



## **DET2/3**

### **Digitales Erdungsimpedanz-Prüfgerät**

*Bedienungsanleitung*

Dieses Dokument unterliegt dem Urheberrecht von:  
Megger Limited, Archcliffe Road, Dover, Kent CT17 9EN. ENGLAND  
Tel.: +44 (0)1304 502101 Fax: +44 (0)1304 207342 [www.megger.com](http://www.megger.com)

Megger Limited behält sich das Recht vor, die Spezifikation seiner Produkte von Zeit zu Zeit ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Obwohl alle Anstrengungen unternommen wurden, um die Richtigkeit der in vorliegendem Dokument enthaltenen Informationen sicherzustellen, übernimmt Megger Limited keine Garantie dafür, dass es sich um eine vollständige und auf aktuellem Stand befindliche Beschreibung handelt.

Patentinformationen zu diesem Gerät finden Sie auf der folgenden Website:

[megger.com/patents](http://megger.com/patents)

Dieses Handbuch ersetzt alle früheren Ausgaben dieses Handbuchs. Verwenden Sie stets die neueste Ausgabe dieses Dokuments. Vernichten Sie alle älteren Kopien.

## **Konformitätserklärung**

Hiermit erklärt Megger Instruments Limited, dass die in dieser Bedienungsanleitung beschriebene, von Megger Instruments Limited hergestellte Funkausrüstung die Erfüllung der Richtlinie 2014/53/EU bietet. Weitere von Megger Instruments Limited hergestellte, in dieser Bedienungsanleitung beschriebene Gerätschaften erfüllen die Richtlinien 2014/30/EU und 2014/35/EU, wo diese anwendbar sind.

Die vollständigen EU-Konformitätserklärungen von Megger Instruments sind unter der folgenden Internetadresse verfügbar:

**[megger.com/eu-dofc](http://megger.com/eu-dofc)**

<b>1. Sicherheit</b> .....	<b>7</b>
1.1 Sicherheitshinweise .....	7
1.2 Sicherheitsvorkehrungen gegen „spannungsführende“ Erden .....	8
1.3 Spannungsmesskategorien .....	8
1.3.1 CAT IV .....	8
1.3.2 CAT III .....	8
1.3.3 CAT II .....	8
1.4 Messleitungen und Klemmen .....	9
1.5 Sicherheits- und Gefahrensymbole .....	9
1.6 Warnsymbole .....	9
1.7 Warnung, Vorsicht, Hinweis .....	10
1.7.1 Warnungen .....	10
1.7.2 Vorsichtshinweise .....	10
1.7.3 Hinweiser .....	10
<b>2. Einführung</b> .....	<b>11</b>
2.1 Anwendungen .....	11
2.1.1 Landwirtschaftliche Betriebe .....	11
2.2 Funktionen .....	11
2.3 Zubehör .....	11
<b>3. Übersicht</b> .....	<b>12</b>
3.1 Benutzeroberfläche .....	12
3.2 Anzeige .....	13
3.3 Bedienelemente .....	14
3.4 Bedienfeld zur Navigation .....	15
3.5 Anschlüsse .....	15
3.6 Soft keys .....	16
<b>4. Bedienung</b> .....	<b>17</b>
4.1 Ein-/Ausschalten .....	17
4.1.1 Automatisches Ausschalten .....	17
4.1.2 Energieoptionen .....	17
4.2 Optionen für die Erdungswiderstandsmessung .....	17
4.2.1 Ausgangsspannung .....	17
4.2.2 Prüffrequenz .....	17
4.2.3 Rauschfilter .....	17
4.3 Messleitungen und Anschlüsse .....	18
4.4 Prüfmodi .....	18
4.4.1 Manueller Modus .....	18
4.4.2 Kontinuierlicher Grafikmodus .....	18

<b>5. Einrichtung.....</b>	<b>19</b>
5.1 Parameter ändern .....	19
5.2 Allgemeine Einrichtung .....	19
5.3 Einrichtung des Diagramms.....	20
5.4 Spracheinstellung .....	20
5.5 Einrichtung der Farbe für den Bereich „Pass“ (Bestanden).....	20
5.6 Einrichtung der Messauflösung .....	21
5.7 Einrichtung des oberen und unteren Widerstands .....	21
<b>6. Erdungswiderstand .....</b>	<b>22</b>
6.1 Prüfverfahren .....	22
<b>7. Spezifischer Erdungswiderstand .....</b>	<b>25</b>
7.1 Prüfverfahren .....	25
<b>8. Durchgangsprüfung .....</b>	<b>28</b>
8.1 Prüfverfahren .....	28
8.2 Messleitungen nullen.....	29
<b>9. Ableitstromprüfung .....</b>	<b>30</b>
9.1 Prüfverfahren .....	30
9.1.1 <a href="#">Siehe 12. Datenmanagement auf Seite 41</a> .....	30
<b>10. Prüfmethode und Einrichtung.....</b>	<b>31</b>
10.1 Spannungsabfall-(FoP)-Prüfung.....	31
10.1.1 Messleitungsanordnung mit vier Anschlüssen .....	31
10.1.2 Einrichtung der ART-Messleitung mit vier Anschlüssen .....	32
10.1.3 Einrichtung der Messleitung mit drei Anschlüssen.....	32
10.1.4 Einrichtung der ART-Messleitung mit drei Anschlüssen.....	33
10.2 Anstiegsmethode (FoP) .....	33
10.2.1 Anstieg der Messleitungsanordnung mit vier Anschlüssen .....	36
10.2.2 Anstieg der Messleitungsanordnung mit drei Anschlüssen .....	36
10.3 61.8 %-Regel (FoP) .....	37
10.3.1 61.8 % der Messleitungsanordnung mit vier Anschlüssen .....	37
10.3.2 61.8 % der Messleitungsanordnung mit drei Anschlüssen .....	37
10.4 Erdungswiderstandsprüfung mit zwei Anschlüssen.....	38
10.5 Zwei-Klemmen-Prüfung (spießlos) .....	38
<b>11. Kalibrierprüfwerkzeuge.....</b>	<b>39</b>
11.1 Überprüfung der Gerätekalibrierung .....	39
11.2 Überprüfen der Gerätegenauigkeit .....	39
11.3 Überprüfung der Klemmenkalibrierung.....	40
<b>12. Datenmanagement .....</b>	<b>41</b>
12.1 Prüfergebnis speichern.....	41
12.2 So bearbeiten Sie einen Datensatzdateinamen... ..	42
12.3 Anschluss an einen PC oder Laptop.....	43

12.4	Einzelnes Prüfergebnis: herunterladen oder löschen .....	44
12.5	Mehrere Prüfergebnisse: herunterladen oder löschen .....	44
<b>13.</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>45</b>
13.1	Allgemeine Wartung.....	45
13.2	Reinigung.....	45
13.3	Akku .....	45
13.3.1	Akkustatus.....	45
13.3.2	Akkuwechsel.....	46
13.3.3	Laden des Akkus .....	47
13.4	12 V-Stromversorgung .....	47
<b>14.</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>48</b>
14.1	Messspezifikationen .....	48
14.2	Gerätespezifikationen.....	49
14.3	Werkzeug zur Überprüfung der Gerätekalibrierung .....	50
14.3.1	Elektrische Daten .....	50
14.3.2	Mechanische Daten.....	50
14.4	Gerätespezifikationen.....	50
14.4.1	Elektrische Daten .....	50
14.4.2	Mechanische Daten.....	50
<b>15.</b>	<b>Zubehör.....</b>	<b>51</b>
15.1	Literaturverzeichnis .....	51
<b>16.</b>	<b>Kalibrierung, Reparatur und Gewährleistung.....</b>	<b>52</b>
16.1	Rückgabeverfahren .....	52
16.2	Zugelassene Servicezentren.....	52
<b>17.</b>	<b>Ende der Betriebsdauer .....</b>	<b>53</b>
17.1	WEEE-Richtlinie .....	53
17.2	Entsorgung der Akkus.....	53
<b>18.</b>	<b>Weltweite Vertriebsniederlassungen .....</b>	<b>54</b>

# 1. Sicherheit

**Hinweis** : Die in diesem Dokument angegebenen Sicherheitswarnungen sind Indikatoren für ein sicheres Vorgehen, sollten aber nicht als vollständig angesehen werden. Des Weiteren ist es nicht vorgesehen, dass sie lokale Sicherheitsverfahren ersetzen, die am Einsatzort des Messgeräts gelten.

**Hinweis** : In dieser Bedienungsanleitung wird durchgehend der Begriff „Erde“ verwendet. In anderen Publikationen wird hingegen auch der Begriff „Masse“ benutzt.

## 1.1 Sicherheitshinweise

Diese Sicherheitshinweise müssen aufmerksam gelesen und verstanden werden, bevor das Gerät verwendet wird. Bitte zum späteren Gebrauch aufbewahren!

Vorsicht: Das Messgerät darf nur von entsprechend geschulten und dazu befugten Personen bedient werden.

- Wenn dieses Gerät nicht bestimmungsgemäß verwendet wird, können die Schutzfunktionen des Geräts beeinträchtigt werden.
- Das Messgerät darf NICHT verwendet werden, wenn irgendein Teil davon beschädigt ist.
- Beschädigte Messleitungen dürfen NICHT verwendet werden. Inspizieren Sie in regelmäßigen Abständen alle Messleitungen. Kabel und Anschlüsse müssen intakt und sauber sein und ihre Isolierungen dürfen weder Brüche noch Risse aufweisen. Die Anwender müssen vorsichtig vorgehen, wenn sie sie an das Prüfsystem anschließen bzw. davon abklemmen. Berühren Sie keine Teile, die gefährliche Spannungen führen könnten. Achten Sie darauf, dass keine gefährlichen Spannungen anliegen, bevor Sie das Gerät anschließen. Besondere Vorsichtsmaßnahmen sind erforderlich, wenn Sie mit einer nicht getesteten und möglicherweise „spannungsführenden“ Erde arbeiten. Trennschalter und Sicherungen (nicht mitgeliefert) müssen verwendet werden.
- Das Gerät zeigt an, ob eine gefährliche Spannung zwischen den P-Anschlüssen anliegt. Falls nichts angezeigt wird, können Sie aber trotzdem nicht davon ausgehen, dass es keine gefährlichen Spannungen gibt.
- Berühren Sie nicht die Messleitungen oder andere leitende Teile im Prüfkreis, während eine Prüfung durchgeführt wird.
- Lassen Sie das Gerät nicht unbeaufsichtigt, wenn es mit dem zu prüfenden System verbunden ist, und trennen Sie immer das Gerät, nachdem die Prüfungen abgeschlossen sind.
- Die einzigen Klemmen, die für die Verwendung mit dem DET2/3 zugelassen sind, sind die Megger MCC1010 und MVC1010. Keine anderen Klemmen dürfen mit diesem Gerät verwendet werden. Es ist unsicher, andere Klemmen zu verwenden.
- Bei Geräten mit einer Fernbedienungsfunktion:
  - Wenn die Verbindung der Fernbedienung fehlschlägt, stoppen Sie die Prüfung umgehend. Stellen Sie den Funktionswahlschalter auf AUS (Off).
  - Vorsichtsmaßnahmen müssen ergriffen werden, um unbefugte Zugriffe auf die Fernsteuerungsvorrichtung zu verhindern, wenn sie sich im Fernsteuerungsmodus befindet.
- Dieses Gerät enthält einen Lithium-Ionen-Hochleistungsakku.
  - Durchstechen, beschädigen, demontieren oder modifizieren Sie den Akku nicht. Der Akku verfügt über Sicherheits- und Schutzvorrichtungen. Sollten diese manipuliert werden, kann der Akku Hitze erzeugen, platzen oder sich entzünden.
  - Wenn vermutet wird, dass ein Akku fehlerhaft ist, ersetzen Sie ihn durch einen von Megger zugelassenen Akku. In der Bedienungsanleitung finden Sie Anweisungen, wie der Akku gewechselt wird.
  - Wenn der Verdacht besteht, dass ein Gerät einen defekten Akku enthält, muss der Akku erst entfernt werden, bevor das Gerät versendet wird.
  - Versenden Sie keine schadhafte Akkus, weder in einem Gerät noch separat.

## Sicherheit

- Das Gerät muss ausgeschaltet und der Deckel angebracht und sicher verschlossen sein, bevor das Gerät versendet wird.
- Erhitzen Sie den Akku nicht in einem Feuer bzw. entsorgen Sie ihn nicht darin.
- Setzen Sie den Akku keinen starken Erschütterungen, mechanischen Stößen oder übermäßiger Hitze aus.
- Schließen Sie den Akku nicht kurz und kehren Sie nicht dessen Polarität um.

Gemäß dem Gesundheits- und Sicherheitsgesetz sind die Benutzer dieses Geräts und ihre Arbeitgeber verpflichtet, gültige Risikobewertungen aller elektrischen Arbeiten durchzuführen, um potenzielle Quellen für elektrische Gefahren und das Risiko elektrischer Verletzungen, wie z.B. unbeabsichtigte Kurzschlüsse, zu identifizieren. Wenn die Bewertung aufzeigt, dass das Risiko erheblich ist, müssen abgesicherte Messleitungen verwendet werden.

## 1.2 Sicherheitsvorkehrungen gegen „spannungsführende“ Erden

- Eine „spannungsführende“ Erde ist eine Erde, die Strom aus der Netzstromversorgung führt oder unter Fehlerbedingungen führen könnte. Zusätzlich zu den zuvor aufgeführten Warnhinweisen gelten folgende Warnhinweise:
- Alle beteiligten Personen müssen für die Isolationsverfahren und die Sicherheitsvorkehrungen der zu bearbeitenden Anlage geschult und kompetent sein. Sie müssen eindeutig angewiesen werden, Masseelektrode, Prüfstäbe, Messleitungen oder deren Abschlüsse nicht zu berühren, wenn „spannungsführende“ Erden auftreten können. Es wird empfohlen, dass sie geeignete Gummihandschuhe und Schuhe mit Gummisohlen tragen sowie auf einer Gummimatte stehen.
- Die zu prüfende Masseelektrode sollte vor dem Start einer Prüfung von dem Stromkreis, den sie schützt, getrennt werden. Ist dies nicht möglich, kann der Elektrodenwiderstand mittels ART gemessen werden.
- Die Geräteanschlüsse sollten über Trennschalter mit dem zu prüfenden System verbunden werden. Die Trennschalter müssen so ausgelegt sein, dass sie die höchstmöglichen Fehlerspannungen und -ströme, die bei der Installation auftreten können, verarbeiten.
- Der Trennschalter muss geöffnet sein, wenn ein physischer Kontakt mit den Remote-Prüfstäben oder den Anschlussleitungen besteht, z. B. bei Positionswechsel.
- Die Geräteanschlüsse sollten über Sicherungen mit dem zu prüfenden System verbunden werden, die für die höchstmöglichen Fehlerspannungen und -ströme ausgelegt sind, die bei der Installation auftreten können.

## 1.3 Spannungsmesskategorien

Die Bemessungsspannung für den Messanschluss ist die maximale Spannung von Außenleiter gegen Erde, bei der ein sicherer Anschluss hergestellt werden kann.

### 1.3.1 CAT IV

Messkategorie IV: Gerät angeschlossen zwischen dem Ursprung des Niederspannungsnetzes und dem Energiezähler.

### 1.3.2 CAT III

Messkategorie III: Geräte, die zwischen der Verteilertafel und den Steckdosen angeschlossen sind.

### 1.3.3 CAT II

Messkategorie III: Gerät ist zwischen den Steckdosen und den Anlagen des Anwenders angeschlossen. Das Messgerät kann sicher an Stromkreise bis zu den angegebenen Bemessungswerten oder darunter angeschlossen werden.

Der Verbindungsnennwert ist jener der am niedrigsten bemessenen Komponente im Messstromkreis.

## 1.4 Messleitungen und Klemmen

Megger-Versorgungsmessleitungen, die für das DET2/3 ausgelegt sind und korrekt für die von diesem Instrument erzeugte Prüfspannung ausgelegt sind, aber nicht alle für den Netzanschluss ausgelegt sind. Benutzer müssen die richtigen Leitungen für ihr Projekt auswählen, dies ist entweder ein Niederspannungstyp mit einer Nennleistung von 50 V, 1 A oder Leitungen, die für eine Netzumgebung mit einer Nennleistung von 300 V ausgelegt sind.

**VORSICHT : An dieses Instrument angeschlossene Messleitungen müssen für mindestens 50 V, 1 A ausgelegt sein.**

Die Klemmen zum Anschluss von Strom- und Spannungszangen sind nicht von den Messklemmen isoliert. Wenn das DET2/3 in einer CAT IV 300 V-Umgebung verwendet wird, müssen die Zangen und ihre Messleitungen gleich oder höher ausgelegt sein. Nur die Megger MCC1010 und Megger MVC1010 sind ausreichend ausgelegt, es dürfen keine anderen Klemmen verwendet werden.

## 1.5 Sicherheits- und Gefahrensymbole

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Sicherheits- und Gefahrensymbole am Außengehäuse des Geräts erläutert.

