DE - Bedienungsanleitung

CHAUVIN ARNOUX

C.A 6550
C.A 6555



Megohmmeter 10 kV und 15 kV

Measure up

Sie haben einen **Megohmmeter C.A 6550 oder C.A 6555** erworben und wir danken Ihnen für Ihr Vertrauen.
Um die optimale Benutzung Ihres Geräte zu gewährleisten, bitten wir Sie:

- diese Bedienungsanleitung **sorgfältig zu lesen**
- die Benutzungshinweise **genau zu beachten**.

ACHTUNG, GEFAHR! Sobald dieses Gefahrenzeichen irgendwo erscheint, ist der Benutzer verpflichtet, die Anleitung zu Rate zu ziehen.

Das Gerät ist durch eine doppelte bzw. verstärkte Isolation geschützt.

USB-Anschluss.

ACHTUNG! Gefahr eines elektrischen Stromschlags.

Erde.

Chauvin Arnoux hat dieses Gerät im Rahmen eines umfassenden Projektes einer umweltgerechten Gestaltung untersucht. Die Lebenszyklusanalyse hat die Kontrolle und Optimierung der Auswirkungen dieses Produkts auf die Umwelt ermöglicht. Genauer gesagt, entspricht dieses Produkt den gesetzten Zielen hinsichtlich Wiederverwertung und Wiederverwendung besser als dies durch die gesetzlichen Bestimmungen festgelegt ist.

Die CE-Kennzeichnung bestätigt die Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, der Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2014/30/EU, sowie der RoHS-Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU und 2015/863/EU.

Mit der UKCA-Kennzeichnung erklärt der Hersteller die Übereinstimmung des Produkts mit Vorschriften des Vereinigten Königreichs, insbesondere in den Bereichen Niederspannungssicherheit, elektromagnetische Verträglichkeit und Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe.

Der durchgestrichene Mülleimer bedeutet, dass das Produkt in der europäischen Union gemäß der WEEE-Richtlinie 2012/19/UE einer getrennten Elektroschrott-Verwertung zugeführt werden muss. Das Produkt darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden.

Definition der Messkategorien

- Die Kategorie IV bezieht sich auf Messungen, die an der Quelle von Niederspannungsinstallationen vorgenommen werden. Beispiele: Anschluss an das Stromnetz, Energiezähler und Schutzeinrichtungen.
- Die Kategorie III bezieht sich auf Messungen, die an der Elektroinstallation eines Gebäudes vorgenommen werden. Beispiele: Verteilerschränke, Trennschalter, Sicherungen, stationäre industrielle Maschinen und Geräte.
- Die Kategorie II bezieht sich auf Messungen, die direkt an Kreisen der Niederspannungs-Installation vorgenommen werden. Beispiele: Stromanschluss von Haushaltsgeräten oder tragbaren Elektrowerkzeugen.

SICHERHEITSHINWEISE

Dieses Gerät und sein Zubehör entsprechen den Sicherheitsnormen IEC/EN 61010-2-030 oder BS EN 61010-2-030 und IEC/EN 61010-031 oder BS EN 61010-031 in der Messkategorie IV für Spannungen bis 1 000 V.
Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu Gefahren durch elektrische Schläge, durch Brand oder Explosion, sowie zur Zerstörung des Geräts und der Anlage führen.

