



Deutsch

English

# Bedienungsanleitung User Manual

PCE-COM 20 Leitfähigkeitsmessgerät / conductivity tester



User manuals in various languages (français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) can be found by using our product search on: [www.pce-instruments.com](http://www.pce-instruments.com)

Letzte Änderung / last change: 28 September 2020  
v1.2



# Deutsch

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitsinformationen</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Spezifikationen</b>	<b>2</b>
2.1	Technische Spezifikationen	2
2.2	Lieferumfang	3
2.3	Zubehör	4
<b>3</b>	<b>Systembeschreibung</b>	<b>5</b>
3.1	Gerät	5
3.2	Anschlüsse und Sensoren	5
3.3	Funktionstasten	6
<b>4</b>	<b>Vorbereitung</b>	<b>6</b>
4.1	Stromversorgung	6
<b>5</b>	<b>Betrieb</b>	<b>7</b>
5.1	Ein-/Ausschalten	7
5.2	Messen	7
5.3	Hinweise zur Messung	8
5.4	Einstellungen	9
5.5	Softwareanleitung	16
<b>6</b>	<b>Kalibrierung</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>Instandhaltung</b>	<b>27</b>
7.1	Lagerung	27
<b>8</b>	<b>Garantie</b>	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>Entsorgung</b>	<b>27</b>

# English

## Contents

<b>1</b>	<b>Safety notes</b> .....	<b>28</b>
<b>2</b>	<b>Specifications</b> .....	<b>29</b>
2.1	Technical specifications .....	29
2.2	Delivery content.....	30
2.3	Accessories .....	31
<b>3</b>	<b>System description</b> .....	<b>32</b>
3.1	Device .....	32
3.2	Connections and sensors .....	33
3.3	Function keys .....	33
<b>4</b>	<b>Getting started</b> .....	<b>34</b>
4.1	Power supply .....	34
<b>5</b>	<b>Operation</b> .....	<b>34</b>
5.1	On / off.....	34
5.2	Measurement.....	35
5.3	Notes on the measurement.....	36
5.4	Settings .....	37
5.5	Software manual.....	45
<b>6</b>	<b>Calibration</b> .....	<b>53</b>
<b>7</b>	<b>Maintenance</b> .....	<b>55</b>
7.1	Storage.....	55
<b>8</b>	<b>Warranty</b> .....	<b>55</b>
<b>9</b>	<b>Disposal</b> .....	<b>55</b>

## 1 Sicherheitsinformationen

Bitte lesen Sie dieses Benutzer-Handbuch sorgfältig und vollständig, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen. Die Benutzung des Gerätes darf nur durch sorgfältig geschultes Personal erfolgen. Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung entstehen, entbehren jeder Haftung.

- Dieses Messgerät darf nur in der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise verwendet werden. Wird das Messgerät anderweitig eingesetzt, kann es zu gefährlichen Situationen kommen.
- Verwenden Sie das Messgerät nur, wenn die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte, ...) innerhalb der in den Spezifikationen angegebenen Grenzwerte liegen. Setzen Sie das Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aus.
- Setzen Sie das Gerät keinen Stößen oder starken Vibrationen aus.
- Das Öffnen des Gerätegehäuses darf nur von Fachpersonal der PCE Deutschland GmbH vorgenommen werden.
- Benutzen Sie das Messgerät nie mit nassen Händen.
- Es dürfen keine technischen Veränderungen am Gerät vorgenommen werden.
- Das Gerät sollte nur mit einem Tuch gereinigt werden. Verwenden Sie keine Scheuermittel oder lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel.
- Das Gerät darf nur mit dem von der PCE Deutschland GmbH angebotenen Zubehör oder gleichwertigem Ersatz verwendet werden.
- Überprüfen Sie das Gehäuse des Messgerätes vor jedem Einsatz auf sichtbare Beschädigungen. Sollte eine sichtbare Beschädigung auftreten, darf das Gerät nicht eingesetzt werden.
- Das Messgerät darf nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden.
- Der in den Spezifikationen angegebene Messbereich darf unter keinen Umständen überschritten werden.
- Wenn die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden, kann es zur Beschädigung des Gerätes und zu Verletzungen des Bedieners kommen.

Für Druckfehler und inhaltliche Irrtümer in dieser Anleitung übernehmen wir keine Haftung.

Wir weisen ausdrücklich auf unsere allgemeinen Gewährleistungsbedingungen hin, die Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH. Die Kontaktdaten finden Sie am Ende dieser Anleitung.

## 2 Spezifikationen

### 2.1 Technische Spezifikationen

<b>Messfrequenz</b>	60 KHz, Sinuswelle
<b>Messbereich Leitfähigkeit</b>	0,5 ... 112 % IACS 0,3 ... 65 MS/m Widerstand: 0,015388 ... 3,33333 $\Omega$ *mm <sup>2</sup> /m
<b>Auflösung</b>	0,01 %IACS (bei <51 %IACS) 0,1 %IACS (bei 51 %IACS ... 112%IACS)
<b>Messgenauigkeit</b>	±0,5 % bei +20 °C ±1 % im Bereich 0 ... +40 °C
<b>Lift-Off Kompensation</b>	Sonden-Ausgleich von 0,5 mm
<b>Messbereich Temperatur</b>	0 ... 50 °C
<b>Messgenauigkeit Temperatur</b>	±0,5 °C
<b>Automatische Kompensation</b>	Messergebnis der Leitfähigkeit wird automatisch an den Wert bei 20 °C angeglichen
<b>Betriebsbedingungen</b>	0°C bis 50°C, 0 ... 95 % relative Feuchte
<b>Display</b>	LCD, hintergrundbeleuchtet
<b>Stromversorgung</b>	intern verbaute Akkueinheit
<b>Messsonde</b>	Ø14 mm
<b>Speicher</b>	bis zu 500 Datensätze
<b>Schnittstelle</b>	Mini USB
<b>Abmessungen</b>	220 x 95 x 35 mm
<b>Gewicht</b>	415 g (mit Messsonde)

## 2.2 Lieferumfang



- 1 x Leitfähigkeitsmessgerät PCE-COM 20
- 1 x Messsonde
- 1 x Datenkabel
- 1 x Bedienungsanleitung
- 1 x Netzteil
- 3 x Leitfähigkeitsstandard
- 1 x Inbusschlüssel
- 1 x Software
- 1 x Transportkoffer

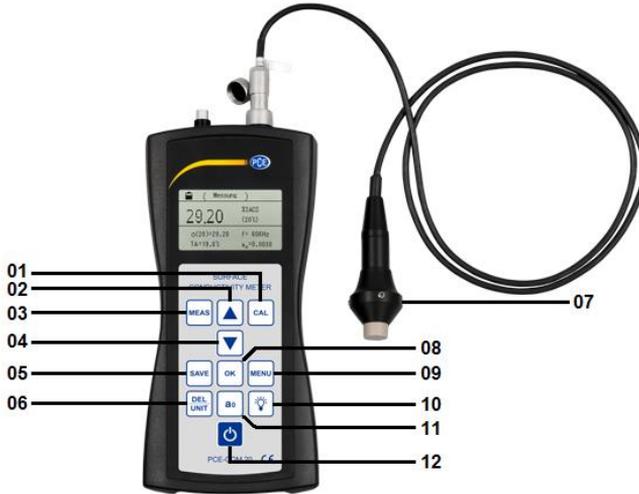
### 2.3 Zubehör

Als Erweiterung zu den drei bereits mitgelieferten Standard-Leitfähigkeitsblöcken können weitere Blöcke käuflich erworben werden. Der folgenden Liste können Sie die verfügbaren Materialien und den jeweiligen, ungefähren Leitfähigkeitswert entnehmen.

Material	Leitfähigkeit MS/m	Leitfähigkeit % IACS
Titan	0,60	1,03
Bronze	4,70	8,11
Bronze	6,91	11,93
Bronze	8,03	13,85
Messing	12,63	21,78
Kupfer	34,85	60,08
Kupfer	50,00	86,21
Kupfer	58,00	100,00
Aluminium	18,82	32,46
Aluminium	24,00	41,38
Aluminium	33,00	56,90
Aluminium	9,22	15,90
Magnesium	6,70	11,55
Magnesium	18,85	32,50

### 3 Systembeschreibung

#### 3.1 Gerät



- |                     |                          |                                 |
|---------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 01 Kalibriertaste   | 05 Speichertaste         | 09 Menütaste                    |
| 02 Pfeiltaste "Auf" | 06 Löschen/Einheitstaste | 10 Taste Hintergrundbeleuchtung |
| 03 Messtaste        | 07 Sonde                 | 11 a <sub>0</sub> -Taste        |
| 04 Pfeiltaste "Ab"  | 08 Bestätigungstaste     | 12 Ein-/Aus-Taste               |

#### 3.2 Anschlüsse und Sensoren



- |                                 |
|---------------------------------|
| 01 Anschluss für Sonde          |
| 02 Temperatursensor             |
| 03 Anschluss für Mini-USB-Kabel |
| 04 Anschluss für Netzkabel      |

### 3.3 Funktionstasten

Taste	Funktion
"MEAS"	Messung
"SAVE"	Speicherung von Messdaten
"CAL"	Kalibrierung
"MENU"	Funktionseinrichtung/Einstellungen
"OK"	Bestätigung
"DEL/UNIT"	DEL: Löschen (in Wiedergabeansicht) UNIT: Ändern der Einheit (in Messansicht)
"a <sub>0</sub> "	Auswahl des Temperaturkoeffizienten
	Hintergrundbeleuchtung
	Ein- und Ausschalten
"▲"	Zum stufenweisen Erhöhen oder zur Bewegung nach oben
"▼"	Zum stufenweisen Verringern oder zur Bewegung nach unten

## 4 Vorbereitung

### 4.1 Stromversorgung

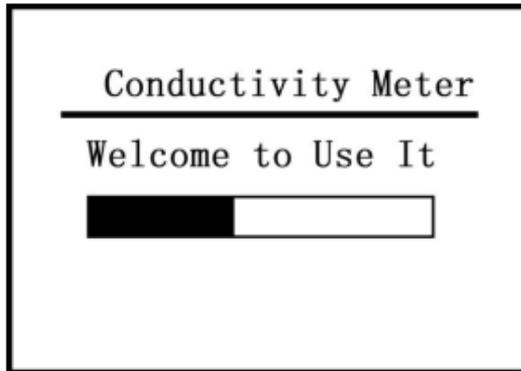
Die Stromversorgung erfolgt über das beiliegende AC-Netzteil (Eingang: 100-240 VAC 50/60 Hz; Ausgang: 4.2V DC/ 1A). Dies wird auf der Unterseite des Gerätes eingesteckt. Im Betrieb kann auf den eingebauten 2200mAh Lithium-Akku zurückgegriffen werden.

Wenn der Ladestatus des Akkus unter 1/3 ist, gibt das Gerät im Rhythmus von 30 Sekunden zweifach einen Signalton von sich, um Sie daran zu erinnern, den Akku aufzuladen.

Wenn das Messgerät an den Strom angeschlossen ist, beginnt eine rote LED am Adapter zu leuchten. Wird jene grün, ist der Akku vollgeladen. Ein ganzer Ladevorgang dauert zwischen fünf und sechs Stunden.

### 5.1 Ein-/Ausschalten

Wenn das Gerät ausgeschaltet ist, drücken Sie "⏻" für zwei Sekunden, um das Gerät einzuschalten. Es erscheint die folgende Startoberfläche auf der Anzeige (*Bild 1*):



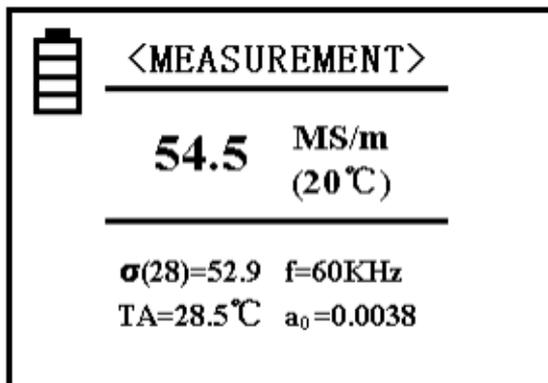
*Bild 1*

Nun können Sie die Taste "MEAS" drücken, um direkt in die Messansicht zu gelangen oder abwarten, bis Sie automatisch in die Messoberfläche gelangen, nachdem die Startoberfläche beendet wurde.

Um das Gerät auszuschalten, müssen Sie die Taste "⏻" für zwei Sekunden gedrückt halten, die eingegebenen Einstellungen werden automatisch gespeichert.

### 5.2 Messen

Wenn Sie die Taste "MEAS" drücken, gelangen Sie sowohl aus dem Willkommensbildschirm, als auch aus dem Kalibrieremenü und der Einstellungsoberfläche direkt zur Messung (*Bild 2*).