Symbol	Beschreibung
	Warnhinweis: Hochspannung, Risiko eines elektrischen Schlags
	Vorsicht: Bitte sehen Sie in der Bedienungsanleitung nach
	Die Produkte entsprechen den aktuellen UKCA-Richtlinien
	Das Gerät entspricht den geltenden EU-Vorschriften
	Das Messgerät ist konform mit den aktuellen „C-Tick“-Anforderungen
	Entsorgen Sie das Gerät nicht im normalen Hausmüll

## 1.6 Warnsymbole

In diesem Abschnitt werden die Warnsymbole, die auf dem Display angezeigt werden können, detailliert beschrieben

Symbol	Warnhinweis	Beschreibung
	Warnung vor Fremdspannung	Wenn eine Fremdspannung zwischen den Anschlüssen anliegt und das Gerät auf Ein ( <b>On</b> ) geschaltet ist, blinkt die Hochspannungswarnung, um anzuzeigen, dass das Prüfobjekt unter Spannung steht und gefährlich sein könnte. In diesem Fall wird die Prüfung deaktiviert. Die Hochspannungs-Warntmeldung blinkt, wenn zwischen den Spannungs- und den Stromanschlüssen mehr als 30 V Spannungsdifferenz anliegen. Diese Warnung wird nicht angezeigt, wenn alle Anschlüsse an der gleichen Hochspannung angeschlossen sind.  <b>Hinweis</b> TDie Warnung funktioniert nicht, wenn das Gerät auf ( <b>Off</b> ) gestellt ist.
	Warnung vor internem Fehler	Schalten Sie bei einer internen Fehlermeldung das Gerät aus und wieder ein. Wird der Fehler nicht beseitigt, kontaktieren Sie Megger.
	Lesen Sie die Bedienungsanleitung	Lesen Sie in der Bedienungsanleitung nach, wenn diese Meldung angezeigt wird.

## 1.7 Warnung, Vorsicht, Hinweis

### 1.7.1 Warnungen

Mit dem Signalwort „Warnung“ wird der Leser vor Situationen gewarnt, in denen Gefahr für Leib und Leben auftreten kann. Es wird vor dem Ereignis platziert, auf das es sich bezieht und wird an jeder erforderlichen Stelle wiederholt.

### 1.7.2 Vorsichtshinweise

Mit dem Signalwort „Vorsicht“ wird der Leser vor Situationen gewarnt, in denen Sachschäden entstehen können, falls ein vorgeschriebenes Vorgehen nicht befolgt wird. Es wird vor dem Ereignis platziert, auf das es sich bezieht und wird an jeder erforderlichen Stelle wiederholt.

### 1.7.3 Hinweiser

Mit dem Signalwort „Hinweis“ erhält der Leser zusätzliche Informationen zum Gebrauch oder zum Verständnis des Geräts oder Gegenstands; das Signalwort „Hinweis“ wird nicht verwendet, wenn „Warnung“ oder „Vorsicht“ zu verwenden sind. „Hinweise“ sind nicht sicherheitsrelevant und können je nach Bedarf sowohl vor als auch nach Text stehen, auf den Bezug genommen wird.

#### Beschreibung

**ACHTUNG** : Weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zum Tod, zu schweren Verletzungen oder zu Gesundheitsschäden führen kann.

**WARNUNGEN** : Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Gesundheitsschäden führen kann.

**AUFMERSAMKEIT** : Weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zu Verletzungen oder Gesundheitsschäden führen kann.

**VORSICHT** : Weist auf eine Situation hin, die zu Schäden am Gerät oder der Umgebung führen kann

**Hinweis** : Weist auf wichtige Anweisungen hin, die befolgt werden müssen, um den entsprechenden Prozess sicher und effizient durchzuführen.

## 2. Einführung

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Betriebs- und Funktionsdetails des automatischen Erdungsprüfgeräts DET2/3.

Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung vollständig durch, bevor Sie den DET2/3 verwenden.

Das automatische Erdungsprüfgerät DET2/3 ist für die Messung des Ausbreitungswiderstands und des spezifischen Bodenwiderstands ausgelegt und liefert hochgenaue Ergebnisse. Die Stromversorgung erfolgt über einen internen Akku, der über eine lange Nutzungsdauer verfügt. Der Akku wird über eine externe Stromversorgung aufgeladen.

Detaillierte Informationen zur Bedienoberfläche des DET2/3 entnehmen Sie bitte dem nebenstehenden Bild auf Seite 5.

Zu Ihrer persönlichen Sicherheit und um dieses Gerät optimal zu nutzen, lesen Sie die folgenden Sicherheitswarnhinweise und -anweisungen und vergewissern Sie sich, dass Sie diese verstanden haben, bevor Sie das Gerät verwenden. Die in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Prüfungen und Anschlüsse sind nicht vollständig. Weitere Informationen finden Sie in der Broschüre Solide Erdungen.

### 2.1 Anwendungen

Der DET2/3 kann in großen oder komplexeren Erdungssystemen eingesetzt werden, zu denen auch Kommunikationserdungssysteme sowie schwierige Prüfumgebungen gehören. Mit ihm können Prüfungen gemäß BS 7430 (Erdung), BS-EN-62305 (Blitzschutz), BS-EN-50122-1 (Eisenbahnanwendungen) und IEEE-Norm 81 durchgeführt werden.

Messungen des spezifischen Bodenwiderstands dienen zur Ermittlung des optimalen Elektrodendesigns und -standorts sowie zur Durchführung archäologischer und geologischer Untersuchungen. Bei Fragen zu einer bestimmten Anwendung wird auf die in der Broschüre Solide Erdungen enthaltenen Ratschläge und Anleitungen verwiesen.

#### 2.1.1 Landwirtschaftliche Betriebe

Der DET2/3 kann in landwirtschaftlichen Betrieben (nach EN 61557-5) eingesetzt werden, wo die Ausgangsspannung auf 15 V eingestellt werden muss, um der Norm zu entsprechen. Kann auf 15 V für landwirtschaftliche Betriebe eingestellt werden, wenn Folgendes zutrifft, Die Risikobeurteilung ergab, dass die 50 V-Prüfspannung zu hoch war.

**Hinweis :** In der Norm EN 61557-5 wird empfohlen, dass die Ausgangsspannung in landwirtschaftlichen Betrieben unter 25 V liegt.

### 2.2 Funktionen

Der DET2/3 liefert genaue Messungen des Ausbreitungswiderstands mit einer Auflösung von 1 mΩ.

Mit seinem mikroprozessorgesteuerten System bietet er eine flexible, benutzerfreundliche Methode für Erdungsprüfungen, indem er ausgezeichnete Fehlererkennungsfunktionen und vollständige Prüfinformationen bereitstellt, die auf einem großen Farbdisplay angezeigt werden.

Prüffrequenz, Prüfstrom und Filterung lassen sich schnell und einfach einstellen, so dass widrige Bedingungen, die die Prüfung beeinflussen können, gemeistert werden können.

Widerstandsmessungen können auch mit einem Gleichstromschaltsignal bei einer variablen Frequenz zwischen 10 Hz und 200 Hz durchgeführt werden.

Dank eines breiten Spektrums von Prüfstromfrequenzen mit einer Auflösung von 0,5 Hz können Fehler durch Erdruschen eliminiert werden.

Der DET2/3 verfügt außerdem über eine automatische Frequenzwahlfunktion, die nach Frequenzen mit dem geringsten Rauschpegel sucht und dann eine Prüfung mit dieser Frequenz durchführt.

### 2.3 Zubehör

Eine große Auswahl an Zubehör ist erhältlich. Wenden Sie sich an Megger, um weitere Details zu erfahren (siehe [Siehe 15. Zubehör auf Seite 51.](#))

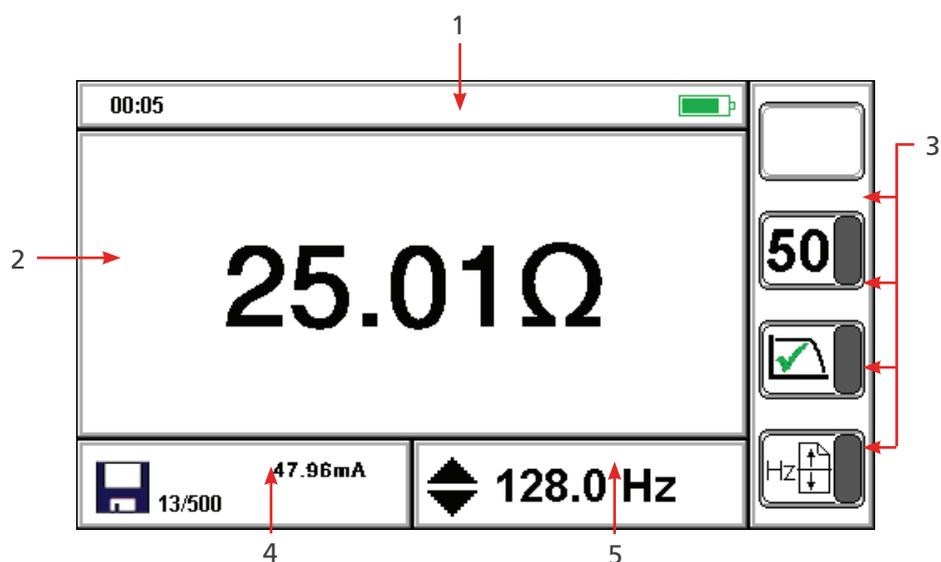
### 3. Übersicht

#### 3.1 Benutzeroberfläche



Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Externe Stromversorgung / Akkuladebuchse	6	Funktionsschalter (Siehe 3.3 Bedienelemente auf seite 14.)
2	Anzeige	7	Siehe 3.4 Bedienfeld zur Navigation auf seite 15.
3	USB: 1x Typ A / 1x Typ B	8	Modusschalter (Siehe 3.3 Bedienelemente auf seite 14.)
4	Siehe 3.6 Soft keys auf seite 16.	9	Speichern (Siehe 12.1 Prüfergebnis speichern auf seite 41.)
5	Siehe 3.5 Anschlüsse auf seite 15.	10	Externe Power-LED (Siehe 4.1 Ein-/Aus- schalten auf seite 17.)

## 3.2 Anzeige

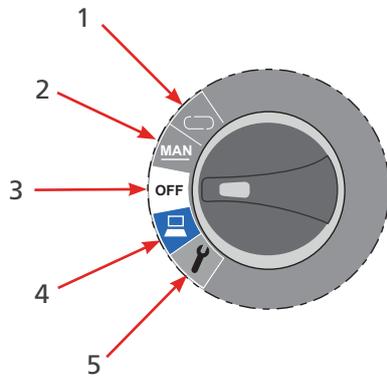


Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Statusleiste	4	<b>Prüfmodus:</b> Sekundäres Messergebnis <b>Datenverwaltungsmodus:</b> Sachgut-Nr.
2	Hauptanzeige / Primäres Messergebnis	5	<b>Prüfmodus:</b> Prüfparameter <b>Datenverwaltungsmodus:</b> Datensatzname
3	Funktionen der Schaltflächen		

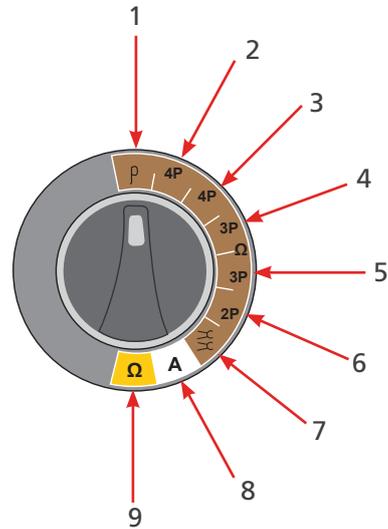
### 3.3 Bedienelemente

Siehe 3.1 Benutzeroberfläche auf Seite 12.

**Modusschalter**

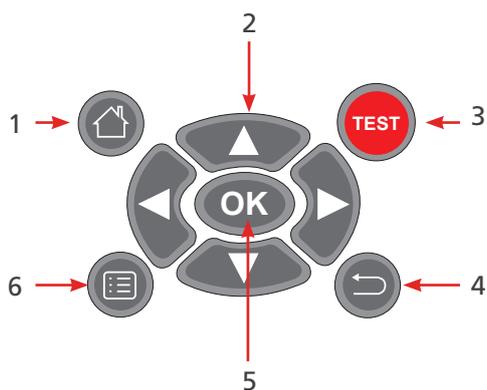


**Funktionswahlschalter**



Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Siehe 4.4.2 Kontinuierlicher Grafikmodus auf Seite 18.	1	$\rho$ (Spezifischer Widerstand)
2	Siehe 4.4.1 Manueller Modus auf Seite 18.	2	4 polig (ART)
3	Siehe 4.1 Ein-/Aussschalten auf Seite 17.	3	4-polig
4	Siehe 12. Datenmanagement auf Seite 41.	4	3-polig (ART)
5	Siehe 5. Einrichtung auf Seite 19.	5	3-polig
		6	2 Pole
		7	Doppelklemme
		8	A (Ableitstrom)
		9	$\Omega$ (Durchgangsprüfung)
			Siehe 10. Prüfmethode und Einrichtung auf Seite 31.

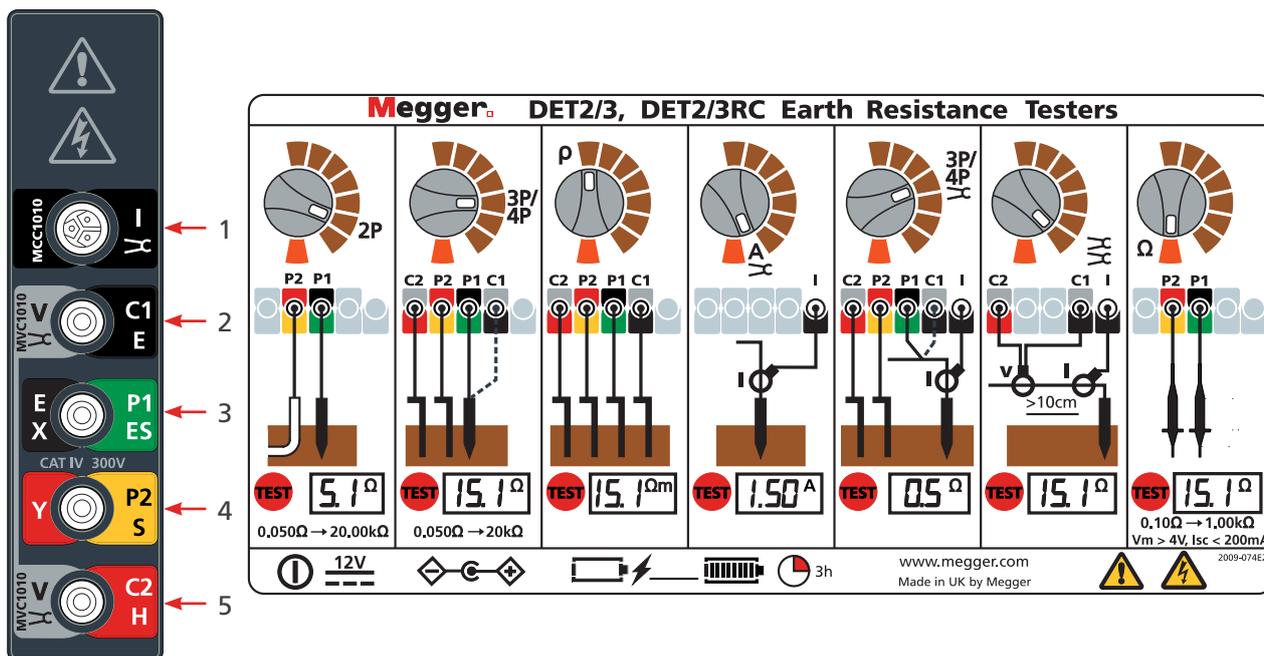
### 3.4 Bedienfeld zur Navigation



Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Start (Home)	4	Zurück
2	Navigationspfeile	5	OK
3	Prüfung	6	Menü

### 3.5 Anschlüsse

Siehe Testmethoden und Setup Siehe 10. Prüfmethode und Einrichtung auf Seite 31.



Nr.	Beschreibung
1	MCC1010 (für ART-, Rauschstrom- und stabile Prüfungen verwendet)
2	MVC1010 / C1 E, Klemme
3	E/X / P1 ES
4	Y / P2 S
5	MVC1010 / C2 H, Klemme

### 3.6 Soft keys

Schaltfläche	Beschreibung	Schaltfläche	Beschreibung
	Wählt 15 / 50 V		Löscht alle Prüfaufzeichnungen
	Rauschfilter ein/aus		Sendet alle Prüfaufzeichnungen an USB
	Automatischer Frequenzsuchlauf		Einzelne Prüfaufzeichnung löschen
	Prüfmethode für den spezifischen Erdungswiderstand		Sendet eine Prüfaufzeichnung an USB
	Meter oder Fuß		Mittelwert
	Löschen		Nullen
	Einstellen		Spezifischer Durchgangswiderstand

## 4. Bedienung

Führen Sie vor jedem Einsatz des Geräts eine visuelle Kontrolle des Gehäuses sowie der Messleitungen, Prüfstäbe und Anschlüsse durch, um ihren einwandfreien Zustand, ohne beschädigte oder gebrochene Isolierung, zu bestätigen.

### 4.1 Ein-/Ausschalten

- Drehen Sie den Modusschalter von der Stellung **(Off)** auf einen Modus, um das Gerät einzuschalten und zu aktivieren
- Drehen Sie den Modusschalter auf **(Off)** um das Gerät auszuschalten.

#### 4.1.1 Automatisches Ausschalten

Das Gerät schaltet sich nach einer gewissen Zeit der Inaktivität (vom Benutzer einstellbar, siehe 12).

