm
  Zeitskala Beschr.: rel
  Stoppzeit     60 s

Leitfähigkeit
>cond/Grenzwerte
  Status:        ein
  Ob.Grenze:     3 mS/cm
  Ob.Hyst.:      0.3 mS/cm
  Unt.Grenze:    1 mS/cm
  Unt.Hyst.:     0.3 mS/cm
>cond/Plot-Grenzen
  links:        0 mS/cm
  rechts:       5 mS/cm

setup
>Graphik
  Gitter:       aus
  Rahmen:       aus
  Breite:       1.0
  Länge:        1.0
    
```

Kurven-Plot,
gestartet mit der Taste <print>



5. Bedienung via RS232-Schnittstelle

5.1 Allgemeine Regeln

Das Konduktometer 712 verfügt über eine umfangreiche Fernsteuerung, die eine volle Kontrolle des Gerätes via RS232-Schnittstelle erlaubt, d.h. das Konduktometer kann Daten von einem externen Controller empfangen oder Daten an einen externen Controller senden. Das Konduktometer 712 sendet als Abschluss eines angeforderten Datenblocks $2 \times C_R$ und L_F . Im Unterschied dazu heisst C_R und L_F Abschluss einer Datenzeile. Der Controller schliesst seine Befehle immer mit C_R und L_F ab. Wird vom Controller mehr als ein Befehl auf einer Zeile gesendet, wird ';' als Trennzeichen zwischen den einzelnen Befehlen benutzt.

Die Befehle sind logisch gruppiert und einfach verständlich. So muss z.B. für die Wahl der Dialogsprache der Befehl

&Config.Aux.Language"deutsch"

gesendet werden, wobei die Eingabe der fettgedruckten Zeichen genügt, also

&C.A.L"deutsch"

Alle Grössen des Konduktometers 712 sind in Gruppen zusammengefasst. Die Eingaben für die Konfiguration befinden sich z.B. in der Gruppe

&Config

Die Gruppe 'Config' enthält Untergruppen; z.B. für das Einstellen der RS232-Schnittstellen-Parameter

&Config.RSset

Diese Untergruppe wiederum enthält die einzelnen Abfragen für die Einstellungen, z.B. für die Wahl der Baudrate

&Config.RSset.Baud

oder für die Einstellung der Parität

&Config.RSset.Parity

Die Befehle sind hierarchisch strukturiert (Baumstruktur). Die Grössen, die in diesem Baum auftreten, werden im folgenden **Objekte** genannt. Die Baudrate ist ein Objekt, das mit dem Befehl

&Config.RSset.Baud

aufgerufen wird.

Befindet man sich im Baum am gewünschten Ort, z.B. bei der Abfrage für die Baudrate, kann man den Wert des entsprechenden Objektes abfragen:

&Config.RSset.Baud \$Q Q für Query

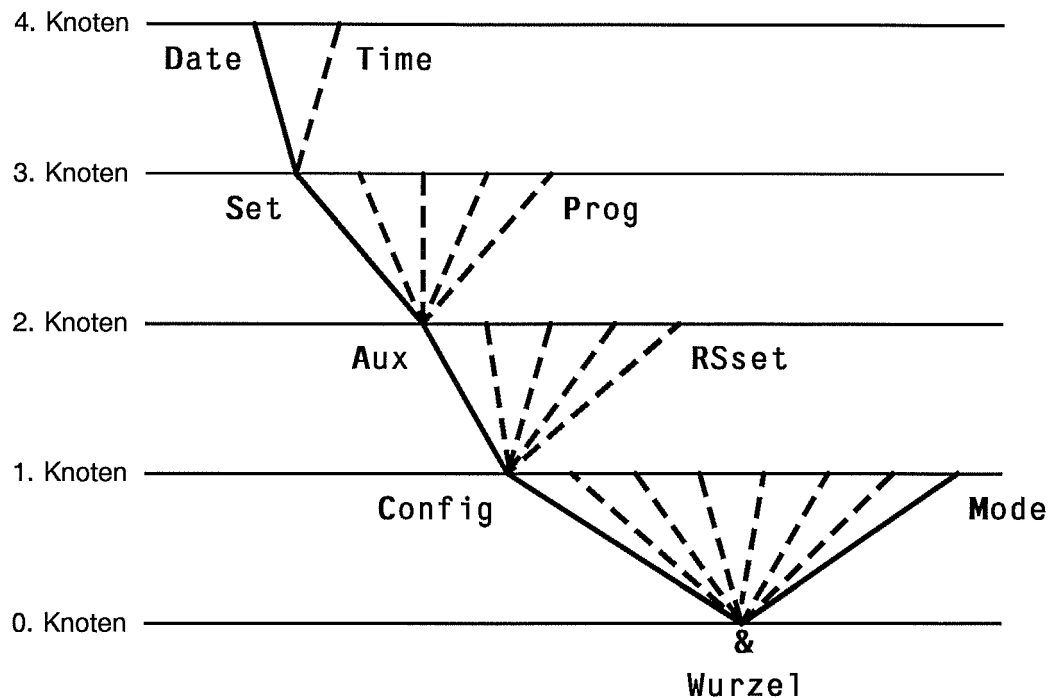
Die Frage '\$Q' löst am Konduktometer 712 die Ausgabe des Wertes aus, die Wertausgabe wird getriggert. Eingaben, die mit dem Zeichen '\$' eingeleitet werden, triggern etwas. Sie werden im folgenden **Trigger** genannt.

Werte von Objekten können aber nicht nur abgefragt, sondern auch geändert werden. Werte werden immer in Anführungszeichen " eingegeben, z.B.

&Config.RSset.Baud"9600"

5.2 Aufruf von Objekten

Alle Objekte des Konduktometers 712 sind hierarchisch gegliedert. Sie haben Baumstruktur. Ein Ausschnitt dieses Baumes ist unten dargestellt:



Es gelten folgende **Regeln**:

- Die Wurzel des Baumes wird mit "&" bezeichnet.
- Für den Aufruf eines Objekts werden die Knoten (Ebenen) des Baumes mit einem Punkt "." markiert.
- Für den Aufruf der Objekte genügen soviele Buchstaben wie nötig sind, damit das Objekt eindeutig zugeordnet werden kann. Ist der Aufruf nicht eindeutig, wird in der Reihenfolge das erste Objekt erkannt.

Beispiel Aufruf der Uhrzeit:
&Config.Aux.Set.Time oder
&C.A.S.T

- Es können Gross- oder Kleinbuchstaben verwendet werden.

Beispiel **&C.A.S.T** oder
&c.a.s.t

- Einem Objekt kann ein Wert zugewiesen werden. Werte werden je an Anfang und Ende mit Anführungszeichen (") gekennzeichnet. Sie können maximal 24 ASCII-Zeichen enthalten. Bei Parametern mit vorgegebenen Textausdrücken (z.B. ON, OFF) dürfen nur die englischen Ausdrücke verwendet werden. Zahlenwerte können bis zu 6 Ziffern und einen Dezimalpunkt enthalten. Bei Zahlen mit mehr als 6 Ziffern werden die übrigen Ziffern abgeschnitten. Bei Zahlen <1 müssen vorlaufende Nullen eingegeben werden.

Beispiel Eingabe von "08:15" für die Zeit:
&C.A.S.T "08:15"
 Korrekte Zahleneingaben:
 "-31.2273", "0.1"

Nicht korrekte Zahleneingaben:

"2,4", "+3", ".1"

- Ohne Aufruf eines neuen Objekts bleibt das alte Objekt aktuell.

Beispiel Eingabe einer neuen Zeit: "08:20"

- Neue Objekte lassen sich relativ zum alten Objekt adressieren:
Ein vorlaufender Punkt führt im Baum einen Knoten vorwärts.

Beispiel Von der Wurzel zum Knoten 'Aux': &C.A
Vorwärts vom Knoten 'Aux' aus zu 'Set': .S

Mehr als ein vorlaufender Punkt führt im Baum einen Knoten rückwärts.
n Knoten rückwärts brauchen n+1 vorlaufende Punkte.

Beispiel Sprung von 'Set' in den Knoten 'Aux' und Wahl
des neuen Objekts 'Prog' an diesem Knoten: . . P
Sprung vom Objekt 'Prog' über den Knoten
'Aux' zum Knoten 'Config' und zum neuen
Knoten 'RSset': . . . R

- Soll bis zur Wurzel zurückgesprungen werden, gibt man ein vorlaufendes '&' ein.

Beispiel Sprung von Knoten 'RSset' über die Wurzel
zum Knoten 'Mode': &M

5.3 Trigger

Trigger lösen am Konduktometer 712 eine Aktion aus, z.B. Starten eines Ablaufs oder Senden von Daten. Trigger werden mit dem Einleitungszeichen '\$' markiert. Folgende Trigger sind möglich:

\$G	Go:	Startet Abläufe, z.B. Start der Kalibrierung oder Umschalten des Hauptmessmodus
\$S	Stop:	Stoppt Abläufe, z.B. Kalibrierung
\$Q	Query:	Dient zum Abfragen aller Informationen vom aktuellen Knoten im Baum aufwärts bis und mit den Werten
\$Q.P	Path:	Dient zum Abfragen des Pfades von der Wurzel des Baumes bis zum aktuellen Knoten
\$Q.H	Highest Index:	Dient zum Abfragen der Anzahl Sohnknoten des aktuellen Knotens
\$Q.N" i"	Name:	Dient zum Abfragen des Namens des Sohnknotens mit Index i, i = 1 ... n
\$D	Detaillierte Info:	Dient zum Abfragen der detaillierten Zustandsmeldungen
\$U	qUit:	Dient zum Abbrechen des Datenflusses über die RS232-Schnittstelle, z.B. nach \$Q

Die Trigger '\$G' und '\$S' sind an bestimmte Objekte geknüpft, siehe *Kap. 5.5*.

Die anderen Trigger hingegen können immer und an allen Orten des Objekt-Baumes angewendet werden.

Beispiele:

Abfrage des Wertes der Baudrate:	&Config.RSset.Baud \$Q
Abfrage aller Werte des Knotens 'RSset':	&Config.RSset \$Q
Abfrage des Pfades des Knotens 'RSset':	&Config.RSset \$Q.P
Starten der Autozero-Funktion:	&AutoZero \$G
Abfrage des detaillierten Zustandes:	\$D

5.4 Zustände, Fehlermeldungen

Damit eine sinnvolle Kontrolle von einem externen Steuergerät möglich ist, müssen auch Zustände abgefragt werden können; sie geben Auskunft über den Status des Konduktometers 712. Der Trigger '\$D' bewirkt die Ausgabe des Zustandes. Zustandsmeldungen setzen sich zusammen aus dem globalen Zustand, dem detaillierten Zustand und evtl. Fehlermeldungen, z.B. '\$R.Cond;E120'. Der globale Zustand gibt Auskunft über die Aktivität des Prozesses, während die detaillierten Zustände die genaue Tätigkeit innerhalb des Prozesses zeigen.

5.4.1 Globale Zustände

Folgende globalen Zustände sind möglich:

\$R	Ready:	Das Konduktometer ist im Messzustand.
\$G	Go:	Ein Prozess (z.B. Kalibrierung) wurde gestartet.
\$S	Stop:	Ein Prozess wurde durch "unnatürliche Massnahmen" gestoppt.

5.4.2 Detaillierte Zustände

Zustände des globalen '\$R':

\$R.Cond	Leitfähigkeitsmessung (kein Temperaturfühler angeschlossen)
\$R.CondTemp	Leitfähigkeits- und Temperaturmessung
\$R.Temp	Temperaturmessung
\$R.***.Zero	Autozero-Funktion aktiv, Wert noch nicht gültig
\$R.***.ZeroOK	Autozero-Funktion aktiv, Wert gültig
\$R.***.Comp	Kompensation aktiv, Wert noch nicht gültig
\$R.***.CompOK	Kompensation aktiv, Wert gültig
\$R.Input	Änderung des Signals einer Eingangsleitung
\$R.Output	Änderung des Signals einer Ausgangsleitung
\$R.Diagnosis	Gerät im Diagnosezustand

*** = Cond, CondTemp oder Temp

Zustände des globalen '\$G':

\$G.**.Ca1C.Req.Start	Kalibrierung der Zellkonstanten; Gerät wartet auf Startbefehl
\$G.**.Ca1C.Req.Accept	Kalibrierung der Zellkonstanten; Gerät wartet auf Bestätigung der ermittelten Zellkonstante
\$G.**.Ca1T.Req.Temp1	TK-Kalibrierung; Gerät wartet auf Bestätigung der 1. Temperatur
\$G.**.Ca1T.Req.Temp2	TK-Kalibrierung; Gerät wartet auf Bestätigung der 2. Temperatur
\$G.**.Ca1T.Req.Wait	TK-Kalibrierung; Gerät wartet, bis Anfangstemperatur erreicht ist
\$G.**.Ca1T.Req.Inac	TK-Kalibrierung; Kalibrierung inaktiv
\$G.**.Ca1T.Req.Meas	TK-Kalibrierung; Messung läuft
\$G.**.Ca1T.Req.Accept	TK-Kalibrierung; Gerät wartet auf Bestätigung der Resultate

** = Cond oder CondTemp

Zustände des globalen '\$S':

Es wird derjenige Zustand angezeigt, aus dem gestoppt wurde, z.B. "\$S.**.Ca1T.Req.Temp1". Die detaillierte Statusinformation ist dadurch identisch wie für den globalen Status "\$R".

5.4.3 Fehlermeldungen

Fehlermeldungen "EXXX" werden an die Zustandsmeldungen angehängt und durch ein ";" von diesen getrennt.

Fehler	Bedeutung	Ausstieg/Abhilfe
E26	Manueller Stopp	\$G oder \$S senden
E28	Falscher Objektaufruf	Pfad korrigieren
E29	Falscher Wert	Richtigen Wert oder neuen Pfad eingeben
E30	Falscher Trigger	Richtigen Trigger oder neuen Pfad eingeben
E36	RS232-Empfangsfehler; Parität	< quit >, Parität bei beiden Geräten gleich setzen
E37	RS232-Empfangsfehler; Stopp Bit	< quit >, Stopp Bit bei beiden Geräten gleich setzen
E38	RS232-Empfangsfehler; Überlauf (mindestens 1 Zeichen konnte nicht gelesen werden)	< quit >, Sender neu starten
E39	RS232-Empfangsfehler; interner Empfangspuffer ist überlaufen (>82 Zeichen)	< quit >

Fehler	Bedeutung	Ausstieg/Abhilfe
E40	RS232-Sendefehler; DSR = OFF. Handshake wurde mehr als 1 s nicht befriedigt.	< quit >, Empfänger kontrollieren (eingeschaltet und bereit?)
E41	RS232-Sendefehler; DCD = ON. Handshake wurde mehr als 1 s nicht befriedigt.	< quit >, Empfänger kontrollieren (eingeschaltet und bereit?)
E42	RS232-Sendefehler; CTS = OFF. Handshake wurde mehr als 1 s nicht befriedigt.	< quit >, Empfänger kontrollieren (eingeschaltet und bereit?)
E43	RS232-Sendefehler; das Senden des Konduktometers wurde mit XOFF während mindestens 3 s unterbrochen	< quit > oder XON senden
E44	RS232-Sendefehler; die RS-Parameter sind nicht mehr für beide Geräte gleich	< quit >, RS-Parameter für beide Gerät neu einstellen
E45	RS232-Sendefehler; der Empfangspuffer des Konduktometers enthält eine nicht vollständige Zeichenkette (L _F fehlt), das Senden ist deshalb blockiert	< quit > oder L _F senden
E60 ... E89	Fehler beim RS232-Test	< quit >, Verbindung zwischen den RS-Schnittstellen überprüfen
E120	Messbereich überschritten	< quit >, Fehler beheben
E147	Plot-Datenüberlauf	< quit > (Plot wird abgebrochen)
E200	Geräteabgleich ungültig	Metrohm-Service benachrichtigen
E201	Interne Uhr defekt (Batteriewechsel)	Metrohm-Service benachrichtigen
E220	Kalibrationsdaten nicht vorhanden	< quit >, neue Kalibrierung vornehmen
E221	Zellkonstante zu gross	< quit >, neue Zellkonstantenkalibrierung starten
E222	Temperatur 1 ist gleich wie Temperatur 2	< quit >, Lösung aufheizen oder abkühlen
E223	negativer Temperaturkoeffizient	< quit >, neue TK-Kalibrierung starten
E224	Temperaturkoeffizient ist zu gross	< quit >, neue TK-Kalibrierung starten
E225	aktuelle Temperatur ist zu hoch	< quit >, Lösung abkühlen
E226	aktuelle Temperatur ist zu tief	< quit >, Lösung aufheizen
E227	Temperaturbereich ist zu klein	< quit >, Temperaturbereich vergrössern
E228	Temperaturänderung ist zu schnell	< quit >, Lösung langsamer aufheizen bzw. abkühlen
E229	Kalibrationsspeicher ist voll	< quit >, alte Kalibrierdaten löschen
E240	Fehler beim Abspeichern der EEPROM-Blöcke	< quit >, alle Werte neu eingeben
E241 ... E260	Fehler beim Abspeichern eines einzelnen EEPROM-Blocks	< quit >, Werte für diesen EEPROM-Block neu eingeben

5.5 Fernsteuerbefehle

Objekt	Bedeutung	Eingabebereich (Standardwerte fett)
&Conductivity	Leitfähigkeit	
.Parameter	Parameter für Leitfähigkeitsmessung	
.CellConstant	Zellkonstante	0.001 ... 1.000 ... 500 /cm
.MeasureTemp	Messtemperatur	-170.0 ... 20.0 ... 500.0 °C
.ReferenceTemp	Referenztemperatur	-170.0 ... 20.0 ... 500.0 °C
.SelTC	Wahl des Temperatur-Koeffizienten (TK)	const. , cal.id.
.ConstTC	Temperatur-Koeffizient (Konstante)	0.00 ... 2.00 ... 9.99 %/°C
.IdTC	Identifikation der TK-Funktion	cal.id., DIN
.Frequency	Messfrequenz	auto , 300 Hz, 2.4 kHz
.MeasType	Wahl der Messart	standard , TDS, titration
.AnalogOutput	Analogausgang	
.Status	Status des Analogausgangs	ON, OFF , cond.preset, mV preset