*Bild 2*

## Erläuterungen

- Die Anzeige im oberen Bereich des Displays (vgl. "Messung"/"Measurement" (*Bild 2*)) zeigt, in welchem Modus Sie sich aktuell befinden.
- Das Batterie-Symbol  zeigt die verbleibende Ladung der Batterien an.
- Im mittleren Anzeigebereich finden Sie den Leitfähigkeitswert der getesteten Probe bei +20°C in der Einheit MS/m oder %ACS (Wie Sie diese ändern, erfahren Sie bei "DEL/UNIT" am Anfang des untenstehenden Textes und den Punkt "5.4.7").
- Im linken, unteren Bereich der Anzeige finden Sie den Leitfähigkeitswert " $\sigma(28)$  = ..." bei der aktuellen Temperatur vor. Dabei ist die Messeinheit identisch zu der im mittleren Bereich des Displays bei 20°C. Der Wert innerhalb der Klammer zeigt die kompensierte Temperatur an. Weitere Informationen dazu finden Sie unter dem Punkt "5.4.3".
- Bei "TA = ...°C" im linken, unteren Bereich wird die aktuelle Umgebungstemperatur angegeben.
- Im rechten, unteren Bereich bei „f = ... kHz“ wird die Arbeitsfrequenz der Sonde angezeigt.
- In der rechten, unteren Ecke nach "a<sub>0</sub>" finden Sie den aktuellen Temperaturkoeffizienten der getesteten Probe. Weitere Informationen dazu finden Sie unter dem Punkt "5.4.4".

Um die Messeinheit zu wechseln, müssen Sie "DEL/UNIT" drücken. Mit jeder Betätigung dieser Taste wechselt das Gerät in die andere Einheit bzw. Schreibweise. Wenn Sie das Gerät wieder anschalten oder die Messoberfläche verlassen haben, wird die Einheit automatisch wieder auf die ursprünglich eingestellte Einheit zurückgestellt.

Um eine Messung durchzuführen, müssen Sie die Sonde für zwei Sekunden vertikal und direkt auf das zu testende Material halten. Danach gibt das Gerät einen Ton von sich, welcher eine Fertigstellung der Leitfähigkeitsmessung signalisiert. Die gemessenen Daten erscheinen automatisch auf dem Display und verschwinden erst, wenn eine neue Messung vorgenommen wurde.

Während der Messung sollten Sie den richtigen Temperaturkoeffizienten eingestellt haben und den Wert der Kompensationstemperatur des getesteten Materials anpassen. Eine Vernachlässigung dessen hat eine geringere Messgenauigkeit zur Folge. Wie diese Werte korrekt eingestellt werden, können Sie den Punkten "5.4.3" und "5.4.4" entnehmen.

### 5.3 Hinweise zur Messung

- Während der Kalibrierung oder einer Messung muss die Sonde so gehalten werden, dass Sie das zu testende Material stets vertikal und mit mäßigem Druck berührt. Des Weiteren sollte die Sonde vorsichtig zum Material hin und vom Material weg bewegt werden.
- Die Sonde sollte nicht zu lange in der Hand gehalten werden, da die eigene Körpertemperatur den Temperaturwert des Gerätes ansteigen lässt, worunter folglich die Messgenauigkeit leidet.
- Es ist wichtig, die Sonde, die Probe, das Gerät, sowie den Kalibrierkörper auf einem konstanten Umgebungstemperatur-Level zu halten.
- Das Gerät und der Kalibrierkörper sollten nur in einer Umgebung ohne Korrosion, Stöße und elektromagnetische Felder verwendet und gelagert werden.
- Eine Messung sollte nur im normalen Temperaturbereich von 0 ... 40 °C durchgeführt werden.
- Eine Messung sollte nur durchgeführt werden, wenn keine Heizkörper oder elektrischen Ventilatoren in der direkten Umgebung sind und das Instrument keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist.

- Die Spitze der Sonde, der Kalibrierblock und der zu testende Materialbereich dürfen nicht mit den Fingern berührt werden.
- Wenn sich Fett oder Schmutz auf der Sonde, dem Kalibrierblock oder dem Testmaterial befinden, müssen Sie zeitig eine entsprechende Reinigung vornehmen.
- Das Messinstrument und die Sonde müssen vor Stößen und Erschütterungen geschützt werden, auf der Oberfläche des Kalibrierblockes dürfen keine Kratzer entstehen.
- Im Falle dessen, dass das Ende der Sonde abgenutzt ist, sollten Sie eine neue erwerben.
- Der Temperatursensor darf nicht mit den Fingern berührt werden.

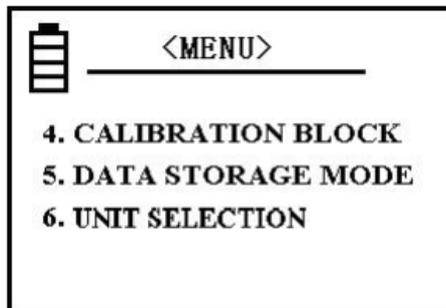
## 5.4 Einstellungen

### 1. Menüführung

Der Tastaturbefehl "SET" ist von jedem Modus aus anwählbar und hat einen Wechsel hin zu den Einstellungen zur Folge, die auf den *Bildern 3-5* zu sehen sind.



*Bild 3*



*Bild 4*

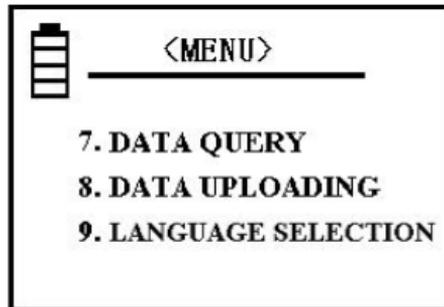


Bild 5

Es stehen zehn verschiedene Einstellungen zur Auswahl. Sie müssen die Pfeiltasten benutzen, um sich innerhalb der Einstellungen zu bewegen und die gesuchte Option zu markieren. Eine Bestätigung der Auswahl erfolgt durch die Betätigung der Taste "OK".

Wenn Sie aus einer der Optionen zurück zur Übersicht der verschiedenen Einstellungsoptionen möchten, drücken Sie die Tasten "SET" oder "MEAS".

Wenn Sie während Sie in der Einstellungsübersicht sind die Taste "CAL" oder "MEAS" drücken, gelangen Sie unmittelbar zurück zur entsprechenden Oberfläche.

## 2. Zeiteinstellung

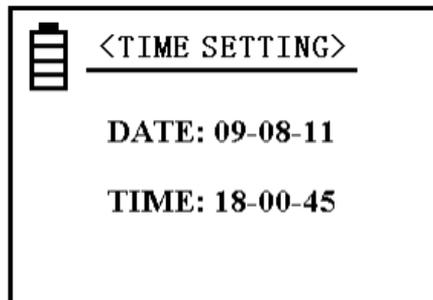


Bild 6

Drücken Sie in der Übersicht eine der entsprechenden Pfeiltasten, um die Option "Zeiteinstellung" zu markieren und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit "OK". Die Taste "OK" dient zum Weitergehen und Speichern, die Zahlen können Sie mittels der Pfeiltasten anpassen. Wenn Sie alle Zahlen aktualisiert haben hat eine nochmalige Bestätigung ein Verlassen der Option zur Folge. Das Muster des Datums ist: JJ-MM-TT; die Uhrzeit wird im 24-Stunden-Format angegeben, wobei links die Stunde steht und auf der rechten Seite die Sekunden angegeben sind: SS-MM-SS

### 3. Temperaturkompensation

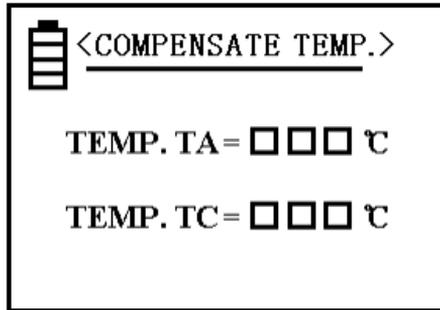


Bild 7

Die aktuelle Temperatur "TA" zeigt die Umgebungstemperatur während der Messung an (gemessen durch internen Temperatursensor).

Wählen Sie "TC" (unterstrichen) aus, indem Sie "OK" drücken. Der Cursor bewegt sich dann zur Zahl. Verändern Sie diese anhand der Pfeiltasten, um die Materialtemperatur einzugeben und bestätigen Sie mit "OK". So speichern Sie die aktualisierten Daten und kehren zur Hauptansicht der Einstellungen zurück.

Ein schnelleres Ändern der Zahlen ist möglich, indem die entsprechende Pfeiltaste länger gedrückt wird.

Bei normaler Temperatur und keinen großen Temperaturschwankungen können Sie die Messungen ohne Änderung der Temperatureinstellungen durchführen.

Das heißt, Sie können 20 °C bei "TC" eintragen (Dann ist der Temperaturkoeffizient der Probe irrelevant). Achten Sie während der Messung darauf, dass die Temperatur des Kalibrierblocks und die des Testmaterials gleich bleiben. Nach der Kalibrierung des Gerätes können Sie direkt Messungen vornehmen, ohne die Umgebungstemperatur und den Temperaturkoeffizienten beachten zu müssen.

Wenn die Temperatur des Kalibrierblockes sich von der des getesteten Materials unterscheidet, können Sie die Temperatur des Blockes vor der Kalibrierung bei "TC" eintragen. Im Anschluss müssen Sie zur Kalibrieroberfläche zurückkehren. Stellen Sie nun die Temperatur der Probe bei der nächsten Messung bei "TC" ein, gehen Sie zurück zur Messoberfläche und wählen Sie den Temperaturkoeffizienten  $a_0$ . Nun können Sie mit Ihren Messungen starten.

### 4. Temperaturkoeffizient

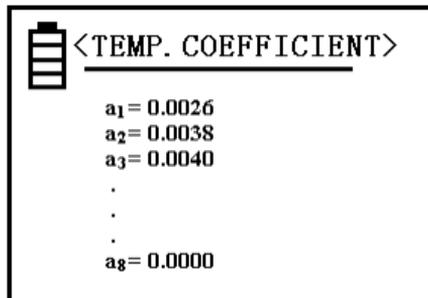


Bild 8

Es gibt acht numerische Werte für den Temperaturkoeffizienten, die für die jeweilige Probe während einer Messung eingestellt werden können. Genauere Informationen zur Einstellung finden Sie unter Punkt "5.4.12".

Die Werte  $a_1$  und  $a_2$  sind von besonderem Nutzen, da  $a_1$  den durchschnittlichen Wert des Temperaturkoeffizienten angibt und  $a_2$  den Koeffizienten von Kupfer oder Aluminium beschreibt. Diese Werte sind bereits von Werk aus eingestellt und nicht veränderbar. Sie haben jedoch die Möglichkeit, eigene Werte unter den Plätzen  $a_3 \dots a_8$  einzutragen.

Um dies zu tun, können Sie zuerst zwischen den genannten Belegungen auswählen, indem Sie den Cursor mittels der Pfeiltasten auf die gewünschte Position bringen.

Nach der Bestätigung Ihrer Auswahl mit der Taste "OK" können Sie unter erneuter Benutzung der Pfeiltasten einen entsprechenden Wert im Bereich von 0,0000 ... 0,03000 auswählen und wiederum mit "OK" bestätigen.

Bei der Einstellung dieses Wertes haben Sie die Möglichkeit, die Pfeiltasten länger zu drücken, um die Einstellung zu beschleunigen.

## 5. Kalibrierblock

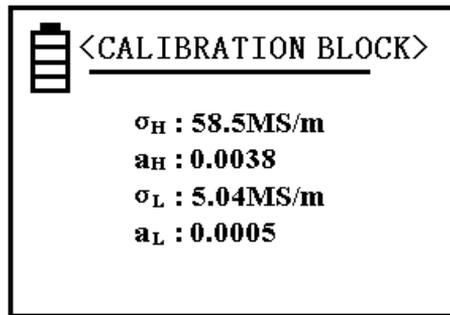


Bild 9

Die numerischen Werte hinter  $\sigma_H$  und  $\sigma_L$  können als Leitfähigkeitswerte des Kalibrierblockes mit hohem Wert, sowie des Kalibrierblockes mit niedrigem Wert bei einer Temperatur von 20 °C eingestellt werden und dienen der Kalibrierung. Lesen Sie zur Einheitenauswahl den entsprechenden Punkt (s. 5.4.7).

Die Werte der Positionen  $a_H$  und  $a_L$  können als Temperaturkoeffizienten des jeweiligen Blocks eingestellt werden. Genannte Positionen sind bereits von Werk aus eingestellt.

Wenn Sie sich in der in *Bild 9* gezeigten Ansicht befinden, haben Sie die Möglichkeit, den Cursor mittels der Pfeiltasten nach oben und unten zu bewegen und auszuwählen, welchen Wert Sie bearbeiten möchten. Nach Bestätigung Ihrer Auswahl mit "OK" können Sie einen Wert ändern, indem Sie die Pfeiltasten erneut betätigen. Wenn der gewünschte Wert eingetragen ist, muss wiederum "OK" gedrückt werden, um den Wert einzuspeichern. Im Anschluss bewegt sich der Cursor automatisch zur nächsten Position.

Die restlichen Werte sollten entsprechend korrigiert werden, bevor Sie wieder zur Einstellungsübersicht zurückkehren, indem Sie nochmals "OK" drücken. Um die Werte schneller zu ändern, müssen die Pfeiltasten länger gedrückt werden.

Der mögliche Wertebereich für  $\sigma_H$  und  $\sigma_L$  liegt zwischen 4,50 und 64,0 MS/m bzw. 7,70 und 111,0 %IACS.

Der Wert  $\sigma_H$  muss größer als der Wert  $\sigma_L$  sein. Die Werte von  $a_H$  und  $a_L$  können in einem Bereich von 0,0000 ... 0,0300 ausgewählt werden.

**Hinweis:**

Das Öffnen dieser Einstellung erfordert die viermalige Betätigung der Taste "SAVE". Nach folgender Bestätigung mit "OK" sind die Werte variabel.