Um das Gerät wieder einzuschalten, drehen Sie den Modusschalter auf **(Off)** und wählen dann einen Modus.

#### 4.1.2 Energieoptionen

- Interner Akku
- Stromversorgung: Das Gerät wird über den DC-Adapter aufgeladen, der mit Spannungen zwischen 100 und 240 V AC funktioniert. Sie können das Gerät weiter verwenden, während der interne Akku aufgeladen wird. [Siehe 13.3.3 Laden des Akkus auf Seite 47.](#)
  - Grüne LED: Beim Laden
  - Gelbe LED: Externe Stromversorgung eingeschaltet
- 12 V-DC-Stromversorgung: Betreiben Sie das Gerät an einer 12 V-DC-Stromversorgung. (Siehe 39).

[Siehe 14. Technische Daten auf Seite 48.](#)

## 4.2 Optionen für die Erdungswiderstandsmessung

### 4.2.1 Ausgangsspannung

Die maximale Ausgangsspannung des Geräts beträgt  $\pm 50$  V. Diese kann für den Betrieb in Situationen, die es erfordern, auf  $\pm 15$  V reduziert werden. Die am besten geeignete Ausgangsspannung sollte vom Benutzer gemäß den örtlichen Sicherheitsvorschriften ausgewählt werden.

#### So ändern Sie die Ausgangsspannung

- Drücken Sie **50V** nachdem der Messmodus ausgewählt wurde. Auf dem Display wird die gewählte Ausgangsspannung angezeigt.

### 4.2.2 Prüffrequenz

Das Gerät kann entweder den nutzbaren Frequenzbereich abtasten, um die Prüffrequenz mit den geringsten Störungen herauszufinden, oder die Frequenz kann bei Bedarf manuell eingestellt werden.

- **Automatisch:** Drücken Sie . Das Gerät sucht nach der besten Frequenz
- **Manuell:** Drücken Sie  um eine Frequenz zwischen 10 Hz und 200 Hz einzustellen

### 4.2.3 Rauschfilter

- Drücken Sie  (Rauschfilter), um das Eingangssignalrauschen zusätzlich zu unterdrücken und somit stabilere Ergebnisse zu erhalten. Dadurch wird auch die Prüfdauer verlängert.

### 4.3 Messleitungen und Anschlüsse

Der Aufbau der Messleitung und die Anschlüsse werden als Teil des Prüfablaufs beschrieben.

**AUFMERKSAMKEIT :** Wenn das Gerät an Elektroden angeschlossen ist, vergewissern Sie sich, dass alle Leitungen und Kabel vollständig abgewickelt und ohne Schlaufen verlegt worden sind.

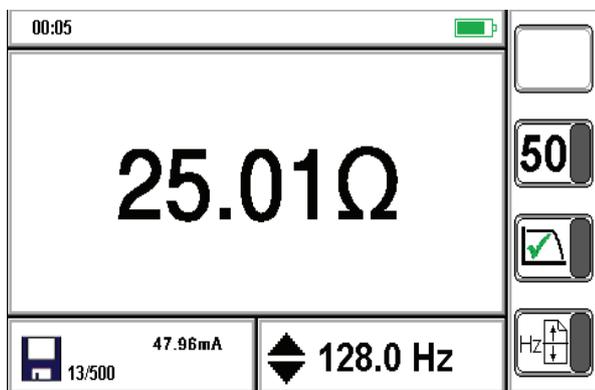
**AUFMERKSAMKEIT :** Wenn Sie die Messleitungen zu den einzelnen Fernspitzen herausführen, achten Sie darauf, dass sie nicht zu nahe beieinander liegen. Dadurch soll die Wirkung der gegenseitigen Induktivität minimiert werden. Die Messleitungen müssen mindestens einen Meter auseinander liegen.

### 4.4 Prüfmodi

Das Gerät kann in zwei Modi arbeiten, um eine Prüfung durchzuführen:

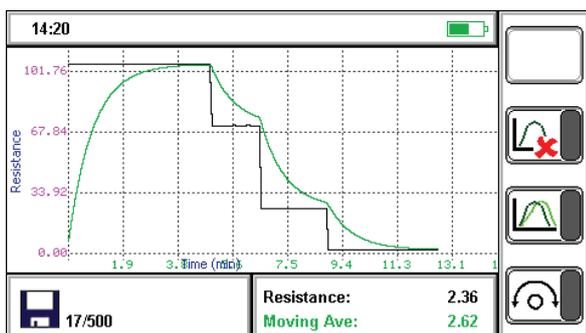
#### 4.4.1 Manueller Modus

Im manuellen Modus kann das Prüfergebn als einzelnes digitales Ableseergebnis oder als fortlaufend aktualisiertes digitales Ableseergebnis angezeigt werden.



#### 4.4.2 Kontinuierlicher Grafikmodus

Im Dauermodus wird ein fortlaufend aktualisiertes Diagramm angezeigt.



- Grüne Linie: Messlinie
- Schwarze Linie: Aufgezeichneter Mittelwert

## 5. Einrichtung

In diesem Abschnitt wird die Einrichtung des Geräts beschrieben.

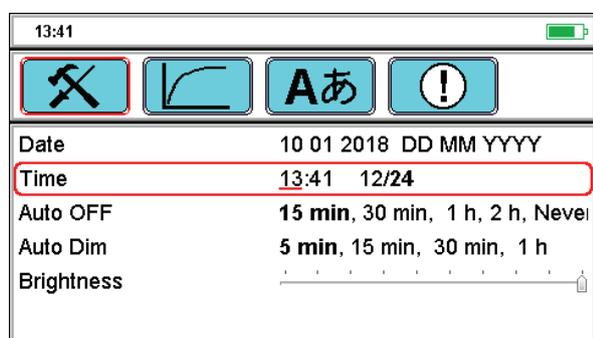
### 5.1 Parameter ändern

1. Stellen Sie den **Modusschalter** auf  .
2. Drücken Sie  um eine Einstellungsgruppe auszuwählen. See instructions below for each set-up group.
3. Anweisungen zu den einzelnen Einstellungsgruppen finden Sie weiter unten.

**Hinweis** : Der Einstellungsgruppenbildschirm ist erst aktiv, wenn  gedrückt wird.

- Fettgedruckte **Einstellung**: Aktuelle Einstellung
- Unterstrichene Einstellung: Aktuelle Auswahl

### 5.2 Allgemeine Einrichtung

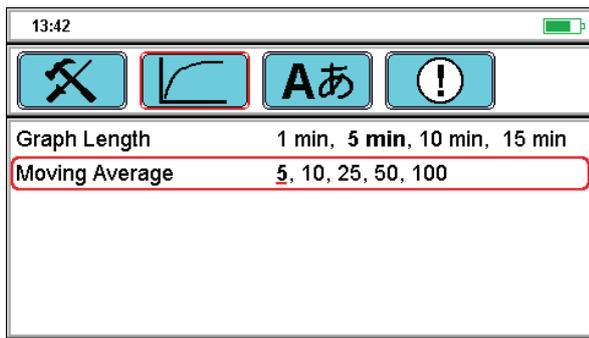


1. Drücken Sie  um durch die Parameter zu blättern.
2. Drücken Sie  um den markierten Parameter auszuwählen.
3. Mit  können Sie nach links und rechts durch die Parameteroptionen navigieren.

Datum/Uhrzeit	Automatisches Ausschalten / Automatisches Dimmen / Helligkeit
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drücken Sie  um die aktuell gewählte Einstellung zu</li> <li>2. Drücken Sie  um die Eingabe zu bestätigen.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drücken Sie  um die aktuell gewählte Einstellung zu</li> <li>2. Drücken Sie  um die Eingabe zu bestätigen.</li> </ol>

 muss gedrückt werden, um den Parameter zu beenden, auch wenn kein Parameter geändert wurde.

### 5.3 Einrichtung des Diagramms

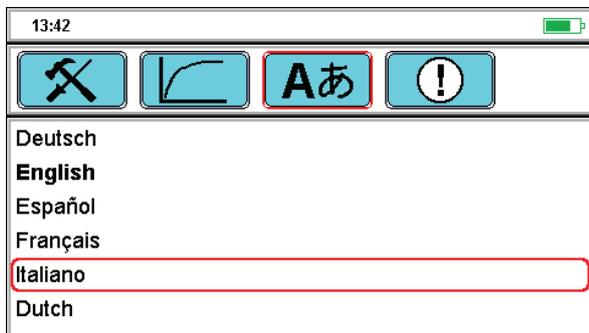


- Diagrammlänge: 1, 5, 10, 15 min
- Gleitender Mittelwert: 5, 10, 25, 50, 100

1. Drücken Sie um durch die Parameter zu blättern.
2. Drücken Sie um den markierten Parameter auszuwählen.
3. Mit können Sie durch die Optionen navigieren.
4. Drücken Sie um die Eingabe zu bestätigen.

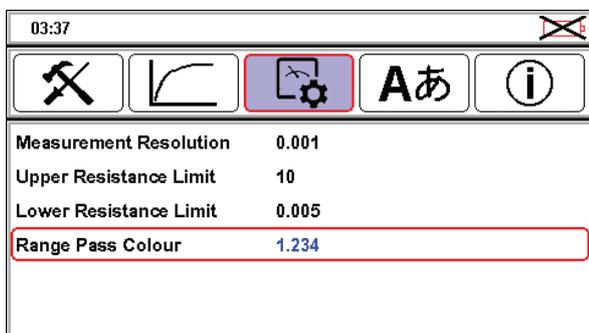
muss gedrückt werden, um den Parameter zu beenden, auch wenn kein Parameter geändert wurde.

### 5.4 Spracheinstellung



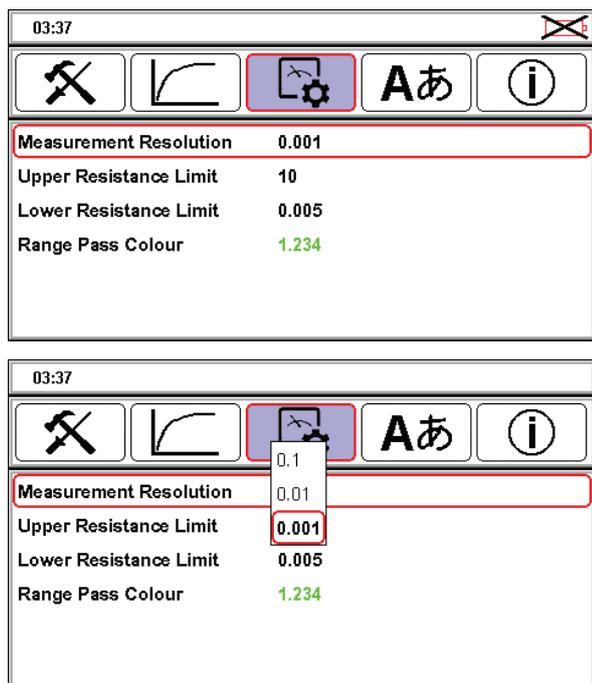
- Auswahl der Gerätesprache
1. Drücken Sie um durch die Sprachen zu blättern.
  2. Drücken Sie um die markierte Sprache auszuwählen.

### 5.5 Einrichtung der Farbe für den Bereich „Pass“ (Bestanden)



- Auswählen der Farbe für den Bereich „Pass“ (Bestanden) abhängig davon, ob der Benutzer an Farbenblindheit leidet
1. Drücken Sie , um die Farbe für den Bereich „Pass“ (Bestanden) auszuwählen.
  2. Drücken Sie , um Blau oder Grün auszuwählen.
  3. Drücken Sie , um die ausgewählte Farbe zu speichern.

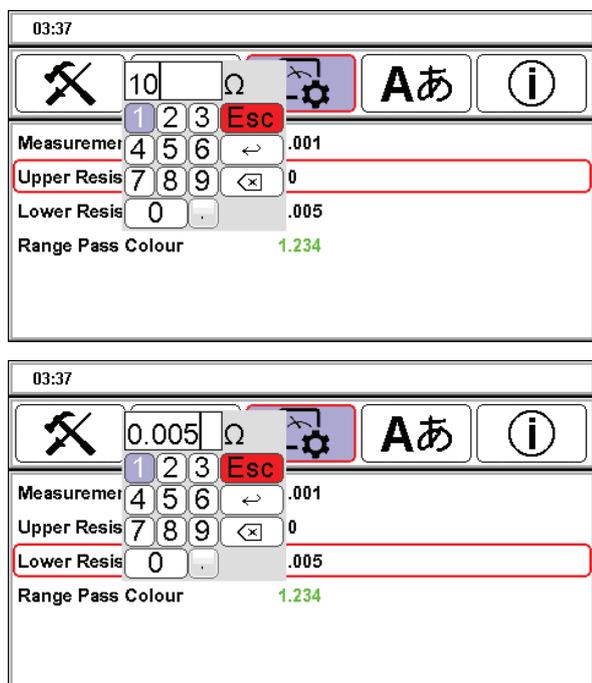
## 5.6 Einrichtung der Messauflösung



### ■ Auswählen der Messauflösung

1. Drücken Sie , um die Messauflösung auszuwählen,
2. Drücken Sie , um die Optionen auszuwählen.
3. Drücken Sie , um die Anzahl der angezeigten Ziffern zu ändern. Die Optionen sind
  - 0,1
  - 0,01
  - 0,001.
4. Drücken Sie , um zu speichern.

## 5.7 Einrichtung des oberen und unteren Widerstands



### ■ Auswählen des oberen oder unteren Widerstandsgrenzwerts

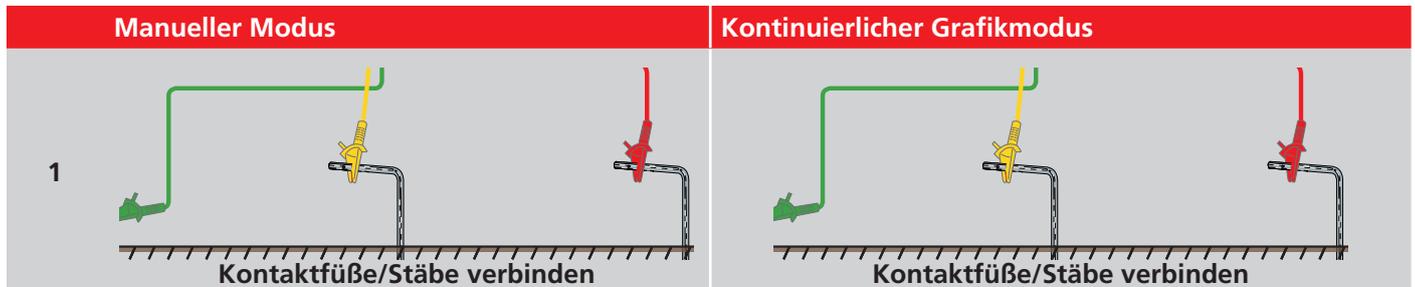
1. Drücken Sie , um den oberen oder unteren Widerstandsgrenzwert auszuwählen.
2. Drücken Sie , um die Einstellung zu bearbeiten.
3. Verwenden Sie  , um die vorhandene Zahl zu löschen und die gewünschte Einstellung einzugeben.
4. Drücken Sie , um die Ergebnisse zu speichern.

## 6. Erdungswiderstand

### 6.1 Prüfverfahren

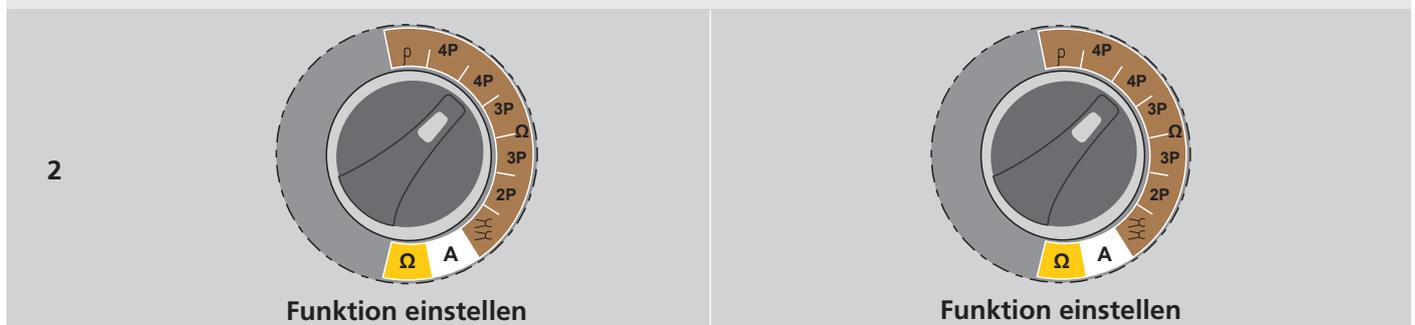
**WARNUNGEN :** Vergewissern Sie sich, dass der Stromkreis spannungsfrei ist, bevor Sie das Gerät zur Messung anschließen.

Manueller oder kontinuierlicher Grafikmodus (siehe 4.4 Testmodi auf Seite 19).