.Polarity	Polarität	+, -
.Range	Full-Scale-Bereich für 1 V	0.001 µS/cm ... 1 mS/cm ... 2 S/cm
.Zero	Leitfähigkeit für 0 V	-2 ... 0 ... 2 S/cm
.Offset	Nullpunktversatz	-2000 ... 0 ... 2000 mV
.CondPreset	Gesetzter Leitfähigkeitswert	-2 ... 0 ... 2 S/cm
.mVPreset	Gesetzter mV-Wert	0 ... 2000 mV
.Limits	Grenzwerte	
.Status	Status der Grenzwertüberwachung	ON, OFF
.UpperLim	Oberer Grenzwert	-2 ... 0 ... 2 S/cm
.UHysteresis	Hysterese für oberen Grenzwert	-2 ... 0 ... 2 S/cm
.LowerLim	Unterer Grenzwert	-2 ... 0 ... 2 S/cm
.LHysteresis	Hysterese für unteren Grenzwert	-2 ... 0 ... 2 S/cm
.PlotPara	Parameter für Plot-Grenzen	
.Left	Linker Grenzwert für Plot	-2 ... 0 ... 2 S/cm
.Right	Rechter Grenzwert für Plot	-2 ... 0 ... 2 S/cm
&Temperature	Temperatur	
.AnalogOutput	Analogausgang	
.Status	Status des Analogausgangs	ON, OFF , temp.preset, mV preset
.Polarity	Polarität	+, -
.Range	Full-Scale-Bereich für 1 V	0.1 ... 100 ... 1000 °C
.Zero	Temperatur für 0 V	-1000 ... 0 ... 1000 °C
.Offset	Nullpunktversatz	-2000 ... 0 ... 2000 mV
.TempPreset	Gesetzter Temperaturwert	-1000 ... 0 ... 1000 °C
.mVPreset	Gesetzter mV-Wert	0 ... 2000 mV
.Limits	Grenzwerte	
.Status	Status der Grenzwertüberwachung	ON, OFF
.UpperLim	Oberer Grenzwert	-170.0 ... 0.0 ... 500.0 °C
.UHysteresis	Hysterese für oberen Grenzwert	-170.0 ... 0.0 ... 500.0 °C
.LowerLim	Unterer Grenzwert	-170.0 ... 0.0 ... 500.0 °C
.LHysteresis	Hysterese für unteren Grenzwert	-170.0 ... 0.0 ... 500.0 °C
.PlotPara	Parameter für Plot-Grenzen	
.Left	Linker Grenzwert für Plot	-170.0 ... 0.0 ... 500.0 °C
.Right	Rechter Grenzwert für Plot	-170.0 ... 0.0 ... 500.0 °C
&AutoZero	Start/Stop der Autozero-Funktion	\$G, \$\$
.Status	Status der Autozero-Funktion: ein, aus	read only
.CondRef	Kompensierte Leitfähigkeit in S/cm	read only
.TempRef	Kompensierte Temperatur in °C	read only
.TDSRef	Kompensierter TDS-Wert in g/L	read only
&Compensation	Start/Stop der Kompensation	\$G, \$\$
.CondValue	Kompensierte Leitfähigkeit	0 ... 2 S/cm
.TempValue	Kompensierte Temperatur	-170.0 ... 0.0 ... 500.0 °C
&Mode	Umschaltung des Hauptmessmodus	\$G
.Status	Status des Hauptmessmodus: Leitfähigkeit oder Temperatur	read only

Objekt	Bedeutung	Eingabebereich (Standardwerte fett)
&Calibration	Kalibrierung	
.CellConst	Kalibrierung der Zellkonstanten starten	\$G
.StandardCond	Leitfähigkeit der Standardlösung	0 ... 2 S/cm
.StdRefTemp	Referenztemperatur für Leitfähigkeit der Standardlösung	-170.0 ... 20.0 ... 500.0 °C
.StdMeasTemp	Messtemperatur der Standardlösung	-170.0 ... 20.0 ... 500.0 °C
.TempCoeff	Kalibrierung des Temperatur-Koeffizienten	
.New	Neue TK-Kalibrierung starten	\$G
.Select	Identifikation für Speicherung der Kalibrierung	10 ASCII-Zeichen
.Auto	Automatische Kalibrierung mit Pt100(0)	
.StartTemp	Start-Temperatur	-170.0 ... 20.0 ... 500.0 °C
.StopTemp	Stopp-Temperatur	-170.0 ... 50.0 ... 500.0 °C
.Manual	Manuelle Kalibrierung ohne Pt100(0)	
.FirstTemp	Temperatur der 1. Kalibrierlösung	-170.0 ... 20.0 ... 500.0 °C
.SecondTemp	Temperatur der 2. Kalibrierlösung	-170.0 ... 30.0 ... 500.0 °C
.Delete	Löschen von Kalibrierdaten	\$G
.Id	Identifikation der zu löschenden Kalibrierdaten	cal.id.
&Config	Konfiguration	
.Printer	Externer Drucker	
.Id1	1. Zeile des Druckkopfs	18 ASCII-Zeichen
.Id2	2. Zeile des Druckkopfs	18 ASCII-Zeichen
.PrintHead	Ausdruck des Druckkopfs: einmal, immer, nie	once , always, OFF
.DateTime	Ausdruck von Datum und Zeit im Druckkopf	ON , OFF
.CharSet	Wahl des Druckertreibers	IBM , Epson, Seiko, Citizen, HP
.PrintMeasVal	Messwertausdruck (Funktion wie Taste <print>)	\$G, \$S
.PrintCrit	Kriterium für Messwertausdruck: sofort (Einzelwert), Zeit (kontinuierl. Ausgabe), Plot (Kurve)	immed. , time, plot
.Time	Zeitgesteuerte Ausgabe von Messwerten	
.Interval	Zeitintervall für Ausgabe von Messwerten	0.08 ... 1 ... 99999 s
.StopTime	Stopzeit (OFF = unendlich)	1 ... 99999 s, OFF
.Plot	Ausdruck von Messkurven	
.Interval	Zeitintervall für Ausdruck von Messwerten	0.08 ... 1 ... 99999 s
.TimeScale	Skalierung der Zeitachse für Kurvenausdruck	5, 10, 30, 60 , 120, 180 ... 99960 s/cm
.TLabel	Beschriftung der Zeitachse mit absoluter oder relativer Zeit	abs , rel
.StopTime	Abbruchzeit (OFF = unendlich)	1 ... 99999 s, OFF
.DateTime	Ausgabe von Datum und Zeit zu Messwert	ON , OFF
.Calreporttype	Einstellungen für Kalibrier-Reports	
.Select	Ausdruck des Originalreports	ON , OFF
.Format	Wahl des Formats für Kalibrier-Report "cal T" (short = ohne Kurve; full = mit Kurve)	short , full
.Aux	Allgemeine Geräteeinstellungen	
.RunNo	Laufende Probennummer (wird bei jedem Messwertausdruck um 1 erhöht)	1 ... 999, OFF
.Set	Setzen von Datum und Zeit	\$G
.Date	Datum	JJ-MM-TT
.Time	Zeit	HH:MM:SS
.Language	Wahl der Dialogsprache	english , deutsch, francais, español
.DevName	Gerätebezeichnung	8 ASCII-Zeichen
.Prog	Programmversions-Nummer	read only
.RSset	Einstellungen für RS232-Schnittstelle	
.Baud	Baud Rate in bit/s	9600 , 4800, 2400, 1200, 600, 300
.DataBit	Data Bit	7 , 8
.StopBit	Stopp Bit	1 , 2
.Parity	Parität: keine, ungerade, gerade	none , odd, even
.Handsh	Handshake: Hardware einfach, Hardware voll, Software Charakter, Software Zeile, kein	HWs , HWf, SWchar, SWline, none

Objekt	Bedeutung	Eingabebereich (Standardwerte fett)
&Info	Geräte-Information	
.Report	Senden formatierter Reports	\$G
.Select	Auswahl der Reports	all , cond param, temp param, config, cal C, cal T
.CalT	Report "calT"	
.Id	Auswahl der TK-Kalibrierdaten	cal.id.
.ActualInfo	Aktuelle Information	
.Inputs	Remote-Eingänge	
.Status	Status der Eingangsleitungen in Byteform (1 = ON, low, aktiv; 0 = OFF, high, inaktiv): Zustand 0 0 0 0 1 0 1 0 Eingang Nr. 8 7 6 5 4 3 2 1 Ausgabe für dieses Beispiel: 2 ¹ + 2 ³ = 10	read only
.Change	Änderung des Status der Eingangsleitungen seit dem letzten "Clear", in Byteform (1 = Änderung, 0 = keine Änderung, siehe oben)	read only
.Clear	"Change"-Byte auf 0 rücksetzen	\$G
.Outputs	Remote-Ausgänge	
.Status	Status der Ausgangsleitungen in Byteform (1 = ON, low, aktiv; 0 = OFF, high, inaktiv): Zustand 0 0 0 0 0 1 1 0 Eingang Nr. 8 7 6 5 4 3 2 1 Ausgabe für dieses Beispiel: 2 ¹ + 2 ² = 6	read only
.Change	Änderung des Status der Ausgangsleitungen seit dem letzten "Clear", in Byteform (1 = Änderung, 0 = keine Änderung, siehe oben)	read only
.Clear	"Change"-Byte auf 0 rücksetzen	\$G
.MeasValue	Messwerte	
.Conductivity	Aktuelle Leitfähigkeit in S/cm	read only
.Temperature	Aktuelle Temperatur in °C	read only
.TempCoeff	Aktueller Temperatur-Koeffizient in %/°C	read only
.Display	Anzeige	
.Value	Messwert in Hauptanzeige	-1999.9 ... 0 ... 1999.9
.Unit	Einheit in Hauptanzeige	µS/cm, mS/cm, °C
.Ind	Status der Indikatoranzeigen in Byteform (1 = ON, 0 = OFF): Nr. 7 6 5 4 3 2 1 0 Indikator Ca T Zero Comp Ca C Zustand 0 0 0 1 0 0 0 0 Dezimalwert für dieses Beispiel: 2 ⁴ = 16	0, 2, 8, 16, 128
.L1	Anzeige in LCD-Zeile 1	24 ASCII-Zeichen
.L2	Anzeige in LCD-Zeile 2	24 ASCII-Zeichen
.Button	Taste "info"	
.Frequency	Aktuelle Messfrequenz in Hz	read only
.CalDat	Aktuelle TK-Kalibrierung	
.Id	Identifikation der Kalibrierdaten (cal.id.)	read only
.Type	Kalibriermethode (man, auto)	read only
.Date	Datum der Kalibrierung	read only
.FirstTemp	Temperatur der 1. Kalibrierlösung in °C	read only
.SecondTemp	Temperatur der 2. Kalibrierlösung in °C	read only
.TCConst	Ermittelter TK-Wert in %/°C	read only
.StartTemp	Start-Temperatur in °C	read only
.StopTemp	Stopp-Temperatur in °C	read only
.TCRange	TK-Bereich (min. und max. TK-Wert) in %/°C	read only

Objekt	Bedeutung	Eingabebereich (Standardwerte fett)
&Setup		
.IdReport	Reportkennzeichnung vor Report senden:	ON, OFF
	cp cond param	
	tp temp param	
	co config	
	ce cal C	
	tc cal T	
	mp Messwertausgabe mit < print >	
.Keycode	Tastencode gedrückter Tasten senden	ON, OFF
	Elemente der Tastencode-Meldung:	
	'Space (Dec 32), #, zweistelliger Tastencode'	
	0 9 (mode) 12 clear	
	1 8 (info) 13 select	
	2 7 (config) 14 3 (report)	
	3 auto zero 15 2 (cal T)	
	4 cond param 16 1 (comp off)	
	6 6 (print) 18 enter	
	7 5 (cal C) 19 quit	
	8 4 (az off) 20 +/- (→)	
	9 comp 21 . (←)	
	10 temp param 22 0	
.Trace	Pfad und Wert bei Änderungen senden	ON, OFF
	Elemente der Änderungsmeldung:	
	'Space (Dec 32), Pfad, "Wert"'	
.Lock	Funktionen sperren	
.Keyboard	Alle Tasten sperren	ON, OFF
.Mode	Sperren der Taste < mode >	ON, OFF
.Config	Sperren der Taste < config >	ON, OFF
.CondPara	Sperren der Taste < cond >	ON, OFF
.TempPara	Sperren der Taste < temp >	ON, OFF
.Autozero	Sperren der Taste < auto zero >	ON, OFF
.AutozeroOff	Sperren der Taste < az off >	ON, OFF
.Comp	Sperren der Taste < comp >	ON, OFF
.CompOff	Sperren der Taste < comp off >	ON, OFF
.CalC	Sperren der Taste < cal C >	ON, OFF
.CalT	Sperren der Taste < cal T >	ON, OFF
.Print	Sperren der Taste < print >	ON, OFF
.Report	Sperren der Taste < report >	ON, OFF
.Info	Sperren der Taste < info >	ON, OFF
.Display	Sperren von Haupt- und LCD-Anzeige (Messwerte werden nicht mehr angezeigt)	ON, OFF
.Remote	Sperren aller Remote-Leitungen	ON, OFF
.AutoInfo	Automatische Meldung bei Änderung	
.Message	Elemente der automatischen Meldung:	
	'Space (Dec 32), !, Gerätebezeichnung, "Unter- knoten von AutoInfo", Datum (fak.), Zeit (fak.)'	
	Beispiel: ' !712-1" .E; .0"94-05-04 16:30:47'	
.DateTime	Ausgabe von Datum und Zeit des Auftretens	ON, OFF
.Error	Meldung bei Fehler	ON, OFF
.Ready	Meldung bei Erreichen des Grundzustands	ON, OFF
.Stopped	Meldung bei Stopp eines Ablaufs	ON, OFF
.Wait	Meldung bei Eintritt in Wartezustand	ON, OFF
.PowerOn	Meldung beim Einschalten des Gerätes	ON, OFF
.Inputs	Meldung bei Änderung einer Eingangsleitung	ON, OFF
.Outputs	Meldung bei Änderung einer Ausgangsleitung	ON, OFF
.Save	Abspeichern aller Parameter im EEPROM	\$G
	(ohne Abspeicherung gehen die geänderten Parameter beim Ausschalten des Gerätes verloren)	

Objekt	Bedeutung	Eingabebereich (Standardwerte fett)
ExtCalT	Externe Eingabe von Kalibrierdaten	
.Id	Identifikation der Kalibrierdaten (cal.id.)	10 ASCII-Zeichen
.StartTemp	Start-Temperatur in °C	-170.0 ... 500.0 °C
.StopTemp	Stopp-Temperatur in °C	-170.0 ... 500.0 °C
.c0	Koeffizient C0 für Tschebyscheff-Polynom	-1E-38 ... 1E38
.c1	Koeffizient C1 für Tschebyscheff-Polynom	-1E-38 ... 1E38
.c2	Koeffizient C2 für Tschebyscheff-Polynom	-1E-38 ... 1E38
.c3	Koeffizient C3 für Tschebyscheff-Polynom	-1E-38 ... 1E38
.c4	Koeffizient C4 für Tschebyscheff-Polynom	-1E-38 ... 1E38
InstrNo	Gerätenummer	
.Value	Serie- und Fabrikationsnummer	8 ASCII-Zeichen
InputAssign	Zuordnung der Remote-Eingangsleitungen	
.AzOn	Autozero on (= Taste < auto zero >)	1 ... 15
.AzOff	Autozero off (= Taste < az off >)	1 ... 2 ... 15
.CompOn	Kompensation ein (= Taste < comp >)	1 ... 4 ... 15
.CompOff	Kompensation aus (= Taste < comp off >)	1 ... 8 ... 15
.ModeCond	Umschaltung auf Hauptmodus Leitfähigkeit	1 ... 5 ... 15
.ModeTemp	Umschaltung auf Hauptmodus Temperatur	1 ... 6 ... 15
.CalC	Start der Zellkonstanten-Kalibrierung	1 ... 3 ... 15
.CalT	Start der TK-Kalibrierung	1 ... 7 ... 15
.200uS	Full Scale Bereich für Leitfähigkeits-Analogausgang auf 200 µS setzen	1 ... 9 ... 15
.2mS	Full Scale Bereich für Leitfähigkeits-Analogausgang auf 2 mS setzen	1 ... 10 ... 15
.20uS	Full Scale Bereich für Leitfähigkeits-Analogausgang auf 20 µS setzen	1 ... 11 ... 15
.20mS	Full Scale Bereich für Leitfähigkeits-Analogausgang auf 20 mS setzen	1 ... 12 ... 15
.200mS	Full Scale Bereich für Leitfähigkeits-Analogausgang auf 200 mS setzen	1 ... 13 ... 15
.2S	Full Scale Bereich für Leitfähigkeits-Analogausgang auf 2 S setzen	1 ... 14 ... 15
.Enter	Bestätigung (= Taste < enter >)	1 ... 15 ... 15
Graphics	Plot-Parameter für Kurvenausdruck	
.Grid	Gitterlinien bei Kurvenausdruck	ON, OFF
.Frame	Rahmen bei Kurvenausdruck	ON, OFF
.Recorder	Einstellung des Druckbilds	
.Right	Relative Breite des Ausdrucks	0.4 ... 0.8 ... 1.0
.Feed	Relative Länge des Ausdrucks	0.4 ... 1.0
&Assembly	Grundelemente der Baugruppe	
.Meas	Messen	
.Status	Messen ein-/ausschalten	ON, OFF
.Outputs	Remote-Leitungen	
.SmpIX	Remote-Eingangsleitungen aktivieren (ON) bzw. inaktivieren (OFF)	ON, OFF
.AutoEOD	Automatische Ausgabe von EOD mit <print >	ON, OFF
.SetLines	Remote-Ausgänge 1 ... 8 setzen:	\$G
	active Setzen eines statischen Signals	