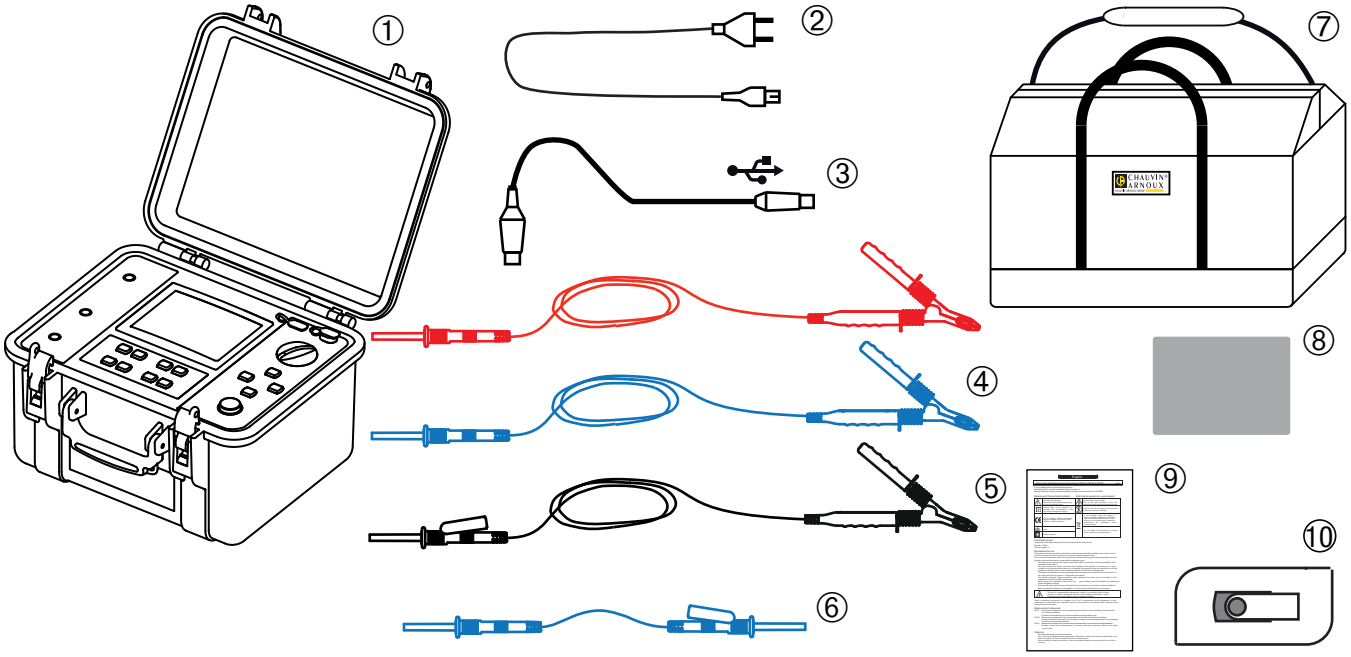
- Der Benutzer bzw. die verantwortliche Stelle müssen die verschiedenen Sicherheitshinweise sorgfältig lesen und gründlich verstehen. Die umfassende Kenntnis und das Bewusstsein der elektrischen Gefahren sind bei jeder Benutzung dieses Gerätes unverzichtbar.
- Wenn das Gerät in unsachgemäßer und nicht spezifizierter Weise benutzt wird, kann der eingebaute Schutz nicht mehr gewährleistet sein und eine Gefahr für den Benutzer entstehen.
- Verwenden Sie das Gerät niemals an Netzen mit höheren Spannungen oder Messkategorien als den angegebenen.
- Verwenden Sie das Gerät niemals, wenn es beschädigt, unvollständig oder schlecht geschlossen erscheint.
- Prüfen Sie vor jeder Benutzung den einwandfreien Zustand der Isolierung der Messleitungen, des Gehäuses und des Zubehörs. Teile mit auch nur stellenweise beschädigter Isolierung müssen für eine Reparatur oder für die Entsorgung ausgesondert werden.
- Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Zubehör (Messleitungen, Prüfspitzen usw…). Die Verwendung von Zubehör mit niedrigerer Bemessungsspannung oder Messkategorie verringert die zulässige Spannung bzw. Messkategorie auf den jeweils niedrigsten Wert des verwendeten Zubehörs.
- Verwenden Sie stets die erforderliche persönliche Schutzausrüstung.
- Halten Sie Hände und Finger stets fern von den Anschlussbuchsen des Geräts.
- Fassen Sie Messleitungen, Prüfspitzen, Krokodilklemmen und ähnliches immer nur hinter dem Griffschutzkragen an.
- Aus Sicherheitsgründen und um Störungen zu vermeiden, dürfen die Messleitungen während einer Messung niemals bewegt oder angefasst werden.