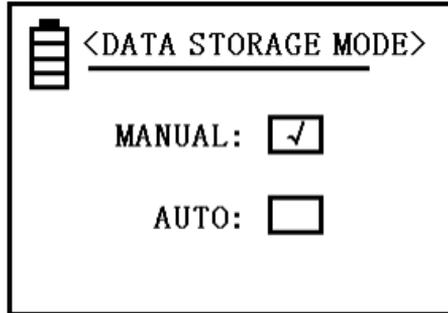
**6. Speichermodus**

Bild 10

Lesen Sie für Informationen zur Anwendung dieser Funktion bitte den Punkt "5.4.11". Benutzen Sie die Pfeiltasten um eines der beiden Elemente auszuwählen und bestätigen Sie mit "OK". Im Anschluss gelangen Sie automatisch zur vorherigen Ansicht zurück. Wenn Sie das Gerät ausgeschaltet haben und es wieder in Betrieb nehmen, wird automatisch der manuelle Speichermodus eingestellt.

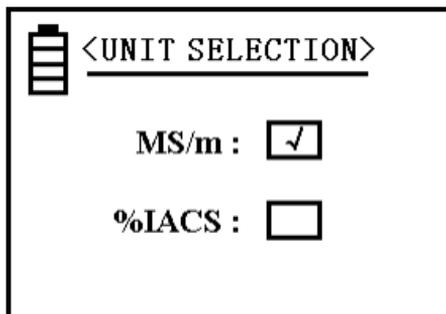
**7. Einheit**

Bild 11

Wenn Sie eine Messeinheit ausgewählt haben, wird diese automatisch bei allen Angaben zu Leitfähigkeitswerten angepasst.

## 8. Speicher

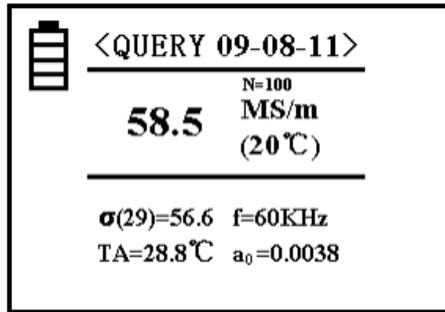


Bild 12

Unter dieser Option können Sie die gespeicherten Daten einsehen. Es sind bis zu 500 Datensätze speicherbar.

Im oberen Bereich neben dem Wort "Query" finden Sie das Datum, an welchem der jeweilige Datensatz eingespeichert wurde.

Der Buchstabe "N" beschreibt den Speicherplatz innerhalb des Speichers. Die aktuellste Datei ist an erster Stelle zu finden. Die nachfolgenden Daten werden chronologisch, von der kleinsten zur größten Zahl hin, aufgeführt. Nach jeder neuen Speicherung verschieben sich die Datensätze also um eine Nummer nach hinten.

Um sich innerhalb dieser Aufzeichnungen zu bewegen, müssen die Pfeiltasten benutzt werden. Wenn Sie die Taste "OK" drücken, gelangen Sie zurück zur Einstellungsübersicht. Wenn Sie einen Datensatz löschen möchten müssen Sie die Taste "DEL/UNIT" kurz drücken. Um den gesamten Speicher zu leeren, muss dieselbe Taste für *drei* Sekunden betätigt werden. Wenn Sie alles gelöscht haben erscheint das Wort "Leer" mittig auf der Anzeige. Wenn Sie dann auf "OK" klicken, gelangen Sie zurück in die Haupteinstellungen.

## 9. Daten Upload

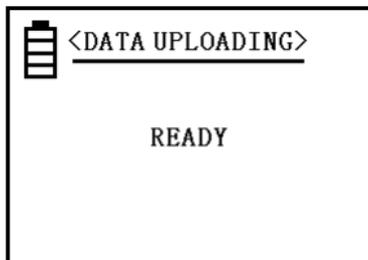


Bild 13

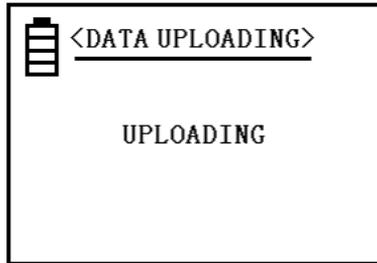


Bild 14

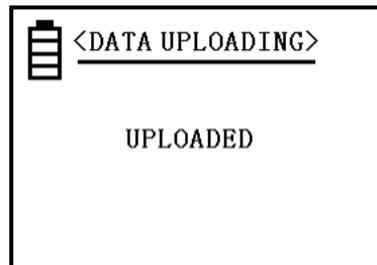


Bild 15

Diese Funktion dient dem Übertragen von Messdaten auf den angeschlossenen PC. Die Übertragung startet bei der aktuellsten Position und endet bei der Letzten.

Wenn Sie in der Einstellungsübersicht auf "Daten Upload" klicken, erscheint der Begriff "Start" (Bild 13) auf der Anzeige. Nun sollten Sie alle vorbereitenden Maßnahmen durchführen, wie z.B. das Gerät mit dem Computer zu verbinden. Wenn Sie dann "OK" drücken, beginnt das Instrument mit dem Upload. Dies wird durch den Schriftzug "Uploading" (Bild 14) kenntlich gemacht.

Wenn das Hochladen beendet wurde, erscheint der Begriff "beendet" (Bild 15) auf dem Bildschirm. Nun können Sie mit "OK" zu den Haupteinstellungen zurück gelangen.

### 10. Sprachauswahl

Drücken Sie eine der Pfeiltasten um den Cursor innerhalb der Auswahl zu bewegen und eine der Positionen auszuwählen. Mit der Bestätigungstaste "OK" stellen Sie die Sprache ein und werden automatisch zurück zu den Einstellungen geleitet. Es stehen "Deutsch", "Englisch" und "Chinesisch" zur Verfügung.

### 11. Speichern von Messdaten

Es gibt, wie unter Punkt 5.4.6 erläutert, zwei Methoden, um Daten einzuspeichern. Diese Einstellung ist nur für die Hauptmessfunktion gültig. Es werden folgende, aktuelle Messdaten gespeichert:  $\sigma(20)$ ,  $\sigma(TC)$ , Messeinheit, Temperatur, TA, Messfrequenz  $f$ ,  $a_0$  und Datum. Sie können 500 Datensätze einspeichern.

#### Manuelles Speichern:

Wenn Sie die Taste "SAVE" betätigen, nachdem die Messung durchgeführt wurde und die Sonde noch auf dem getesteten Material ist, wird das Ergebnis manuell abgespeichert. Dies wird durch ein Aufblitzen des Buchstaben N mit der zugehörigen Seitenzahl im mittleren, rechten Bereich signalisiert.

## Automatisches Einspeichern:

Jedes Mal, wenn neue Messdaten aufgenommen werden, erscheint nun für kurze Zeit eine Zahl in der Kombination "N = XXX" im zentralen Displaybereich. Dies bestätigt die Speicherung der Messwerte und zeigt gleichzeitig die Anzahl der eingespeicherten Datensätze.

Jedes Mal, wenn das Gerät neugestartet wurde, wählt das Gerät den manuellen Speichermodus aus.

Wenn der Speicher mit 500 Datensätzen gefüllt ist, sollten wahlweise alle oder bestimmte Daten gelöscht werden (s. Punkt 5.4.8).

Im Anschluss ist das Gerät wieder im Stande, neue Messergebnisse abzuspeichern.

Die Einheit der Leitfähigkeit, die abgespeichert wird ist die, die auch während der Messung ausgewählt ist. Die Einheit ist unabhängig von der mit "DEL/UNIT" ausgewählten Einheit.

## 12. Einstellung des Temperaturkoeffizienten

Drücken Sie die  $a_0$  Taste auf dem Bedienfeld. Folglich erscheint ein Kasten um das Kürzel " $a_0$ ". Nachdem Sie die Taste "OK" gedrückt haben, erscheint unter dem hinter  $a_0$  stehenden Wert eine Linie. Mittels der Pfeiltasten lässt sich der Temperaturkoeffizient nun anpassen, indem die verschiedenen Belegungen, die unter der Einstellung "Temperaturkoeffizient" festgelegt wurden, aufgerufen werden (s. 5.4.4). Wenn Sie sich für einen Wert entschieden haben, bestätigen Sie diesen mit "OK".

Die Messoberfläche ändert sich unmittelbar in das ursprüngliche Format, jedoch finden Sie nun anstatt des Alten den ausgewählten  $a_0$ -Wert vor. Dieser bleibt so lange bestehen, bis Sie weitere Änderungen vornehmen. Wenn Sie nicht vorher "OK" betätigen, kehren Sie nach fünf Sekunden automatisch und ohne Veränderungen zur normalen Messoberfläche zurück.

Während der Messung eines unbekanntes Materials können Sie einen Durchschnitts-Temperaturkoeffizienten von  $a = 0,0026$  eintragen. Es gibt sechs variable Wertebelegungen ( $a_3$  bis  $a_8$ ), die vom Nutzer geändert werden können (s. 5.4.4).

## 5.5 Softwareanleitung

Voraussetzungen:

- Ein PC mit Windows-Betriebssystem ab Windows 7 mit angeschlossener Maus, Tastatur, Bildschirm und einem freien USB-Port (2.0 oder höher)
- Ein installiertes Dot-NET-Framework 4.0
- Eine Mindestauflösung von 800x600, 4 GB RAM empfohlen
- Optional: ein Drucker
- Ein digitales Leitfähigkeitsmessgerät "PCE-COM 20"

### Installation

Bitte führen Sie die "Setup PCE-COM 20.exe" aus und folgen Sie den Anweisungen des Setups.

## Beschreibung der Oberfläche

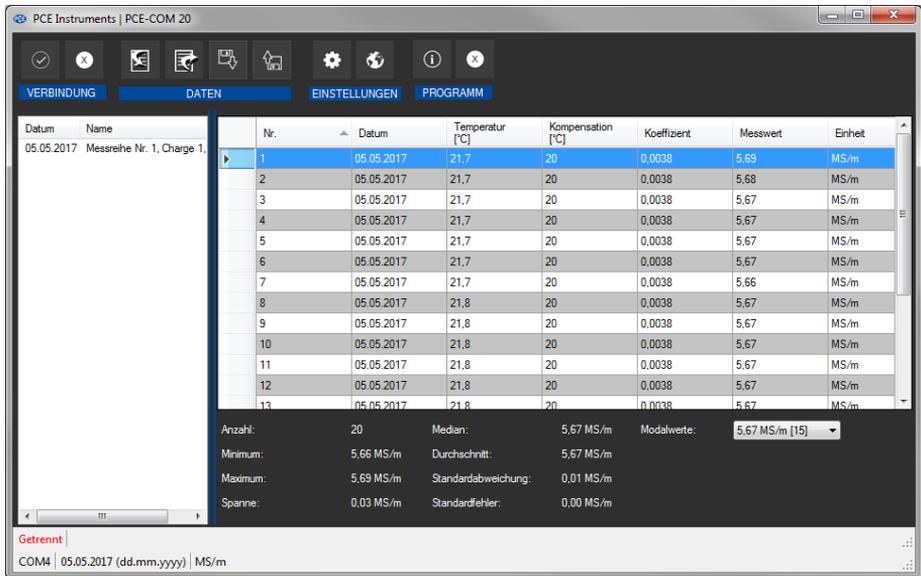


Abb. 1

Das Hauptfenster (Abb. 1) setzt sich aus mehreren Bereichen zusammen:

Unterhalb der Titelleiste befindet sich eine "Symbolleiste" ("Toolbar"), deren Symbole mit der Maus ausgewählt und angeklickt werden können. Die Symbole sind außerdem noch funktional gruppiert.

Unter dieser Symbolleiste befindet sich im linken Teil des Fensters eine Auflistung von Messreihen.

Der rechte Teil des Fensters gliedert sich in einen oberen und einen unteren Teil.

Im oberen Teil ist der Bereich zur tabellarischen Anzeige von Messwerten.

Der untere Teil hingegen bietet eine Übersicht von statistischen Daten.

Am unteren Rand des Hauptfensters befinden sich zwei Statusleisten ("Statusbars") mit wichtigen Informationen direkt übereinander.

Die untere der beiden zeigt die statischen Einstellungen des Programms, die über einen Einstellungs-Dialog festgelegt werden können.

Die obere Statusleiste zeigt dynamische Daten an, wie zum Beispiel den Verbindungsstatus oder auch einen aktiven Datentransfer vom "PCE-COM 20" zum PC.

Bedeutung der einzelnen Symbole der Symbolleiste

Deutsch

<b>Gruppe "Verbindung"</b>		
		Verbindung mit dem "PCE-COM 20" herstellen
		Verbindung mit dem "PCE-COM 20" trennen
<b>Gruppe "Daten"</b>		
		Messdaten vom "PCE-COM 20" importieren
		Messdaten exportieren
		Laden einer Messreihe aus einer Datei
		Speichern einer Messreihe in eine Datei
<b>Gruppe "Einstellungen"</b>		
		Den Einstellungs-Dialog aufrufen
		Auswahl einer vom Programm unterstützten Sprache
<b>Gruppe "Programm"</b>		
		Einen Informations-Dialog anzeigen
		Das Programm beenden



## Die erste Benutzung der Software

Die vom Anwender bei der Installation gewählte Sprache wird auch von der Software als Standardsprache angeboten.