	inactive Rücksetzen des statischen Signals	
	pulse Puls ausgeben (Länge ca. 150 ms)	
	OFF Leitung nicht setzen	
.L1	Signal der Ausgangsleitung 1 (Pin 5)	active,inactive,pulse, OFF
.L2	Signal der Ausgangsleitung 2 (Pin 18)	active,inactive,pulse, OFF
.L3	Signal der Ausgangsleitung 3 (Pin 4)	active,inactive,pulse, OFF
.L4	Signal der Ausgangsleitung 4 (Pin 17)	active,inactive,pulse, OFF
.L5	Signal der Ausgangsleitung 5 (Pin 3)	active,inactive,pulse, OFF
.L6	Signal der Ausgangsleitung 6 (Pin 16)	active,inactive,pulse, OFF
.L7	Signal der Ausgangsleitung 7 (Pin 1)	active,inactive,pulse, OFF
.L8	Signal der Ausgangsleitung 8 (Pin 2)	active,inactive,pulse, OFF
.ResetLines	Remote-Ausgänge 1 ... 8 auf "OFF" setzen	\$G

Objekt	Bedeutung	Eingabebereich (Standardwerte fett)
&Diagnose	Diagnose	
•EEPROMInit	Eintritt ins Diagnoseprogramm stoppt Messung Initialisierung des EEPROM	\$G
•BlockSelect	Wahl des zu initialisierenden Blocks	USER , AUX, PRINT, REPORTTYPE, SET- TINGS, COND, COND- ANAOUT, CONDLIMIT, CONDPLOT, TEMP- ANAOUT, TEMPLIMIT, TEMPPLOT, CELL- COEFF, TEMPCOEFF, COMP, INFO, SETUP, ASSEMBLY, OUTPUT, CALDAT, EEPROM
	USER Initialisierung aller Parameter-Blöcke	
	AUX...ASSEMBLY Initialisierung der einzel- nen Parameter-Blöcke	
	CALDAT Löschen aller TK-Kali- brierdaten	
	OUTPUT Löschen der Schreiber- Kalibrierung	
	EEPROM Initialisierung des ganzen EEPROMs (nur mit mit Sicherheitscode möglich)	
•RAMTest	RAM-Test starten	\$G
•PlasmaTest	Test der Plasma-Hauptanzeige starten	\$G, \$\$
•LCDTest	Test der LCD-Anzeige starten	\$G, \$\$
•IOTest	Test der Remote-Leitungen (nur mit Test- stecker 3.496.8510 möglich, siehe Diagnose)	\$G, \$\$
•RSTest	Test der RS232-Schnittstelle (nur mit Test- stecker 3.496.84400 möglich, siehe Diagnose)	\$G, \$\$
•KeyTest	Tastaturtest	\$G, \$\$
•SimulateKey	Tastendruck simulieren	0 ... 22
	0 9 (mode) 12 clear	
	1 8 (info) 13 select	
	2 7 (config) 14 3 (report)	
	3 auto zero 15 2 (cal T)	
	4 cond param 16 1 (comp off)	
	6 6 (print) 18 enter	
	7 5 (cal C) 19 quit	
	8 4 (az off) 20 +/- (→)	
	9 comp 21 . (←)	
	10 temp param 22 0	
•Adjust	Abgleichdaten setzen	\$G, \$\$
•DiagReport	Abgleichreport	ON, OFF
•OutputAdjust	Analogausgänge abgleichen	\$G, \$\$
•CondOut	Analogausgang für Leitfähigkeit	
•Offset	Nullpunktversatz	-100 ... 0 ... 100 mV
•Slope	Steigung	1500.0 ... 1800.0 ... 2000.0 mV
•TempOut	Analogausgang für Temperatur	
•Offset	Nullpunktversatz	-100.0 ... 0.0 ... 100.0 mV
•Slope	Steigung	1500.0 ... 1800.0 ... 2000.0 mV
•PowerOn	Simulation Netz ein	\$G
•DACTest	Test des Digital-Analog-Wandlers	\$G
•CondOut	Digitalwert für Leitfähigkeit	0 ... 4095
•TempOut	Digitalwert für Temperatur	0 ... 4095
•COMPTest	Kompensationstest	\$G
•CompOut	Digitalwert für Kompensationswert	0 ... 4095

5.6 Eigenschaften der RS232-Schnittstelle

5.6.1 Datenübertragungsprotokoll

Die RS232-Schnittstelle des Konduktometers 712 ist als DEE (Datenendeinrichtung, englisch DTE: Data Terminal Equipment) konfiguriert und weist folgende technische Daten auf:

Norm:	Datenschnittstelle gemäss EIA Standard RS232C (DIN 66020 Blatt 1)		
Code:	8 Bit World Trade Character Set 437 (USA)		
Baudrate:	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 (einstellbar)		
Handshake:	HWeinf, HWvoll, SWchar, SWZeile, kein (Einzelheiten siehe Kap. 5.6.2)		
Parität:	gerade, ungerade, keine		
Stoppbits:	1 oder 2		
Zeichenlänge:	7 oder 8 bits		
max. Zeilenlänge:	80 Zeichen + C _R L _F		
Steuerzeichen:	CR	Carriage Return	DEC 13 HEX 0D
	LF	Line Feed	DEC 10 HEX 0A
	XON	Data transmission start	DEC 17 HEX 11
	XOFF	Data transmission stop	DEC 19 HEX 13
Betriebsart:	Voll duplex (Senden und Empfangen gleichzeitig) <i>Einschränkung: Werden von der Schnittstelle zuerst Daten empfangen, so wird mit Senden gewartet, bis der Empfang abgeschlossen ist.</i>		
Kabel:	Es darf nur ein abgeschirmtes Datenkabel verwendet werden. Der Kabelschirm muss an beiden Geräten einwandfrei geerdet sein (auf Stromschleifen achten; immer sternförmig erden). Es dürfen nur Stecker mit genügender Abschirmung verwendet werden (z.B. Metrohm K.210.0001 mit K.210.9004).		
Kabellänge:	max. ca. 15 m		

Start	7 oder 8 Daten Bit	Paritäts Bit	1 oder 2 Stopp Bit
-------	--------------------	--------------	--------------------

5.6.2 Handshake

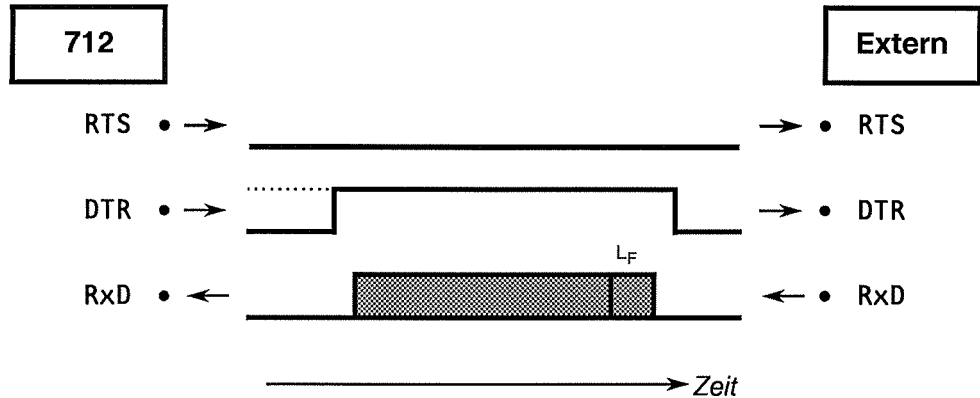
Beim Konduktometer 712 bestehen die folgenden Möglichkeiten zur Einstellung des Handshakes (siehe Kap. 5.3.1):

- **Kein Handshake**

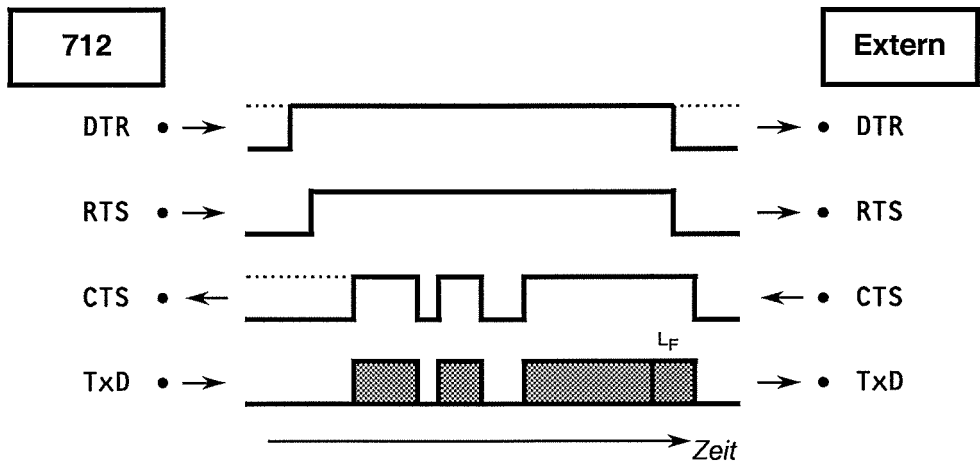
Vom Konduktometer 712 werden weder Handshake-Eingänge (CTS, DSR, DCD) geprüft noch Handshake-Ausgänge (DTR, RTS) gesetzt.

- **HWeinf – Reduzierter Hardware-Handshake**

Konduktometer 712 als Empfänger:



Konduktometer 712 als Sender:

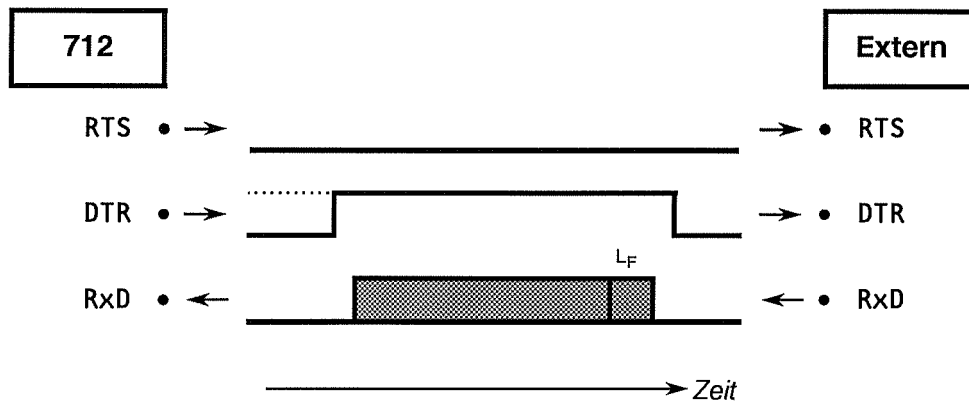


Der Datenfluss kann durch Deaktivierung der CTS-Leitung unterbrochen werden.

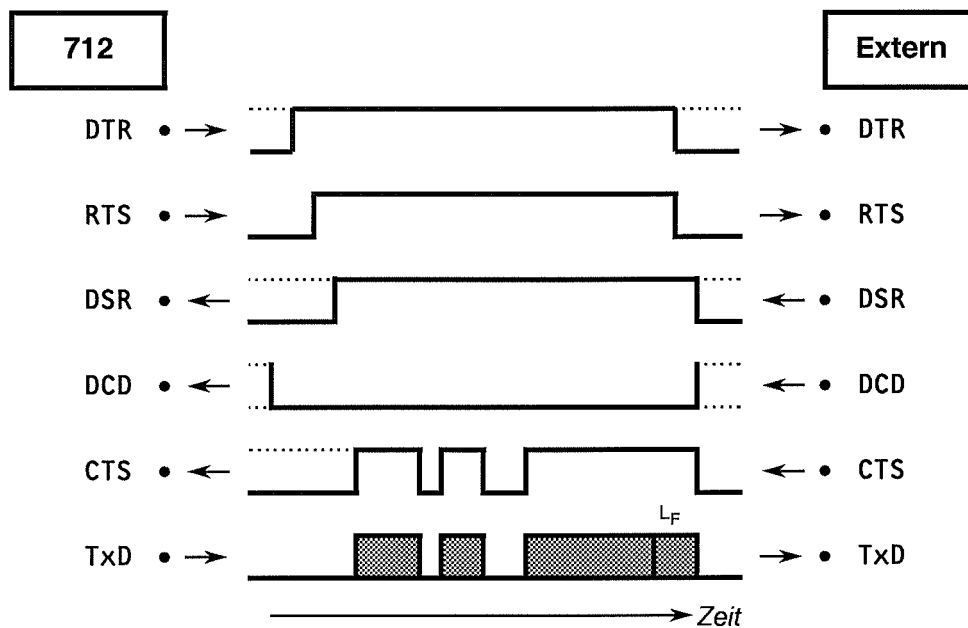
- **HWvoll – Voller Hardware-Handshake**

Alle Handshake-Eingänge am Konduktometer 712 werden geprüft, alle Handshake-Ausgänge werden gesetzt.

Konduktometer 712 als **Empfänger**:



Konduktometer 712 als **Sender**:



Der Datenfluss kann durch Deaktivierung der CTS-Leitung unterbrochen werden.

• **SWChar – Software-Handshake mit Charakter-Stopp**

Handshake-Eingänge am Konduktometer 712 (CTS, DSR, DCD) werden nicht geprüft.

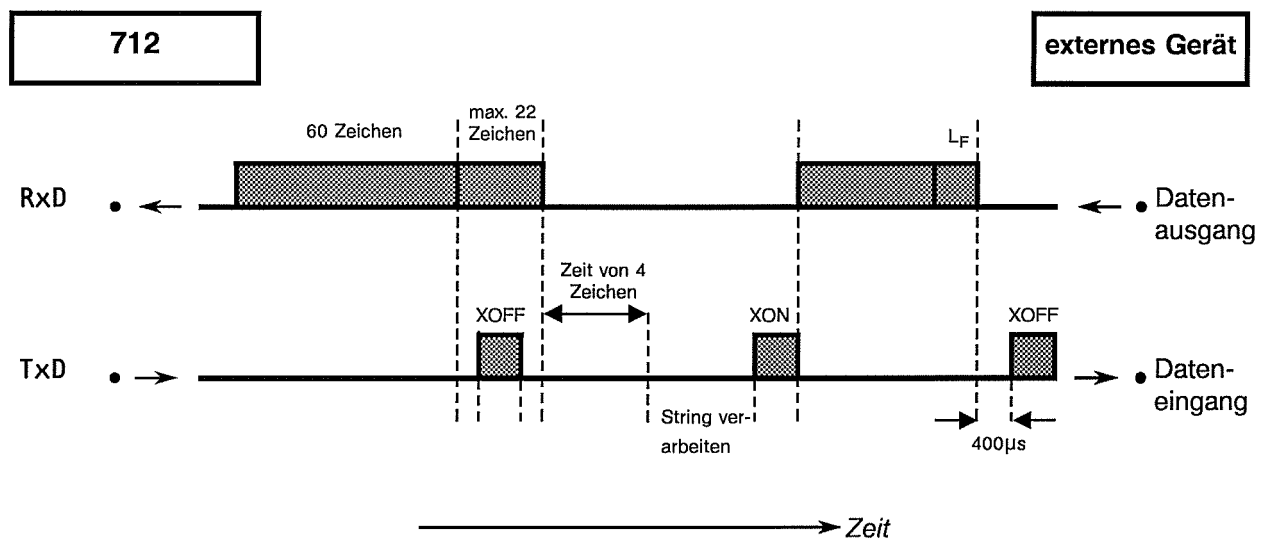
Handshake-Ausgänge (DTR, RTS) werden vom Konduktometer 712 gesetzt.

Sobald ein L_F erkannt wird, sendet das Konduktometer 712 XOFF. Nach diesem Zeitpunkt kann es noch 6 Zeichen empfangen und zwischenspeichern.

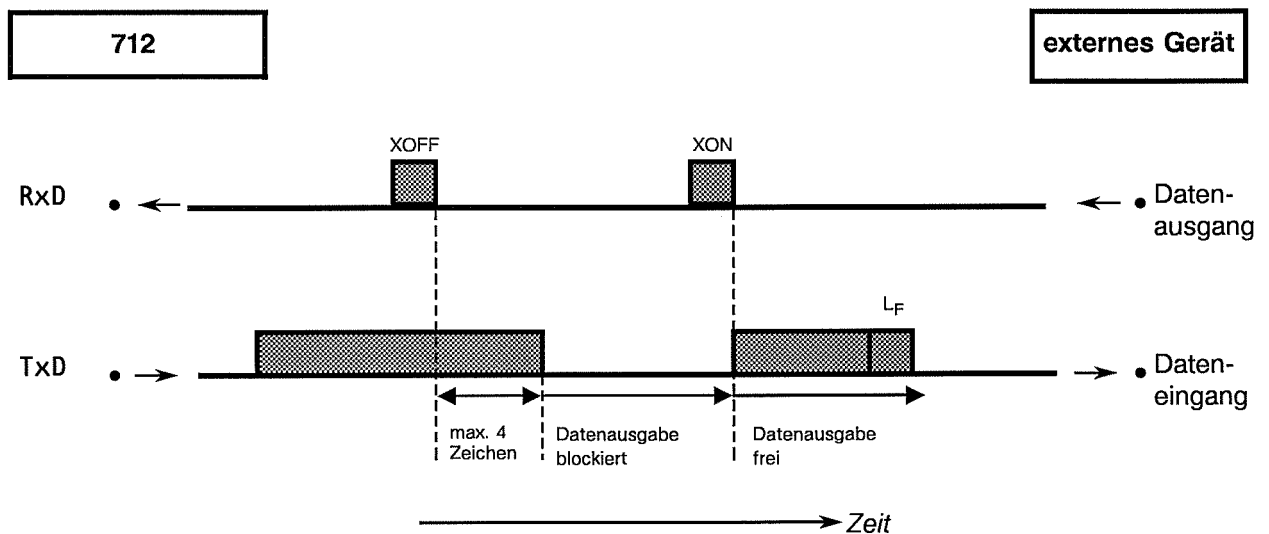
Das Konduktometer 712 sendet aber auch XOFF, wenn sein Eingangspuffer 60 Zeichen enthält. Nach diesem Zeitpunkt kann es noch maximal 22 Zeichen (inkl. L_F) empfangen.

Wird die Übertragung für die Zeit von 4 Zeichen unterbrochen nachdem das Konduktometer 712 XOFF gesendet hat, so wird die vorher empfangene Zeichenkette verarbeitet, auch wenn kein L_F gesendet wurde.

Konduktometer 712 als **Empfänger**:



Konduktometer 712 als **Sender**:



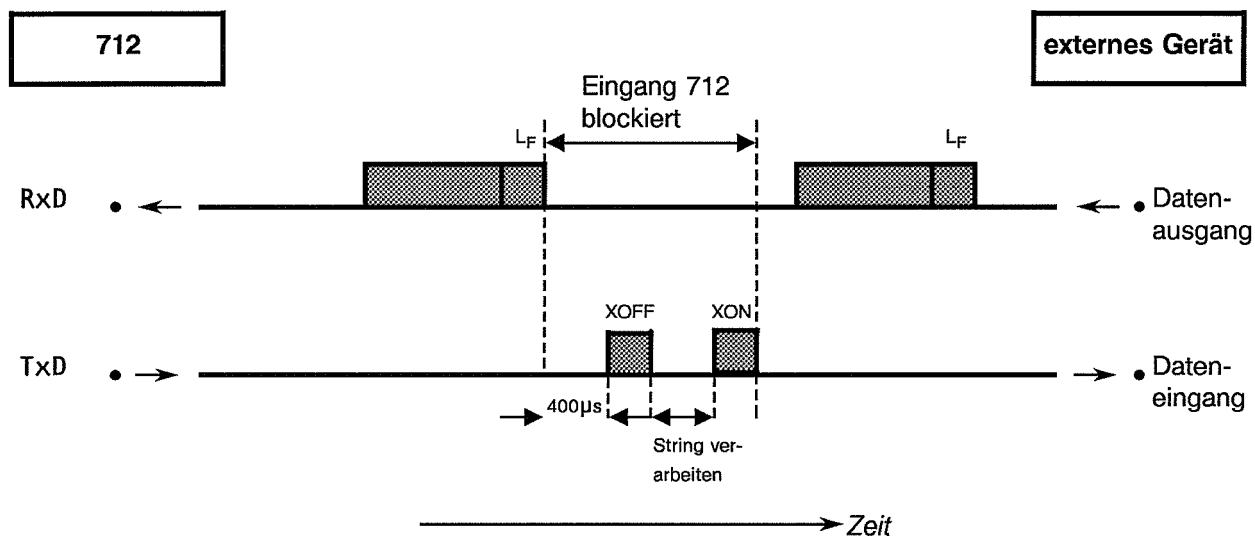
- **SWZeile – Software-Handshake mit Zeilen-Stopp**

Handshake-Eingänge am Konduktometer 712 (CTS, DSR, DCD) werden nicht geprüft.

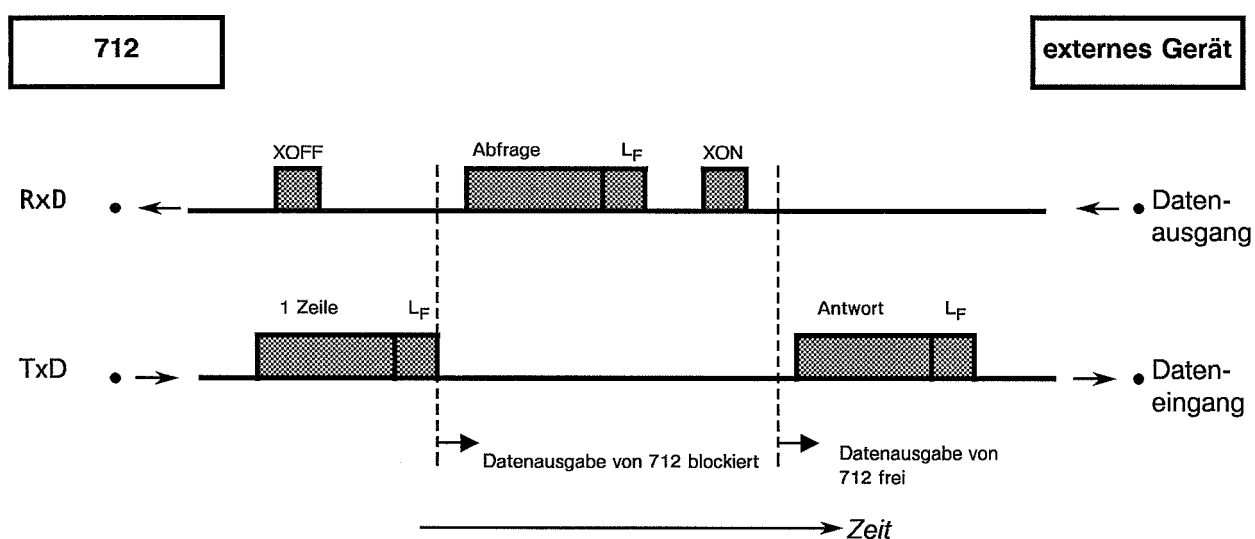
Handshake-Ausgänge (DTR, RTS) werden vom Konduktometer 712 gesetzt.

Das Konduktometer 712 besitzt einen Eingangspuffer, der eine Zeichenkette von bis zu 80 Zeichen + $C_R L_F$ entgegennehmen kann. Sobald ein L_F erkannt wird, sendet das Konduktometer 712 XOFF. Nach diesem Zeitpunkt kann es noch maximal 6 Zeichen empfangen und zwischenspeichern. Die zuvor gesendete Zeichenkette wird nun vom Konduktometer 712 verarbeitet. Danach sendet das Konduktometer XON und ist wieder bereit zum Empfangen.

Konduktometer 712 als **Empfänger**:


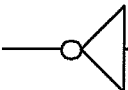
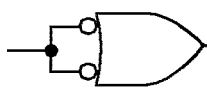
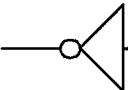
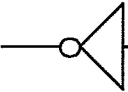
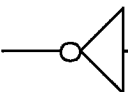
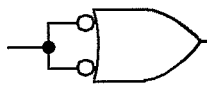


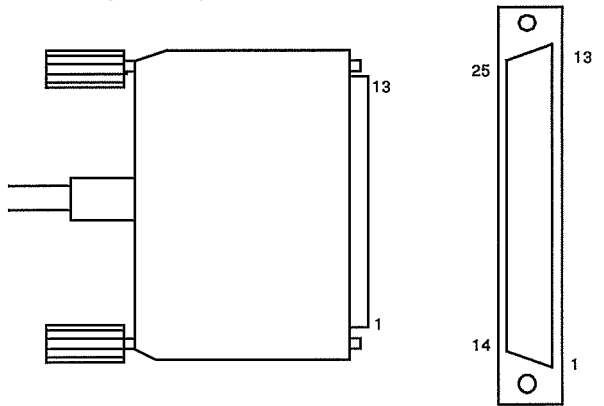
Konduktometer 712 als **Sender**:



Vom externen Gerät aus kann das Senden des Konduktometers 712 mit XOFF gestoppt werden. Das Konduktometer 712 sendet nach dem Empfang von XOFF die begonnene Zeile fertig. Wenn die Datenausgabe während mehr als 10 s durch XOFF blockiert wird, erscheint die Fehlermeldung "RS Fehler 43".

5.6.3 Steckerbelegung

		extern
RS232C Schnittstelle		
<p>Sendedaten (TxD). Erfolgt keine Datenübertragung, wird die Leitung im Zustand "EIN" gehalten. Daten werden nur gesendet, wenn CTS und DSR im "EIN"-Zustand und DCD im "AUS"-Zustand sind.</p>		<p>E 2 Transmitted Data</p>
<p>Empfangsdaten (RxD) Daten werden nur empfangen wenn DCD "EIN" ist.</p>		<p>E 3 Received Data</p>
<p>Sendeteil einschalten (RTS) EIN-Zustand: das Konduktometer 712 ist bereit, Daten zu senden.</p>		<p>E 4 Request to Send</p>
<p>Sendebereitschaft (CTS) EIN-Zustand: Gegenstation ist bereit, Daten zu empfangen.</p>		<p>E 5 Clear to Send</p>
<p>Betriebsbereitschaft (DSR) EIN-Zustand: Die Übertragungsleitung ist angeschlossen.</p>		<p>E 6 Data Set Ready</p>
<p>Betriebserde (GND)</p>		<p>E 7 Signal Ground</p>
<p>Empfangssignalpegel (DCD) EIN-Zustand: Der Empfangssignalpegel liegt innerhalb des Toleranzbereichs (Gegenstation ist bereit, Daten zu senden).</p>		<p>E 8 Data Carrier Detect</p>
<p>Interface bereit (DTR) EIN-Zustand: das Konduktometer 712 ist bereit, Daten zu empfangen.</p>		<p>E 20 Data Terminal Ready</p>

		extern
<p>RS232C (Fortsetzung)</p> <p>Schutzerde Direkte Verbindung vom Kabelstecker zur Schutzerde des Gerätes.</p> <p>Polaritätszuordnung der Signale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datenleitungen (TxD, RxD) Spannung negativ ($< -3\text{ V}$): Signalzustand "eins" Spannung positiv ($> +3\text{ V}$): Signalzustand "null" - Steuer- oder Meldeleitungen (CTS, DSR, DCD, RTS, DTR) Spannung negativ ($< -3\text{ V}$): Aus-Zustand Spannung positiv ($> +3\text{ V}$): Ein-Zustand <p>Im Übergangsbereich von $+3\text{ V}$ bis -3 V ist der Signalzustand undefiniert.</p> <p>Treiber 14C88 } Empfänger 14C89 } gemäss EIA RS232C Spezifikation</p> <p>Kontaktanordnung am Stecker (weibl.) für Buchse RS232C (männl.)</p>  <p>Bestellnummern: K.210.9004 und K.210.0001</p> <p>Auf Stecker-Lötseite gesehen</p>		
<p>Für Schäden, die durch unsachgemäßes Zusammenschalten von Geräten entstehen, wird jede Haftung abgelehnt.</p>		

5.7 Was tun, wenn die Datenübertragung nicht funktioniert?

<i>Problem</i>	<i>Fragen für die Abhilfe</i>
<p>Auf einem angeschlossenen Drucker können keine Zeichen empfangen werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sind die Geräte eingeschaltet und die Verbindungskabel richtig eingesteckt? - Ist der Drucker auf «on-line» gestellt? - Sind Baudrate, Datenbit und Parität bei beiden Geräten gleich eingestellt? - Ist der Handshake richtig eingestellt? <p>Wenn alles ok scheint, versuchen Sie mittels <report>-Taste einen Report auszudrucken.</p>
<p>Es findet keine Datenübertragung statt und in der Anzeige des Konduktometers 712 steht eine Fehlermeldung</p>	<ul style="list-style-type: none"> - RS Fehler 40...42: Sendefehler. Ist das benutzte Kabel richtig verdrahtet und eingesteckt? Ist der Drucker eingeschaltet und auf «on-line» gestellt? - RS Fehler 43: Datenausgabe des Konduktometers 712 während mehr als 3 s durch XOFF blockiert. - RS Fehler 36...39: Empfangsfehler. Sind die RS-232-Datenübertragungsparameter bei beiden Geräten gleich eingestellt?
<p>Die empfangenen Zeichen sind verstümmelt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sind Data Bit und Parität bei beiden Geräten gleich eingestellt? - Ist die Baudrate bei beiden Geräten gleich eingestellt? - Ist der richtige Drucker gewählt? - Der Datentransfer wurde während eines Kurvenausdruckes hardwaremässig unterbrochen. Verbindungen wieder erstellen, Drucker aus-/einschalten.
<p>Die Kurve wird nicht richtig ausgedruckt. Andere Reports sind ok.</p>	<p>Für den Kurvenausdruck ist ein Handshake nötig.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ist Ihr Kabel richtig verdrahtet? (Der DTR des Druckers muss mit dem CTS des Konduktometers 712 verdrahtet sein.) - Stellen Sie am Konduktometer 712 den Handshake auf «HWeinf». Der Drucker muss so konfiguriert werden, dass sein DTR gesetzt wird (meist mit DIP-Schaltern).

6. Remote-Schnittstelle

6.1 Funktionen

Die Remote-Schnittstelle des Konduktometers 712 verfügt über 8 Eingangsleitungen zur Steuerung des Konduktometers via externe Geräte und 8 Ausgangsleitungen zur Ausgabe von Steuersignalen an externe Geräte. Die folgenden Eingänge und Ausgänge sind fest bestimmten Funktionen zugeordnet:

Eingänge	1	Print
	2 ... 5	4 programmierbare Leitungen (siehe Kap. 6.2)
Ausgänge	1	Ready
	2	Oberer Grenzwert Leitfähigkeit
	3	Unterer Grenzwert Leitfähigkeit
	4	Fortschaltimpuls (EOD)
	6	Fehler
	7	Oberer Grenzwert Temperatur
	8	Unterer Grenzwert Temperatur

Detaillierte Angaben zu den Steuer-Ein- und -Ausgängen und ihren Funktionen finden Sie in Kap. 6.3, die Zuordnung der programmierbaren Eingangsleitungen ist in Kap. 6.2 beschrieben. Der Status aller Eingangs- und Ausgangsleitungen lässt sich via RS232-Schnittstelle abfragen und überwachen, die Ausgangsleitungen können via RS232 auch gesetzt werden (siehe Fernsteuerbefehle Kap. 5.5).