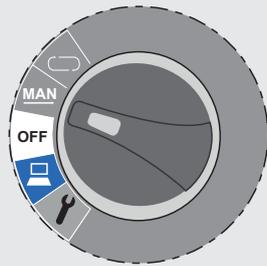
**Note:** Richten Sie die Messleitungen und Stäbe entsprechend den Anforderungen der einzelnen Prüfungen ein (schließen Sie die Messleitungen nicht an das Gerät an:

Prüfung	Prüfmethode	Einrichtung
4P / 4P ART	Spannungsabfall	Siehe 10.1.1 Messleitungsanordnung mit vier Anschlüssen auf seite 31.
3P / 3P ART	Spannungsabfall	Siehe 10.1.3 Einrichtung der Messleitung mit drei Anschlüssen auf seite 32.
	Spannungsabfall	Siehe 10.1.4 Einrichtung der ART-Messleitung mit drei Anschlüssen auf seite 33.
4P / 4P ART	Anstiegsmethode	Siehe 10.2.1 Anstieg der Messleitungsanordnung mit vier Anschlüssen auf seite 36.
3P / 3P ART	Anstiegsmethode	Siehe 10.2.2 Anstieg der Messleitungsanordnung mit drei Anschlüssen auf seite 36.
		Siehe 10.3.1 61.8 % der Messleitungsanordnung mit vier Anschlüssen auf seite 37.
4P / 4P ART	61.8% Regel	Siehe 10.3.2 61.8 % der Messleitungsanordnung mit drei Anschlüssen auf seite 37.
3P / 3P ART	61.8% Regel	Siehe 10.3.2 61.8 % der Messleitungsanordnung mit drei Anschlüssen auf seite 37.
2P		Siehe 10.4 Erdungswiderstandsprüfung mit zwei Anschlüssen auf seite 38.
2er-Klemme		Siehe 10.5 Zwei-Klemmen-Prüfung (spießlos) auf seite 38.

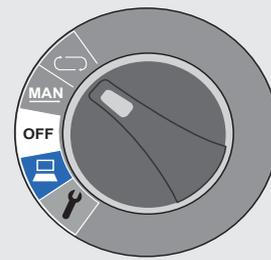


**Manueller Modus** **Kontinuierlicher Grafikmodus**

3

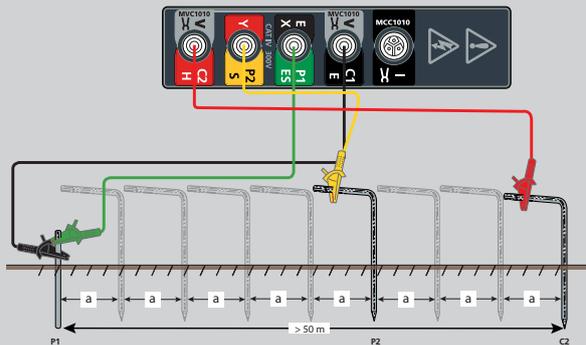


Modus einstellen

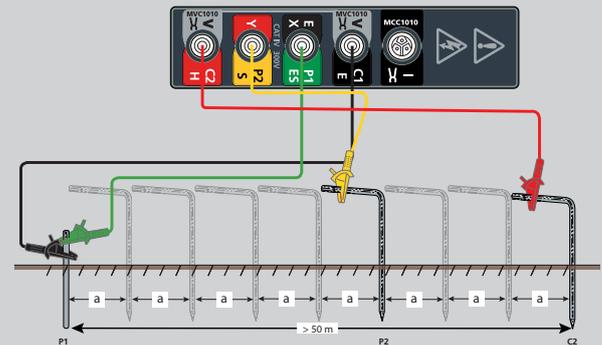


Modus einstellen

4



Messleitungen mit dem Gerät verbinden



Messleitungen mit dem Gerät verbinden

5

Prüfparameter einstellen

50V Prüfspannung 15 V oder 50 V

↑ ↓ Frequenz manuell auswählen

Hz Frequenz automatisch auswählen

Graph Icon Rauschfilter ein oder aus

6

Prüfung starten

Prüfung starten

7

↓ Drücken

TEST

↓ Drücken und Halten

TEST

bis das Vorhängeschloss-Symbol erscheint

🔒

↓ Drücken

TEST

- : Stoppen Sie den aktuellen Datenstrom und starten Sie das Diagramm neu.
- Mittelwert: Aktivieren/deaktivieren Sie die Mittelwertanzeige.
- : Gehen Sie zurück zu den Prüfeinstellungen (Bereitschaftsbildschirm).

	Manueller Modus	Kontinuierlicher Grafikmodus
8		
	↓ Prüfung beenden	↓ Prüfung beenden
9	↓ Prüfung wird beendet ↓ Zum Stoppen drücken 	↓ Zum Stoppen drücken 
10		
11	↓ drücken  / Prüfung wiederholen	↓ drücken  / Prüfung wiederholen

siehe zu [seite 11](#). Kalibrierprüfwerkzeuge auf [seite 39](#).

Während das Prüfergebn angezeigt wird, können die Prüfparameter für die nächste Prüfung geändert werden. Gegebenenfalls können Prüfparameter wiederholt werden.

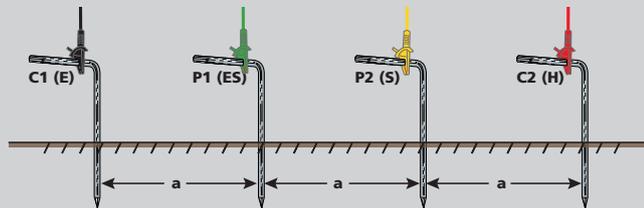
## 7. Spezifischer Erdungswiderstand

### 7.1 Prüfverfahren

Prüfung einrichten	
1	<p><b>KontaktfüÙe/Stäbe verbinden</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Wenner oder Schlumberger</b></p> <p>Richten Sie die Messleitungen und Stäbe entsprechend den Anforderungen der (auf dem Bildschirm) gewählten Prüfmethode ein.</p> <p>Schließen Sie die Messleitungen nicht an das Gerät an.</p>
2	<p><b>Funktion auf <math>\rho</math> einstellen</b></p>
3	<p><b>Modus einstellen</b>  <b>Manuell</b> oder <b>kontinuierlich</b>                  Siehe 4.4 Prüfmodi auf Seite 18.</p>
4	<p><b>Prüfmethode wählen</b> <sub>3</sub></p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;"> <math>2 \cdot aR</math>  <math>\uparrow</math>  <math>a(a+b)R</math>  <math>\downarrow</math>  <math>b</math> </div> <div style="margin-left: 10px;">                 Wenner oder Schlumberger             </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="margin-left: 10px;">Parameter anpassen</div> </div>
	<p><b>PrüfmaÙe einstellen</b> <sub>3</sub></p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;"> <b>m/ft</b> </div> <div style="margin-left: 10px;">                 Meter oder Fuß             </div> </div>

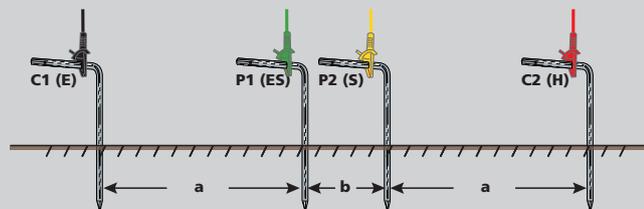
## Spezifischer Widerstand

Der DET2/3 kann den spezifischen Widerstand mithilfe der Wenner- oder der Schlumberger-Methode messen und berechnen. Die Methoden sind sehr ähnlich; bei beiden müssen vier Kontaktfüße/Stäbe in der Erde/Masse platziert werden. Diese dringen nur ein kurzes Stück in den Boden ein



Die Wenner-Methode ist am gebräuchlichsten. Hier werden die Kontaktfüße/Stäbe gleichmäßig auf einer Linie verteilt. Der spezifische Widerstand wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$\rho = 2\pi a R$$

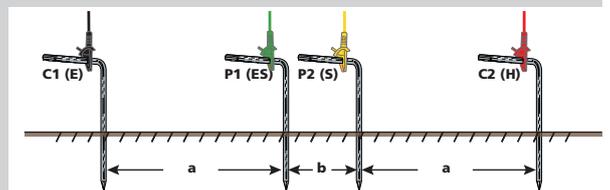


Bei der Schlumberger-Methode sind die Potential-Kontaktfüße/Stäbe näher beieinander, wobei  $c < 2a$  gilt. Der spezifische Widerstand wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$\rho = \pi \frac{C(C+a)}{a} R$$

5 Drücken **OK**

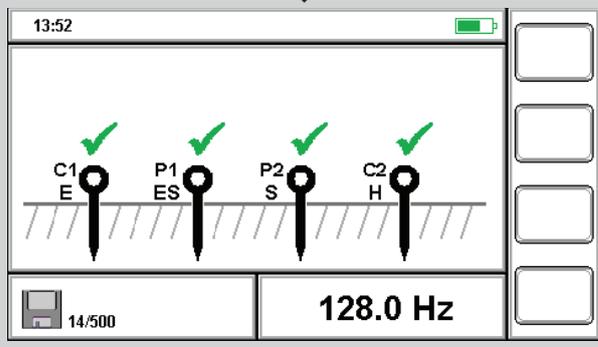
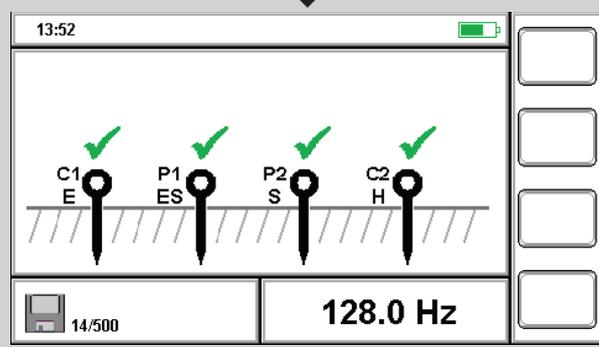
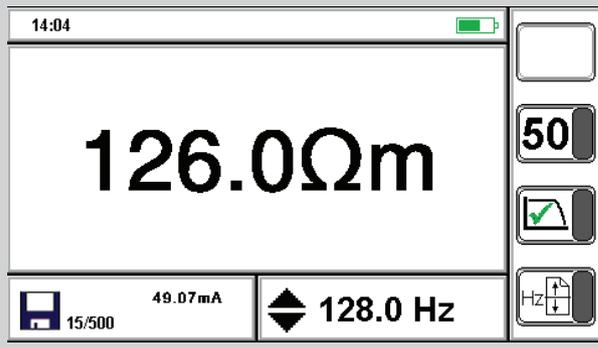
6 Messleitungen mit dem Gerät verbinden <sub>1</sub>



7 Prüfparameter einstellen <sub>4</sub>

<p><b>15/50</b> Prüfspannung 15 V oder 50 V</p> <p> Frequenz einstellen</p>	<p> Frequenz automatisch suchen</p> <p> Rauschfilter ein oder aus</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

**Prüfung starten**

Manueller Modus		Kontinuierlicher Grafikmodus <sup>5</sup>
8	<p>↓</p> <p>Drücken</p>  <p>↓</p> <p>Drücken und Halten</p>  <p>tbis das Vorhängeschloss-Symbol erscheint</p> 	<p>↓</p> <p>Drücken</p> 
<p> : Stoppen Sie den aktuellen Datenstrom und starten Sie das Diagramm neu.</p> <p> :Mittelwert: Aktivieren/deaktivieren Sie die Mittelwertanzeige.</p> <p> : Gehen Sie zurück zu den Prüfeinstellungen (Bereitschaftsbildschirm).</p>		
9	<p>↓</p>  <p>↓</p> <p>Prüfung beenden</p>	<p>↓</p>  <p>↓</p> <p>Prüfung beenden</p>
10	<p>↓</p> <p>Prüfung wird beendet</p> <p>↓</p> <p>Zum Stoppen drücken</p> 	<p>↓</p> <p>Zum Stoppen drücken</p> 
11	<p>↓</p>  <p>↓</p> <p>drücken  / Prüfung wiederholen</p>	<p>↓</p>  <p>↓</p> <p>drücken  / Prüfung wiederholen</p>
12		

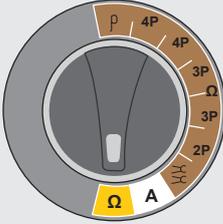
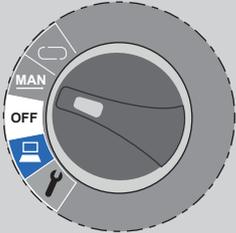
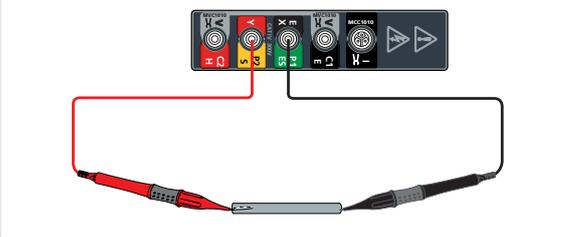
Siehe 13. [Wartung auf seite 45](#).Wiederholen Sie die Prüfung, falls erforderlich. Während das Prüfergebn angezeigt wird, können die Prüfparameter bei Bedarf für die nächste Prüfung geändert werden.

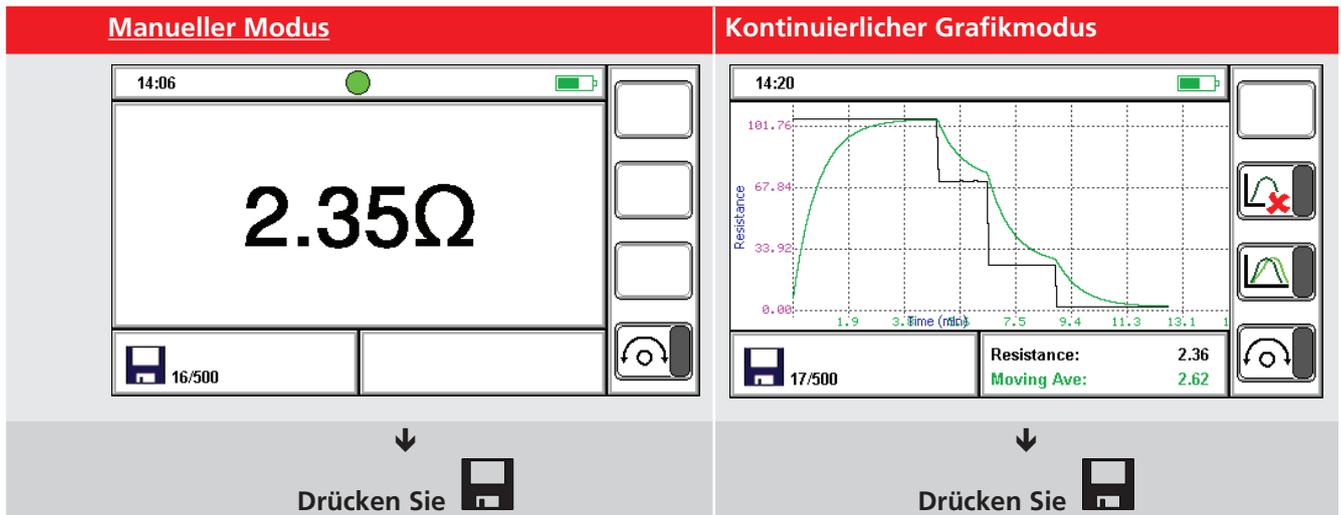
## 8. Durchgangsprüfung

**WARNUNGEN :** Vergewissern Sie sich, dass der Stromkreis spannungsfrei ist, bevor Sie das Gerät zur Messung anschließen

**Hinweis :** Um den Prüflitungswiderstand im Prüfergebnis zu entfernen, müssen die Messleitungen genullt werden (siehe Seite 21).

### 8.1 Prüfverfahren

1	Funktion auf $\Omega$ > einstellen	
2	Modus einstellen	
3	Messleitungen mit dem Gerät verbinden	
<b>Prüfung starten</b>		
<b>Manueller Modus</b>		<b>Kontinuierlicher Grafikmodus</b>
4	Zum Starten drücken 	Drücken 
 <b>Löschen:</b> Stoppen Sie den aktuellen Datenstrom und starten Sie das Diagramm neu.		
 <b>Mittelwert:</b> Aktivieren/deaktivieren Sie die Mittelwertanzeige.		
↓ Prüfung beenden		↓ Prüfung beenden
5	Zum Stoppen drücken 	Drücken 



Siehe 12. Datenmanagement auf Seite 41.

**Hinweis** : Drücken Sie jederzeit „Speichern“ (Save), um den aktuellen Messwert zu speichern.

## 8.2 Messleitungen nullen

**Hinweis** : Die Prüfung muss gerade ausgeführt werden, um die Messleitungen nullen zu können.

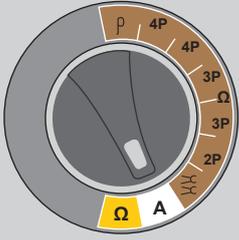
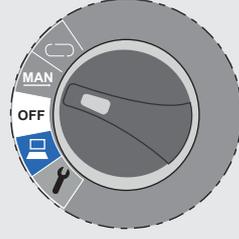
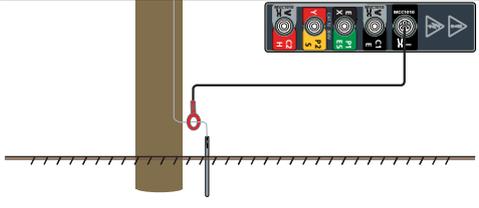
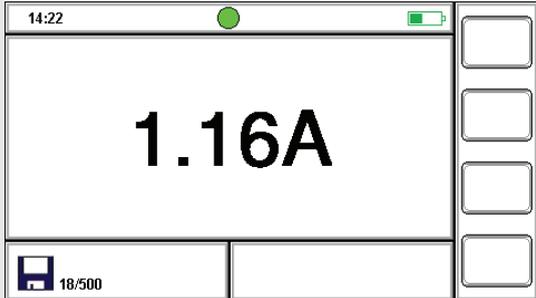
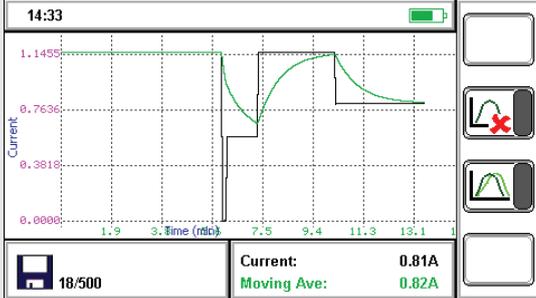
Die Nullfunktion ist nur wirksam, wenn der gemessene Widerstand kleiner als 10 Ω ist.