Wird eine andere Sprache als die bei der Installation gewählte gewünscht, so kann sie über das entsprechende Symbol der Symbolleiste ("Auswahl einer vom Programm unterstützten Sprache") ausgewählt werden.

Bevor das "PCE-COM 20" mit der Software zusammenarbeiten kann, muss einmalig der zugewiesene COM-Port eingestellt werden.

### Hinweis:

Der COM-Port für die Software kann mit Hilfe des "*Einstellungs-Dialog*" (Abb. 2) festgelegt werden. Die Wahl des korrekten COM-Ports kann dem Gerätemanager des Windows-Betriebssystems entnommen werden.

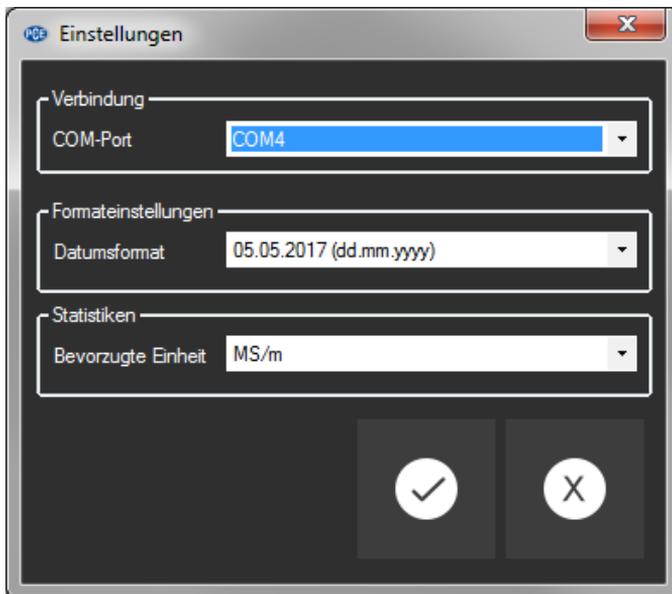


Abb. 2: *Einstellungs-Dialog*

Zusätzlich zu den Verbindungsdaten können hier noch weitere Einstellungen vorgenommen werden.

Neben dem gewünschten Datumsformat kann hier auch noch die Einheit für die statistischen Werte gewählt werden.

Zur Auswahl stehen hier "MS/m" (Megasiemens pro Meter) und "%IACS" (International Annealed Copper Standard).

### Verbindung zum "PCE-COM 20" herstellen

Nachdem die gewünschten Einstellungen vorgenommen und der Einstellungs-Dialog mit einem Klick auf die "Übernehmen"-Schaltfläche geschlossen wurde, kann die Verbindung zu dem "PCE-COM 20" durch Anklicken des entsprechenden Symbols ("Verbindung mit dem "PCE-COM 20" herstellen") hergestellt werden.

Konnte die Verbindung erfolgreich hergestellt werden, so wird in der Statusleiste für die dynamischen Daten der Begriff "Verbunden" in **grüner** Farbe dargestellt. Wenn jedoch keine Verbindung hergestellt ist, so wird dort der Begriff "Getrennt" in **roter** Farbe dargestellt.

### Mögliche Szenarien

<p><b>Verbunden</b>  </p> <p>COM4   05.05.2017 (dd.mm.yyyy)   MS/m</p> <p>Die Verbindung zum "PCE-COM 20" konnte erfolgreich hergestellt werden.</p>
<p><b>Getrennt</b>  </p> <p>COM4   05.05.2017 (dd.mm.yyyy)   MS/m</p> <p>Es besteht keinerlei Verbindung zu dem gewählten COM-Port.</p> <p>Verbindung zum "PCE-COM 20" trennen</p> <p>Mit einem Klick auf das betreffende Symbol ("Verbindung mit dem "PCE-COM 20" trennen") kann eine aktive Verbindung zum "PCE-COM 20" wieder getrennt werden. Ein Beenden der Software bei aktiver Verbindung trennt diese Verbindung ebenfalls.</p>
<p><b>Getrennt</b>  </p> <p>COM4   05.05.2017 (dd.mm.yyyy)   MS/m</p> <p>Die Verbindung zum "PCE-COM 20" wurde getrennt.</p>

### Importieren einer Messreihe

Wenn die Verbindung erfolgreich hergestellt wurde, können alle bereits im "PCE-COM 20" hinterlegten Messwerte zusammenhängend als eine Messreihe in die Software importiert werden.

Nach einem Klick auf das entsprechende Symbol in der Symbolleiste ("Laden einer Messreihe aus einer Datei") erscheint zunächst ein neuer Dialog (Abb. 3), mit dessen Hilfe eine Bezeichnung für die zu importierende Messreihe gewählt werden kann. Dafür stehen maximal 80 Zeichen zur Verfügung.

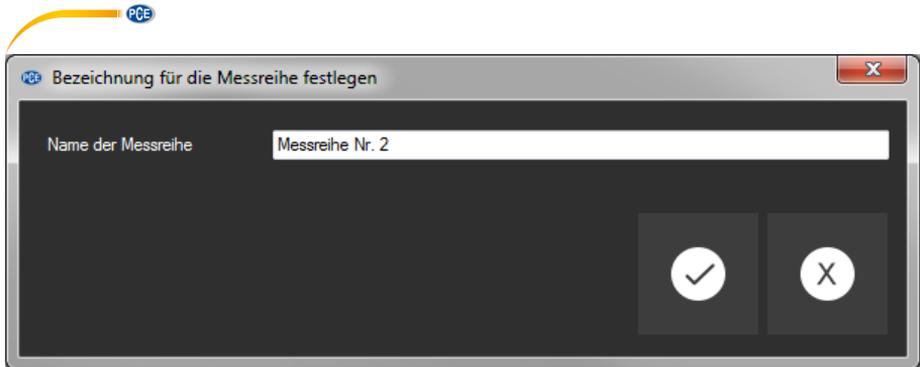


Abb. 3: Wahl einer Bezeichnung

Nach einem Mausklick auf die Schaltfläche "Übernehmen" wartet die Software darauf, dass der Datentransfer ("Daten-Upload") im "PCE-COM 20" gestartet wird (Abb. 4). Sofort darauf beginnt der Import der Messreihe. Dieser Vorgang kann jederzeit durch einen Mausklick auf die Schaltfläche "Abbrechen" verworfen werden.

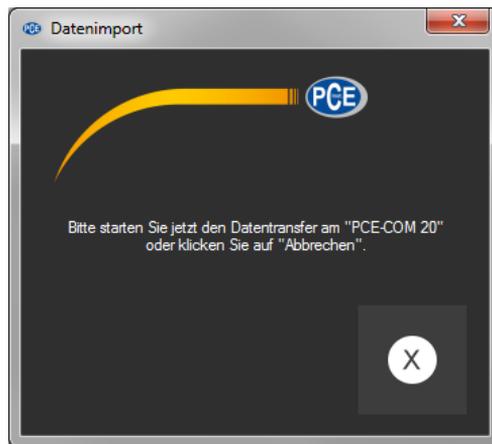


Abb. 4: Warten auf den Datentransfer

#### Nach dem Import

Nach Abschluss des Datenimports stehen alle vom "PCE-COM 20" aufgenommenen Messwerte in der Software zur Verfügung.

## Numerische Anzeige

Nr.	Datum	Temperatur [°C]	Kompensation [°C]	Koeffizient	Messwert	Einheit
1	05.05.2017	21,7	20	0,0038	5,69	MS/m
2	05.05.2017	21,7	20	0,0038	5,68	MS/m
3	05.05.2017	21,7	20	0,0038	5,67	MS/m
4	05.05.2017	21,7	20	0,0038	5,67	MS/m
5	05.05.2017	21,7	20	0,0038	5,67	MS/m
6	05.05.2017	21,7	20	0,0038	5,67	MS/m
7	05.05.2017	21,7	20	0,0038	5,66	MS/m
8	05.05.2017	21,8	20	0,0038	5,67	MS/m
9	05.05.2017	21,8	20	0,0038	5,67	MS/m
10	05.05.2017	21,8	20	0,0038	5,67	MS/m
11	05.05.2017	21,8	20	0,0038	5,67	MS/m
12	05.05.2017	21,8	20	0,0038	5,67	MS/m
13	05.05.2017	21,8	20	0,0038	5,67	MS/m
14	05.05.2017	21,8	20	0,0038	5,67	MS/m
15	05.05.2017	21,8	20	0,0038	5,67	MS/m
16	05.05.2017	21,8	20	0,0038	5,67	MS/m
17	05.05.2017	21,8	20	0,0038	5,66	MS/m
18	05.05.2017	21,8	20	0,0038	5,67	MS/m
19	05.05.2017	21,8	20	0,0038	5,67	MS/m
20	05.05.2017	21,8	20	0,0038	5,66	MS/m

Abb. 5: Numerische Anzeige

Im oberen rechten Bereich des Hauptfensters (Abb. 5) werden alle Messwerte tabellarisch dargestellt. Jeder einzelne Messwert wird hierbei durch sieben Attribute in den einzelnen Tabellenspalten dargestellt:

Laufende Nummer, Datum, Temperatur zur Zeit der Messung, gewählte Kompensation, gewählter Koeffizient, numerischer Messwert und die Einheit des Messwerts.

Die Tabelle kann spaltenweise sortiert werden, indem auf die jeweilige Spaltenüberschrift mit der Maus geklickt wird.

## Statistische Daten

Anzahl:	20	Median:	5,67 MS/m	Modalwerte:	5,67 MS/m [15]
Minimum:	5,66 MS/m	Durchschnitt:	5,67 MS/m		
Maximum:	5,69 MS/m	Standardabweichung:	0,01 MS/m		
Spanne:	0,03 MS/m	Standardfehler:	0,00 MS/m		

Abb. 6: Statistische Daten

Unterhalb der Tabelle befindet sich ein Bereich (Abb. 6), in dem statistische Daten dargestellt werden:

Die Anzahl der aufgenommenen Messwerte der Messreihe, Minimal- und Maximalwert, die Spanne (Maximum - Minimum), der Median, der arithmetische Mittelwert ("Durchschnitt"), die Standardabweichung, der Standardfehler und der Modalwert.

Da es durchaus auch mehrere Modalwerte geben kann, werden diese in einer mit der Maus aufklappbaren Liste dargestellt, wobei die Zahl in den eckigen Klammern die Häufigkeit angibt, mit der der jeweilige Modalwert in der Messreihe vorkommt.



Die Einheit der statistischen Daten kann über den "Einstellungs-Dialog" (Abb. 2) ausgewählt werden.

Zur Verfügung stehen dort "MS/m" (Megasiemens pro Meter) und "%IACS" (International Annealed Copper Standard).

### Messreihen

Im linken Bereich des Hauptfensters befindet sich eine Übersicht (Abb. 8) mit allen zur Zeit in der Software verfügbaren Messreihen. Die Anzahl der Messreihen ist auf 500 beschränkt.

Datum	Name
05.05.2017	Messreihe Nr. 1, Charge 1
28.04.2017	Messreihe Nr. 2, Charge 2
28.04.2017	Messreihe Nr. 3, Charge 1
28.04.2017	Messreihe Nr. 2, Charge 1
28.04.2017	Messreihe Nr. 1, Charge 2
28.04.2017	Messreihe Nr. 1, Charge 3

Abb. 7: Auflistung von Messreihen

Durch das Auswählen einer Messreihe per Mausklick werden deren Messwerte in der Tabelle dargestellt und auch die statistischen Angaben werden neu berechnet.

Die Bezeichner der Messreihen können entweder per Doppelklick oder per rechter Maustaste und Auswahl von "Umbenennen" verändert werden (Abb. 8).

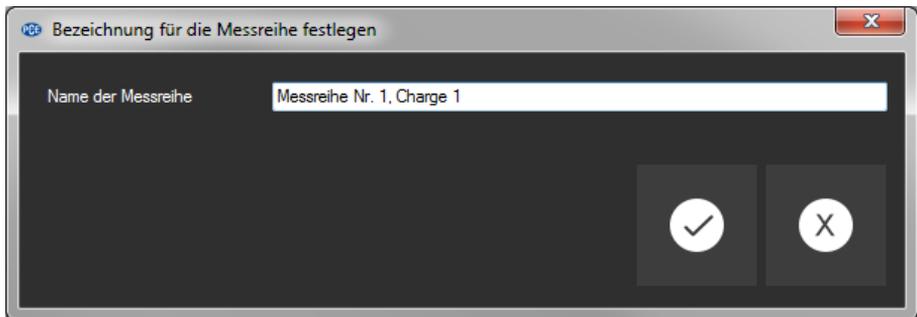


Abb. 8: Umbenennen von Messreihen

Sollen Messreihen aus der Software entfernt werden, so können eine oder auch mehrere Bezeichner in der Auflistung der Messreihen markiert und durch Betätigen der "Entf"-Taste gelöscht werden.

Das Löschen funktioniert auch per rechte Maustaste und Auswahl von "Löschen".

### Hinweis:

Zwischen dem linken Bereich der Auflistung der Messreihen und dem rechten Bereich, in dem sich die tabellarische Auflistung und die Statistiken befinden, gibt es einen kleinen Bereich mit einer normalerweise nicht sichtbaren vertikalen "Verschiebelinie", mit dem die Aufteilung der beiden Bereiche mit Hilfe der Computermaus verändert werden kann.