6.2 Zuordnung der programmierbaren Eingangsleitungen

Über die 4 programmierbaren Eingangsleitungen 2...5 (siehe Kap. 6.3) können am Konduktometer 712 insgesamt 15 verschiedene Gerätefunktionen ausgelöst werden. Die nebenstehende Tabelle zeigt die standardmäßige Zuordnung dieser Funktionen zum Zustand der 4 programmierbaren Leitungen, der durch den Status der einzelnen Leitungen (H=High, L=Low) bzw. den daraus abgeleiteten Dezimal-Code definiert wird.

Eingangsleitung				Dezimal-Code	Funktion
5 2 ³	4 2 ²	3 2 ¹	2 2 ⁰		
H	H	H	H	0	Inaktiv
H	H	H	L	1	Autozero on
H	H	L	H	2	Autozero off
H	H	L	L	3	Cal _C
H	L	H	H	4	Comp on
H	L	H	L	5	Mode Cond
H	L	L	H	6	Mode Temp
H	L	L	L	7	Cal _T
L	H	H	H	8	Comp off
L	H	H	L	9	200 µS/cm / 2V
L	H	L	H	10	2 mS/cm / 2V
L	H	L	L	11	20 µS/cm / 2V
L	L	H	H	12	20 mS/cm / 2V
L	L	H	L	13	200 mS/cm / 2V
L	L	L	H	14	2 S/cm / 2V
L	L	L	L	15	Enter

Die standardmässige Zuordnung der einzelnen Funktionen zum Zustand der 4 Eingangsleitungen 2...5 (definiert durch den entsprechenden Dezimal-Code 1...15) kann bei Bedarf geändert werden. Dabei können auch mehrere Funktionen demselben Zustand zugeordnet werden.

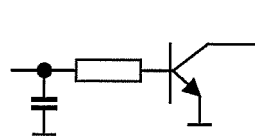
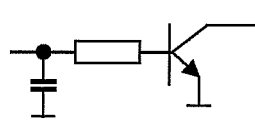
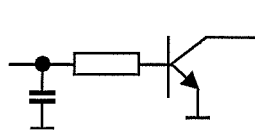
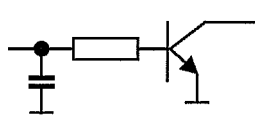
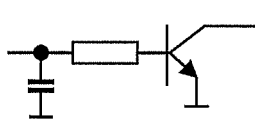
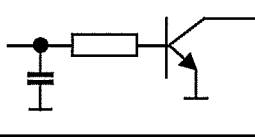
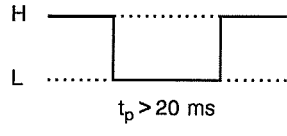
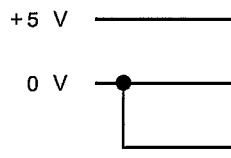
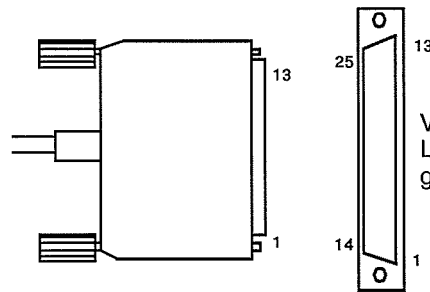
Die Zuordnung gehört zum "Setup" und ist nur dann zugänglich, wenn beim Einschalten des Gerätes gleichzeitig die Taste <config/7> gedrückt wird. Die folgende Zusammenstellung zeigt alle unter "setup/Input Zuordnungen" erscheinenden Dialogpositionen. Die in den Anzeigen dargestellten Werte sind dabei die Initialwerte.

setup >Input Zuordnungen	Zuordnung der Eingangsleitungen 2 ... 5
>Input Zuordnungen az on 1	Autozero einschalten Entspricht dem Drücken der Taste < auto zero > 1 ... 15
>Input Zuordnungen az off 2	Autozero ausschalten Entspricht dem Drücken der Taste < az off > 1 ... 15
>Input Zuordnungen comp on 4	Kompensation einschalten Die Kompensation wird eingeschaltet (entspricht dem Drücken der Taste <comp> gefolgt von der Bestätigung des Kompensationswertes) 1 ... 15
>Input Zuordnungen comp off 8	Kompensation ausschalten Entspricht dem Drücken der Taste < comp off > 1 ... 15
>Input Zuordnungen mode cond 5	Modus Leitfähigkeitsmessung Schaltet zum Modus Leitfähigkeitsmessung um 1 ... 15
>Input Zuordnungen mode temp 6	Modus Temperaturmessung Schaltet zum Modus Temperaturmessung um 1 ... 15
>Input Zuordnungen cal C 3	Start der Zellkonstanten-Kalibrierung Entspricht dem Drücken der Taste < cal C > 1 ... 15
>Input Zuordnungen cal T 7	Start der TK-Kalibrierung Entspricht dem Drücken der Taste < cal T > 1 ... 15

>Input Zuordnungen 200 μ S/cm/2V 9	Full-Scale-Bereich für 2 V = 200 μS/cm Solange dieser Zustand aktiv ist, wird der Full-Scale-Bereich des Leitfähigkeits-Analogausgangs auf 200 μ S/cm gesetzt 1 ... 15
>Input Zuordnungen 2mS/cm/2V 10	Full-Scale-Bereich für 2 V = 2 mS/cm Solange dieser Zustand aktiv ist, wird der Full-Scale-Bereich des Leitfähigkeits-Analogausgangs auf 2 mS/cm gesetzt 1 ... 15
>Input Zuordnungen 20 μ S/cm/2V 11	Full-Scale-Bereich für 2 V = 20 μS/cm Solange dieser Zustand aktiv ist, wird der Full-Scale-Bereich des Leitfähigkeits-Analogausgangs auf 20 μ S/cm gesetzt 1 ... 15
>Input Zuordnungen 20mS/cm/2V 12	Full-Scale-Bereich für 2 V = 20 mS/cm Solange dieser Zustand aktiv ist, wird der Full-Scale-Bereich des Leitfähigkeits-Analogausgangs auf 20 mS/cm gesetzt 1 ... 15
>Input Zuordnungen 200mS/cm/2V 13	Full-Scale-Bereich für 2 V = 200 mS/cm Solange dieser Zustand aktiv ist, wird der Full-Scale-Bereich des Leitfähigkeits-Analogausgangs auf 200 mS/cm gesetzt 1 ... 15
>Input Zuordnungen 2S/cm/2V 14	Full-Scale-Bereich für 2 V = 2 S/cm Solange dieser Zustand aktiv ist, wird der Full-Scale-Bereich des Leitfähigkeits-Analogausgangs auf 2 S/cm gesetzt 1 ... 15
>Input Zuordnungen enter 15	Enter Entspricht dem Drücken der Taste <enter> 1 ... 15

6.3 Steuer-Eingänge und -Ausgänge

Konduktometer 712	Pin Nr.	Funktion																																																																																																						
Eingänge 	1 → 21 2 → 9 3 → 22 4 → 10 5 → 23 6 → 11 7 → 24 8 → 12	<p>Auslösen des Print-Befehls Entspricht dem Drücken der Taste < print > (siehe Kap. 4.7.3). Bei Auslösen des Print-Befehls am Eingang 1 wird gleichzeitig am Ausgang 4 das EOD-Signal gesetzt.</p> <p>Print</p> <p>Auslösen von Funktionen (Fernsteuerung) Details zu den auslösbaren Funktionen siehe Kap. 6.2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>Dezimal</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>H</td><td>H</td><td>H</td><td>H</td><td>0</td><td>Inaktiv</td></tr> <tr><td>H</td><td>H</td><td>H</td><td>L</td><td>1</td><td>Autozero on</td></tr> <tr><td>H</td><td>H</td><td>L</td><td>H</td><td>2</td><td>Autozero off</td></tr> <tr><td>H</td><td>H</td><td>L</td><td>L</td><td>3</td><td>Cal_C</td></tr> <tr><td>H</td><td>L</td><td>H</td><td>H</td><td>4</td><td>Comp on</td></tr> <tr><td>H</td><td>L</td><td>H</td><td>L</td><td>5</td><td>Mode Cond</td></tr> <tr><td>H</td><td>L</td><td>L</td><td>H</td><td>6</td><td>Mode Temp</td></tr> <tr><td>H</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>7</td><td>Cal_T</td></tr> <tr><td>L</td><td>H</td><td>H</td><td>H</td><td>8</td><td>Comp off</td></tr> <tr><td>L</td><td>H</td><td>H</td><td>L</td><td>9</td><td>200 μS/cm / 2V</td></tr> <tr><td>L</td><td>H</td><td>L</td><td>H</td><td>10</td><td>2 mS/cm / 2V</td></tr> <tr><td>L</td><td>H</td><td>L</td><td>L</td><td>11</td><td>20 μS/cm / 2V</td></tr> <tr><td>L</td><td>L</td><td>H</td><td>H</td><td>12</td><td>20 mS/cm / 2V</td></tr> <tr><td>L</td><td>L</td><td>H</td><td>L</td><td>13</td><td>200 mS/cm / 2V</td></tr> <tr><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>H</td><td>14</td><td>2 S/cm / 2V</td></tr> <tr><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>15</td><td>Enter</td></tr> </tbody> </table> <p>Ready L = ready (Messmodus, Start von Abläufen möglich) $V_{CEO} = 40\text{ V}$ H = not ready (Gerät nicht im Messmodus) $I_C = 20\text{ mA}$</p> <p>Obere Grenze der Leitfähigkeit überschritten L = Leitfähigkeit liegt über dem oberen Grenzwert $V_{CEO} = 40\text{ V}$ H = Leitfähigkeit liegt unter dem oberen Grenzwert $I_C = 20\text{ mA}$</p>	5	4	3	2	Dezimal	Funktion	H	H	H	H	0	Inaktiv	H	H	H	L	1	Autozero on	H	H	L	H	2	Autozero off	H	H	L	L	3	Cal _C	H	L	H	H	4	Comp on	H	L	H	L	5	Mode Cond	H	L	L	H	6	Mode Temp	H	L	L	L	7	Cal _T	L	H	H	H	8	Comp off	L	H	H	L	9	200 μS/cm / 2V	L	H	L	H	10	2 mS/cm / 2V	L	H	L	L	11	20 μS/cm / 2V	L	L	H	H	12	20 mS/cm / 2V	L	L	H	L	13	200 mS/cm / 2V	L	L	L	H	14	2 S/cm / 2V	L	L	L	L	15	Enter
5	4	3	2	Dezimal	Funktion																																																																																																			
H	H	H	H	0	Inaktiv																																																																																																			
H	H	H	L	1	Autozero on																																																																																																			
H	H	L	H	2	Autozero off																																																																																																			
H	H	L	L	3	Cal _C																																																																																																			
H	L	H	H	4	Comp on																																																																																																			
H	L	H	L	5	Mode Cond																																																																																																			
H	L	L	H	6	Mode Temp																																																																																																			
H	L	L	L	7	Cal _T																																																																																																			
L	H	H	H	8	Comp off																																																																																																			
L	H	H	L	9	200 μS/cm / 2V																																																																																																			
L	H	L	H	10	2 mS/cm / 2V																																																																																																			
L	H	L	L	11	20 μS/cm / 2V																																																																																																			
L	L	H	H	12	20 mS/cm / 2V																																																																																																			
L	L	H	L	13	200 mS/cm / 2V																																																																																																			
L	L	L	H	14	2 S/cm / 2V																																																																																																			
L	L	L	L	15	Enter																																																																																																			
Ausgänge 	1 → 5 2 → 18	<p>nicht belegt</p> <p>nicht belegt</p> <p>nicht belegt</p>																																																																																																						

Konduktometer 712	Pin Nr.	Funktion
 <p>3 4</p>  <p>4 17</p>  <p>5 3</p>  <p>6 16</p>  <p>7 1</p>  <p>8 2</p>		<p>Untere Grenze der Leitfähigkeit unterschritten L = Leitfähigkeit liegt unter dem unteren Grenzwert H = Leitfähigkeit liegt über dem unteren Grenzwert $V_{CEO} = 40\text{ V}$ $I_C = 20\text{ mA}$</p> <p>Fortschaltimpuls (EOD) Ein Fortschaltimpuls wird in folgenden Fällen ausgegeben: - bei jeder Betätigung der Taste <print> - am Ende der Zellkonstanten-Kalibrierung - am Ende der TK-Kalibrierung</p>  <p>nicht belegt</p> <p>Fehler L = Gerätefehler (solange er besteht) H = Gerät ok. $V_{CEO} = 40\text{ V}$ $I_C = 20\text{ mA}$</p> <p>Obere Grenze der Temperatur überschritten L = Leitfähigkeit liegt über dem oberen Grenzwert H = Leitfähigkeit liegt unter dem oberen Grenzwert $V_{CEO} = 40\text{ V}$ $I_C = 20\text{ mA}$</p> <p>Untere Grenze der Temperatur unterschritten L = Temperatur liegt unter dem unteren Grenzwert H = Temperatur liegt über dem unteren Grenzwert $V_{CEO} = 40\text{ V}$ $I_C = 20\text{ mA}$</p>
<p>Spannungen</p>  <p>+5 V 15</p> <p>0 V 14</p> <p>25</p>		<p>$I \leq 40\text{ mA}$ $R_i \approx 12\ \Omega$</p> <p>0 V: aktiv Low (L) 5 V: inaktiv High (H)</p>
		<p>Kontaktanordnung am Stecker (männl.) für «Remote»-Buchse (weibl.)</p>  <p>Von Stecker-Lötseite her gesehen</p> <p>Bestellnummern: K.210.9060 (Hülse) und K.210.0002</p>
<p>Für Schäden, die durch unsachgemäßes Zusammenschalten von Geräten entstehen, wird jede Haftung abgelehnt.</p>		

7. Sicherheit, Fehler, Wartung, GLP, Diagnose

7.1 Elektrische Sicherheit

Die elektrische Sicherheit beim Umgang mit dem Konduktometer 712 ist im Rahmen der Vorschriften IEC 1010 (Geräteschutzklasse 1) gewährleistet. Folgende zwei Punkte sind dabei zu beachten:

- Der **Netzanschluss** muss gemäss den Vorschriften in Kap. 3.3 erfolgen.
- Falls das Konduktometer 712 am Netz angeschlossen ist, darf es weder geöffnet noch Teile davon abmontiert werden, da sonst die Gefahr besteht, mit unter Strom stehenden Bauteilen in Kontakt zu kommen. Vor dem Öffnen des Konduktometers 712 zwecks Austausch von Bauteilen, Wartung oder Reparaturen muss deshalb immer das **Netzkabel aus dem Netzanschlusstecker 15 ausgezogen** werden.

7.2 Fehlermeldungen

Falls beim Betrieb des Konduktometers 712 Fehler irgendwelcher Art auftreten, wird dies durch Fehlermeldungen angezeigt, die entweder in der Hauptanzeige **1** oder in der 1. Zeile der Dialoganzeige **2** erscheinen. Nähere Angaben zu den Fehlermeldungen, deren möglichen Ursachen und dem Vorgehen zu deren Behebung finden Sie in den alphabetischen Listen der Fehlermeldungen in den nachfolgenden Tabellen. Falls die Fehler nicht beseitigt werden können, verweisen wir auf das Vorgehen gemäss Kap. 7.5 und Kap. 7.6.

Fehlermeldungen in der Hauptanzeige

<i>Fehlermeldung</i>	<i>Bedeutung/Ursachen</i>	<i>Behebung</i>
<i>Blinkende Anzeige</i>	Messbereich überschritten	Fehler beheben
<i>Err 1</i>	Programmchecksumme falsch	Metrohm-Service benachrichtigen