1. Stecken Sie die beiden Messleitungsspitzen fest zusammen.
  2. Drücken Sie .
- Wenn das Prüfergebnis angezeigt wird, drücken Sie erneut . Wenn das Prüfergebnis angezeigt wird, drücken Sie erneut:
    - **NULL** aktiv: Das Ergebnis ist der negierte Messleitungswiderstand.
    - Die Nullungsfunktion ist aktiv, wenn die Ergebnisse fortlaufend aktualisiert werden und auch wenn die Ergebnisaktualisierung gestoppt ist.
    - **Null** nicht aktiv: Das Ergebnis schließt den Messleitungswiderstand ein.

Wenn der gemessene Widerstand unter Null liegt, während die Nullungsfunktion aktiv ist, zeigt das Ergebnis an, dass er für eine Messung zu niedrig ist (das Gerät zeigt keine negativen Widerstandswerte an).

## 9. Ableitstromprüfung

### 9.1 Prüfverfahren

1	MCC1010 anschließen	
2	Funktion auf A einstellen	
3	Modus einstellen	
4	Platzieren Sie den MCC1010 in der Nähe des zu prüfenden Leiters	
<b>Prüfung starten</b>		
<b>Manueller Modus</b>		<b>Kontinuierlicher Grafikmodus</b>
5	Zum Starten drücken 	Drücken 
<b>Prüfung beenden</b>		
Hinweis:	 <b>Löschen:</b> Stoppen Sie den aktuellen Datenstrom und starten Sie das Diagramm neu.  <b>Mittelwert:</b> Aktivieren/deaktivieren Sie die Mittelwertanzeige.	
6	Zum Stoppen drücken 	Drücken 
7		
8	Drücken  3	

9.1.1 Siehe 12. Datenmanagement auf Seite 41.

## 10. Prüfmethode und Einrichtung

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Prüfmethode sind nicht umfassend. Weitere Informationen zu anderen Prüfungen und Verfahren finden Sie in der Broschüre **Solide Erdungen**.

Legende zu den Bildern in diesem Abschnitt:

- P: Potentialspitze
- C: Stromspitze
- E: Elektrode

### 10.1 Spannungsabfall-(FoP)-Prüfung

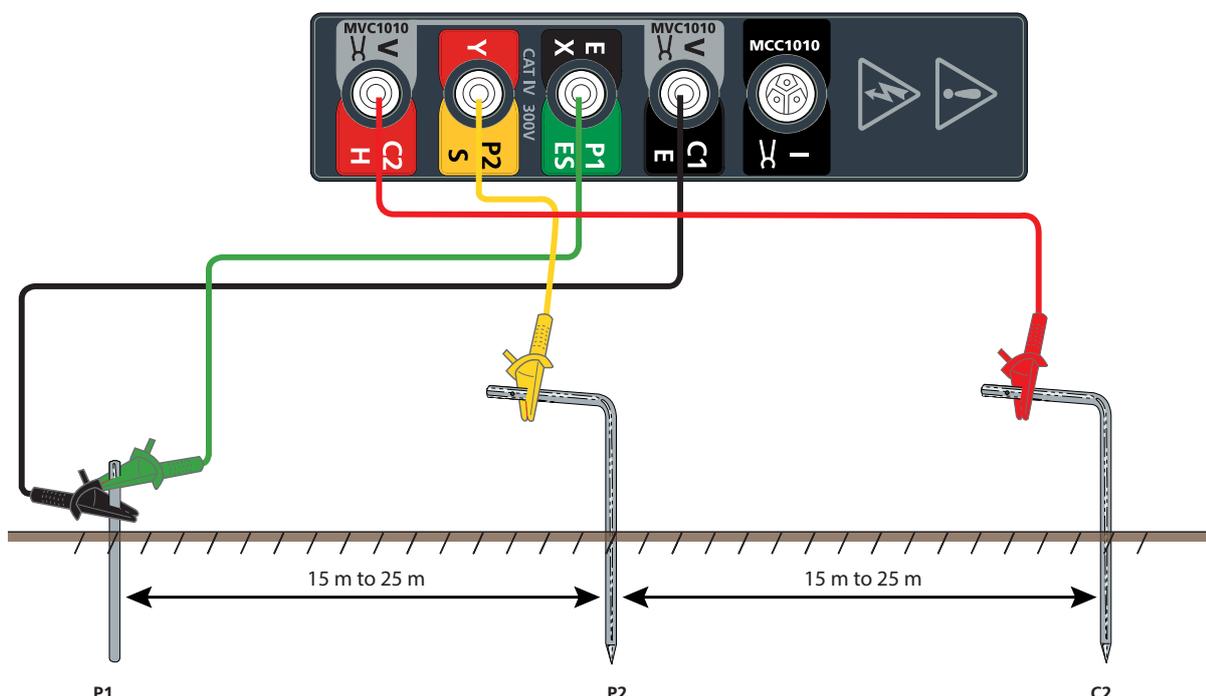
**AUFMERKSAMKEIT** : Der Stromstab/-kontaktfuß, der Potentialstab/-kontaktfuß und die Masseelektrode müssen auf einer Geraden platziert werden.

**AUFMERKSAMKEIT** : Wenn Sie die Messleitungen zu den einzelnen Fernstäben/-kontaktfüßen herausführen, achten Sie darauf, dass sie nicht zu nahe beieinander liegen. Dadurch soll die Wirkung der gegenseitigen Induktivität minimiert werden.

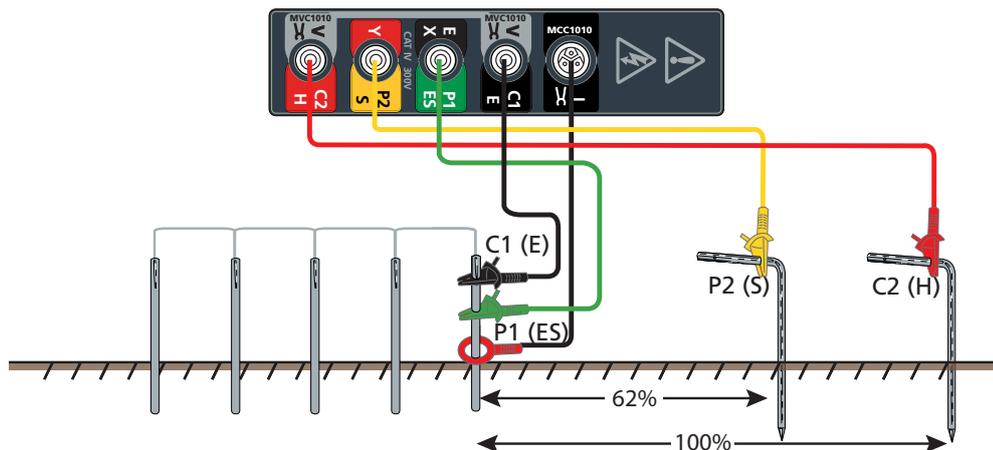
#### 10.1.1 Messleitungsanordnung mit vier Anschlüssen

1. Stecken Sie den Stromstab/-kontaktfuß in einem Abstand von 30 bis 50 m von der zu prüfenden Masseelektrode entfernt in die Erde.
2. Stecken Sie den Potentialstab/-kontaktfuß in der Mitte zwischen Strommessspitze und Masseelektrode in die Erde.
3. Verbinden Sie die Anschlüsse **C1** und **P1** wie abgebildet fest mit der Masseelektrode.
4. Rücken Sie den Potentialstab/-kontaktfuß drei Meter weiter von der Masseelektrode weg und führen Sie eine zweite Widerstandsmessung durch.
5. Rücken Sie den Potentialstab/-kontaktfuß drei Meter näher (als die ursprüngliche Position) an die Elektrode heran und führen Sie eine dritte Widerstandsmessung durch.

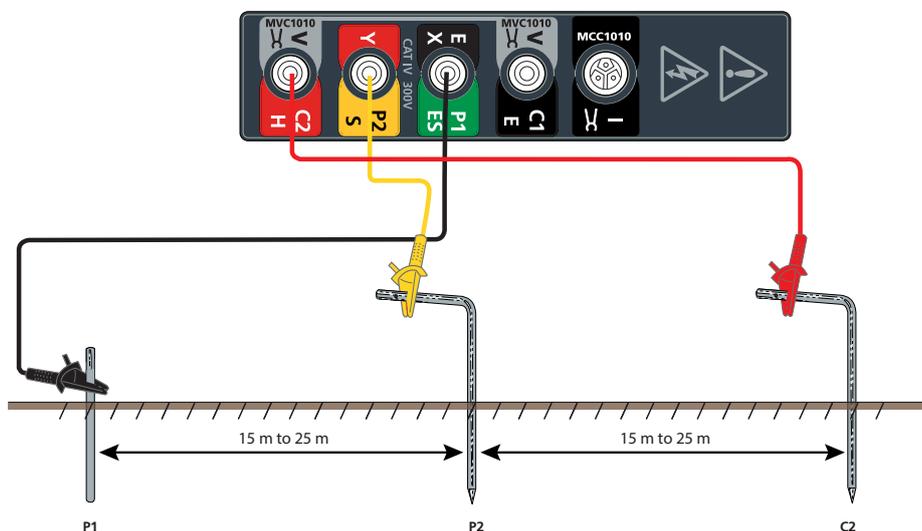
Sind die drei gemessenen Widerstandswerte (innerhalb der geforderten Genauigkeit) ähnlich, kann deren Mittelwert als Erdwiderstand der Elektrode angenommen werden.



### 10.1.2 Einrichtung der ART-Messleitung mit vier Anschlüssen



### 10.1.3 Einrichtung der Messleitung mit drei Anschlüssen



**AUFMERKSAMKEIT :** Der Stromstab/-kontaktfuß, der Potentialspieß und die Masseelektrode müssen auf einer Geraden angeordnet werden.

**AUFMERKSAMKEIT :** Wenn Sie die Messleitungen zu den einzelnen Fernstäben/-kontaktfüßen herausführen, achten Sie darauf, dass sie nicht zu nahe beieinander liegen. Dadurch soll die Wirkung der gegenseitigen Induktivität minimiert werden.

#### Bestimmen des Masseelektroden-Messleitungswiderstands

Der Masseelektroden-Messleitungswiderstand kann separat ermittelt werden.

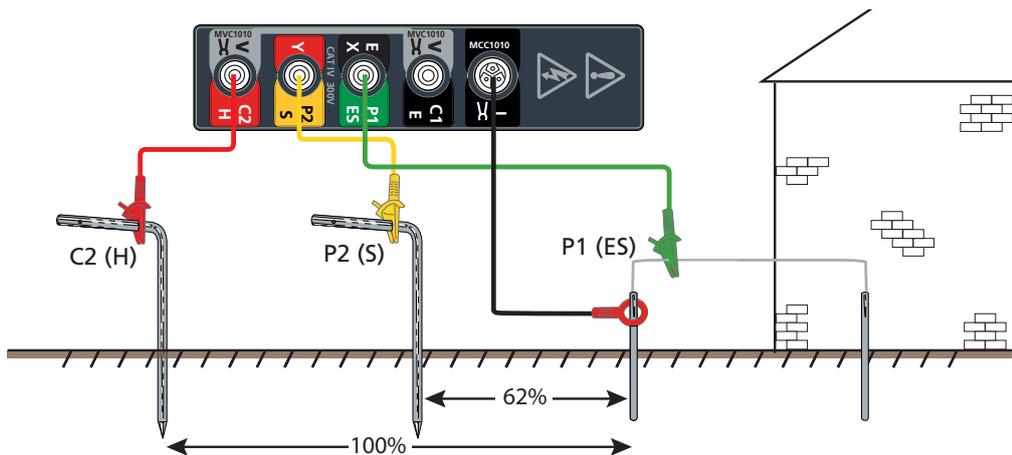
1. Entfernen Sie die Messleitung von der Masseelektrode und verbinden Sie sie mit den Anschlüssen **C2** und **P2**.
2. Drücken Sie „Prüfung“.

Der Leitungswiderstand kann dann von den Erdwiderstandsmessungen abgezogen werden.

Dieses Verfahren ist nicht erforderlich, wenn die Anschlüsse **C1** und **P1** durch getrennte Messleitungen angeschlossen werden.

**Hinweis :** Das Ergebnis einer Prüfung mit drei Anschlüssen enthält den Widerstand der Messleitung, die zum Anschluss an die zu prüfende Masseelektrode verwendet wird. Der Widerstand kann gemessen werden, indem die Leitung mit den Anschlüssen P1(X) und P2(Y) verbunden, eine 2P-Prüfung ausgewählt und die Prüftaste gedrückt wird. Dieser Leitungswiderstand kann von den Erdwiderstandsmessungen abgezogen werden.

### 10.1.4 Einrichtung der ART-Messleitung mit drei Anschlüssen



## 10.2 Anstiegsmethode (FoP)

Auszug aus der technischen Anleitung **Solide Erdungen (Anhang V)**

Es hat sich gezeigt, dass der genaue Erdungswiderstand eines Elektrodensystems erzielt wird, wenn das temporäre Potential  $P$  in einem Abstand von der elektrischen Mitte des Systems in Höhe von 61,8 % des Abstandes von der elektrischen Mitte zur temporären Stromzange positioniert wird. Dieses Prinzip wird bei der Technik der sogenannten „Schnittkurven“ verwendet, die in **Anhang I (Solide Erdungen)** erklärt wird. Es wird deutlich, dass die Methode komplex ist und einige Versuchs- und Fehlerberechnungen erfordert.

Eine weitere Technik wurde entwickelt, die nachfolgend beschrieben wird. Sie ist einfacher in der Anwendung und hat nachweislich zufriedenstellende Ergebnisse geliefert, sowohl in theoretischen als auch in praktischen Fällen und wenn der Boden inhomogen ist. Dabei handelt es sich um die Anstiegsmethode.

So wenden Sie die Anstiegsmethode an:

1. Wählen Sie einen Komfortmessstab  $E$ , an den das Erdungsmessgerät angeschlossen werden kann.  $E$  ist einer von vielen parallelen Stäben, die das komplexe Erdungssystem bilden.
2. Führen Sie die Stromzange im Abstand  $D_c$  von  $E$  ein ( $D_c$  ist normalerweise zwei- bis dreimal so groß wie die maximale Dimension des Systems).
3. Führen Sie Spannungsmessabgriffe in Abständen von 20 % von  $D_c$ , 40 % von  $D_c$  und 60 % von  $D_c$  ein.
4. Siehe Beispiele in Schritt 4.
5. Messen Sie den Erdwiderstand nacheinander mit jedem Spannungsmessabgriff. Nehmen wir an, diese Widerstandswerte seien  $R_1$ ,  $R_2$  bzw.  $R_3$ .
6. Beispiele:
  - $R_1 = 0.2 \times D_c$
  - $R_2 = 0.4 \times D_c$
  - $R_3 = 0.6 \times D_c$
7. Berechnen Sie den Wert von:

$$\mu = \frac{R_3 - R_2}{R_2 - R_1}$$

8. Der resultierende Wert wird  $\mu$  genannt und stellt die Änderung des Anstiegs der Widerstands-/Abstandskurve dar.

## Prüfmethoden und Einrichtung

- Den entsprechenden Wert von  $D_p/D_c$  für  $\mu$  für  $\mu$  finden Sie unter.
- Da  $D_c$  (Abstand zur Stromzange) bereits bekannt ist, berechnen Sie ein neues  $D_p$  (Abstand des Spannungsmessabgriffs), und führen Sie den Spannungsmessabgriff in diesem neuen Abstand von E ein.

$$D_p = D_p/D_c \times D_c$$

- Messen Sie nun den Erdungswiderstand, indem Sie den Spannungsmessabgriff in diesem neuen Abstand  $D_p$  setzen. Diese Messung wird als „echter“ Widerstand bezeichnet.
- Diese Messung wird als „echter“ Widerstand bezeichnet. Wiederholen Sie den gesamten Prozess für einen größeren Wert von  $D_c$ . Wiederholen Sie den gesamten Prozess für einen größeren Wert von  $D_c$ . Wenn der „echte“ Widerstand bei Erhöhung von  $D_c$  deutlich abnimmt, ist es notwendig, den Abstand von  $D_c$  noch weiter zu vergrößern. Nach einer Reihe von Prüfungen und der Darstellung des „echten“ Widerstands wird die Kurve weniger abnehmen und stabilere Messwerte anzeigen. An diesem Punkt wird der Widerstand des Erdungssystems notiert.