Hierzu muss lediglich die Maus zwischen die beiden Bereiche gebracht werden, bis sich der Maus-Cursor verändert. Hier muss dann die linke Maustaste gedrückt und auch gehalten werden. Dann wird die vertikale Trennlinie sichtbar und kann nach links oder rechts verschoben werden.

### Export von Messreihen

Eine Messreihe kann auch exportiert werden. Über das entsprechende Symbol der Symbolleiste ("Messdaten exportieren") kann der komplette Inhalt einer Messreihe im CSV-Format exportiert werden.

Bei diesem Export werden, neben einigen Kommentarzeilen, alle Messwerte zeilenweise gespeichert, wobei jeder Messwert mit sieben Attributen, jeweils durch ein Semikolon ";" getrennt, hinterlegt wird.

Diese sieben Attribute entsprechen denen, die auch in der Tabelle (Abb. 5) dargestellt werden.

### Laden und Speichern von Messreihen

Über das entsprechende Symbol der Symbolleiste ("Laden einer Messreihe aus einer Datei" bzw. "Speichern einer Messreihe in eine Datei") kann eine Messreihe geladen und gespeichert werden.

Beim Speichern wird zunächst der typische Windows-Dialog zum Speichern von Daten geöffnet, mit dessen Hilfe ein Verzeichnis und ein Dateiname ausgewählt werden kann.

Das Format der Datei ist fest vorgegeben und kann nicht verändert werden.

### Anmerkung:

Nach mindestens einem erfolgten Import einer Messreihe wird diese solange im Speicher des PCs gehalten, bis sie entweder gelöscht oder aber die Software beendet wird.

In diesem Fall weist die Software darauf hin, dass die aktuelle Messreihe noch nicht gespeichert wurde und somit ihr kompletter Inhalt verloren ginge (Abb. 9).

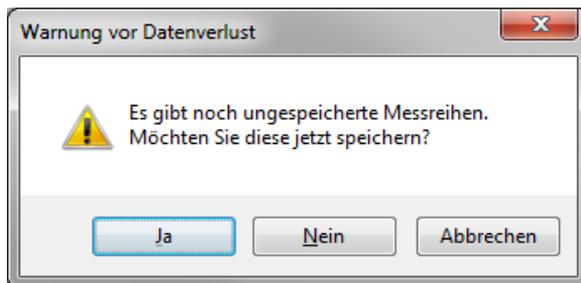


Abb. 9: Speichern der Daten

Eine Bestätigung mit "Ja" führt zu dem gleichen Prozedere, wie ein Klick auf das Symbol zum Speichern einer Messreihe ("Speichern einer Messreihe in eine Datei").

## 6 Kalibrierung

Wenn Sie sich im Mess- oder Einstellungs Menü befinden, müssen Sie zur Kalibrierung die Taste "CAL" drücken. Im Anschluss erscheint die folgende Kalibrieroberfläche auf der Anzeige (Bild 16):

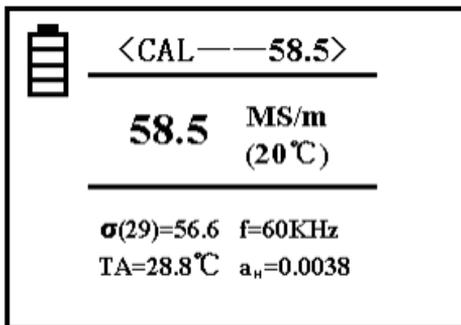


Bild 16

### Erläuterungen

- Im oberen Bereich steht nun "CAL". Dies bezeichnet die Funktion des gewählten Modus. Die Zahlen rechts daneben beschreiben die Leitfähigkeit des Kalibrierblockes bei +20 °C. Dieser Wert sollte mit dem des aktuellen Kalibrierkörpers übereinstimmen. Weitere Informationen zur Einstellung des Wertes finden Sie unter dem Punkt "5.4.5".
- Im mittleren Teil der Anzeige steht der Leitfähigkeitswert des getesteten Kalibrierblocks.
- Im linken, unteren Teil erscheint statt eines Temperaturkoeffizienten ein H (High) bzw. ein L (Low).

### 1. Kalibrierung des hohen Wertes $a_H$

Wenn Sie sich im Kalibrieremenü befinden, setzt das Gerät zuerst eine Kalibrierung eines Blockes mit hohem Wert voraus. Dazu finden Sie im oberen Bereich den eingestellten Wert des Blockes mit  $a_H$ . Unten links wird der entsprechende Temperaturkoeffizient angezeigt. Halten Sie die Sonde zur Kalibrierung senkrecht und flach auf die Oberfläche des Blockes, um den Leitfähigkeitswert zu messen.

Wenn der gemessene Wert  $a_H$  dem eingestellten Wert entspricht, müssen Sie den Hohen Wert nicht kalibrieren.

Mit einer Betätigung der "OK"-Taste, während Sie die Sonde in die Luft halten (Abstand zum Block >5cm), wechselt das Gerät automatisch zur Kalibrierung des niedrigen Wertes  $a_L$ .

Wenn der gemessene Wert  $a_H$  nicht dem der Einstellung entspricht, halten Sie die Sonde weiterhin auf den Kalibrierblock und drücken Sie "OK". Das Gerät vervollständigt die Kalibrierung automatisch und macht eine Beendigung dessen durch einen Ton bemerkbar.

Messen Sie diesen Kalibrierblock anschließend nochmals. Wenn der angezeigte Wert einen Spielraum von 0,3 % überschreitet, müssen Sie die Kalibrierung so lange wiederholen, bis der Wert bei der Überprüfung der Anforderung entspricht. Halten Sie die Sonde dann in die Luft (Abstand zum Block >5cm) und drücken Sie "OK", um den niedrigen Wert zu kalibrieren.

## 2. Kalibrierung des niedrigen Wertes $a_L$

Nun wird der niedrige Wert kalibriert. Auch hier finden Sie die rechts neben "CAL" den eingestellten Wert des Block, der nun natürlich geringer ist. Unten links finden Sie den Temperaturkoeffizienten für den entsprechenden Block.

Wenn der gemessene Wert  $a_L$  dem eingestellten Wert entspricht, müssen Sie den niedrigen Wert nicht kalibrieren.

Wenn der gemessene Wert  $a_L$  nicht dem der Einstellung entspricht, halten Sie die Sonde weiterhin auf den Kalibrierblock und drücken Sie "OK". Das Gerät vervollständigt die Kalibrierung automatisch und macht deren Beendigung durch einen Ton bemerkbar.

Messen Sie diesen Kalibrierblock anschließend nochmals. Wenn der angezeigte Wert einen Spielraum von 0.3% überschreitet, müssen Sie die Kalibrierung so lange wiederholen, bis der Wert bei der Überprüfung der Anforderung entspricht.

Nach erfolgreicher Kalibrierung können Sie das Kalibrieremü verlassen, indem Sie die Sonde in die Luft halten (Abstand zum Block >5cm) und "OK" drücken.

## 3. Abbruch der Kalibrierung

Um die Kalibrierung während des Kalibrierprozesses abubrechen, müssen Sie "MEAS" oder "SET" drücken. Anschließend verlassen Sie die Kalibrierung direkt und die bis dahin vorgenommen Schritte werden gelöscht. Das Gerät kehrt zur Ausgangsoberfläche zurück.

## 4. Zusätzliche Anmerkungen zur Kalibrierung

Dieses Gerät wird mittels zwei Punkten kalibriert. Dazu wird ein Kalibrierblock mit hohem Wert  $\sigma_H$  und ein Block mit niedrigem Wert  $\sigma_L$  benutzt.

### Für die Auswahl des Kalibrierblocks:

Der Wert des Blockes mit dem hohen Wert  $\sigma_H(20)$  sollte im Normalfall höher als der Wert des getesteten Materials sein. Der Wert des anderen Blocks  $\sigma_L(20)$  sollte kleiner als der des Materials sein.



## 7 Instandhaltung

### 7.1 Lagerung

Alle beiliegenden Produkte sollten im mitgelieferten Koffer bei normaler Raumtemperatur gelagert werden. Die Umgebung sollte trocken und konstant sein. Bitte achten Sie darauf, dass etwaigen Erschütterungen und Stürzen vorgebeugt wird.

## 8 Garantie

Unsere Garantiebedingungen können Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen nachlesen, die Sie hier finden: <https://www.pce-instruments.com/deutsch/agb>.

## 9 Entsorgung

### HINWEIS nach der Batterieverordnung (BattV)

Batterien dürfen nicht in den Hausmüll gegeben werden: Der Endverbraucher ist zur Rückgabe gesetzlich verpflichtet. Gebrauchte Batterien können unter anderem bei eingerichteten Rücknahmestellen oder bei der PCE Deutschland GmbH zurückgegeben werden.

### Annahmestelle nach BattV:

PCE Deutschland GmbH  
Im Langel 4  
59872 Meschede

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt. Alternativ können Sie Ihre Altgeräte auch an dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben.

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE  
und RoHS zugelassen.

## 1 Safety notes

Please read this manual carefully and completely before you use the device for the first time. The device may only be used by qualified personnel and repaired by PCE Instruments personnel. Damage or injuries caused by non-observance of the manual are excluded from our liability and not covered by our warranty.

- The device must only be used as described in this instruction manual. If used otherwise, this can cause dangerous situations for the user and damage to the meter.
- The instrument may only be used if the environmental conditions (temperature, relative humidity, ...) are within the ranges stated in the technical specifications. Do not expose the device to extreme temperatures, direct sunlight, extreme humidity or moisture.
- Do not expose the device to shocks or strong vibrations.
- The case should only be opened by qualified PCE Instruments personnel.
- Never use the instrument when your hands are wet.
- You must not make any technical changes to the device.
- The appliance should only be cleaned with a damp cloth. Use only pH-neutral cleaner, no abrasives or solvents.
- The device must only be used with accessories from PCE Instruments or equivalent.
- Before each use, inspect the case for visible damage. If any damage is visible, do not use the device.
- Do not use the instrument in explosive atmospheres.
- The measurement range as stated in the specifications must not be exceeded under any circumstances.
- Non-observance of the safety notes can cause damage to the device and injuries to the user.

We do not assume liability for printing errors or any other mistakes in this manual.

We expressly point to our general guarantee terms which can be found in our general terms of business.

If you have any questions please contact PCE Instruments. The contact details can be found at the end of this manual.

## 2 Specifications

### 2.1 Technical specifications

<b>Measuring frequency</b>	60 KHz, sine wave
<b>Conductivity measurement range</b>	0.5 ... 112 % IACS 0.3 ... 65 MS/m Resistance: 0.015388 ... 3.33333 $\Omega$ *mm <sup>2</sup> /m
<b>Resolution</b>	0.01 % IACS (at <51 % IACS) 0.1 % IACS (at 51 % IACS ... 112 % IACS)
<b>Accuracy</b>	$\pm$ 0.5 % at +20 °C $\pm$ 1 % at 0 ... +40 °C
<b>Lift-off compensation</b>	Probe compensation of 0.5 mm
<b>Temperature measurement range</b>	0 ... 50 °C
<b>Temperature accuracy</b>	$\pm$ 0.5 °C
<b>Automatic compensation</b>	Conductivity reading is automatically adjusted to the value at 20 °C
<b>Operating conditions</b>	0 ... 50°C, 0 ... 95 % relative humidity
<b>Display</b>	LCD, backlit
<b>Power supply</b>	Internal rechargeable battery unit
<b>Probe</b>	Ø14 mm
<b>Memory</b>	Up to 500 data records
<b>Interface</b>	Mini USB
<b>Dimensions</b>	220 x 95 x 35 mm
<b>Weight</b>	415 g (with probe)

## 2.2 Delivery content



- 1 x conductivity meter PCE-COM 20
- 1 x probe
- 1 x data cable
- 1 x user manual
- 1 x mains adaptor
- 3 x conductivity standard
- 1 x Allen key
- 1 x software
- 1 x carrying case

### 2.3 Accessories

As an addition to the included standard conductivity blocks, further blocks can be purchased. The following list shows the available materials and the approximate conductivity values.

Material	Conductivity MS/m	Conductivity % IACS
Titanium	0.60	1.03
Bronze	4.70	8.11
Bronze	6.91	11.93
Bronze	8.03	13.85
Brass	12.63	21.78
Copper	34.85	60.08
Copper	50.00	86.21
Copper	58.00	100.00
Aluminium	18.82	32.46
Aluminium	24.00	41.38
Aluminium	33.00	56.90
Aluminium	9.22	15.90
Magnesium	6.70	11.55
Magnesium	18.85	32.50

### 3 System description

#### 3.1 Device



- |                            |                            |                              |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|
| <b>01</b> Calibration key  | <b>05</b> Save key         | <b>09</b> Menu key           |
| <b>02</b> Arrow key "Up"   | <b>06</b> Delete/unit key  | <b>10</b> Backlight key      |
| <b>03</b> Measuring key    | <b>07</b> Probe            | <b>11</b> a <sub>0</sub> key |
| <b>04</b> Arrow key "Down" | <b>08</b> Confirmation key | <b>12</b> On / off key       |

### 3.2 Connections and sensors



- 01 Probe connection
- 02 Temperature sensor
- 03 Connection for Mini USB cable
- 04 Connection for mains cable

### 3.3 Function keys

Key	Function
"MEAS"	Measurement
"SAVE"	Storage of measurement data
"CAL"	Calibration
"MENU"	Function set-up / settings
"OK"	Confirmation
"DEL/UNIT"	DEL: Deletion (in viewing mode) UNIT: Change of unit (in measurement mode)
"a <sub>0</sub> "	Selection of temperature coefficient
	Backlight
	On / off
"▲"	Increasing in steps or moving upwards
"▼"	Decreasing in steps or moving downwards

## 4 Getting started

### 4.1 Power supply

The device is powered by the included AC mains adaptor (input: 100 ... 240 V AC; 50/60 Hz; output: 4.2 V DC / 1 A). The mains adaptor is connected at the bottom of the device. During operation, the integrated 2200 mAh lithium battery can be used.