INHALTSVERZEICHNIS

1. ERSTE INBETRIEBNAHME 4
1.1. Lieferumfang 4
1.2. Zubehör 4
1.3. Ersatzteile 5
1.4. Datenaufkleber 5
1.5. Ladung der Akkus 5
1.6. Helligkeits- und Kontrasteinstellung 6
1.7. Auswahl der Bedienersprache 7
1.8. Auswahl der Messleitungs-Kompensation 7
2. GERÄTEVORSTELLUNG 8
2.1. Funktionsumfang 9
2.2. Display 9
2.3. Tasten 10
3. BENUTZUNG DES GERÄTS 11
3.1. Benutzung der Messleitungen 11
3.2. AC- / DC-Spannungsmessungen 12
3.3. Isolationsmessung 12
3.4. Fehleranzeigen 21
3.5. DAR (dielektrisches Absorptionsverhältnis) und PI (Polarisationsindex) 21
3.6. Kapazitätsmessung 25
3.7. Reststrom-Messung 25
4. ZUSATZFUNKTIONEN 26
4.1. Taste „TEMP“ 26
4.2. Taste „ALARM“ 27
4.3. Taste „CONFIG“ 27
4.4. Taste „DISPLAY“ 32
4.5. Taste „GRAPH“ 32
4.6. Taste „FILTER“ 33
4.7. Taste „HELP“ 34
5. KONFIGURATION (SET-UP) 35
5.1. Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen 35
5.2. Allgemeine Parameter 36
5.3. Mess-Parameter 36
5.4. Einstellung der Prüfspannungen 37
5.5. Einstellung der Alarm-Schwellen 38
6. MESSDATENSPEICHERUNG 39
6.1. Speicherung der Messdaten 39
6.2. Auslesen von gespeicherten Messdaten 41
6.3. Löschen des Speichers 43
6.4. Liste der Fehlercodes 44
7. DATENÜBERTRAGUNGS-SOFTWARE 46
8. TECHNISCHE DATEN 47
8.1. Bezugsbedingungen 47
8.2. Technische Daten pro Messfunktion 47
8.3. Stromversorgung 53
8.4. Umgebungsbedingungen 54
8.5. Mechanische Eigenschaften 54
8.6. Normenerfüllung 55
8.7. Abweichungen im Betriebsbereich 55
8.8. Eigenunsicherheit und Betriebsunsicherheit 55
9. WARTUNG 56
9.1. Wartung 56
9.2. Aktualisierung der eingebauten Software 56
9.3. Parameter-Liste 57
10. GARANTIE 60

1. ERSTE INBETRIEBNAHME

1.1. LIEFERUMFANG



1. Megohmmeter C.A 6550 oder C.A 6555 mit Akku und Schutzfilm für den Bildschirm.
2. Ein 2 Meter langes Netzkabel.
3. Ein optisches-USB-Kabel.
4. 2 Hochspannungskabel, eines rot und eines blau, 3 m lang, ausgestattet mit einem Hochspannungsstecker auf der einen Seite und einer Krokodilklemme auf der anderen Seite.
5. Ein 3 m langes, geschirmtes Hochspannungskabel in Schwarz, ausgestattet mit einem stapelbaren Hochspannungsstecker auf der einen Seite und einer Krokodilklemme auf der anderen Seite.
6. Ein 0,50 m langes, geschirmtes Hochspannungskabel in Blau, ausgestattet mit einem Hochspannungsstecker auf der einen Seite und einem stapelbaren Hochspannungsstecker auf der anderen Seite.
7. Transporttasche für Messzubehör.
8. Datenaufkleber (je einer pro Sprache).
9. 1 mehrsprachiges Sicherheitsdatenblatt.
10. Ein USB-Stick, der die Bedienungsanleitung und die MEG-Anwendungssoftware enthält.

1.2. ZUBEHÖR

- Hochspannungskabel, blaue Krokodilklemme, Länge 8 m
- Hochspannungskabel, rote Krokodilklemme, Länge 8 m
- Hochspannungskabel, geschirmt, schwarze Krokodilklemme, stapelbar, Länge 8 m
- Hochspannungskabel, blaue Krokodilklemme, Länge 15 m
- Hochspannungskabel, rote Krokodilklemme, Länge 15 m
- Hochspannungskabel, geschirmt, schwarze Krokodilklemme, stapelbar, Länge 15 m
- Thermoelement-Thermometer C.A 861
- Thermo-Hygrometer C.A 846

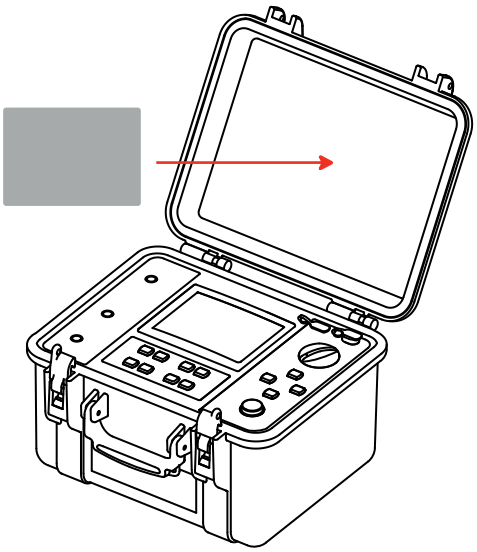
1.3. ERSATZTEILE

- 1 Transporttasche
- 3 Hochspannungskabel (rot + blau + schwarz geschirmt) mit Krokodilklemme, Länge 3 m
- Hochspannungskabel, stapelbar, blau, Länge 0,5 m
- Optisches USB-Anschlusskabel
- Netzkabel 2-Pol
- Schutzfilm für Bildschirm