**Hinweis :** Wie bei anderen Erdungsprüfungen kann es auch hier notwendig sein, einige Experimente durchzuführen, um festzustellen, ob das praktische Ergebnis so genau ist, wie es die Theorie vermuten lässt.

**Hinweis :** Die Anstiegsmethode wurde entwickelt, um die Notwendigkeit von unpraktischen langen Leiterbahnen zu eliminieren, da die Möglichkeit besteht, den korrekten Abstand entlang der kombinierten Widerstandskurve zu interpolieren, d. h. der Kurve des Widerstands der Stromzange, die dem des geprüften Gitters überlagert ist, und zwar ohne ausreichenden Abstand, um den charakteristischen „flachen Abschnitt“ dazwischen zu erzeugen.

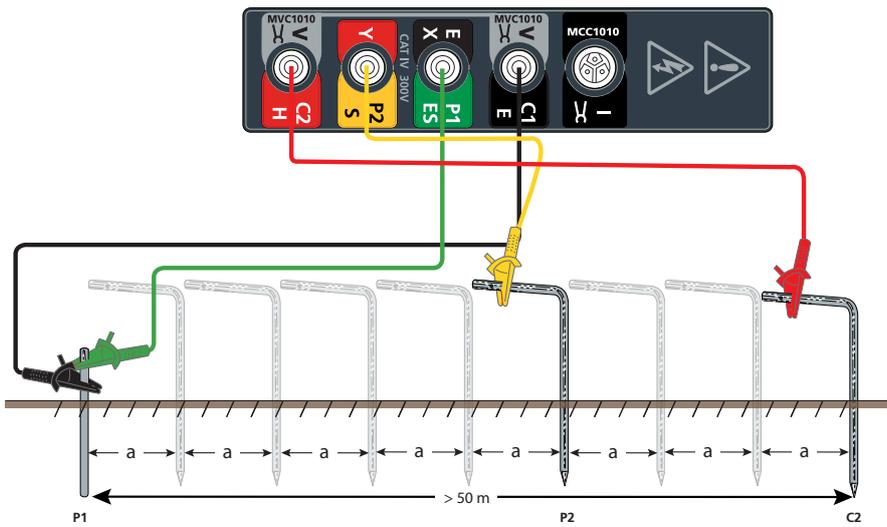
Eine besondere Beobachtung bei der Anstiegsmethode ist, dass, wenn die Berechnung von  $\mu$  größer ist als in der Tabelle angegeben, der Abstand C erhöht werden muss.

Zweitens, bevor die Messwerte für  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_3$  mit einem gewissen Grad an Sicherheit akzeptiert werden können, ist es empfehlenswert, eine Kurve zu zeichnen, die alle lokalisierten Effekte identifiziert und untypische Messwerte aus den Berechnungen eliminiert. Drittens wird auch vorgeschlagen, die Prüfung in verschiedene Richtungen und mit unterschiedlichen Abständen zu wiederholen. Die verschiedenen Ergebnisse sollten ein angemessenes Maß an Übereinstimmung aufweisen.

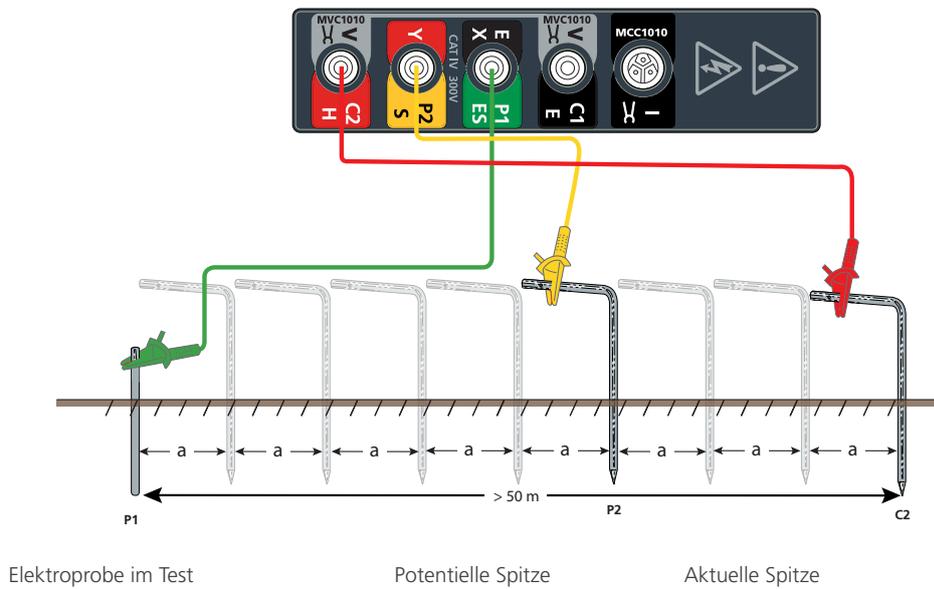
Table 1: Values of  $D_p / D_c$  for various values of  $\mu$ 

$\mu$	$D_p / D_c$	$\mu$	$D_p / D_c$	$\mu$	$D_p / D_c$
0.40	0.643	0.80	0.580	1.20	0.494
0.41	0.642	0.81	0.579	1.21	0.491
0.42	0.640	0.82	0.577	1.22	0.488
0.43	0.639	0.83	0.575	1.23	0.486
0.44	0.637	0.84	0.573	1.24	0.483
0.45	0.636	0.85	0.571	1.25	0.480
0.46	0.635	0.86	0.569	1.26	0.477
0.47	0.633	0.87	0.567	1.27	0.474
0.48	0.632	0.88	0.566	1.28	0.471
0.49	0.630	0.89	0.564	1.29	0.468
0.50	0.629	0.90	0.562	1.30	0.465
0.51	0.627	0.91	0.560	1.31	0.462
0.52	0.626	0.92	0.558	1.32	0.458
0.53	0.624	0.93	0.556	1.33	0.455
0.54	0.623	0.94	0.554	1.34	0.452
0.55	0.621	0.95	0.552	1.35	0.448
0.56	0.620	0.96	0.550	1.36	0.445
0.57	0.618	0.97	0.548	1.37	0.441
0.58	0.617	0.98	0.546	1.38	0.438
0.59	0.615	0.99	0.544	1.39	0.434
0.60	0.614	1.00	0.542	1.40	0.431
0.61	0.612	1.01	0.539	1.41	0.427
0.62	0.610	1.02	0.537	1.42	0.423
0.63	0.609	1.03	0.535	1.43	0.418
0.64	0.607	1.04	0.533	1.44	0.414
0.65	0.606	1.05	0.531	1.45	0.410
0.66	0.604	1.06	0.528	1.46	0.406
0.67	0.602	1.07	0.526	1.47	0.401
0.68	0.601	1.08	0.524	1.48	0.397
0.69	0.599	1.09	0.522	1.49	0.393
0.70	0.597	1.10	0.519	1.50	0.389
0.71	0.596	1.11	0.517	1.51	0.384
0.72	0.594	1.12	0.514	1.52	0.379
0.73	0.592	1.13	0.512	1.53	0.374
0.74	0.591	1.14	0.509	1.54	0.369
0.75	0.589	1.15	0.507	1.55	0.364
0.76	0.587	1.16	0.504	1.56	0.358
0.77	0.585	1.17	0.502	1.57	0.352
0.78	0.584	1.18	0.499	1.58	0.347
0.79	0.582	1.19	0.497	1.59	0.341

10.2.1 Anstieg der Messleitungsanordnung mit vier Anschlüssen

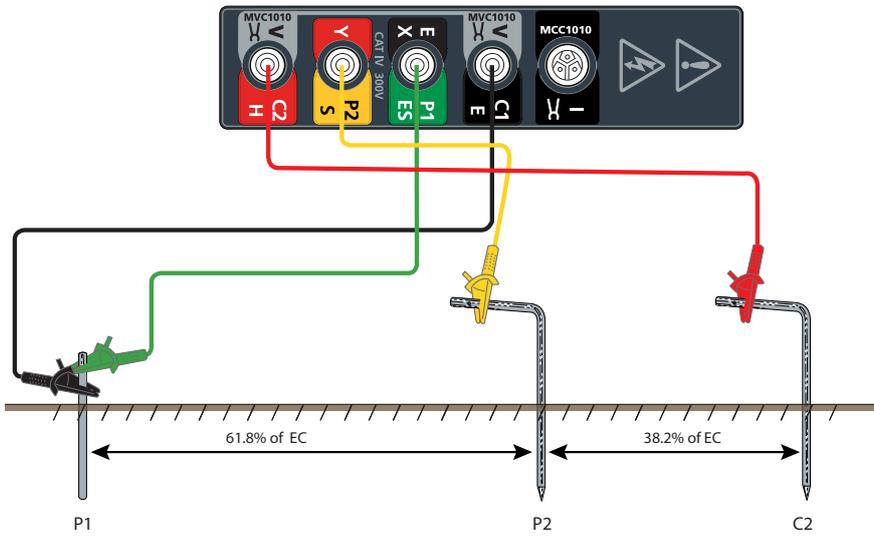


10.2.2 Anstieg der Messleitungsanordnung mit drei Anschlüssen

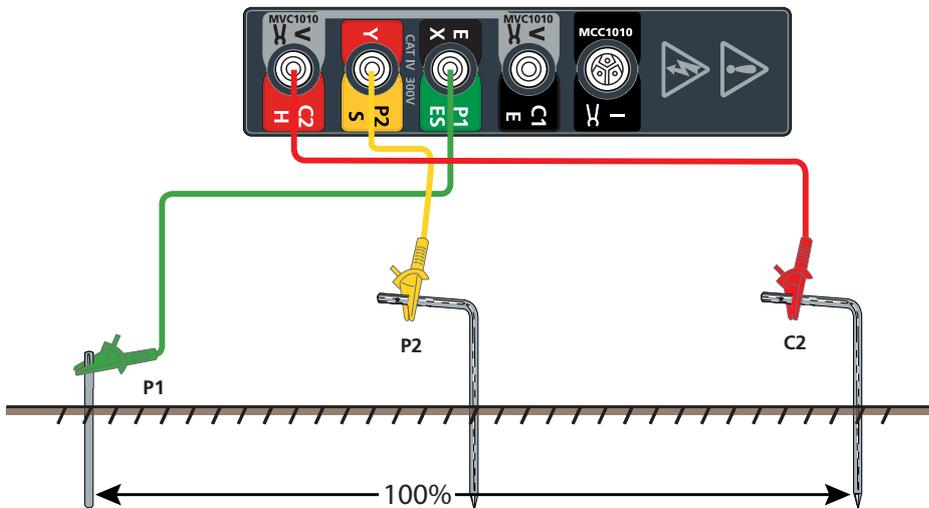


### 10.3 61.8 %-Regel (FoP)

#### 10.3.1 61.8 % der Messleitungsanordnung mit vier Anschlüssen



#### 10.3.2 61.8 % der Messleitungsanordnung mit drei Anschlüssen



## 10.4 Erdungswiderstandsprüfung mit zwei Anschlüssen

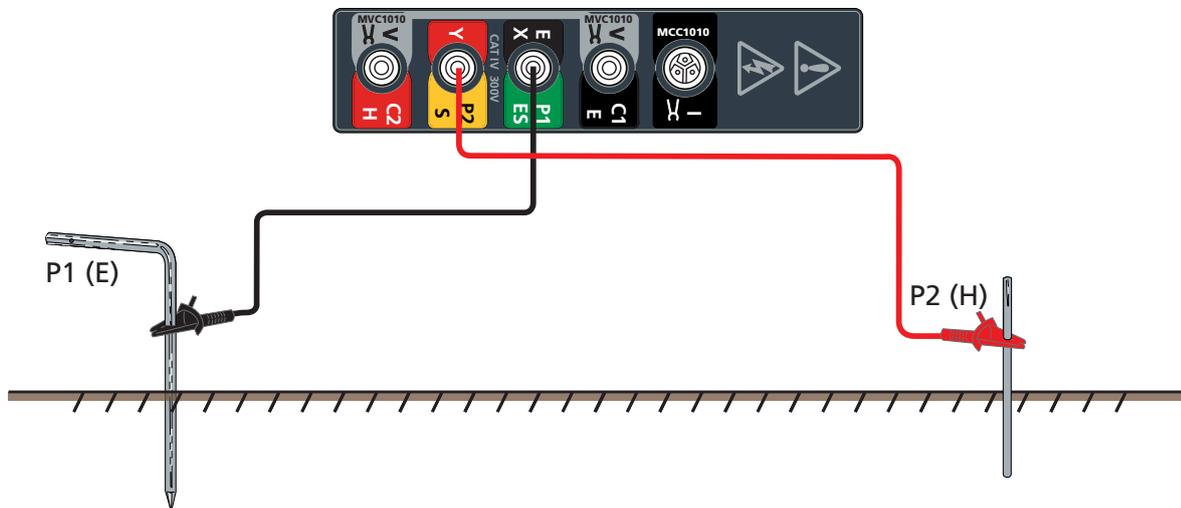
**WARNUNGEN :** Vergewissern Sie sich, dass der Stromkreis spannungsfrei ist, bevor Sie das Gerät zur Messung anschließen.

Vergewissern Sie sich, dass der Stromkreis spannungsfrei ist, bevor Sie das Gerät zur Messung anschließen. Hiermit wird der Widerstand zwischen den Anschlüssen P1(X) und P2(Y) mit einer Wechselprüfspannung gemessen. Diese Methode ist unter Umständen nicht für Durchgangs- und Klebeprüfungen geeignet (siehe örtliche Vorschriften).

**Hinweis :** Die Prüfspannung, mit der die zweipolige Widerstandsprüfung durchgeführt wird, ist eine Wechselspannung, die u. U. nicht für alle Durchgangsprüfungen geeignet ist (siehe örtliche Vorschriften).

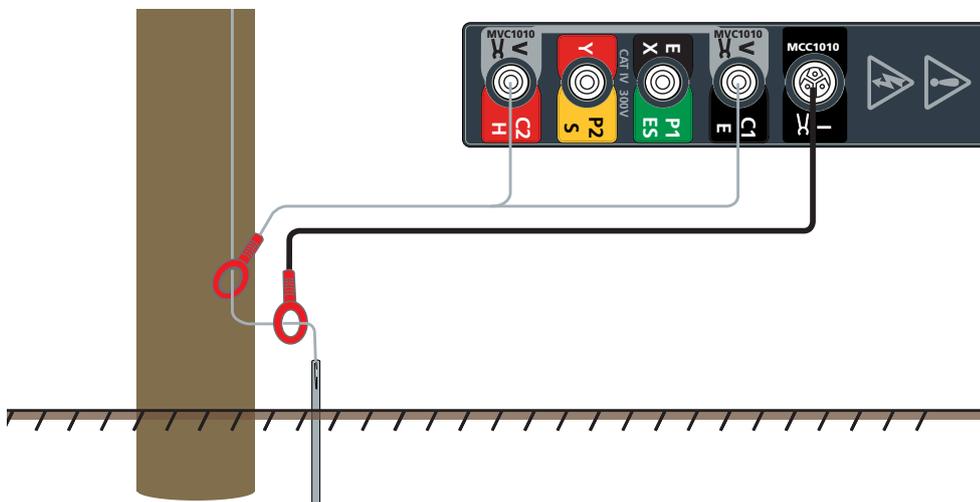
**Hinweis :** Liegt die Erdräuschspannung über 50 V Spitze zu Spitze (18 V eff), werden auf dem Display ein Warndreieck und die Anzeige für eine übermäßige Rauschspannung eingeblendet.

- Richten Sie die Messleitungen und Stäbe entsprechend den Anforderungen ein (schließen Sie die Messleitungen nicht an das Gerät an):



## 10.5 Zwei-Klemmen-Prüfung (spießlos)

Bei der (spießlosen) Zwei-Klemmen-Prüfung werden sowohl MVC 1010 als auch MCC 1010 verwendet, um einen Messwert für die zu prüfende Elektrode zu erhalten.

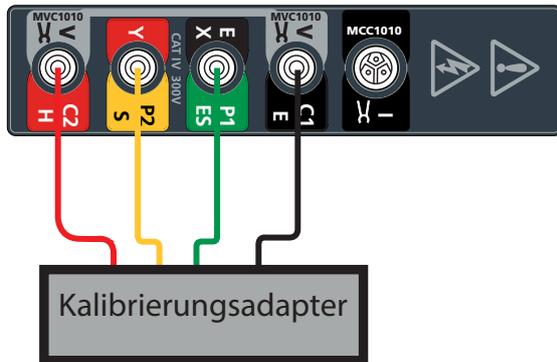


## 11. Kalibrierprüfwerkzeuge

Die Kalibrierung des Geräts sollte vor und nach jeder Prüfung mit dem Kalibrierprüfwerkzeug überprüft werden.

### 11.1 Überprüfung der Gerätekalibrierung

1. Stellen Sie sicher, dass der Modusschalter auf Aus Off eingestellt ist.
2. Schließen Sie das Gerät wie folgt an:



3. Stellen Sie den Funktionswahlschalter auf 2P, 3P oder 4P.
4. Beginnen Sie mit einer Prüfung:
  - Drücken Sie TEST und lassen Sie die Taste wieder los.
5. Das Gerät führt Vorvermessungskontrollen durch.