<i>Err 3</i>	Gerätejustierung fehlerhaft	< quit >, falls neue Gerätejustierung nötig, Metrohm-Service benachrichtigen
<i>Err 4</i>	Timer-Interrupt für Multitasking fehlt	Metrohm-Service benachrichtigen
<i>Err 5</i>	RS232 Modultest fehlerhaft	Metrohm-Service benachrichtigen
<i>Err 6</i>	Uhr defekt	Metrohm-Service benachrichtigen
<i>Err 7</i>	LCD-Anzeige Schreib-/Lesefehler	Metrohm-Service benachrichtigen
<i>Err 8</i>	AD-Wandler defekt	Metrohm-Service benachrichtigen

Fehlermeldungen in der Dialoganzeige

<i>Fehlermeldung</i>	<i>Bedeutung/Ursachen</i>	<i>Behebung</i>
aktuelle Temp. zu hoch	aktuelle Temperatur bei der TK-Kalibrierung ist zu hoch	< quit >, Lösung abkühlen
aktuelle Temp. zu tief	aktuelle Temperatur bei der TK-Kalibrierung ist zu tief	< quit >, Lösung aufheizen
EEPROM Fehler 240	Fehler beim Abspeichern der EEPROM-Blöcke	< quit >, alle Werte neu eingeben
EEPROM Fehler 241 ... 260	Fehler beim Abspeichern eines einzelnen EEPROM-Blocks	< quit >, Werte für diesen EEPROM-Block neu eingeben

Fehlermeldung	Bedeutung/Ursachen	Behebung
Justier-Fehler	Geräteabgleich ungültig	Metrohm-Service benachrichtigen
Kal.daten nicht vorhanden.	Kalibrierdaten im EEPROM nicht mehr vorhanden	< quit >, Kalibrierdaten neu eingeben oder neue TK-Kalibrierung starten
Kal.speicher voll	Kalibrationsspeicher ist voll	< quit >, alte Kalibrierdaten löschen
Kurzschluss Pt-Sensor	Pt100/1000-Temperatursensor defekt (Kurzschluss)	Pt100/1000-Temperatursensor austauschen
Plotdaten Ueberlauf	Plot-Datenüberlauf	< quit > (Plot wird abgebrochen)
Pt-Sensor prüfen	Pt100/1000-Temperatursensor nicht eingesteckt oder defekt	Pt100/1000-Temperatursensor einstecken oder austauschen
RS Fehler 36	RS232-Empfangsfehler; falsche Parität	< quit >, Parität bei beiden Geräten gleich setzen
RS Fehler 37	RS232-Empfangsfehler; Stopp Bit falsch	< quit >, Stopp Bit bei beiden Geräten gleich setzen
RS Fehler 38	RS232-Empfangsfehler; Überlauf (mindestens 1 Zeichen konnte nicht gelesen werden)	< quit >, Sender neu starten
RS Fehler 39	RS232-Empfangsfehler; interner Empfangspuffer ist überlaufen (>82 Zeichen)	< quit >
RS Fehler 40	RS232-Sendefehler; DSR = OFF. Handshake wurde mehr als 1 s nicht befriedigt.	< quit >, Empfänger kontrollieren (eingeschaltet und bereit?)
RS Fehler 41	RS232-Sendefehler; DCD = ON. Handshake wurde mehr als 1 s nicht befriedigt.	< quit >, Empfänger kontrollieren (eingeschaltet und bereit?)
RS Fehler 42	RS232-Sendefehler; CTS = OFF. Handshake wurde mehr als 1 s nicht befriedigt.	< quit >, Empfänger kontrollieren (eingeschaltet und bereit?)
RS Fehler 43	RS232-Sendefehler; das Senden des Konduktometers wurde mit XOFF während mindestens 3 s unterbrochen	< quit > oder XON senden
RS Fehler 44	RS232-Sendefehler; die RS-Parameter sind nicht mehr für beide Geräte gleich	< quit >, RS-Parameter für beide Geräte neu einstellen
RS Fehler 45	RS232-Sendefehler; der Empfangspuffer des Konduktometers enthält eine nicht vollständige Zeichenkette (L _F fehlt), das Senden ist deshalb blockiert	< quit > oder L _F senden
RS Fehler 60 ... 89	Fehler beim RS232-Test	< quit >, Verbindung zwischen den RS-Schnittstellen überprüfen
Temp.-Ber. < 5 °C	Temperaturbereich für TK-Kalibrierung ist zu klein	< quit >, Temperaturbereich vergrößern
Temp.1 = Temp.2	Temperatur 1 ist gleich wie Temperatur 2	< quit >, Lösung aufheizen oder abkühlen
Temp.änderung zu schnell	Temperaturänderung ist zu schnell	< quit >, Lösung langsamer aufheizen bzw. abkühlen
TK negativ	negativer Temperaturkoeffizient	< quit >, neue TK-Kalibrierung starten
TK Ueberlauf	Temperaturkoeffizient ist zu gross	< quit >, neue TK-Kalibrierung starten
Zell.konst. Ueberlauf	Zellkonstante zu gross	< quit >, neue Zellkonstanten-Kalibrierung starten

7.4 Standard-Arbeitsanweisung im Rahmen der GLP/ISO 9001-Richtlinien

GLP (Good Laboratory Practice) fordert unter anderem die periodische Prüfung der analytischen Geräte auf ihre Reproduzierbarkeit und Richtigkeit anhand von **Standard-Arbeitsanweisungen** (englisch Standard Operating Procedure). Als Standard-Arbeitsanweisung zur Überprüfung des Konduktometers 712 schlägt Ihnen Metrohm das unten beschriebene Verfahren vor.

Die Standard-Arbeitsanweisung besteht aus zwei Teilen:

- In einem ersten Schritt wird das richtige Funktionieren des Konduktometers 712 mit Hilfe von Widerständen geprüft.
- Anschliessend werden Konduktometer 712 und Leitfähigkeitsmesszelle überprüft, indem eine KCl-Standardlösung mit definierter Leitfähigkeit gemessen wird.

7.4.1 Benötigtes Zubehör

- 5 Widerstände der Genauigkeitsklasse 0.1% oder 1%, verbunden mit Bananensteckern:

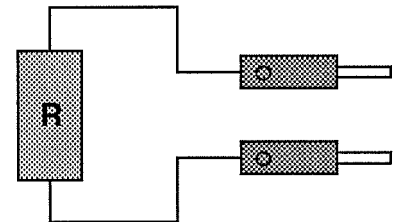
10 Ω
 100 Ω
 1 k Ω
 10 k Ω
 100 k Ω

oder

Widerstandsdekade der Genauigkeitsklasse 0.1% oder 1% mit entsprechenden Kabelverbindungen.

Bitte beachten, dass die Steckkontakte in einwandfreiem Zustand sind.

- Kaliumchloridlösung: $c(\text{KCl}) = 0.1000 \pm 0.0005 \text{ mol/L}$
 z.B. Metrohm Leitfähigkeitsstandard 6.2301.060



7.4.2 Test des Konduktometers 712 mit Widerständen

Um das Konduktometer 712 mit Widerständen zu testen, sind folgende Schritte nötig:

1► Einschalten des Konduktometers

Schalten Sie das Konduktometer 712 mit dem Netzschalter **14** ein.

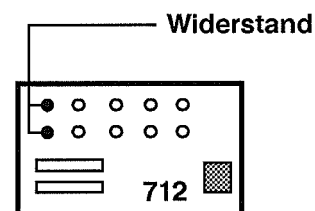
2► Einstellen der Leitfähigkeitsparameter

Drücken Sie die Taste <cond param> und stellen Sie die nebenstehenden Parameter für die Leitfähigkeitsmessung ein (Einzelheiten siehe Kap. 4.4.2). Da die Temperaturkompensation ausgeschaltet wird ("TK = 0.0 %/°C"), spielen Mess- und Referenztemperatur keine Rolle.

Leitfähigkeit	
>cond/Parameter	
Zellkonstante	1.00 /cm
Messtemp.	20.0 °C
Ref.temp.	20.0 °C
TK-Wahl:	konst.
TK konst.	0.0 %/°C
Frequenz:	auto
Mess-Art:	Standard

3▶ Anschluss der Widerstände und Messung der Leitfähigkeit

Schliessen Sie der Reihe nach die 5 Widerstände an den Anschlussbuchsen **7** (Cond. Cell) an und registrieren Sie die abgelesenen Messwerte.



4▶ Beurteilung der Resultate

Die zulässige Abweichung der Resultate wird bestimmt durch die Summe von Widerstands-Fehler (z.B. 0.1% oder 1%) und Messfehler des Konduktometers, welcher vom Messbereich wie folgt abhängt:

Messbereich	Messfehler 712
20 ... 200 mS/cm	±0.8 % vom Messwert
2 ... 20 mS/cm	±0.5 % vom Messwert
0.2 ... 2 mS/cm	±0.5 % vom Messwert
20 ... 200 µS/cm	±0.5 % vom Messwert
2 ... 20 µS/cm	±0.5 % vom Messwert
0 ... 2 µS/cm	±1.3 % vom Messwert

Als Beispiel sind in der untenstehenden Tabelle die zulässigen Resultate der Leitfähigkeitsmessung mit 5 Widerständen der Genauigkeitsklasse 1% und 0.1% angegeben.

Widerstand	Theoretische Leitfähigkeit	Zulässiger Messwert für Widerstand 1%	Zulässiger Messwert für Widerstand 0.1%
10 Ω	100.0 mS/cm	98.20 ...101.8 mS/cm	99.10 ...100.9 mS/cm
100 Ω	10.00 mS/cm	9.850 ...10.15 mS/cm	9.940 ...10.06 mS/cm
1 kΩ	1.000 mS/cm	0.985 ...1.015 mS/cm	0.994 ...1.006 mS/cm
10 kΩ	100.0 µS/cm	98.50 ...101.5 µS/cm	99.40 ...100.6 µS/cm
100 kΩ	10.00 µS/cm	9.850 ...10.15 µS/cm	9.940 ...10.06 µS/cm

Liegen Ihre Messwerte deutlich ausserhalb des angegebenen Bereichs, so ist eine Neujustierung des Konduktometers 712 nötig. Benachrichtigen Sie dazu den Metrohm-Service.

7.4.3 Test des Konduktometers 712 mit Leitfähigkeitsstandard

Um das Konduktometer 712 zusammen mit der Leitfähigkeitsmesszelle mit einer Standardlösung bekannter Leitfähigkeit zu testen, sind folgende Schritte nötig:

1▶ Vorbereiten der Messzelle

- Trocken gelagerte Leitfähigkeitsmesszellen mit Ethanol spülen und für 1 h in dest. Wasser stellen.
- Bereits eingesetzte Leitfähigkeitsmesszellen gut mit dest. Wasser spülen und möglichst von anhaftenden Wassertropfen befreien (schütteln, aussen mit Kleenex-Tuch abtupfen).

2▶ Einfüllen der Messlösung

- Spülen Sie das Messgefäss zuerst gut mit dest. Wasser, danach mit Leitfähigkeitsstandard. Füllen Sie anschliessend das Messgefäss mit Leitfähigkeitsstandard 6.2301.060 c(KCl) = 0.1000 ± 0.0005 mol/L.
- Sorgen Sie dafür, dass die Temperatur der Messlösung während der Messung konstant bleibt (am besten wird bei 20 °C thermostatiert).

3▶ Einsetzen der Messzelle

Tauchen Sie die Messzelle mehrmals in das mit Leitfähigkeitsstandard gefüllte Messgefäß, sodass die oberen, seitlichen Löcher vollständig mit Messlösung bedeckt sind. Entfernen Sie Luftblasen innerhalb der Messzelle durch Umschwenken und Anklopfen.

4▶ Einschalten des Konduktometers

Schalten Sie das Konduktometer 712 mit dem Netzschalter **14** ein.

5▶ Einstellen der Leitfähigkeitsparameter

Drücken Sie die Taste <cond param> und stellen Sie die Parameter für die Leitfähigkeitsmessung (Einzelheiten siehe Kap. 4.4.2) wie folgt ein:

Beispiel

Zellkonstante	0.851 /cm	Geben Sie hier die auf der Messzelle aufgedruckte Zellkonstante ein
Messtemp.	25.0 °C	Die genaue Messtemperatur muss nur dann eingegeben werden, wenn am Konduktometer 712 <u>kein</u> Temperatursensor angeschlossen ist.
Reftemp.	20.0 °C	Die Leitfähigkeit der KCl-Standardlösung beträgt bei 20 °C 11.67 mS/cm (Leitfähigkeit für andere Temperaturen siehe Tabelle S. 40).
TK-Wahl:	konst.	"Kal.id." sollten Sie nur dann wählen, wenn Sie zuvor mit der Standardlösung eine TK-Kalibrierung durchgeführt haben (Einzelheiten siehe Kap. 4.4.4).
TK konst.	2.07	Geben Sie hier den Temperatur-Koeffizient zwischen Mess- und Referenztemperatur ein (Werte von 18 ... 25 °C siehe Tabelle S. 40). Falls Mess- und Referenztemperatur identisch sind, muss "0.0" eingegeben werden.
Frequenz:	auto	Automatische Umschaltung der Messfrequenz
Mess-Art:	Standard	Standard-Messmodus

6▶ Messung der Leitfähigkeit

Warten Sie, bis die Temperatur konstant ist, und lesen Sie dann den Leitfähigkeitsmesswert ab.

7▶ Beurteilung des Resultates

Die angezeigte Leitfähigkeit sollte 11.67 ± 0.15 mS/cm betragen.

Falls die gemessene Leitfähigkeit ausserhalb dieses Bereichs liegt, muss die Zellkonstante neu eingestellt werden (Vorgehen siehe Kap. 4.4.3). Wiederholen Sie anschliessend die Messung der Leitfähigkeit wie oben beschrieben. Messen Sie zur Sicherheit anschliessend eine weitere Standardlösung mit bekannter Leitfähigkeit.

Falls die Resultate auch nach der Zellkonstanten-Kalibrierung nicht befriedigend sind, überprüfen Sie den Leitfähigkeitssensor.

7.5 Diagnose

Das Konduktometer 712 ist ein sehr präzises und zuverlässiges Messgerät. Dank seines robusten Aufbaus können seine Funktionen kaum durch äussere mechanische oder elektrische Einflüsse beeinträchtigt werden.

Obwohl nicht ganz auszuschliessen ist, dass im Gerät eine Störung auftreten könnte, erscheint die Möglichkeit doch grösser, dass Fehlfunktionen durch Fehlbedienung oder -handhabung oder durch unsachgemässe Verbindungen und den Betrieb mit Fremdgeräten verursacht werden.

In jedem Fall ist es ratsam, den Fehler mit der schnell und einfach durchzuführenden Diagnose einzukreisen. Der Kunde braucht den Metrohm-Service erst anzurufen, wenn ein tatsächlicher Fehler im Gerät vorliegt. Zudem kann er dann anhand der Numerierung im Diagnoseprogramm den Servicetechniker viel genauer informieren.

Bei Rückfragen immer Fabrikations- (Seite 3) und Programmnummer (siehe Konfiguration, Seite 29) und evtl. Fehleranzeige angeben.

Vorgehen

- Die Diagnoseschritte sind der Reihe nach auszuführen und mit den Reaktionen des Konduktometers 712 (eingerückt) zu vergleichen. Im "Ja"-Fall ist mit der nächsten Anweisung weiterzufahren.
- Zeigt das Gerät nicht die erwartete Reaktion ("Nein"-Fall), so ist der entsprechende Diagnoseschritt zu wiederholen, um Bedienungsfehler auszuschliessen. Mehrmalige Falschreaktionen deuten jedoch mit grosser Wahrscheinlichkeit auf eine Störung hin.

Benötigte Geräte:

- Widerstandsdekade, Klasse 0.1 %

Nur erforderlich, wenn auch externe Funktionen überprüft werden sollen:

- Teststecker 3.496.8510 (an Stecker 'Remote')
- Teststecker 3.496.8480 (an Stecker 'RS 232C')

1. Gerät für Diagnose vorbereiten

Die folgenden Anzeige-Dialoge sind in deutscher Sprache (wählbar am Gerät unter <config>, siehe Seite 29).

Netz aus.

Alle Externanschlüsse (Kabel an Rückwand, ausser Netzkabel) entfernen.

Netz ein und sofort Taste <9> drücken und gedrückt halten, bis Einschalt-Testmuster verschwindet. Auf dem LCD Display erscheint die Anzeige:

```
Diagnose
>EEPROM-Initialisierung
```

2. RAM-Test

Der folgende Test ist ein zerstörungsfreier RAM-Test des gesamten Bereichs.

Falls nötig <9> mehrmals drücken, bis

```
Diagnose
>RAM-Test
```

<enter> drücken

```
>RAM-Test
RAM-Test ok
```

<enter> drücken

```
Diagnose
>Test Plasma-Anzeige
```

3. Plasma-Display-Test

Falls nötig <9> mehrmals drücken, bis

```
Diagnose
>Test Plasma-Anzeige
```

<enter> drücken.

Nach Drücken der Taste <enter> werden Zeichen zur optischen Kontrolle der Anzeige generiert (siehe Fig.1).

Der Testablauf kann durch drücken der Taste <5> angehalten und wieder fortgesetzt werden.

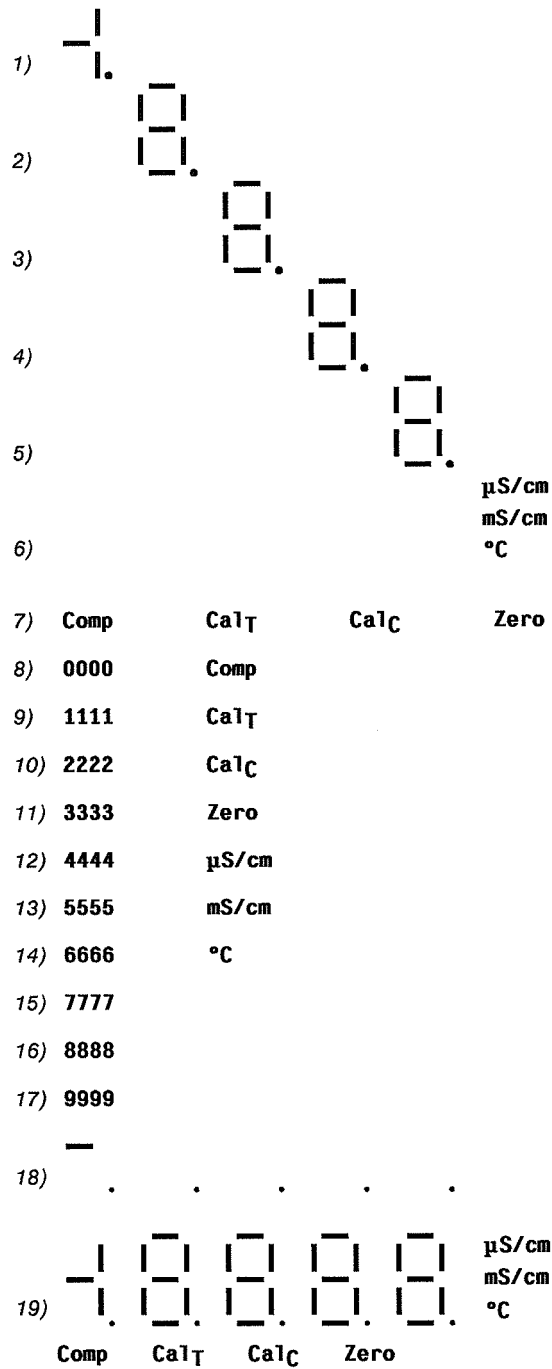
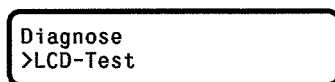


Fig. 1 Ablauf des Anzeigetests

Nach Ablauf der einzelnen Testmuster erscheint die Anzeige:



4. LCD-Test

Falls nötig <9> mehrmals drücken, bis

```
Diagnose
>LCD-Test
```

<enter> drücken

Nach Drücken der Taste <enter> werden auf beiden Zeilen Zeichen zur optischen Kontrolle der Anzeige generiert.

Der Testablauf kann durch Drücken der Taste <5> angehalten und wieder fortgesetzt werden.

Testablauf:

- Jedes Pixel der Anzeige wird aktiviert.
- Anzeige wird gelöscht, zuerst mit '#', dann mit 'H' und zuletzt mit 'I' beschrieben.
- Der vollständige Zeichensatz wird als Laufschrift angezeigt (0, 1, ..., 9, A, B, ..., Y, Z).
- Der Test wird mit der Taste <9> verlassen.

```
Diagnose
>Input/Output-Test
```

5. Extern-Ein- und Ausgänge

Dieser Test ist nur sinnvoll, wenn das Konduktometer 712 über den Stecker am Anschluss 'Remote' mit andern Geräten zusammengeschaltet benützt wird. Zudem wird für diesen Test ein Teststecker 3.496.8510 benötigt, der normalerweise im Reparaturservice eingesetzt wird. Dieser Stecker kann aber mit der obigen Nummer auch von Kunden erworben werden. Der Vollständigkeit halber sei hier das Vorgehen angegeben.

(Falls Diagnose der Extern-Ein- und Ausgänge nicht erwünscht, weiter bei Punkt 6.)

PIN		PIN		PIN		PIN
1	—	24		5	—	21
2	—	12		9	—	18
3	—	23		10	—	17
4	—	22		11	—	16

Verbindungen im Teststecker 3.496.8510

Falls nötig <9> mehrmals drücken, bis

```
Diagnose
>Input/Output-Test
```

<enter> drücken

```
>Input/Output-Test
IO-Stecker ?
```

Stecker 3.496.8510 an Platz 'Remote' einstecken. (Gerät nicht ausschalten, auf Richtung des Steckers achten.)

<enter> drücken

Der Test läuft automatisch ab. Tritt kein Fehler auf, so erscheint:

```
>Input/Output-Test
IO-Test ok
```

Andernfalls erscheint eine Fehlermeldung. (Ist kein Teststecker eingesteckt, erscheint 'IO-Fehler 50'.)

Teststecker entfernen.

<enter> drücken

```
Diagnose
>RS232-Test
```

6. RS232-Test

Dieser Test ist nur sinnvoll, wenn das Konduktometer 712 über den Stecker am Anschluss 'RS 232' mit anderen Geräten zusammengeschaltet benützt wird. Zudem wird für diesen Test ein Teststecker 3.496.8480 benötigt, der normalerweise im Reparaturservice eingesetzt wird. Dieser Stecker kann aber mit der obigen Nummer auch von Kunden erworben werden. Der Vollständigkeit halber sei hier das Vorgehen angegeben.

(Falls Diagnose der RS232-Schnittstelle nicht erwünscht, weiter bei Punkt 7.)

PIN		PIN		PIN		PIN
2	—	3		20	—	6
2	—	8		4	—	5

Verbindungen im Stecker 3.496.8480

Falls nötig <9> mehrmals drücken, bis

```
Diagnose
>RS232-Test
```

<enter> drücken

```
>RS232-Test
RS-Stecker ?
```

Stecker 3.496.8480 an Platz 'RS 232 C' einstecken. (Gerät nicht ausschalten, auf Richtung des Steckers achten.)

<enter> drücken

```
>RS232-Test
RS-Test läuft...
```

Der Test läuft automatisch ab. Tritt kein Fehler auf, so erscheint:

```
>RS 232-Test
RS-Test ok
```

Andernfalls erscheint eine Fehlermeldung. (Ist kein Teststecker eingesteckt, erscheint 'RS Fehler 68'.)

Teststecker entfernen.

<enter> drücken

```
Diagnose
>Tastatur-Test
```

7. Tastatur-Test

Falls nötig <9> mehrmals drücken, bis

```
Diagnose
>Tastatur-Test
```

<enter> drücken

```
>Tastatur-Test
```

Wird nun eine beliebige Taste gedrückt, erscheint der Matrixcode entsprechend Fig. 2 in der Anzeige (0...22).

Nacheinander sämtliche Tasten drücken und den angezeigten Code überprüfen.

```
>Key Test
code: XX
```

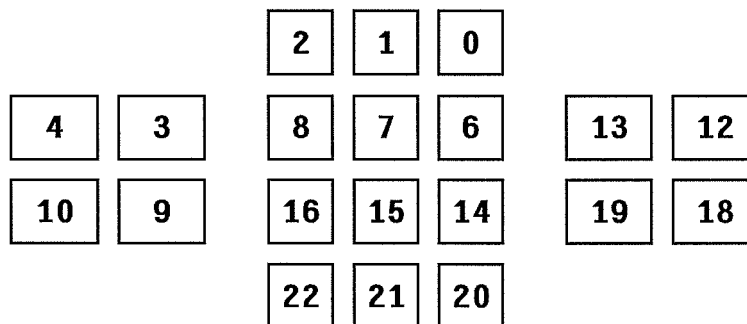


Fig. 2 Tastenfeld mit Matrixcode

Der Test wird durch zweimaliges Drücken der Taste <mode> verlassen.

```
Diagnose
>Geräte-Justierung
```

8. Gerätekalibrierung überprüfen

Falls nötig <quit> mehrmals drücken, bis sich das Gerät im Grundzustand (Messmodus) befindet.

8.1 Leitfähigkeitsmessung überprüfen

Widerstandsdekade oder Einzelwiderstand (10Ω) an die Buchsen "Cond. Cell" anschliessen.

Falls nötig <mode> mehrmals drücken, bis "μS/cm" oder "mS/cm" aufleuchtet.

Die Parameter gemäss untenstehender Tabelle einstellen.

>cond/Parameter	
Zellkonstante	1.000 /cm
Messtemp.	20.0 °C
Ref. temp.	20.0 °C
TK-Wahl:	konst.
TK konst.	0.0 %/°C
Frequenz:	auto
Mess-Art:	Standard

Widerstandsdekade oder Einzelwiderstände nach untenstehender Tabelle variieren und die angezeigten Messwerte kontrollieren.

Widerstand	zulässiger Bereich
10 Ω	99.1 ... 100.9 mS/cm
1000 Ω	994 ... 1006 μS/cm
100 kΩ	9.94 ... 10.06 μS/cm

Bei diesen Toleranzangaben sind die Fehler der verwendeten Widerstände (0,1%) miteinbezogen.

Widerstandsdekade entfernen.

8.2 Temperaturmessung überprüfen

Widerstandsdekade oder Einzelwiderstand (100Ω) an die Buchsen "Pt100" anschliessen.

Falls nötig <mode> drücken, bis "°C" aufleuchtet.

Widerstandsdekade oder Einzelwiderstände nach untenstehender Tabelle variieren und die angezeigten Messwerte kontrollieren.

Widerstand	zulässiger Bereich
100 Ω	-0.4 ... +0.4 °C
1000 Ω	-0.4 ... +0.4 °C

Bei diesen Toleranzangaben sind die Fehler der verwendeten Widerstände (0.1%) miteinbezogen.

Widerstandsdekade entfernen.

8.3 Analogausgang "cond." überprüfen

DVM an den Analogausgang "cond." anschliessen.

Die Parameter gemäss untenstehender Tabelle einstellen.

>cond/Analogausgang	
Status:	Lfk.gesetzt
Polarität:	+
1 V Ber.:	1 S/cm
0 V bei:	0.0 μ S/cm
Versatz:	0 mV
Setzwert:	0 mS/cm

Den Parameter "Setzwert" nach folgender Tabelle variieren und mit dem DVM die Spannung am Analogausgang kontrollieren.

Setzwert [mS/cm]	Voltmeter [mVDC]
0	0 \pm 2
100	100 \pm 2
500	500 \pm 2
1000	1000 \pm 2
1500	1500 \pm 2
1900	1900 \pm 2

Bei diesen Toleranzangaben sind die Fehler des verwendeten Spannungsmessgerätes (DVM) nicht miteinbezogen.

8.4 Analogausgang "Temp." überprüfen

DVM an den Analogausgang "Temp." anschliessen.

Die Parameter gemäss untenstehender Tabelle einstellen.

>temp/Analogausgang	
Status:	Temp.gesetzt
Polarität:	+
1 V Ber.:	100.0 $^{\circ}$ C
0 V bei:	0.0 $^{\circ}$ C
Versatz:	0 mV
Setzwert:	0 $^{\circ}$ C

Den Parameter "Setzwert" nach folgender Tabelle variieren und mit dem DVM die Spannung am Analogausgang kontrollieren.

Setzwert [$^{\circ}$ C]	Voltmeter [mVDC]
0	0 \pm 2
10.0	100 \pm 2
50.0	500 \pm 2
100.0	1000 \pm 2
150.0	1500 \pm 2
190.0	1900 \pm 2

Bei diesen Toleranzangaben sind die Fehler des verwendeten Spannungsmessgerätes (DVM) nicht miteinbezogen.

7.6 Initialisierung des EEPROM-Speichers

Durch grosse Störsignale (z.B. Netzspikes, Blitzschlag etc.) oder durch vorausgegangene Manipulationen an den Geräteparametern des Konduktometers mit Hilfe eines PC's, kann das EEPROM (Datenspeicher) Daten enthalten, die das Bedienen des Gerätes verhindern oder gar zu einem Systemabsturz führen.

Die nachfolgend beschriebene Initialisierung des EEPROM's setzt die Daten mit Standardwerten.

Obwohl die Abgleichdaten dabei erhalten bleiben, soll die Initialisierung nur wenn nötig durchgeführt werden, da die gespeicherten Anwenderdaten (Temperaturkoeffizienten, Zellkonstante, usw.) dabei gelöscht werden.

Punkt 1 der Diagnose (siehe Seite 101) durchführen.