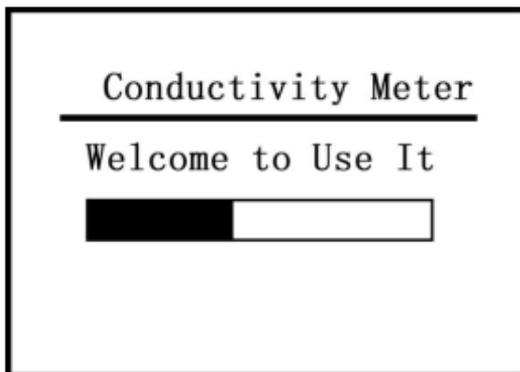
When the battery level is below 1/3, the device will emit two beep tones every 30 seconds to remind you to charge the battery.

When the meter is connected to the power supply, a red LED on the adaptor will start glowing. It will turn green when the battery is fully charged. A complete charging process takes five to six hours.

## 5 Operation

### 5.1 On / off

When the meter is switched off, press and hold the  key for two seconds to switch it on. The following start screen will be displayed (*Image 1*):



*Image 1*

Now press the “MEAS” key to enter the measurement screen or wait until you are automatically directed from the start screen to the measurement screen.

In order to switch off the device, press and hold the  key for two seconds. The settings made are saved automatically.

## 5.2 Measurement

By pressing the „MEAS“ key, you can directly enter measurement mode from the welcome screen, from the calibration menu or from the settings screen (Image 2).

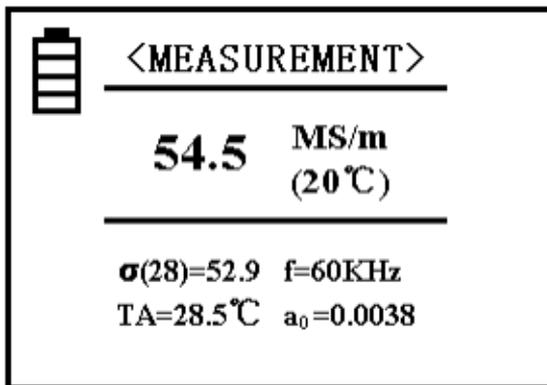


Image 2

### Notes

- In the upper area of the display (cf. „MEASUREMENT“) Image 2), you can see in what mode you currently are.
- The battery icon  shows the remaining battery power.
- In the middle of the display, you can see the conductivity value of the tested sample at +20°C in the unit MS/m or % IACS (if you want to change the unit, please see „DEL/UNIT“ at the bottom of this page and chapter 5.4.7 of this manual).
- In the lower area of the display on the left-hand side, you can find the conductivity value “ $\sigma(28) = \dots$ ” at the current temperature. The unit of measurement is identical with the unit in the middle of the display at 20 °C. The value within brackets shows the compensated temperature. Further information about this can be found in chapter 5.4.3.
- “TA = ... °C” at the bottom of the display on the left-hand side shows the current ambient temperature.
- In the lower, right-hand area of the display, “f = ... kHz” shows the operating frequency of the probe.
- In the lower right corner, “a<sub>0</sub>” shows the current temperature coefficient of the tested sample. Further information about this can be found in chapter “5.4.4”.

To change the unit of measurement, press the “DEL/UNIT” key. With each keystroke, the device changes to the other unit or format. When you switch on the device again or have left measurement mode, the unit will automatically change back to the unit originally set.

In order to make a measurement, the probe must be placed vertically and directly on the sample material for two seconds. The meter will then emit a sound to signalise that the conductivity measurement is completed. The measured data are automatically shown in the display and do not disappear before a new measurement is made.

Make sure that you have set the correct temperature coefficient and that you adapt the value to the compensation temperature of the material during the measurement. If this is not ensured, the measuring accuracy will suffer. In the chapters 5.4.3 and 5.4.4, you can see how to set these values correctly.

### 5.3 Notes on the measurement

- During a calibration or measurement, the probe must be held in a way that it always touches the material to be tested vertically and with moderate pressure. It is also important that the probe is moved to and away from the material carefully.
- Do not hold the probe in your hands for too long as your body temperature would make the temperature value of the meter increase. This will have a negative effect on the measuring accuracy.
- It is important to keep the probe, the sample, the device and the calibration body at a constant ambient temperature level.
- The device and the calibration body should only be used and stored in areas where it is not exposed to corrosion, shocks and electromagnetic fields.
- A measurement should only be carried out within the normal temperature range of 0 ... 40 °C.
- A measurement should only be made if no radiator or electric fan is in the direct environment and if the instrument is not exposed to direct sunlight.
- Do not touch the tip of the probe, the calibration block and the area of the material you wish to test with your fingers.
- If grease or dirt is on the probe, the calibration block or the sample material, make sure to clean the parts affected immediately.
- The meter and the probe must be protected from shocks and vibration. There must not be any scratches on the surface of the calibration block.
- If the end of the probe is worn, replace the probe.
- Do not touch the temperature sensor with your fingers.

### 1. Menu navigation

The shortcut "SET" is available in every mode and directs you to the settings as shown in the images 3-5.

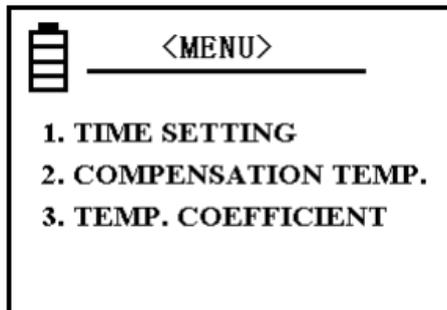


Image 3

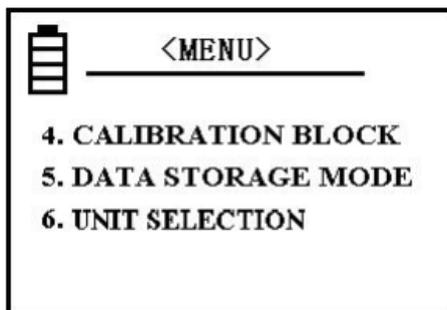


Image 4

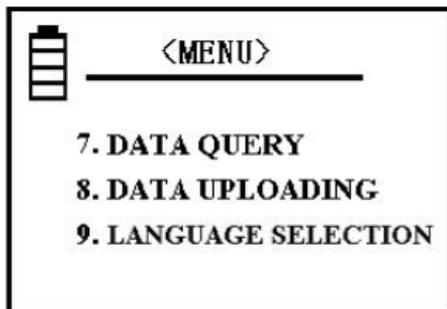


Image 5

Ten different settings are available. Use the arrow keys to navigate through the settings and to highlight the desired option. You can confirm your selection by pressing the "OK" key. If you want to return from one of the options to the overview of the different setting options, press the "SET" or "MEAS" key. If you press the "CAL" or "MEAS" key while you are in the settings overview, you will directly get back to the previous screen.

## 2. Time setting



Image 6

When you are in the overview, press one of the arrow keys to select the option „TIME SETTING“ and confirm your selection by pressing „OK“. The „OK“ key is used to proceed and save whereas the arrow keys are used to adjust the numbers. When all numbers have been updated, you can leave the option by confirming again. The date format is YY-MM-DD, the time is shown in 24-hour format: HH:MM:SS.

## 3. Temperature compensation

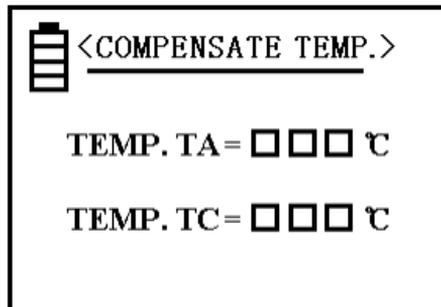


Image 7

The current temperature "TA" shows the ambient temperature during the measurement (measured by the temperature sensor).

When you have selected "TC" (underlined), press „OK“ to move the cursor to the displayed number. You can now change the number by means of the arrow keys to enter the material temperature. Press "OK" to save the updated data and return to the main settings screen.

You can change the numbers more quickly by pressing and holding the respective arrow key.

When the temperature is moderate and no considerable fluctuations are expected, you can make your measurement without changing the temperature settings.

This means that you enter 20 °C for "TC" (the temperature coefficient of the sample will then be irrelevant). Make sure that the temperatures of the calibration block and of the sample material remain the same during the measurement. After a calibration of the device, you can measure directly without having to consider the ambient temperature and the temperature coefficient.

If the temperature of the calibration block is different from the temperature of the tested material, you can enter the temperature of the calibration block for "TC" before the calibration. After this, you must return to the calibration screen. Enter the temperature of the sample under "TC" for the next measurement. Then return to the measurement screen and select the temperature coefficient  $a_0$ . You can now start your measurements.

#### 4. Temperature coefficient

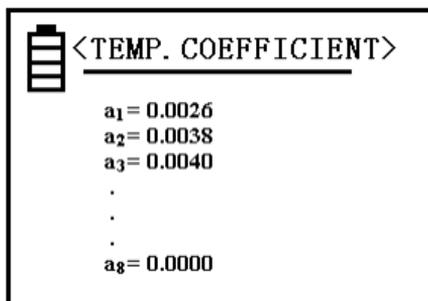


Image 8

Eight numerical values for the temperature coefficient can be set for a sample during a measurement. More detailed information on this setting can be found in chapter 5.4.12.

The values  $a_1$  and  $a_2$  are particularly useful as  $a_1$  represents the average value of the temperature coefficient and  $a_2$  is the coefficient of copper or aluminium. These values are factory-set and cannot be changed but you can enter your own values for  $a_3 \dots a_8$ .

To do so, first select one of the positions by placing the cursor on it, using the arrow keys.

After confirming your selection with "OK", use the arrow keys to select a value within the range of 0.0000 ... 0.03000 and press "OK" again to confirm.

When setting this value, you can press and hold the arrow keys to increase/ decrease the number more quickly.

## 5. Calibration block

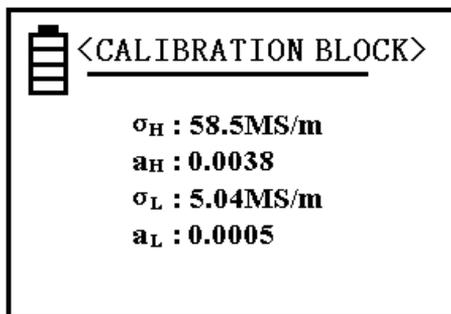


Image 9

The numerical values behind  $\sigma_H$  and  $\sigma_L$  can be set as conductivity values of the high-value calibration block and of the low-value calibration block at a temperature of 20 °C and are used for calibration. To select a unit, read chapter 5.4.7.

The values of  $a_H$  and  $a_L$  can be set as temperature coefficients of the respective block. These positions are factory-set.

When you see the screen shown in *image 9*, you can move the cursor up and down by means of the arrow keys to select the value you would like to adjust. After confirming your selection with "OK", you can change a value by using the arrow keys again. When you have entered the desired value, press "OK" to save the value. The cursor will then go to the next position.

You should correct the other values before you go back to the settings screen. If you want to go back to the settings screen, press "OK". To change the values more quickly, press and hold the arrow keys.

The possible values for  $\sigma_H$  and  $\sigma_L$  range from 4.50 to 64.0 MS/m and 7.70 to 111.0 %IACS.

The value  $\sigma_H$  must be higher than the value  $\sigma_L$ . For  $a_H$  and  $a_L$  values from 0.0000 to 0.0300 can be selected.

### Note:

To open this setting, press the "SAVE" key four times. When you confirm with the "OK" key, the values can be changed.

## 6. Data storage mode

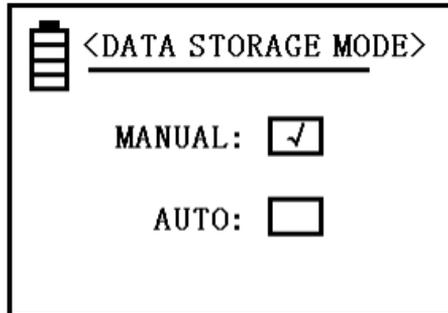


Image 10

For information on how to use this function, read chapter 5.4.11.

Use the arrow keys to select one of the two options and confirm with "OK". You will then automatically get back to the previous screen.

When you have switched the device off and back on, you will automatically be in manual storage mode. Wenn Sie das Gerät

## 7. Unit selection

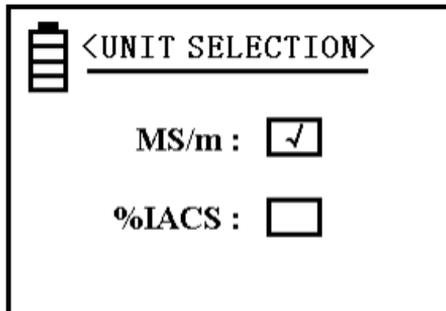


Image 11

When you have selected a unit of measurement, it will automatically be used for all information on conductivity values.