Der Widerstand wird angezeigt. Er muss mit dem Wert übereinstimmen, der auf dem Kalibrierprüfwerkzeug angegeben ist.

### 11.2 Überprüfen der Gerätegenauigkeit

- Gerätegenauigkeit: 0.5% (+ 2 Stellen). Bei 25 Ω ergibt sich damit ein zulässiger Messbereich von +/- 0.145 Ω.
- Genauigkeit des Kalibrierprüfwerkzeugs: 0.1%. Bei 25 Ω ergibt sich daraus eine zulässige Abweichung von 0.025 Ω.

Eine Prüfung, die die 4-polige Position nutzt, ergibt daher folgende Bereiche:

- $25 + 0.145 + 0.025 = 25.17$  (eine Zahl, die größer als diese ist, liegt außerhalb der Spezifikation)
- $25 + 0.145 - 0.025 = 25.12$  (ein Wert zwischen 25,12 und 25,17 liegt möglicherweise außerhalb der Spezifikation)
- $25 - 0.145 + 0.025 = 24.88$  (eine Zahl zwischen 24,88 und 25,12 liegt innerhalb der Spezifikation)
- $25 - 0.145 - 0.025 = 24.83$  (eine Zahl kleiner als diese liegt außerhalb der Spezifikation)



## 12. Datenmanagement

Verwenden Sie den Prüfergebnisverwaltungsmodus, um gespeicherte Prüfergebnisse anzuzeigen und diese auf ein USB-Laufwerk oder einen PC zu übertragen.

Die Daten der Prüfergebnisse werden in zwei Formaten gespeichert:

- Als **Datendatei**: Daten aus dem manuellen oder geführten Modus werden als einzelne Datendatei gespeichert.
- Als **Grafikdatei**: Daten aus dem Dauermodus werden als Grafik einer kompletten Prüfung gespeichert.

Aufzeichnungen in Datensatzdateien					Aufzeichnungen in Grafikdateien				
Record Number	Test Mode	Result	Time	Date	Record Number	Record Name			
13	R21	25.01 R	17:17	08/01/201	11/15	0012			
14	4P	25.01 R	00:05	01/01/200					
16	Resistivity	126.0 Rm	14:04	10/01/201					
17	Continuity	2.35 R	14:06	10/01/201					
Record Number	Record Name								
1/4	0013								

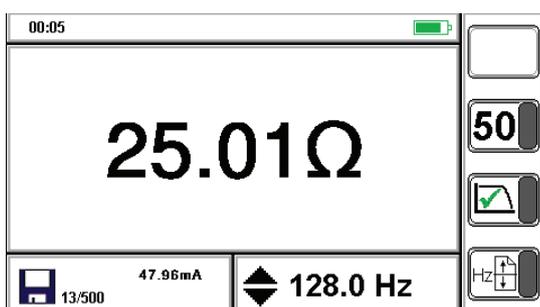
Bis zu 500 Prüfaufzeichnungen (Daten- und Grafikdateien) können gespeichert werden. Eine Prüfaufzeichnung ist entweder:

- Manueller Modus: Ein einzelnes Prüfprotokoll; mehrere gespeicherte Datensätze können erforderlich sein, um eine Prüfung abzuschließen.
- Dauermodus: Ein einzelnes Prüfprotokoll als Grafikdatei.

**Hinweis** : Wenn der Speicher voll ist, wird ein Popup-Fehlerdialogfeld angezeigt, in dem der Benutzer aufgefordert wird, etwas Speicherplatz freizugeben.

### 12.1 Prüfergebnis speichern

1. Drücken Sie  wenn das Speichern-Symbol angezeigt wird.

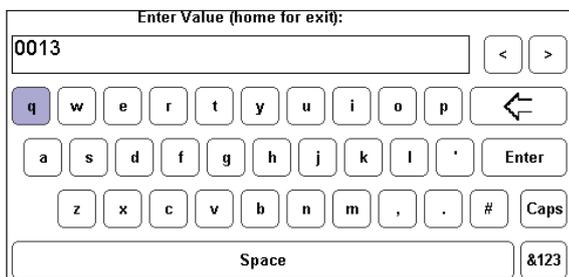


Der Prüfung wird eine Datensatznummer zugeordnet.

## 12.2 So bearbeiten Sie einen Datensatzdateinamen...



1. Stellen Sie den Modusschalter auf 
2. Drücken Sie  um  oder  auszuwählen.
3. Drücken Sie  um ein Prüfergebnis auszuwählen.
4. Drücken Sie  um **Datensatzname**
5. Drücken Sie  .
6. Geben Sie ein Prüfergebnis mit einer dreistelligen Zahl ein.



- Datendatei: Test0013.tab.
- Grafikdatei: Graph0013.tab.

7. Drücken Sie  um zu speichern und zurückzukehren. Das Speichern-Symbol wird angezeigt, wenn die Funktion zum Speichern verfügbar ist.

Drücken Sie die Taste „Speichern“ (Save), um eine Datensatznummer anzuzeigen.

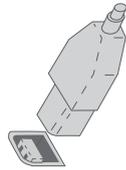
**Hinweis :** Im kontinuierlichen Grafikmodus kann die Taste „Speichern“ (Save) jederzeit gedrückt werden

## 12.3 Anschluss an einen PC oder Laptop

Dazu steht auf der Oberseite des DET2/3 eine USB-Buchse zur Verfügung. Die Position ist deutlich durch ein USB-Symbol gekennzeichnet. Daten können per USB-Speicherstick (FAT32-Format) oder USB-Typ-B-Kabel auf einen PC übertragen werden.



Usb Speicherstick

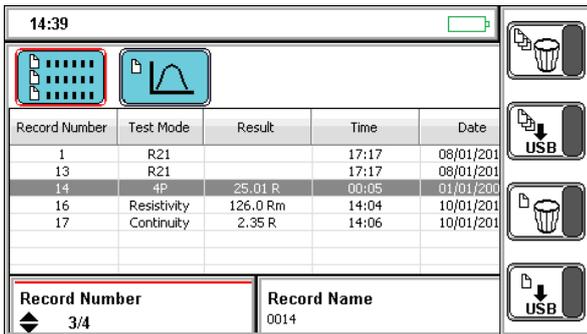


USB-Typ-B-Kabel



## 12.4 Einzelnes Prüfergebnis: herunterladen oder löschen

Schließen Sie ein USB-Speichergerät an das Gerät an.



1. Stellen Sie den Modusschalter auf .
2. Wählen Sie  oder .
3. Drücken Sie   um ein Prüfergebnis auszuwählen:
4. Drücken Sie . Datensatznummer **record number**. (record number) auszuwählen.

### Herunterladen einer einzelnen Prüfaufzeichnung

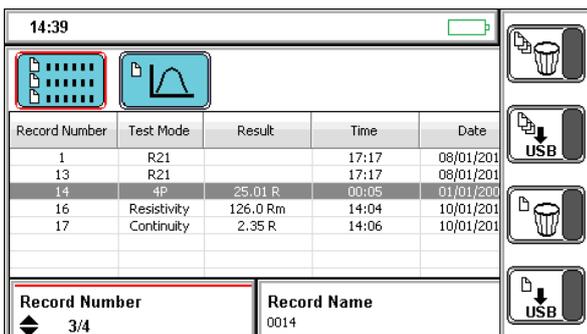
### Einzelne Prüfaufzeichnung löschen



5. Die ausgewählte Prüfaufzeichnung wird auf das angeschlossene Gerät heruntergeladen (kopiert)

6. Alle gespeicherten Prüfaufzeichnungen werden gelöscht

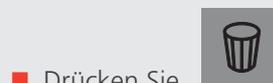
## 12.5 Mehrere Prüfergebnisse: herunterladen oder löschen



1. Wählen Sie  oder .
2. Drücken Sie .

### Herunterladen einer einzelnen Prüfaufzeichnung

### Einzelne Prüfaufzeichnung löschen



3. Die ausgewählte Prüfaufzeichnung wird auf das angeschlossene Gerät heruntergeladen (kopiert)

4. Alle gespeicherten Prüfaufzeichnungen werden gelöscht

## 13. Wartung

### 13.1 Allgemeine Wartung

- Die Messleitungen sind vor der Verwendung auf Beschädigung und Durchgang zu überprüfen.
- Achten Sie darauf, dass das Gerät nach Gebrauch sauber und trocken gehalten wird.
- Schließen Sie alle Abdeckungen und Klappen, wenn sie nicht verwendet werden.

### 13.2 Reinigung

1. Trennen Sie den Netzstecker vom Netz, wenn er angeschlossen ist.
2. Wischen Sie das Gerät mit einem sauberen Tuch ab, das mit Wasser oder Isopropylalkohol (IPA) angefeuchtet ist.

### 13.3 Akku

**VORSICHT : Alte Akkus müssen entsprechend den örtlichen Vorschriften entsorgt werden.**

**VORSICHT : Stellen Sie das Gerät immer auf Aus und entfernen Sie die Messleitungen, bevor Sie die Batterie entnehmen und einsetzen. Verwenden Sie nur zugelassene Akkus von Megger.**

Zugelassene Akkus (Siehe 14. Technische Daten auf Seite 48.)

Um die Unversehrtheit, Zuverlässigkeit und Langlebigkeit des eingebauten Akkus zu erhalten:

- Vergewissern Sie sich, dass der Akku vollständig geladen ist, bevor Sie das Gerät verwenden.
- Achten Sie darauf, dass der Akku während des Gebrauchs immer aufgeladen ist. Li-Ionen-Akkus bevorzugen häufiges Nachladen und sollten nie längere Zeit entladen sein, da dies zu bleibenden Schäden führen kann.
- Wenn der Akku für längere Zeit aufbewahrt werden soll, halten Sie eine Ladung von 40 % ein, und sehen Sie eine geringfügige Entladung bei der Wartung der Schutzschaltung vor.
- Bewahren Sie den Akku an einem kühlen, trockenen Ort auf. Lithium-Ionen-Akkus können bei Hitzeeinwirkung sehr beansprucht werden, was ihre Lebensdauer verkürzen kann. Siehe 14. Technische Daten auf Seite 48.

#### 13.3.1 Akkustatus



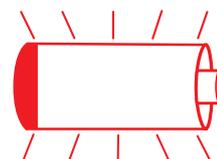
Batterieladung,  
bewegende Anzeige



Batterie schwach, entladen,  
6% - 26%, noch anzeigen



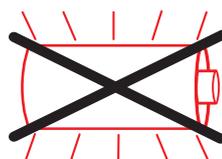
Akku geladen, 100%,  
noch anzeigen



Batterie leer, entladen, 0% -  
5%, anzeige blinkt



Batterieentladung,  
26% - 100%, noch  
anzeigen

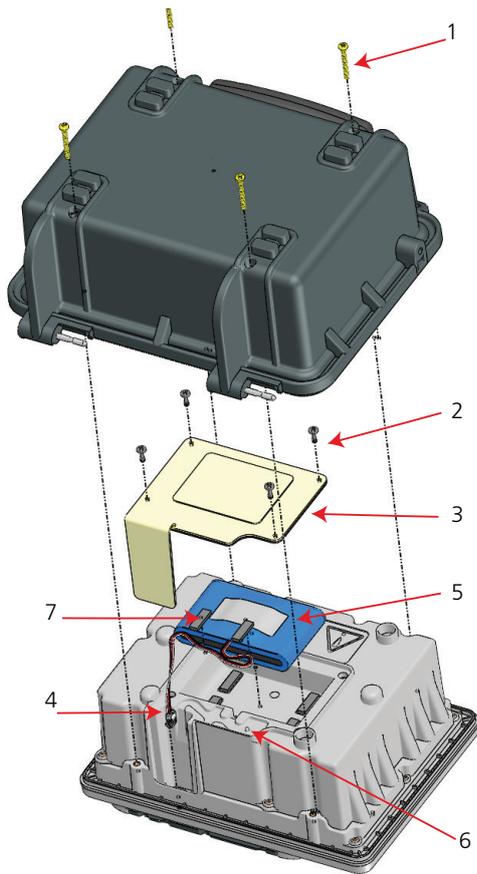


Batteriefehler / Fehler,  
anzeige blinkt

Bei Akkubetrieb wird wie oben dargestellt der aktuelle Ladezustand angezeigt (das Symbol ist proportional zum Ladezustand gefüllt). Beim Laden des Akkus wird wiederholt eine Animation angezeigt, die mit dem aktuellen Ladezustand beginnt und die Anzeige zu 100 % füllt. Sobald der Akku voll ist, stoppt die Animation. Wenn das Ladegerät angeschlossen (und eingeschaltet) ist, aber den Akku nicht aufladen kann, blinkt das Symbol.

Kapazität und typische Betriebsdauer einer Ladung max. 10 Stunden.

### 13.3.2 Akkuwechsel



**WARNUNGEN :** WarnKlemmen Sie vor dem Abnehmen des Gehäuses alle Leitungen ab.

**VORSICHT :** Schützen Sie das Display und die Schalter des Geräts, wenn Sie es mit dem Display nach unten hinlegen.

**Hinweis :** Ersetzen Sie den Akku nur durch einen von Megger zugelassenen Akku, Teilnummer 1002-552.

1. Entfernen Sie den Deckel, indem Sie ihn auf ca. 70° öffnen und nach rechts schieben.
2. Schalten Sie das Gerät **aus** (Off).
3. Klemmen Sie alle Leitungen ab.
4. Drehen Sie das untere Gehäuse um und legen Sie die Frontplatte auf eine weiche Unterlage, um die Tastatur nicht zu beschädigen.
5. Entfernen Sie die vier Befestigungsschrauben (1) und heben Sie das Gehäuse ab.
6. Lösen Sie die vier Befestigungsschrauben (2), und nehmen Sie die Akkufachabdeckung (3) ab.
7. Klemmen Sie den Akkustecker (4) ab und heben Sie die Schaumstoffstreifen (7) an, um das Akkukabel freizugeben.
8. Entfernen Sie den Akku (5).
9. Schließen Sie einen neuen Akku an den Anschluss (5) an.
10. Setzen Sie einen neuen Akku ein. Achten Sie dabei auf die richtige Ausrichtung und darauf, dass das Kabel im Schlitz (6) korrekt verlegt ist. Sichern Sie das Kabel mit Schaumstoffstreifen (7).

**WARNUNGEN : Schließen Sie die Messleitungen erst wieder an, nachdem der Akkufachdeckel angebracht wurde.**

1. Bringen Sie den Akkufachdeckel (3) wieder an und befestigen Sie ihn mit vier Schrauben (2), die auf ein Drehmoment von 20 cNm anzuziehen sind.
2. Montieren Sie wieder das Gehäuse, und sichern Sie es mit vier Schrauben (1), die auf ein Drehmoment von 40 cNm anzuziehen sind.
3. Stellen Sie das Gerät aufrecht hin und bringen Sie den Deckel wieder an.

**Hinweis :** Der Akku muss entsprechend den örtlichen Umweltschutzvorschriften entsorgt werden.

### 13.3.3 Laden des Akkus

**Hinweis :** Stellen Sie sicher, dass die Umgebungstemperatur geeignet ist, um einen Akku zu laden (Siehe 14. Technische Daten auf Seite 48.).

Wenn die Akkustatusanzeige besagt, dass der Akku fast oder ganz entladen ist, laden Sie den Akku wie unten beschrieben wieder auf.

Der DET2/3 kann verwendet werden, während gerade der Akku aufgeladen wird. Das Gerät wird im ausgeschalteten Zustand schneller aufgeladen.

Ein Ladezyklus eines vollständig entladenen Akkus dauert etwa vier Stunden (siehe Siehe 13.3.1 Akkustatus auf Seite 45.).

1. Schalten Sie das Gerät **aus** (Off).
2. Trennen Sie das Gerät von allen Stromkreisen.
3. Öffnen Sie den Gummideckel für die externe Steckdose.
4. Schließen Sie den Wechselstrom/Gleichstrom-Adapter an (die gelbe LED leuchtet zwei Sekunden lang auf und wechselt dann zu grün (Laden)).
5. Bei voller Ladung leuchtet die LED dauerhaft gelb (Strom angeschlossen – Akku geladen).
6. Nach dem Start des Ladezyklus kann das Gerät wie gewohnt verwendet werden.

## 13.4 12 V-Stromversorgung

Wenn der Batteriestatus anzeigt, dass die Batterie fast leer oder komplett leer ist, verwenden Sie das mit dem Gerät gelieferte Netzteil, um die Batterie aufzuladen. Das Gerät funktioniert ordnungsgemäß mit dem verwendeten Netzteil. Verwenden Sie nur das von Megger bereitgestellte Netzteil; andere Netzteile können Rauschen/Störungen in die Messung einbringen, was sich auf die Genauigkeit und Stabilität des Geräts auswirkt.

**Hinweis :** Die LED, die anzeigt, dass das Gerät an eine externe 12 V-Stromversorgung angeschlossen ist, leuchtet gelb, wenn das Ladegerät angeschlossen (und eingeschaltet) ist, aber nicht laden kann.

Das Gerät wird nun an der 12 V-DC-Stromversorgung betrieben.

## 14. Technische Daten

Nur Werte mit Toleranzen oder Grenzwerten sind garantierte Werte. Parameter ohne Toleranzen dienen nur zur Information.