```
Diagnose
>EEPROM-Initialisierung
```

<enter> drücken

```
>EEPROM-Initialisierung
Block:                USER
```

<enter> drücken

Nach der automatisch ablaufenden Initialisierung springt das Gerät in den Messmodus.

```
1.000 /cm      20.0 °C
                2.00 % /°C
```

8. Technische Daten

- **Sensoranschlüsse**
 - Leitfähigkeit* 1 Eingang für Leitfähigkeitsmesszellen
(2 Bananenbuchsen 4 mm)
 - Temperatur* 1 Eingang für Thermofühler Pt 100 oder
Pt 1000 (2 Bananenbuchsen 4 mm)
 - Platinierung* 1 Eingang für Leitfähigkeitsmesszellen
(2 Bananenbuchsen 4 mm)
- **Messarten**
 - Leitfähigkeit* Standard;
TDS = Total Dissolved Solids, ausgedrückt als
NaCl-Gehalt in mg/L oder g/L;
Titration
 - Temperatur*
- **Messbereiche**
 - Leitfähigkeit* 0 ... 2000 $\mu\text{S/cm}$
0 ... 20 000 mS/cm
(Umschaltung automatisch)
 - Temperatur* -170.0 ... 500.0°C
- **Auflösung**
 - Leitfähigkeit (Standard)* 4½ Stellen \pm 1 Stelle
 - Leitfähigkeit (Titration)* 3½ Stellen \pm 1 Stelle
 - Temperatur* 0.1°C
- **Messfrequenzen** 300 Hz oder 2.4 kHz;
Umschaltung manuell oder automatisch
- **Messintervalle**

	<u>Leitfähigkeit</u>	<u>Temperatur</u>
<i>Standard</i>	400 ms	2000 ms
<i>TDS</i>	400 ms	2000 ms
<i>Titration</i>	80 ms	400 ms
<i>Temperatur-Modus</i>	-	80 ms
- **Kompensationsbereiche**
 - Leitfähigkeit* 0 ... 2000 $\mu\text{S/cm}$
0 ... 2000 mS/cm (0 ... 2 S/cm)
 - Temperatur* -170.0 ... 500.0°C
- **Messfehler für Leitfähigkeit (bei Zellkonstante = 1)**
 - 0 ... 2 $\mu\text{S/cm}$ \pm 1.3 % vom Messwert
 - 2 $\mu\text{S/cm}$... 20 mS/cm \pm 0.5 % vom Messwert
 - 20 ... 200 mS/cm \pm 0.8 % vom Messwert

- **Messfehler für Temperatur**

<i>-170 ... 0 °C</i>	$\pm 0.1^\circ\text{C}/100^\circ\text{C}$
<i>0 ... 100 °C</i>	$\pm 0.1^\circ\text{C}$
<i>100 ... 500 °C</i>	$\pm 0.1^\circ\text{C}/100^\circ\text{C}$

- **Zellkonstante**

<i>Eingabe</i>	Via Bestimmung oder manuell
<i>Bestimmung</i>	Dialoggeführt; automatische Berechnung
<i>Bereich</i>	0.001 ... 500 /cm

- **Temperatur-Koeffizient (TK)**

<i>Eingabe</i>	Via Bestimmung oder manuell
<i>Bereich</i>	0.00 ... 9.99 %/°C
<i>Bestimmung</i>	Bei angeschlossenem Temperaturfühler Pt 100 oder Pt 1000: automatisch; TK = f(T) wird als Polynom berechnet; Kein Temperaturfühler angeschlossen: Leitfähigkeitsmessung bei zwei Temperaturen und Berechnung des TK

- **Referenztemperatur**

Frei wählbare Bezugstemperatur für automatische Temperatur-Kompensation; üblich sind 20 °C oder 25 °C

- **Analogausgang für die Leitfähigkeit**

<i>Zweck</i>	Anschluss eines Laborschreibers für die Aufzeichnung der Leitfähigkeit; Anschluss eines Titrators zwecks Durchführung von Leitfähigkeitstitrationen
<i>Ausgangssignal</i>	0 ... 2000 mV
<i>Auflösung</i>	0.5 mV (12 bit)

- **Analogausgang für die Temperatur**

<i>Zweck</i>	Anschluss eines Laborschreibers für die Aufzeichnung der Temperatur
<i>Ausgangssignal</i>	0 ... 2000 mV
<i>Auflösung</i>	0.5 mV (12 bit)
<i>Absoluter Fehler</i>	$\pm 1.5\text{ mV}$ (bei Abgleichtemperatur)
<i>Fehler als Funktion der Betriebstemperatur</i>	$\pm 0.005\%$ des gewählten Bereichs/°C $\pm 50\ \mu\text{V}/^\circ\text{C}$

- **Ausgang für Platinierung**

<i>Stromstärke</i>	20 mA
--------------------	-------

- **Hauptanzeige**
 - Typ* Gasentladungsanzeige
 - Zeichenhöhe* 15 mm

- **Dialoganzeige**
 - Typ* LCD, 2 Zeilen zu je 24 Zeichen
 - Zeichenhöhe* 5 mm

- **Speicherung der Eingaben** nicht-flüchtig (EEPROM)

- **Fernsteuerung**
 - Schnittstellen* RS232 (siehe Kap. 5)
Remote (siehe Kap. 6)

- **RS232-Schnittstelle**
 - Zweck* Anschluss eines Druckers für die Ausgabe von Resultaten und Reports und den Echtzeit-Plot von Messdaten
Anschluss eines Computers; vollständige Kontrolle des Konduktometers 712 via Computer-Tastatur
 - Eigenschaften* siehe Kap. 5

- **Remote-Schnittstelle**
 - Zweck* Anschluss eines Probenwechslers oder von anderen externen Geräten
Grenzwert-Anwendungen: Einfache Ein-Aus-Regelung von Leitfähigkeit oder Temperatur sowie Auslösung von Alarmen jeglicher Art
 - Eigenschaften* siehe Kap. 6

- **Umgebungs-Temperatur**
 - Nom. Funktionsbereich* + 5 ... + 50°C
(bei rel. Luftfeuchtigkeit von 5% ...85%)
 - Lagerung, Transport* -20 ... + 70°C

- **Netzanschluss**
 - Netzspannung* 115 V (100...120 V \pm 10 %)
230 V (220...240 V \pm 10 %)
umschaltbar
 - Netzfrequenz* 50...60 Hz
 - Leistungsaufnahme* ca. 13 VA
 - Sicherung* Thermosicherung

- **Sicherheitsvorschriften**

Konstruktion, Prüfung Konstruktion und Prüfung gemäss IEC 1010, Geräteschutzklasse 1

Warnungen Diese Gebrauchsanweisung enthält Informationen und Warnungen, welche vom Benutzer befolgt werden müssen, um den sicheren Betrieb des Gerätes zu gewährleisten.

- **Diagnose**

Selbstdiagnose Beim Einschalten führt das Gerät automatisch eine Selbstdiagnose durch

Benutzerdiagnose Das eingebaute Diagnoseprogramm ermöglicht es dem Benutzer, Gerätefehler einzukreisen oder auszuschliessen

- **Funkentstörung**

Prüfung geprüft nach EN 55011 bzw. VDE 871

- **Materialien**

Gehäuse Leichtmetalllegierung, mehrfach einbrennlackiert

Tastatur Chemikalienbeständige Kunststoffolie (Polyester)

- **Abmessungen**

	<u>ohne Stativ</u>	<u>mit Stativ</u>
<i>Breite</i>	205 mm	235 mm
<i>Höhe</i>	120 mm	315 mm
<i>Tiefe</i>	240 mm	240 mm

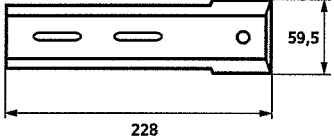
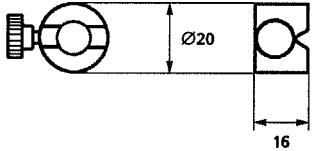
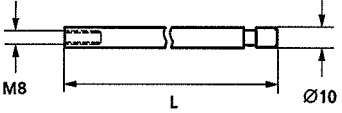
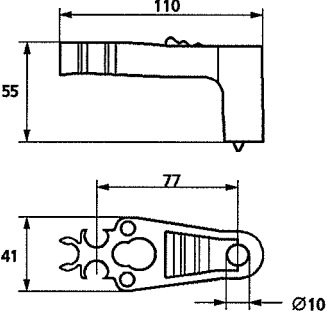
- **Gewicht (inkl. Zubehör)** 3.3 kg

9. Lieferumfang, Optionen, Gewährleistung

Beachte: Änderungen vorbehalten!
Alle Maße sind in mm angegeben.

9.1 Lieferumfang Konduktometer 712

inklusive dem folgenden Zubehör:

1 × 6.2001.030	Stativkonsole Für die Halterung der Stativstange 6.2016.050 inkl. 2 Unterlagsscheiben, 2 Rändelmuttern, 1 Sechskantschraube													
1 × 6.2013.010	Stellring Für Stativstange 6.2016.050													
1 × 6.2016.050	Stativstange Aus rostfreiem Stahl 18/8													
1 × 6.2021.020	Elektrodenhalter Aus Kunststoff Mit 4 Öffnungen NS14/15 und 2 Öffnungen für Bürettenspitzen (ohne Gelenkstopfen)													
1 × 6.2122.0X0	Netzkabel, nach Kundenangabe: <table border="0"> <thead> <tr> <th><u>Kabelsteckdose</u></th> <th><u>Kabelstecker</u></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Typ IEC 320/C 13</td> <td>Typ SEV 12 (CH ...)</td> <td>6.2122.020</td> </tr> <tr> <td>Typ IEC 320/C 13</td> <td>Typ CEE (7), VII (D ...)</td> <td>6.2122.040</td> </tr> <tr> <td>Typ CEE (22), V</td> <td>Typ NEMA 5-15 (USA ...)</td> <td>6.2122.070</td> </tr> </tbody> </table>	<u>Kabelsteckdose</u>	<u>Kabelstecker</u>		Typ IEC 320/C 13	Typ SEV 12 (CH ...)	6.2122.020	Typ IEC 320/C 13	Typ CEE (7), VII (D ...)	6.2122.040	Typ CEE (22), V	Typ NEMA 5-15 (USA ...)	6.2122.070	
<u>Kabelsteckdose</u>	<u>Kabelstecker</u>													
Typ IEC 320/C 13	Typ SEV 12 (CH ...)	6.2122.020												
Typ IEC 320/C 13	Typ CEE (7), VII (D ...)	6.2122.040												
Typ CEE (22), V	Typ NEMA 5-15 (USA ...)	6.2122.070												
1 × 6.2723.270	Staubschutzhülle zu Konduktometer 712													
1 × 8.712.1001	Gebrauchsanweisung zu Konduktometer 712 (deutsch)													
1 × 8.712.1021	Kurz-Gebrauchsanweisung zu Konduktometer 712 (deutsch)													

9.2 Optionales Zubehör

9.2.1 Rührer

2.728.0024 Magnet-Schwenkrührer 728
ohne Bodenplatte und ohne Stativ;
inklusive Netzadapter 220...240 V, mit Eurostecker

2.728.0021 Magnet-Schwenkrührer 728
ohne Bodenplatte und ohne Stativ;
inklusive Netzadapter 100...120 V, mit US-Stecker

9.2.2 Leitfähigkeitsmesszellen und Temperatursensoren

Neben den hier aufgeführten Eintauch-Messzellen führt Metrohm auch Pipetten-Messzellen, Titrier-Messzellen sowie Jones-Messzellen für Durchflussmessungen. Detailliertere Angaben finden sich im Prospekt «Metrosensor-Elektroden» und im Elektrodenkatalog.

6.0901.110 Eintauch-Messzelle mit festem Kabel (1 m, 2×Stecker B);
Zellkonstante $c \approx 0.8 \text{ cm}^{-1}$; grösster Durchmesser 20 mm;
für allgemeine Anwendungen

6.0901.040 Eintauch-Messzelle mit festem Kabel (1 m, 2×Stecker B);
Zellkonstante $c \approx 0.1 \text{ cm}^{-1}$; grösster Durchmesser 20 mm;
für Messlösungen mit geringer Leitfähigkeit

6.0908.110 Eintauch-Messzelle mit integriertem Temperaturmessfühler Pt 100
und festem Kabel (1 m, 4×Stecker B); Zellkonstante $c \approx 0.8 \text{ cm}^{-1}$;
Schaftdurchmesser 12 mm

6.0907.110 Eintauch-Messzelle mit festem Kabel (1 m, 2×Stecker B);
Zellkonstante $c \approx 0.8 \text{ cm}^{-1}$; Schaftdurchmesser 12 mm;
minimale Eintauchtiefe 40 mm

6.0910.120 Eintauch-Messzelle für Probenwechsler mit Steckkopf und
Spülschliff; Zellkonstante $c \approx 0.9 \text{ cm}^{-1}$; Schaftdurchmesser 12 mm;
minimale Eintauchtiefe 20 mm

6.2104.110 Kabel für Eintauch-Messzelle 6.0910.120 (Länge 2 m, 2×Stecker B)

6.1103.000 Widerstandsthermometer Pt 100
mit Normschliff und Festkabel (Länge 1 m, 2×Stecker B)

6.1103.040 Widerstandsthermometer Pt 100 für Probenwechsler
mit Normschliff und Festkabel (Länge 1.5 m, 2×Stecker B)

6.1110.100 Widerstandsthermometer Pt 1000
mit Steckkopf und verschiebbarem Schliffstopfen

6.2104.080 Kabel für Pt-1000-Widerstandsthermometer 6.1110.100
(Länge 1 m, 2×Stecker B)

6.1236.040 Schliffhülse
aus Silikonkautschuk für Elektroden ohne Normschliff 14/15

9.2.3 Messgefäße

- 6.1414.010 Messgefäß-Oberteil**
mit fünf Öffnungen NS 14/15; geeignet für Eintauch-Messzellen mit Schaftdurchmesser 12 mm und Schliffhülse 6.1236.040 (Option)
-
- 6.1415.220 Messgefäß mit Volumen 20 ... 90 mL**
-
- 6.1415.250 Messgefäß mit Volumen 50 ... 150 mL**
-
- 6.1415.310 Messgefäß mit Volumen 70 ... 2100 mL**
-
- 6.1418.220 Messgefäß mit Thermostatmantel mit Volumen 20 ... 90 mL**
-
- 6.1418.250 Messgefäß mit Thermostatmantel mit Volumen 50 ... 150 mL**

9.2.4 Leitfähigkeitsstandard

- 6.2301.060 250 mL Leitfähigkeitsstandard**
 $c(\text{KCl}) = 0.1000 \pm 0.0005 \text{ mol/L}$; $\kappa(20^\circ\text{C}) = 11.67 \text{ mS/cm}$

9.2.5 Verbindungskabel

- 6.2125.020 Verbindungskabel** Konduktometer 712 – Seiko-Drucker DPU-411-11BX [X = U (USA), E (Europa) oder J (Japan)]
-
- 6.2125.050 Verbindungskabel** Konduktometer 712 – Drucker Citizen iDP 560 RS, Epson FX, LX, LQ oder Kodak Diconix 180 si
-
- 6.2125.040 Verbindungskabel** Konduktometer 712 – Epson-Drucker mit 6poligem Rundstecker (DIN 45 322; 60 °)
-
- 6.2125.060 Verbindungskabel** Konduktometer 712 – IBM® PC/XT/PS-2 und kompatible mit 25poligem Stecker (DB 25)
-
- 6.2125.010 Adapterkabel** RS 232C 25polig – 9polig für IBM® AT und kompatible, die mit 9poliger Steckerverbindung ausgerüstet sind
-
- 6.2115.010 Verbindungskabel** Konduktometer 712 – Labograph 586
-
- 6.2112.050 Verbindungskabel** Konduktometer 712 – Potentiograph 536
-
- 6.2116.000 Verbindungskabel** Konduktometer 712 – Titrino 702/716
-
- 3.980.3560 Verbindungskabel** Konduktometer 712 – Steuergerät 664 für Probenwechsler

9.2.6 VESUV

- 6.6008.010 PC-Programm VESUV 2.0**
für die Übernahme von Messdaten auf einem PC. Benutzerdialog in Deutsch oder Englisch konfigurierbar. Daten von bis zu 8 Metrohm-Geräten können empfangen, als ASCII-Textdateien gespeichert und ausgedruckt werden.

9.3 Gewährleistung

Die Gewährleistung auf unseren Erzeugnissen beschränkt sich darauf, dass Defekte, die nachweisbar auf Material-, Konstruktions- oder Fabrikationsfehler zurückzuführen sind und innerhalb von 12 Monaten, vom Tage der Lieferung an gerechnet, auftreten, in unseren Werkstätten kostenlos behoben werden. Transportkosten gehen zu Lasten des Bestellers.

Bei Tag- und Nachtbetrieb beträgt die Gewährleistung 6 Monate.

Glasbruch bei Elektroden oder anderen Glasteilen sind von der Gewährleistung ausgenommen. Kontrollen, die nicht durch Material- oder Fabrikationsfehler bedingt sind, werden auch während der Gewährleistungszeit verrechnet. Für Fremdfabrikate, soweit diese einen wesentlichen Teil unseres Gerätes ausmachen, gelten die Gewährleistungsbestimmungen des Herstellers.

Für die Genauigkeitsgewährleistung sind die in der Gebrauchsanweisung genannten technischen Daten massgebend.

Wegen Mängeln in Material, Konstruktion oder Ausführung, sowie wegen Fehlens zugesicherter Eigenschaften hat der Besteller keine Rechte und Ansprüche ausser den oben genannten.

Sind beim Empfang einer Sendung an der Verpackung Beschädigungen sichtbar, oder zeigen sich nach dem Auspacken Transportschäden an der Ware, so ist der Frachtführer unverzüglich zu benachrichtigen und die Aufnahme eines Schadenprotokolls zu verlangen. Das Fehlen eines offiziellen Schadenprotokolls entbindet Metrohm von jeder Ersatzpflicht.

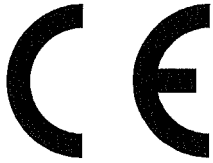
Bei Rücksendungen irgendwelcher Geräte und Teile ist nach Möglichkeit die Originalverpackung zu verwenden. Dies gilt vor allem für Geräte, Elektroden, Bürettenzylinder und PTFE-Kolben. Vor dem Einbetten in Holzwolle oder ähnliches Material sind die Teile staubdicht einzupacken (für Apparate unbedingt Plastiksack verwenden). Sind im Lieferumfang offene Baugruppen beige packt, die empfindlich sind gegen elektrostatische Spannungen (z.B. Datenschnittstellen usw.), so sind diese in der zugehörigen Original-Schutzverpackung, z.B. leitende Schutzbeutel, zurückzusenden. (Ausnahme: Baugruppen mit eingebauter Spannungsquelle gehören in nicht leitende Schutzverpackung.) Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Vorschriften entstehen, lehnt Metrohm eine Gewährleistungspflicht ab.