Für Zubehör und Ersatzteile besuchen Sie bitte unsere Website.
www.chauvin-arnoux.com

1.4. DATENAUFKLEBER

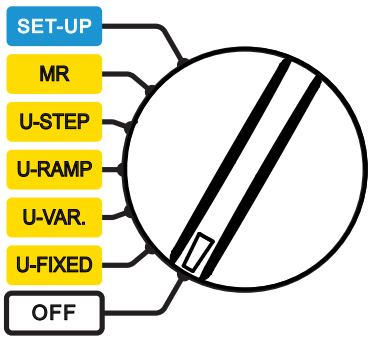
Kleben Sie bitte den Datenaufkleber in Ihrer Sprache auf die Innenseite des Geräte-Deckels.

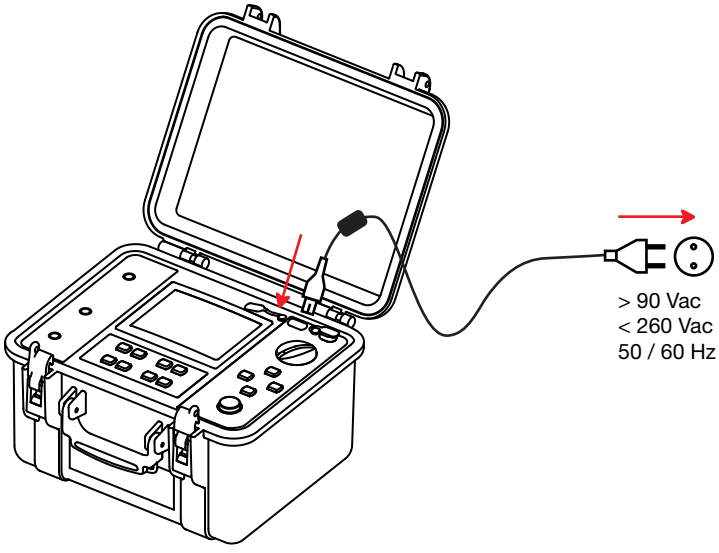


1.5. LADUNG DER AKKUS

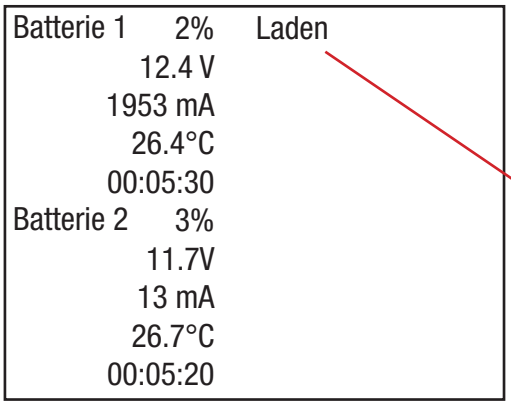
Vor der ersten Benutzung des Geräts müssen die Akkus vollständig geladen werden. Die Ladung sollte bei einer Temperatur zwischen 0° und 30°C erfolgen.

Stellen Sie dazu den Hauptschalter auf **OFF** und schließen Sie das Gerät mit dem Netzkabel an das Stromnetz an.





Während der Akkuladung erscheint die folgende Anzeige:



Für jeden der beiden Akkus werden die Ladung in Prozent, die Spannung, der Ladestrom, die Temperatur und die Ladedauer angezeigt. Um die Energieaufnahme zu begrenzen und dennoch den Betrieb des Geräts während der Ladung zu gewährleisten, wird jeder Akku abwechselnd während 10 Sekunden mit 2 A geladen. Deswegen wechselt die Ladestromanzeige ständig.

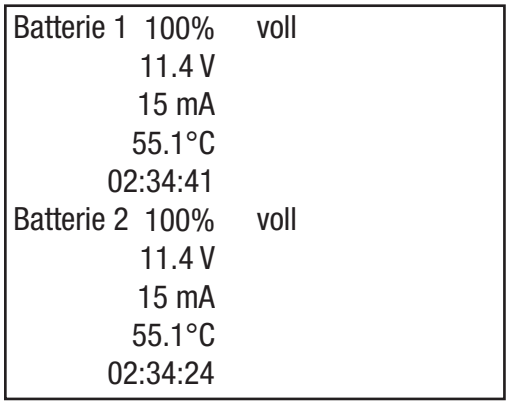
Der rechts erscheinende Text bedeutet:

- Laden = Akku wird geladen
- Voll = Akku ist voll geladen
- Kalt = Akku ist zu kalt um geladen zu werden
- Heiß = Akku ist zu heiß um geladen zu werden
- Defekt = Akku ist defekt (muss ausgewechselt werden).