## 8. Memory

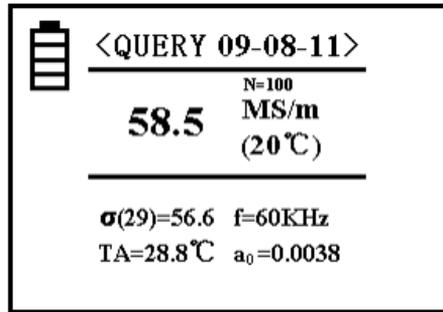


Image 12

In this option, you can see the saved data. Up to 500 data records can be saved.

In the upper part of the display, next to "QUERY", you can find the date of storage of the data record. "N" shows the memory location within the memory. The most recent record can be found at memory location 1. The other data are saved in chronological order, starting with the lowest number. This means that whenever a value is saved, the records will be shifted back by one number.

To navigate through the records, use the arrow keys. By pressing the "OK" key, you can return to the settings screen.

To delete a data record, press and release the "DEL/UNIT" key. To clear the complete memory, press and hold the same key for *three* seconds. When you have deleted all records, the word "empty" will appear in the middle of the display. When you click on "OK" then, you will get back to the main settings screen.

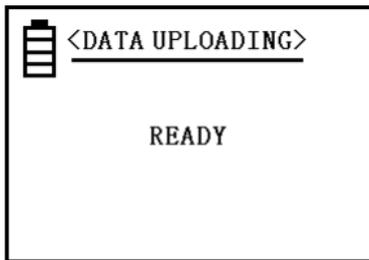


Image 13



Image 14

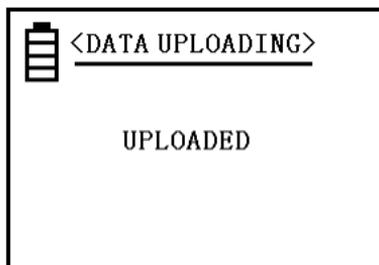


Image 15

This function is used to transfer measurement data to your connected computer. The transfer starts with the most current position and ends with the last one.

When you are in the settings overview and click on "DATA UPLOADING", "READY" (see *image 13*) will appear in the display. Now you should take all preparatory measures like, e. g. connecting the device with your computer. If you then press "OK", the instrument will start uploading. This will be indicated by the lettering "UPLOADING" (see *image 14*).

When the upload is finished, "UPLOADED" will appear in the display (see *image 15*). You can now get back to the main settings screen by pressing "OK".

## 10. Language selection

Press one of the arrow keys to move the cursor within the overview and to select one of the positions. Press "OK" to confirm your language selection and get back to the settings screen. You can select "German", "English" or "Chinese".

## 11. Measurement data storage

As you can see in chapter 5.4.6, there are two methods to save data. Your setting only applies to the main measurement function. The following current measurement data will be saved:  $\sigma(20)$ ,  $\sigma(TC)$ , unit of measurement, temperature, TA, measuring frequency f,  $a_0$  and date. You can save up to 500 data records.

### Manual storage:

When you press "SAVE" after the measurement with the probe still on the tested material, the result will be saved manually. This is shown by a flashing "N" along with the assigned memory location number in the middle of the display, on the right-hand side.

### Auto storage:

Everytime new measurement data are added, a number displayed as "N = XXX" will appear in the middle of the display for a short time to confirm that the readings have been saved. It also shows the number of data records saved.

When the device is restarted, it will be in manual storage mode.

When the memory contains 500 records, you should delete either all or certain data (see chapter 5.4.8).

The device will then be able to save new readings.

The unit of conductivity saved will be the one that is used during the measurement and is independent from the unit selected via "DEL/UNIT".

## 12. Temperature coefficient setting

Press the  $a_0$  key on the keypad. A box around " $a_0$ " will then appear. When you press the "OK" key, a line will appear below the value after " $a_0$ ". The temperature coefficient can now be adjusted by calling up the different values which have been set for "temperature coefficient", using the arrow keys (see 5.4.4). When you have selected a value, confirm with "OK".

The measuring screen immediately changes to the original format but now shows the selected  $a_0$  value instead of the old one. This value will remain until you make further changes. If you do not press "OK", you will automatically get back to normal measurement mode after five seconds, without any changes.

During the measurement of an unknown material, you can enter an average temperature coefficient of  $a = 0.0026$ .  $a_3 \dots a_8$  are variable and can be changed by the user (see 5.4.4).

## 5.5 Software manual

### Requirements:

- a computer with Windows operating system, at least Windows 7 with connected mouse, keyboard, screen and a free USB port (2.0 or higher)
- installed Dot-NET framework 4.0
- minimum resolution of 800x600, 4 GB RAM recommended
- optional: printer
- digital conductivity meter "PCE-COM 20"

### Installation

Please execute "Setup PCE-COM 20.exe" and follow the instructions of the setup.

### Description of the interface

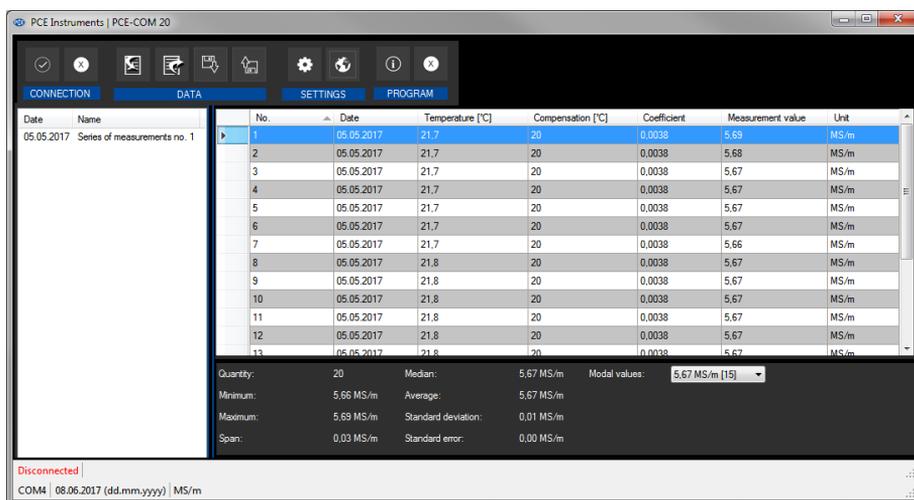


Fig. 1

The main window (Fig. 1) contains the following sections:

Below the title bar, there is a toolbar the icons of which can be selected and clicked on with your mouse. These icons are grouped according to their functions.

Under this toolbar, on the left-hand side of the window, there is a list of series of measurements.

The right-hand side of the window is divided into an upper and a lower part.

The upper part shows the measurement values in a chart.

The lower part shows an overview of the statistical data.

At the lower edge of the main window, there are two status bars with important information, one above the other.

The lower one shows the statistical settings of the programme which can be made via a settings dialogue.

The upper status bar shows dynamic data like the connection status or an active data transfer from the "PCE-COM 20" to your PC.

Meaning of the individual icons of the toolbar

<b>Group "connection"</b>		
		Connect with the "PCE-COM 20"
		Disconnect from the "PCE-COM 20"
<b>Group "data"</b>		
		Import measurement data from the "PCE-COM 20"
		Export measurement data
		Load a series of measurements from a file
		Save a series of measurements in a file
<b>Group "settings"</b>		
		Open settings dialogue
		Select a language supported by the programme
<b>Group "programme"</b>		
		Display an information dialogue
		Exit programme



## First use of the software

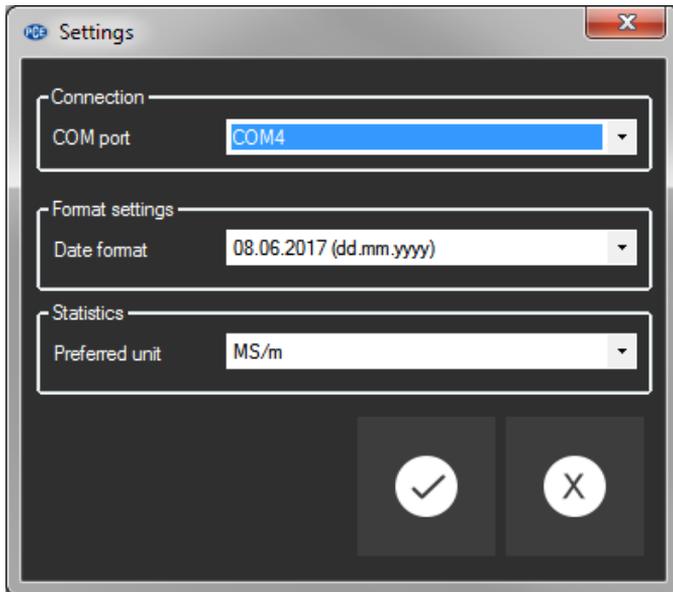
The language selected by the user during installation will be offered as the standard language of the software.

If you wish to use a different language than the one selected during installation, you can select it via the corresponding icon in the toolbar ("Selection of a language supported by the system").

To enable the "PCE-COM 20" to work with the software, the assigned COM port must be set once.

### Note:

The COM port for the software can be determined by means of the settings dialogue (*Fig. 2*). To find out what COM port is correct, have a look at the device manager of your Windows operating system.



*Fig. 2: settings dialogue*

In addition to the connection data, some other settings can be made here. You can select your desired date format and the unit for the statistical values.

You can either select "MS/m" (megasiemens per metre) or "%IACS" (International Annealed Copper Standard).

### Connect with the "PCE-COM 20"

After making the desired settings and closing the settings dialogue by clicking on the "Apply" button, you can establish a connection to the "PCE-COM 20" by clicking on the corresponding icon ("Connect with the "PCE-COM 20"").

If the connection was established successfully, the word "Connected" in the status bar for the dynamic data will be displayed in **green**.

If no connection was established, the word "Disconnected" will be shown in **red**.

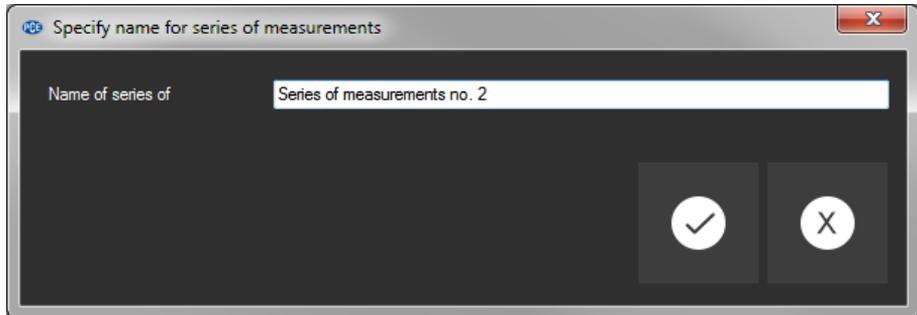
### Possible scenarios

<p><b>Verbunden</b>  </p> <p>COM4   05.05.2017 (dd.mm.yyyy)   MS/m</p> <p>The connection to the "PCE-COM 20" was established successfully.</p>
<p><b>Getrennt</b>  </p> <p>COM4   05.05.2017 (dd.mm.yyyy)   MS/m</p> <p>There is no connection to the selected COM port.</p> <p>Disconnect from the "PCE-COM 20"</p>
<p>You can click on the corresponding icon ("Disconnect from the "PCE-COM 20"") to disconnect an active connection to the "PCE-COM 20".</p> <p>Closing the software while the connection is active will also terminate the connection.</p>
<p><b>Getrennt</b>  </p> <p>COM4   05.05.2017 (dd.mm.yyyy)   MS/m</p> <p>The connection to the "PCE-COM 20" was terminated.</p>

## Import a series of measurements

When the connection has been established successfully, all measurement values saved to the "PCE-COM 20" can be imported to the software as a cohesive series of measurements.

After clicking on the corresponding icon on the toolbar ("Load a series of measurements from a file"), a new dialogue will appear (*Fig. 3*) where you can choose a name for the series of measurements you would like to import. You can use up to 80 digits.

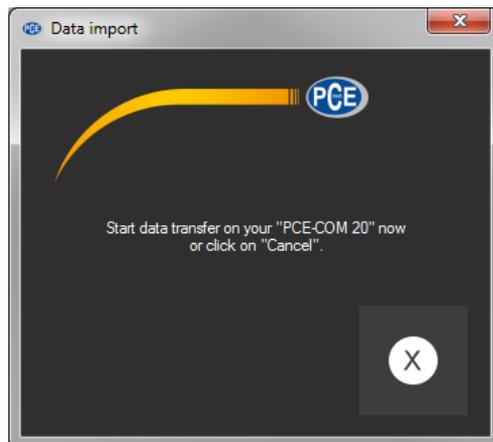


*Fig. 3: Choosing a name*

When you have clicked on the „Apply“ button, the software will wait for the data transfer (upload) in the "PCE-COM 20" to start (*Fig. 4*).

The import of the series of measurements will then start immediately.

You can discard this process at any time by clicking on the „Cancel“ button.



*Fig. 4: Wait for data transfer*

### After the import

After completion of the data import, all values measured by the "PCE-COM 20" will be available in the software.