10. Index

- A**
- Abkühlen 43
 - Ablauf bei Leitfähigkeitsmessung ... 55
 - Ablauf bei Temperaturmessung ... 55
 - Abmessungen 113
 - Adapterkabel 6.2104.000 9
 - Aktuelle Messtemperatur 14
 - Aktuelle Zeit 29
 - Aktuelle Zellkonstante 14
 - Aktueller Temperatur-Koeffizient ... 14
 - Aktuelles Datum 29
 - Alarm 36,52
 - Allgemeine Geräte-Einstellungen ... 29
 - Analogausgang **10** für Leitfähigkeit
 - Abbildung 2
 - Anschluss am Potentiographen 536 9
 - Anschluss an Titrios 9
 - Anschluss von Schreibern 8
 - Parameter 34
 - Schaltung 8
 - Technische Daten 111
 - Analogausgang **11** für Temperatur
 - Abbildung 2
 - Anschluss von Schreibern 8
 - Parameter 50
 - Schaltung 8
 - Technische Daten 111
 - Angaben zu den Analogausgängen ... 8
 - Angaben zur Remote-Schnittstelle ... 13
 - Anschluss am Potentiographen 536 ... 9
 - Anschluss an Titrios 9
 - Anschluss eines Druckers 10
 - Anschluss eines Probenwechslers ... 13
 - Anschluss eines Rechners 10
 - Anschluss eines Schreibers 8
 - Anschluss von Geräten am Analogausgang 8
 - Anschluss von Geräten an der Remote-Schnittstelle 13
 - Anschluss von Geräten an der RS232-Schnittstelle 10
 - Anschluss von Messfühlern 6
 - Anschlussbuchsen **7**
 - Abbildung 2
 - Anschluss von Leitfähigkeitsmesszellen 6
 - Anschluss von Widerständen 99
 - Anschlussbuchsen **8**
 - Abbildung 2
 - Anschluss von Temperatursensoren 6
 - Anschlussbuchsen **9**
 - Abbildung 2
 - Anschluss von Leitfähigkeitsmesszellen 97
 - Anzeige von Gerätedaten 60
 - Arbeitsspeicher 25
 - Aufheizen 43
 - Auflösung 110
 - Aufstellen des Gerätes 4
 - Ausdruck des Druckkopfs 27
 - Ausdruck von Datum und Zeit ... 27–28
 - Ausdruck von Messwerten 28
 - Ausgabe von Einzelmesswerten ... 65
 - Auslösen des Print-Befehls 93
 - Ausschalten des Konduktometers ... 5
 - Auswahl des Reports 62
- B**
- Auto Zero
 - Bedienung 55
 - Einführung 20
 - Prinzip 54
 - < auto zero > 20,55,91
 - Auto Zero ausschalten
 - Ablauf bei Leitfähigkeitsmessung .. 56
 - Ablauf bei Temperaturmessung ... 56
 - < az off > 20,56,91
- B**
- Baud Rate 30
 - Bedienung via RS232-Schnittstelle . 70
 - Bedienungselemente 2
 - Beispiele für Kurven-Plot 68–69
 - Beispiele für Messwert-Ausgabe 66
 - Beispiele für Originalreports .. 41,45,47
 - Beispiele für Reports 63–64
 - Beschriftung der x-Achse 67
 - Beschriftung der y-Achse 67
 - Beschriftung der Zeitachse 28
 - Bestätigung der Resultate 44,47
 - Bestätigung der Zellkonstante 40
 - Bestellbezeichnungen 114
 - Bezugstemperatur
 - *siehe Referenztemperatur*
 - Breite 113
 - Breite des Graphikausdrucks 68
- C**
- < cal C > 39,91
 - < cal T > 42,91
 - Citizen-Drucker 10,27
 - < clear > 24–25,28
 - < comp > 21,57,91
 - < comp off > 21,58,91
 - < cond param > 18,32,40
 - < config > 15,17,27
- D**
- Datenausgabe 60
 - Datenbits 30
 - Dateneingabe 15
 - Dateneingang 30
 - Datenübertragungsrate 30
 - Datum 29,65
 - Datum der TK-Kalibrierung 60
 - Datum und Zeit 65
 - Diagnose 101
 - Dialoganzeige **2**
 - Abbildung 2
 - Erklärung 14
 - Technische Daten 112
 - Test 104
 - Dialogsprache 29
 - DIN-Datensatz 33,62
 - Drucker-Anschluss 10
 - Drucker-Einstellungen 11–12,27
 - Druckertreiber 10
 - Druckertyp 27,65,67
 - Druckkopf 27,65,67
- E**
- EEPROM 109
 - Ein-/Ausschalten des Gerätes 5
 - Einführung in die Bedienung anhand von Beispielen 14
 - Einleitung 1
 - Einschalten des Konduktometers 5
 - Einstellungen für Kalibrier-Report ... 29
 - Einstellungen für Messwertausdruck 28
 - Einstellungen für RS232-Schnittstelle 30
 - Eintauchmesszellen 6
 - Einzelmesswerte 65
 - Elektrische Sicherheit 95
 - Elektrodenhalter 3–4,114
 - < enter > 17,24,92
 - EOD 13,90,93–94
 - EPSON-Drucker 10,27
 - Erdung 5
 - Erdungsbuchse **13**
 - Abbildung 2
- F**
- Fabrikationsnummer 3,27
 - Fehler 90,94–95
 - Fehlermeldungen 74,95
 - Fernsteuerbefehle 76
 - Fernsteuerung 112
 - Fernsteuerung via Remote-Schnittstelle 90
 - Fernsteuerung via RS232-Schnittstelle 70
 - Format des Kalibrier-Reports 29
 - Fortschaltimpuls 13,90,94
 - Full-Scale-Bereich 34,50,92
 - Funkentstörung 113
 - Funktionsbereich 112
- G**
- Galvanische Trennung 9
 - Gehäuse 113
 - Gerätebezeichnung 29
 - Gerätedialog 25
 - Gerätegrundzustand 14
 - Gerätename 27
 - Gesetzter Leitfähigkeitswert 35
 - Gesetzter mV-Wert 36,52
 - Gesetzter Temperaturwert 52
 - Gewährleistung 117
 - Gewicht 113
 - Gitter 67
 - GLP 98
 - Graphikparameter 67
 - Grenzwerte für Kurven-Plot 38,53
 - Grenzwertüberwachung 36,38,52
 - Grundlagen der Bedienung 23
 - Grundprinzip der Dateneingabe 15

H			
Halterung von Messfühlern	4	Kompensationsbereiche	110
Hauptanzeige 1		Kompensationswert	57–58,65
Abbildung	2	Konduktometrie	31
Elemente der Anzeige	23	Konfiguration	27
Erklärung	14	Configurations-Report	62
Technische Daten	112	Kontinuierliche Messwertausgabe ...	65
Test	102	Kontrolle des Gerätes	70
Hauptfunktionstasten	24	Kontrolle via RS232-Schnittstelle ...	30
Hauptmessmodus	49	Korrektur eines Textes	26
Hilfsfunktionstasten	24	Kriterium für Messwertausdruck	28
Höhe	113	Kurven-Plot	38,53,67
HP-Drucker	10,27	Kurz-Anleitung 4	
Hysterese	37,53	Abbildung	2
		Kurz-Gebrauchsanweisung	1,114
I		L	
IBM Proprinter	10,27	Labograph 586	8
Identifikation 1	27	Lagerung	112
Identifikation 2	27	Länge des Graphikausdrucks	68
Identifikation für		Laufnummer	29,65
TK-Kalibrierung	33,42,60,62	LCD-Test	104
< info >	60	Leistungsaufnahme	112
Initialisierung	81,109	Leitfähigkeit	31
Initialwerte	24	Leitfähigkeit für 0 V	34
Initialzustand	14	Leitfähigkeits-Grenzwerte	67
Installation	4	Leitfähigkeits-Titrationsen	33
ISO 9001	98	Leitfähigkeitsmessung	
		Bedienung	31
J		Einführung	18
Jones-Messzellen	6,115	Formeln	31
		Parameter	32
K		Rühren	31
Kabel 3.980.3560	13,116	Leitfähigkeitsmesswert	65,67
Kabel 6.2112.050	9,116	Leitfähigkeitsmesszelle	
Kabel 6.2115.010	8,116	Anschluss am Konduktometer	6
Kabel 6.2116.000	9,116	Aufbewahrung	7
Kabel 6.2125.010	10,116	Auswahl	6
Kabel 6.2125.020	11,116	Bestellbezeichnungen	115
Kabel 6.2125.040	11–12,116	Entfettung	7
Kabel 6.2125.050	11–12,116	Hinweise	7
Kabel 6.2125.060	10,116	Messbereiche	7
Kalibrier-Report	29	Platinierung	97
Kalibrierbereich	48	Umgang	7
Kalibrierdaten löschen	48	Leitfähigkeitsstandard	39,98,116
Kalibrierkurve	44,62	Leitwert	31
Kalibrierreport	41,44,47,62	Lieferumfang	114
Kalibrierung der Zellkonstante	39	Löschen von Kalibrierdaten	48
Kalibrierung des Temperatur-		M	
Koeffizienten	42	Magnet-Schwenkrührer 728 ..	4,31,115
Kaliumchloridlösung	39,98	Manuelle Bedienung	14
Kennzeichnung "AZREF"	65	Manuelle Kalibrierung	45
Kennzeichnung "AZ"	65	Materialien	113
Kennzeichnung "COMPREF"	65	Maximaler TK	61
Kennzeichnung "COMP"	65	Mess-Art	33,110
Koeffizienten des		Messbereiche	110
Tschebyscheff-Polynoms	45	Messfehler	99,110–111
Kompensation		Messfrequenz	33,60,110
Ablauf bei Leitfähigkeitsmessung .	57	Messgefäß	116
Ablauf bei Temperaturmessung ...	57	Messintervalle	110
Bedienung	57	Messlösung	14,43,46
Einführung	21	Messtemperatur ..	31–32,40,45–46,61
Prinzip	54	Messwert-Ausgabe	65
Kompensation ausschalten		Messwertausdruck	28
Ablauf bei Leitfähigkeitsmessung .	58	Methode der TK-Kalibrierung	60
Ablauf bei Temperaturmessung ...	59	Minimaler TK	61
		< mode >	22,49
		Montieren des Zubehörs	4
		N	
		NaCl-Gehalt	33
		Netzanschluss	
		Technische Daten	112
		Vorgehen	5
		Netzanschlusstecker 15	
		Abbildung	2
		Einstecken des Netzkabels	5
		Netzfrequenz	112
		Netzkabel	
		Bestellbezeichnung	114
		Einstecken	5
		Netzschalter 14	
		Abbildung	2
		Netzspannung	
		Einstellen	5
		Technische Daten	112
		Netzspannungswähler 12	
		Abbildung	2
		Einstellen der Netzspannung	5
		Neujustierung	99
		Neuplatinierung	41,97
		Nichtflüchtiger Arbeitsspeicher	25
		Normal-Messmodus	33
		Nullpunktversatz	35,51
		Nummer der Programmversion	29
		O	
		Oberer Grenzwert	36,52,93–94
		Optionales Zubehör	115
		Original-Kalibrier-Report ...	29,40,44,47
		P	
		Parameter für Analogausgang ...	34,50
		Parameter für Graphik-Plot	67
		Parameter für Grenzwert-	
		überwachung	36,52
		Parameter für	
		Leitfähigkeitsmessung	32
		Parameter für Plot-Grenzen	38,53
		Parameter für	
		Temperaturmessung	50
		Parität	30
		Pipetten-Messzellen	6,115
		Plasma-Display-Test	102
		Platinierung	7,97
		Platinierungslösung	97
		Plot	28,38,53,67
		Plot-Grenzen	38,53,67
		Polarisation	7,97
		Polarität	34,50
		Potentiograph 536	9
		< print >	65,93
		Probenwechsler 673/674	13
		Programmversion	27,29
		Pt100 ... <i>siehe Temperatursensor</i>	
		Pt1000 ... <i>siehe Temperatursensor</i>	
		Q	
		< quit >	17,24–25

R			
Rahmen	67–68	Speicherung der Eingaben	112
RAM-Test	102	Standard-Arbeitsanweisung	98
Ready	90,93	Standardlösung	39–40
Referenztemperatur	31–32,39–40, 43,46,48,111	Start der Kalibrierung	40
Regelung	36,52	Start der TK-Kalibrierung	43
Remote-Schnittstelle 17		Start-Temperatur	42,61
Abbildung	2	Stativkonsole 5	
Anschluss eines Probenwechslers	13	Abbildung	2
Anschluss von externen Geräten	13	Bestellbezeichnung	114
Ausgänge	90,93	Montieren	4
Eingänge	90,93	Stativstange 6	
Funktionen	90	Abbildung	2
Grenzwertüberwachung	36,52	Bestellbezeichnung	114
Programmierbare		Montieren	4
Eingangsleitungen	90	Status der Grenzwert- überwachung	36,52
Steuer-Eingänge und -Ausgänge	93	Status des Analogausgangs	34,50
Technische Daten	112	Statusanzeige "CaC"	40
< report >	41,45,47,62	Statusanzeige "CaT"	43
Report der Leitfähigkeitsparameter	62	Statusanzeige "Comp"	57–59
Report der Temperaturparameter	62	Statusanzeige "Zero"	55–56
Report der TK-Kalibrierung	44,47,62	Staubschutzhülle	114
Report der Zellkonstanten- Kalibrierung	41,62	Stellring	3–4,114
Report-Ausgabe	62	Steuer-Eingänge und -Ausgänge	93
Report-Auswahl	62	Steuergerät 664	13
Rollende Abfragen	25–26	Stopp-Temperatur	42,61
RS232-Schnittstelle 18		Stoppbits	30
Abbildung	2	Stoppzeit für Messwertausdruck	28
Allgemeine Regeln	70	Stromstärke für Platinierung	111
Anschluss eines Druckers	10		
Anschluss eines Rechners	10	T	
Anschluss von externen Geräten	10	Tastatur	113
Aufruf von Objekten	71	Tastatur-Test	106
Bedienung	70	Tastenfeld 3	
Datenübertragungsprotokoll	82	Abbildung	2
Detaillierte Zustände	73	Tastenfunktionen	23
Eigenschaften	82	TDS	33,110
Einstellungen	30	TDS-Wert	65
Fehlerbehebung	89	Technische Daten	110
Fehlermeldungen	74	< temp param >	50
Fernsteuerbefehle	76	Temperatur für 0 V	51
Globale Zustände	73	Temperatur-Grenzwerte	67
Handshake	30,83	Temperatur-Koeffizient	
Messwert-Ausgabe	65	Automatische Kalibrierung	42
Report-Ausgabe	62	Berechnung der Funktion	44
Steckerbelegung	87	Berechnung des konstanten Wertes	47
Technische Daten	112	Bestätigung	44,47
Test	105	Formel	31
Trigger	72	Funktion	33
Zustände	73	Hinweise	48
RS232-Test	105	Kalibrierung	42
Rückseite	2	Konstanter Wert	33,61
Rühren der Messlösung	48	Manuelle Kalibrierung	45
Rührer	4,31,115	Parameter	32
		Technische Daten	111
		Temperaturänderungen	48
		Temperaturfühler	
		siehe <i>Temperatursensor</i>	
		Temperaturmessung	
		Bedienung	49
		Einführung	22
		Parameter	50
		Temperaturmesswert	65,67
		Temperatursensor	6,32,40,42, 49,55,57,115
		Teststecker 3.496.8480	101,105
		Teststecker 3.496.8510	101
		Texteingabe	25
		Thermosicherung	5,112
		Tiefe	113
		Titration	9,31,33,54,110
		Titrier-Messzellen	6,115
		Titrimo	9
		Titrimo Workcell	9
		TK ... <i>siehe Temperatur-Koeffizient</i>	
		Total dissolved solids	33
		Transport	4,112
		Transportschäden	4,117
		Tschebyscheff-Verfahren	44
		Typenschild 16	
		Abbildung	2
		U	
		Übersicht über die Tastenfunktionen	23
		Umgebungs-Temperatur	112
		Umschaltung zwischen Hauptmessmodi	49
		Unterer Grenzwert	37,53,94
		Untergrundkompensation	54
		V	
		Verbindungskabel	116
		Verpackung	4
		VESUV 2.0	10,65,116
		Vorderseite	2
		Vorschub	28
		W	
		Wahl der TK-Kalibrierung	62
		Warnungen	113
		Wartung	95
		Widerstand	31,98
		Widerstands-Test	98
		Widerstandsdekade	98,101
		Widerstandsthermometer	
		siehe <i>Temperatursensor</i>	
		Z	
		Zahlentasten	24
		Zeichensatz	27,65
		Zeit	29
		Zeitgesteuerter Messwertausdruck	28
		Zeitintervall für Messwertausdruck	28
		Zellkonstante	
		Anzeige des aktuellen Wertes	14
		Bestätigung	40
		Formel	31
		Hinweise	7,41
		Kalibrierung	39
		Leitfähigkeits-Messbereiche	7
		Parameter	32
		Technische Daten	111
		Zuordnung der Eingangsleitungen	90
S			
Schliffhülse	115		
Schreiben von Texten	25		
Schreiberkalibrierung	34–36,50,52		
Schutzklasse	95,113		
Seiko-Drucker	10,27		
< select >	17,24–25		
Sensoranschlüsse	110		
Seriennummer	3		
Setup	67,91		
Sicherheit	95		
Sicherheitsvorschriften	113		
Sicherung	5,112		
Skalierung der Zeitachse	28		



EU-Konformitätserklärung

Die Firma Metrohm AG, Herisau, Schweiz bescheinigt hiermit, dass das Gerät:

712 Konduktometer

den Anforderungen der EG-Richtlinien 89/336/EWG und 73/23/EWG entspricht.

Erfüllte Spezifikationen:

- EN 50081-1 Elektromagnetische Verträglichkeit, Fachgrundnorm Störaussendung
- EN 50082-1 Elektromagnetische Verträglichkeit, Fachgrundnorm Störfestigkeit
- EN 61010 Sicherheitsanforderungen für elektrische Labor-Mess- und Regelausrüstungen

Beschreibung des Geräts:

Messgerät zur Bestimmung von Leitfähigkeit und Temperatur

Herisau, 4. Dezember 1995

Dr. J. Frank

Ch. Buchmann

Leiter Entwicklung

Leiter Produktion und
Beauftragter Qualitätssicherung