### 14.1 Messspezifikationen

<b>2, 3 und 4 Anschlusswiderstände</b>	
Bereich	0,001 $\Omega$ bis 20,00 k $\Omega$ , automatischer Bereich
Genauigkeit	$\pm 2$ Stellen bei 23 $^{\circ}\text{C}$ , $\pm 0,5$ % vom Messwert,
3P	$\pm 10$ m $\Omega$
2P	$\pm 20$ m $\Omega$
Betriebsunsicherheit	$\pm 2$ % des Messwerts, $\pm 2$ Stellen Erfüllt bei Messwerten über 10 m $\Omega$ und Spitzenwiderständen unter 100 $\Omega$ die Betriebsunsicherheitsvorschrift EN 61557 $\pm 5$ % vom Messwert, $\pm 2$ Stellen, $\pm 10$ m $\Omega$ Erfüllt bei Messwerten über 50 m $\Omega$ die Betriebsunsicherheitsvorschrift EN 61557
<b>Widerstand vom Typ ART mit 3 und 4 Anschlüssen (selektiv)</b>	
Bereich	0,01 $\Omega$ bis 10,00 k $\Omega$ , automatischer Bereich
Genauigkeit	$\pm 5$ % Genauigkeit ( $\pm 3$ Stellen) bei 23 $^{\circ}\text{C}$ $\pm 2$ $^{\circ}\text{C}$
<b>Spießloser Widerstand</b>	
Bereich	0,01 $\Omega$ bis 200 $\Omega$
Genauigkeit	$\pm 7$ % ( $\pm 3$ Stellen)
Prüfung nach Norm	BS 7430 (Erdung) BS 62305 (Blitzschlag) IEEE-Norm 81
Prüffrequenz 2P, 3P und 4P, spezifischer Widerstand	10 Hz bis 200 Hz (in Schritten von 0,5 Hz)
Prüffrequenz Doppelklemme, 3P ART und 4P ART	70 Hz bis 200 Hz (in Schritten von 0,5 Hz)
Prüfstrom	50 mA max.
Max. Ausgangsspannung	50 V eff
Maximale Störung	50 V Spitze-zu-Spitze
<b>Durchgang</b>	
Bereich	0,01 $\Omega$ bis 1 k $\Omega$ (3 Stellen)
Genauigkeit	$\pm 3$ % ( $\pm 2$ Stellen)
Prüfstrom	Bis zu 205 mA
Leitung Null	< 10 $\Omega$
<b>Ableitstrom</b>	
Bereich	0,00 A bis 2,00 A bei 5 % ( $\pm 3$ Stellen)
Genauigkeit	$\pm 5$ % ( $\pm 3$ Stellen)

## 14.2 Gerätespezifikationen

<b>Anzeige</b>	Hintergrundbeleuchtetes, farbiges WQVGA-Display, 5,25 Zoll
<b>Betriebstemperatur</b>	-10 bis 40 °C
<b>Lagertemperatur</b>	-20 bis 60 °C
<b>Temperaturkoeffizient</b>	< ±0,1 % pro °C über der Betriebstemp.
<b>Umweltschutz</b>	Betrieb nach IP54 (Deckel geöffnet) Lagerung nach IP65 (Deckel geschlossen)
<b>Höhe</b>	Bis zu 2000 m über dem Meeresspiegel.
<b>Bewertung der Messanschlüsse</b>	CAT IV 300 V (Anschlussklemmen nicht isoliert von den Messanschlüssen)
<b>Messausgangswerte</b>	50 V, 50 mA, AC (DC schalten).
<b>Stromversorgung</b>	Interner Lithium-Ionen-Akku (wiederaufladbar/austauschbar) Extern 100 bis 240 V Wechselstrom (mit Adapter) Externe 18 V-DC-Stromversorgung
<b>Akkulebensdauer</b>	10 Std. max. (typisch)
<b>Akkuladedauer</b>	Schnelles Aufladen auf 50 %, 3 Std. für 100 %.
<b>Umgebungstemperatur (Akku laden)</b>	0–40 °C
<b>Sicherheit</b>	Entspricht EN 61010
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</b>	Entspricht EN 61326
<b>Abmessungen</b>	315 x 285 x 181 mm
<b>Gewicht</b>	4,8 kg
<b>PC-Daten-Download</b>	USB 2.0
<b>Datenmanagement</b>	Interner Speicher für 500 Datensätze
<b>USB-Host</b>	Daten auf USB-Stick senden
<b>Berechnen des spezifischen Widerstands</b>	Wenner Schlumberger
<b>Prüfungen</b>	2P, 3P, ART (selektiv), 4P, spießlose (Klemmen)-Modi
<b>Echtzeituhr</b>	Ja
<b>RoHS-konform</b>	Ja

## 14.3 Werkzeug zur Überprüfung der Gerätekalibrierung

### 14.3.1 Elektrische Daten

<b>Widerstandsmessung</b>	25 $\Omega$ $\pm$ 0,1 %
---------------------------	-------------------------

### 14.3.2 Mechanische Daten

<b>Betriebstemperatur</b>	-10 °C bis 50 °C 0 % bis 85 % RH bei +35 °C
<b>Lagertemperatur</b>	-20 °C bis +70 °C
<b>Abmessungen</b>	60 x 55 x 25 mm
<b>Gewicht</b>	ca. 0,1 kg

## 14.4 Gerätespezifikationen

### 14.4.1 Elektrische Daten

<b>Widerstandsmessung</b>	25 $\Omega$ $\pm$ 0,1 %
---------------------------	-------------------------

### 14.4.2 Mechanische Daten

<b>Betriebstemperatur</b>	-10 °C to 50 °C (14 °F to 122 °F) 0% to 85% RH at +35 °C (95 °F)
<b>Lagertemperatur</b>	-20 °C to 70 °C (-4 °F to 158 °F)
<b>Abmessungen</b>	111 x 216 x 45 mm (4.4 x 8.5 x 1.8 in)
<b>Gewicht</b>	0.1 kg (0.2 lb) approximately

## 15. Zubehör

**WARNUNGEN : Verwenden Sie nur von Megger zugelassene Messleitungen und Zubehörteile mit diesem Gerät.**

Betrachtungseinheit	Bestellnummer
Kabeltrommelbausatz ETK30	1010-176
Kabeltrommelbausatz ETK50	1010-177
Kabeltrommelbausatz ETK100	1010-178
Kabeltrommelbausatz ETK50C	1010-179
Kabeltrommelbausatz ETK100C	1010-180
Klemme MCC1010	1010-516
Klemme MVC1010	1010-518
12 V DC Stromkabel	1004-183
Terminaladapter, lösbare Nachrüstung für C1-, P1-, P2-, C2-Anschlüsse	1012-511
Zubehörtasche / Deckelbeutel	1005-623
Post auf 4mm SKT Adapter Set (x4)	1007-036
Stromversorgung 18 V >3.5 A	1010-793

### 15.1 Literaturverzeichnis

**Solide Erdungen** herausgegeben und zu beziehen von Megger, Bestell-Nr.: 21500-072.

## 16. Kalibrierung, Reparatur und Gewährleistung

Wurde der Schutz eines Geräts beeinträchtigt, darf es nicht benutzt werden, sondern muss zur Reparatur durch ausreichend geschulte und qualifizierte Benutzer eingesandt werden. Der Schutz ist zum Beispiel dann höchstwahrscheinlich beeinträchtigt, wenn das Gerät sichtbare Schäden aufweist, es die vorgesehenen Messungen nicht ausführt, es über lange Zeit unter ungünstigen Bedingungen gelagert oder wenn es beim Transport starken Belastungen ausgesetzt wurde.

Neue Geräte haben eine Garantie von einem Jahr ab Datum des Erwerbs durch den Benutzer.

**Hinweis :** Jede unbefugte vorherige Reparatur oder Justierung zieht automatisch die Ungültigkeit der Gewährleistung und Kalibrierung nach sich. Eine Reparatur durch den Benutzer ist nur insoweit möglich, wie in dieser Anleitung beschrieben steht, z. B. Akkuwechsel und Reinigung. Jeglicher Versuch, das Gerät zu demontieren oder zu reparieren, führt zum Erlöschen der Gewährleistung.

Megger verfügt über Kalibrierungs- und Reparaturreinrichtungen mit vollständiger Nachverfolgbarkeit, um sicherzustellen, dass Ihr Prüfgerät stets die hohen Leistungs- und Verarbeitungsnormen erfüllt, die Sie erwarten. Diese Einrichtungen werden durch ein weltweites Netz zugelassener Reparatur- und Kalibrierungsbetriebe ergänzt, das Ihnen eine ausgezeichnete Wartungspflege für Ihre Megger-Produkte bieten kann.

Bezüglich der Wartungsanforderungen für Megger-Instrumente wenden Sie sich an:

<b>Megger Limited</b> Archcliffe Road Dover Kent CT17 9EN <b>U.K.</b> Tel: +44 (0) 1304 502 243 Fax: +44 (0) 1304 207 342	OR	<b>Megger GmbH</b> Weststraße 59 52074 Aachen <b>Germany</b> Tel: +49 (0) 241 91380 500
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

### 16.1 Rückgabeverfahren

**WARNUNGEN : Dieses Gerät enthält einen Lithium-Ionen-Hochleistungsakku.**

Servicezentren in Großbritannien und den USA

1. Wenn ein Gerät eine Rekalibrierung erforderlich macht oder wenn eine Reparatur notwendig wird, muss zunächst von einer der vorstehend angegebenen Adressen eine Rückgabeautorisierungs-Nummer (RA-Nr.) angefordert werden.
  - Damit die Kundendienstabteilung sich im Voraus auf den Erhalt Ihres Geräts vorbereiten und Ihnen den bestmöglichen Service bieten kann, sind folgende Angaben zu tätigen:
    - Modell (z. B. DET2/3)
    - Seriennummer (auf der Geräteunterseite zu finden oder dem Kalibrierungszertifikat zu entnehmen)
    - Grund für die Rückgabe (z. B. Kalibrierung oder Reparatur erforderlich)
    - Fehlerdetails, wenn das Gerät repariert werden soll
2. Notieren Sie sich die RA-Nummer. Wenn Sie dies wünschen, kann Ihnen ein Rückgabeetikett per E-Mail oder Fax zugesandt werden.
3. Verpacken Sie das Instrument sorgfältig, um Transportschäden zu vermeiden.
4. Bevor das Gerät frachtfrei an Megger versandt wird, vergewissern Sie sich, dass das Rücksendeetikett angebracht oder die RA-Nummer deutlich auf der Außenseite der Verpackung und auf jeglicher Korrespondenz vermerkt ist.
5. Gleichzeitig muss eine Kopie der Rechnung und des Packscheins mit Luftpost übersandt werden, um die Zollabfertigung zu beschleunigen. Bei erforderlichen Reparaturen von Geräten nach Ablauf des Gewährleistungszeitraums ist bei Beschaffung der RA-Nummer ein Sofortangebot erhältlich.
6. Verfolgen Sie den Fortschritt im Internet unter [www.megger.com](http://www.megger.com).

### 16.2 Zugelassene Servicezentren

Bei der oben aufgeführten britischen Adresse oder auf der Megger-Website unter [www.megger.com](http://www.megger.com) erhalten Sie eine Liste zugelassener Servicezentren.

## 17. Ende der Betriebsdauer

### 17.1 WEEE-Richtlinie



Das Symbol einer durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern auf den Produkten von Megger erinnert daran, dass das Produkt nach Ende seiner Betriebszeit nicht im Hausmüll entsorgt werden darf.

Megger ist in Großbritannien als Hersteller von Elektro- und Elektronikgeräten registriert (Reg.-Nr.:WEE/HE0146QT).

Für weitere Informationen zur Entsorgung des Geräts wenden Sie sich an Ihren lokalen Megger-Vertreter oder -Händler oder besuchen Sie die lokale Megger-Website.

### 17.2 Entsorgung der Akkus



Das Symbol einer durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern auf einem Akku erinnert daran, dass das Produkt nach Ende seiner Betriebszeit nicht im Hausmüll entsorgt werden darf.

Dieses Gerät enthält einen wiederaufladbaren Lithium-Ionen-Akku, der sich unter dem Akkufach an der Unterseite des Geräts befindet. Zum Entfernen des Lithium-Ionen-Akkus folgen Sie den Anweisungen in [Siehe 13. Wartung auf Seite 45.](#)

Ein verbrauchter Lithium-Ionen-Akku wird als Industriebatterie eingestuft.

Für eine Entsorgung in Deutschland wenden Sie sich an Megger Ltd.

Bei Fragen zur Entsorgung der Akkus in anderen Ländern der EU wenden Sie sich an Ihre lokale Megger-Niederlassung oder an Ihren Megger-Händler.

Megger ist in Großbritannien als Hersteller von Akkus registriert (Reg.-Nr.: BPRN00142).

Weitere Informationen finden Sie unter [www.megger.com](http://www.megger.com)

**18. Weltweite Vertriebsniederlassungen**

Vertriebsniederlassungen	Telefon	Email
UK	T. +44 (0)1 304 502101	E. UKsales@megger.com
USA – Dallas	T. +1 214 333 3201	E. USsales@megger.com
USA – Valley Forge	T. +1 214 333 3201	E. USsales@megger.com
USA – Dallas	T. +1 214 333 3201	E. USsales@megger.com
DEUTSCHLAND – Aachen	T. +49 (0) 241 91380 500	E. info@megger.de
SVERIGE	T. +46 08 510 195 00	E. seinfo@megger.com
AUSTRALIA	T. + 61 2 9397 5900	E.
中国	T. +86 512 6556 7262	E. meggerchina@megger.com
中国 - 香港	T. +852 26189964	E. meggerchina@megger.com
ČESKÁ REPUBLIKA	T. +420 222 520 508	E. info.cz@megger.com
AMÉRICA LATINA	T. +1 214 330 3293	E. csasales@megger.com
ESPAÑA	T. +34 916 16 54 96	E. info.es@megger.com
SUOMI	T. +358 08 510 195 00	E. seinfo@megger.com
LA FRANCE	T. +01 30 16 08 90	E. infos@megger.com
ΕΛΛΑΔΑ	T. +49 (0) 9544 68 0	E. sales@sebakmt.com
MAGYARORSZÁG	T. +36 1 214-2512	E. info@megger.hu
ITALIA	T. +49 (0) 9544 68 0	E. sales@sebakmt.com
日本	T. +44 (0)1 304 502101	E. UKsales@megger.com
한국	T. +1-800-723-2861	E. sales@megger.com
ضاي رلة برة ال	T. +966 55 111 6836	E. MEsales@megger.com
نرل بلة لة لمم	T. +973 17440620	E. MEsales@megger.com
NEDERLAND	T. +46 08 510 195 00	E. seinfo@megger.com
NORGE	T. +46 08 510 195 00	E. seinfo@megger.com
POLSKA	T. +48 22 2809 808	E. info.pl@megger.com
PORTUGAL	T. +34 916 16 54 96	E. info.es@megger.com
ROMÂNIA	T. +40 21 2309138	E. info.ro@megger.com
РОССИЯ	T. +7 495 2 34 91 61	E. sebaso@sebaspectrum.ru
SLOVENSKO	T. +421 2 554 23 958	E. info.sk@megger.com
SOUTH AFRICA	T. + 27 (031) 576 0360	E. sales.rsa@megger.com
TÜRKIYE	T. +46 08 510 195 00	E. seinfo@megger.com

## Lokales Verkaufsbüro

Niederspannung und Schaltanlagen  
Megger GmbH  
Weststraße 59  
52074 Aachen  
DEUTSCHLAND  
T. +49 (0) 241 91380 500  
E. info@megger.de

Kabelfehlerortung, Kabelfehlerprüfung  
und Kabeldiagnose  
Megger Germany GmbH  
Dr.-Herbert-lann-Str. 6  
96148 Baunach  
T. +49 (0) 9544 68 - 0  
E. baunach@megger.com

Kabelfehlerortung, Kabelfehlerprüfung  
und Kabeldiagnose  
Megger Germany GmbH  
Röderaue 41  
01471 Radeburg  
T. +49 (0) 35208 84-0  
E. radeburg@megger.com

## Produktionsstätten

**Megger Limited**  
Dover, GROSSBRITANNIEN  
T. +44 (0)1 304 502101  
E. uksales@megger.com

**Megger AB**  
Danderyd, SCHWEDEN  
T. +46 08 510 195 00  
E. seinfo@megger.com

**Megger Valley Forge**  
Phoenixville, PA USA  
T. +1 610 676 8500  
E. USsales@megger.com

**Megger USA - Dallas**  
Dallas, TX USA  
T. +1 214 333 3201  
E. USsales@megger.com

**Megger USA - Fort Collins**  
Fort Collins, CO USA  
T. +1 970 282 1200

**Megger GmbH**  
Aachen, DEUTSCHLAND  
T. +49 (0) 241 91380 500  
E. info@megger.de

**Megger Germany GmbH**  
Baunach, DEUTSCHLAND  
T. +49 (0) 9544 68 - 0  
E. baunach@megger.com

**Megger Germany GmbH**  
Radeburg, DEUTSCHLAND  
T. +49 (0) 35208 84-0  
E. radeburg@megger.com

**Dieses Instrument wird in Großbritannien hergestellt.**

**Das Unternehmen behält sich das Recht vor, die Spezifikation oder das Design ohne vorherige Ankündigung zu ändern.**

**Megger ist eine eingetragene Marke.**

**Die Bluetooth®-Wortmarke und -Logos sind eingetragene Marken von Bluetooth SIG. Inc., und wird unter Lizenz verwendet.**