### Numerical display

	No.	Date	Temperature [°C]	Compensation [°C]	Coefficient	Measurement value	Unit
▶	1	05.05.2017	21.7	20	0.0038	5.69	MS/m
	2	05.05.2017	21.7	20	0.0038	5.68	MS/m
	3	05.05.2017	21.7	20	0.0038	5.67	MS/m
	4	05.05.2017	21.7	20	0.0038	5.67	MS/m
	5	05.05.2017	21.7	20	0.0038	5.67	MS/m
	6	05.05.2017	21.7	20	0.0038	5.67	MS/m
	7	05.05.2017	21.7	20	0.0038	5.66	MS/m
	8	05.05.2017	21.8	20	0.0038	5.67	MS/m
	9	05.05.2017	21.8	20	0.0038	5.67	MS/m
	10	05.05.2017	21.8	20	0.0038	5.67	MS/m
	11	05.05.2017	21.8	20	0.0038	5.67	MS/m
	12	05.05.2017	21.8	20	0.0038	5.67	MS/m
	13	05.05.2017	21.8	20	0.0038	5.67	MS/m
	14	05.05.2017	21.8	20	0.0038	5.67	MS/m
	15	05.05.2017	21.8	20	0.0038	5.67	MS/m
	16	05.05.2017	21.8	20	0.0038	5.67	MS/m
	17	05.05.2017	21.8	20	0.0038	5.66	MS/m
	18	05.05.2017	21.8	20	0.0038	5.67	MS/m
	19	05.05.2017	21.8	20	0.0038	5.67	MS/m
	20	05.05.2017	21.8	20	0.0038	5.66	MS/m

*Fig. 5: Numerical display*

In the upper right-hand part of the main window (*Fig. 5*), all measurement values are shown in a chart. Each measurement value is shown along with 7 more attributes. The columns show:

Consecutive number, date, temperature at the time of measurement, selected compensation, selected coefficient, numerical measurement value and unit of measurement.

The chart can be arranged by columns by clicking on a column heading.

Quantity:	20	Median:	5,67 MS/m	Modal values:	5,67 MS/m [15]
Minimum:	5,66 MS/m	Average:	5,67 MS/m		
Maximum:	5,69 MS/m	Standard deviation:	1,02 MS/m		
Span:	0,03 MS/m	Standard error:	0,23 MS/m		

Fig. 6: Statistical data

Below the chart, there is an area (Fig. 6) showing statistical data:

Number of measured values belonging to a series of measurements, minimum and maximum values, span (maximum - minimum), median, arithmetic average, standard deviation, standard error and modal value.

Since there can be several modal values, these are shown in a dropdown menu which can be unfolded with your mouse. The number within square brackets shows how often the modal value occurs in the series of measurements.

The unit for the statistical data can be selected via the settings dialogue (Fig. 2).

You can select "MS/m" (megasiemens per metre) or "%IACS" (International Annealed Copper Standard).

### Series of measurements

On the left-hand side of the main window, there is an overview (Fig. 7) of all series of measurements currently available in the software. The number of series of measurements is limited to 500.

Datum	Name
05.05.2017	series of measurements no.1
28.04.2017	series of measurements no.2
28.04.2017	series of measurements no.3
28.04.2017	series of measurements no.4
28.04.2017	series of measurements no.5
28.04.2017	series of measurements no.6

Fig. 7: List of series of measurements

By selecting a series of measurements with a mouse click, the values of the series of measurements are shown in a chart and the statistical values are re-calculated.

The identifiers of the series of measurements can be changed either with a double click or a right click and selection of "Rename" (Fig. 8).

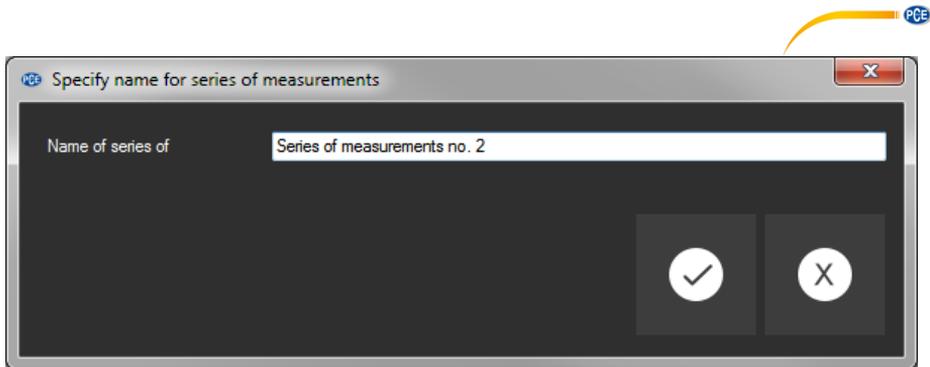


Fig. 8: Renaming series of measurements

If you would like to remove series of measurements from the software, you can highlight one or more identifiers in the list of series of measurements and delete them by pressing the "Del" key on your keyboard.

You can also do a right click and select "Delete".

#### Note:

Between the list of series of measurements on the left-hand side and the chart and statistics on the right-hand side, there is a small area with a displacement line which is normally not visible. This line can be used to change the allocation of the two areas, using your mouse.

To do so, place the cursor between the two areas until it changes. Then press and hold the left mouse key. The vertical dividing line will become visible and can be moved left or right.

#### Export of series of measurements

A series of measurements can be exported. By clicking on the icon "Export measurement data" in the toolbar, the complete content of the series of measurements can be exported in CSV format.

This export saves all measurement values line by line, along with some comment lines and the seven attributes, separated by a semicolon ";".

These seven attributes are the same as the attributes shown in the chart (Fig. 5).

#### Loading and saving series of measurements

You can load and save a series of measurements by clicking on the "Load a series of measurements from a file" or "Save a series of measurements in a file" icon on the toolbar.

When you want to save a series of measurements, the typical Windows dialogue for saving data will appear first. This dialogue can be used to select a folder and a create a file name.

The file format cannot be changed.

**Note:**

After at least one completed import, the series of measurements will be kept within the memory of the computer until it is deleted or the software is closed.

In the latter case, the software will show a hint that the current series of measurements has not been saved yet, which means that its complete content will be lost if you close the software (Fig. 9).

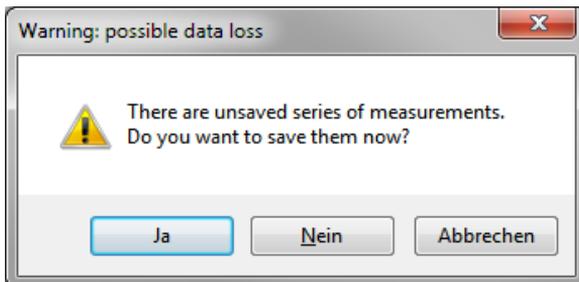


Fig. 9: Saving data

If you select "Yes", the series of measurements will be saved, just like when you click on the "Save a series of measurements in a file" in the toolbar.

## 6 Calibration

When you are in measurement or settings mode, you have to press the "CAL" key to calibrate the meter. You will see the following calibration window (Fig. 16):

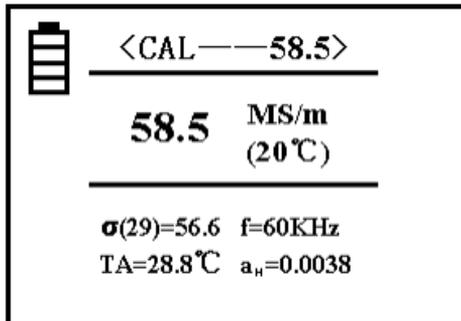


Fig. 16

### Notes

- The upper area will now show "CAL", which stands for the function of the current mode. The number next to it shows the conductivity of the calibration block at +20 °C. This should be the value of the calibration block currently used. Further information on how to set this value can be found in chapter 5.4.5.
- In the middle of the display, you can see the conductivity value of the tested calibration block.
- In the left, lower part of the display, an H (high) or L (low) will appear instead of the temperature coefficient.

## 1. Calibration of the high value $a_H$

When you are in the calibration menu, a calibration of the block with the high value will be required first. The set value of this block is marked with  $a_H$ , in the upper part of the display. On the lower, left-hand side of the display, the corresponding temperature coefficient will be shown. To calibrate the device, place the probe on the block's surface vertically and evenly to measure its conductivity.

If the measured value  $a_H$  corresponds to the set value, the high value does not have to be calibrated. If you press the "OK" key while holding the probe up (distance to the block >5 cm), the device will automatically switch to the calibration of the low value  $a_L$ .

If the measured value  $a_H$  is not the same as the set value, keep the probe placed on the calibration block and press "OK". The device will finish the calibration automatically and emit a sound when the calibration is finished.

Measure this calibration block again. If the displayed value deviates by more than 0.3 %, the calibration must be repeated until the value is as required. Then hold the probe up (distance to the block >5 cm) and press "OK" to calibrate the low value.

## 2. Calibration of the low value $a_L$

Now the low value is calibrated. Again, you will find the set value of the block next to "CAL". Of course, the value will be lower this time. On the lower left-hand side, you can find the temperature coefficient for the block.

When the measured value  $a_L$  is the same as the set value, you do not have to calibrate the low value.

When the measured value  $a_L$  is not the same as the set value, keep the probe placed on the calibration block and press "OK". The device will complete the calibration automatically and emits a sound when it is finished.

Measure this calibration block again. If the displayed value deviates by more than 0.3 %, the calibration must be repeated until the value is as required. Then hold the probe up (distance to the block >5 cm) and press "OK".

## 3. Cancel calibration

To cancel the calibration during the process, press "MEAS" or "SET". The calibration window will be closed, all steps taken by then will be deleted and the device will return to the start screen.

## 4. Additional notes on the calibration

The calibration type for this device is a two-point calibration. This means that a calibration block with a high value  $\sigma_H$  and one with a low value  $\sigma_L$  is used.

### Selection of the calibration block:

The value of the block with the high value  $\sigma_H(20)$  should normally be higher than the value of the tested material. The value of the other block  $\sigma_L(20)$  should be lower than the value of the material.



## 7 Maintenance

### 7.1 Storage

The device with all accessories should be stored in the carrying case included and at normal ambient temperature. The environment should be dry and constant. Avoid shocks and drops.

## 8 Warranty

You can read our warranty terms in our General Business Terms which you can find here: <https://www.pce-instruments.com/english/terms>.

## 9 Disposal

For the disposal of batteries in the EU, the 2006/66/EC directive of the European Parliament applies. Due to the contained pollutants, batteries must not be disposed of as household waste. They must be given to collection points designed for that purpose.

In order to comply with the EU directive 2012/19/EU we take our devices back. We either re-use them or give them to a recycling company which disposes of the devices in line with law.

For countries outside the EU, batteries and devices should be disposed of in accordance with your local waste regulations.

If you have any questions, please contact PCE Instruments.



## PCE Instruments contact information

### Germany

PCE Deutschland GmbH  
Im Langel 4  
D-59872 Meschede  
Deutschland  
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0  
Fax: +49 (0) 2903 976 99 29  
info@pce-instruments.com  
www.pce-instruments.com/deutsch

### United Kingdom

PCE Instruments UK Ltd  
Unit 11 Southpoint Business Park  
Ensign Way, Southampton  
Hampshire  
United Kingdom, SO31 4RF  
Tel: +44 (0) 2380 98703 0  
Fax: +44 (0) 2380 98703 9  
info@pce-instruments.co.uk  
www.pce-instruments.com/english

### The Netherlands

PCE Brookhuis B.V.  
Institutenweg 15  
7521 PH Enschede  
Nederland  
Telefoon: +31 (0)53 737 01 92  
info@pcebenelux.nl  
www.pce-instruments.com/dutch

### United States of America

PCE Americas Inc.  
1201 Jupiter Park Drive, Suite 8  
Jupiter / Palm Beach  
33458 FL  
USA  
Tel: +1 (561) 320-9162  
Fax: +1 (561) 320-9176  
info@pce-americas.com  
www.pce-instruments.com/us

### France

PCE Instruments France EURL  
23, rue de Strasbourg  
67250 Soultz-Sous-Forets  
France  
Téléphone: +33 (0) 972 3537 17  
Numéro de fax: +33 (0) 972 3537 18  
info@pce-france.fr  
www.pce-instruments.com/french

### Italy

PCE Italia s.r.l.  
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6  
55010 Loc. Gragnano  
Capannori (Lucca)  
Italia  
Telefono: +39 0583 975 114  
Fax: +39 0583 974 824  
info@pce-italia.it  
www.pce-instruments.com/italiano

### China

PCE (Beijing) Technology Co., Limited  
1519 Room, 6 Building  
Zhong Ang Times Plaza  
No. 9 Mentougou Road, Tou Gou District  
102300 Beijing, China  
Tel: +86 (10) 8893 9660  
info@pce-instruments.cn  
www.pce-instruments.cn

### Spain

PCE Ibérica S.L.  
Calle Mayor, 53  
02500 Tobarra (Albacete)  
España  
Tel. : +34 967 543 548  
Fax: +34 967 543 542  
info@pce-iberica.es  
www.pce-instruments.com/espanol

### Turkey

PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.  
Halkalı Merkez Mah.  
Pehlivan Sok. No.6/C  
34303 Küçükçekmece - İstanbul  
Türkiye  
Tel: 0212 471 11 47  
Faks: 0212 705 53 93  
info@pce- cihazlari.com.tr  
www.pce-instruments.com/turkish

### Hong Kong

PCE Instruments HK Ltd.  
Unit J, 21/F., COS Centre  
56 Tsun Yip Street  
Kwun Tong  
Kowloon, Hong Kong  
Tel: +852-301-84912  
jji@pce-instruments.com  
www.pce-instruments.cn

User manuals in various languages (français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) can be found by using our product search on: [www.pce-instruments.com](http://www.pce-instruments.com)

Specifications are subject to change without notice.