Ladedauer:



Zwischen 6 und 10 Stunden, je nach Akku-Entladezustand.

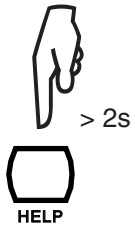


Auch nach längerer Nichtbenutzung des Geräts können sich die Akkus selbst entladen. In diesem Fall kann die Akkuladung länger dauern.

Eine Nachladung der Akkus findet auch bei eingeschaltetem Gerät statt. In der Anzeige blinkt dann das Symbol .
Der Ladestrom hängt dann von der gewählten Prüfspannung und dem gemessenen Widerstand ab. Wird für die Messung eine Leistung von mehr als 10 W verbraucht, findet keine Akkuladung mehr statt.

1.6. HELLIGKEITS- UND KONTRASTEINSTELLUNG

Drücken Sie Taste HELP länger als zwei Sekunden.



Betätigen Sie die Tasten ◀ ▶ um den Anzeige-Kontrast einzustellen.
Betätigen Sie die Tasten ▲▼ um die Anzeige-Helligkeit einzustellen.





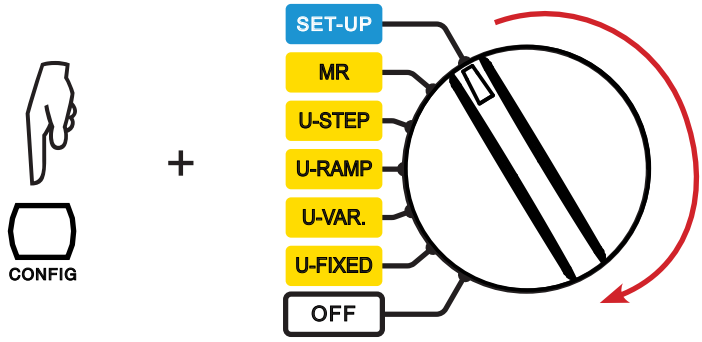
Drücken Sie Taste HELP um die Einstellungen zu bestätigen.

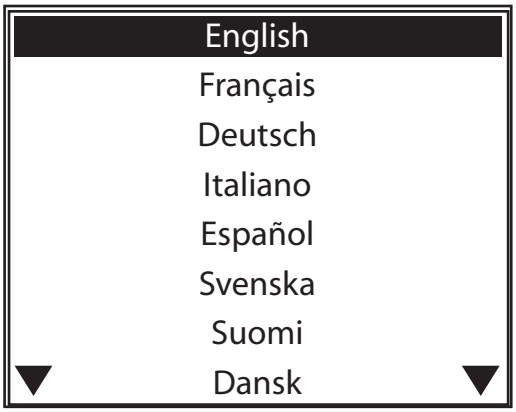
Diese Einstellungen bleiben auch nach Ausschalten des Geräts erhalten.

1.7. AUSWAHL DER BEDIENERSPRACHE

Diese Auswahl ist nur möglich mit der entsprechenden Elektronik-Karten-Version.

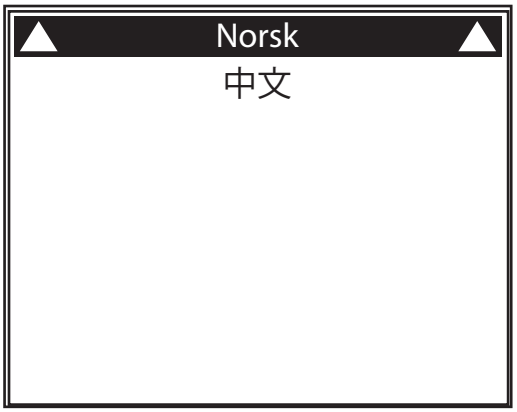
Um das Menü für die Sprachauswahl aufzurufen, drücken Sie Taste CONFIG und halten Sie sie gedrückt während Sie den Drehschalter in Stellung SET-UP drehen.





Im Sprachauswahl-Menü erscheinen alle vorhandenen Sprachen. Wählen Sie mit den Tasten ▲▼ die gewünschte Bedienersprache und drücken Sie Taste ▶, um die Wahl zu bestätigen oder ◀, um den Vorgang abzubrechen.

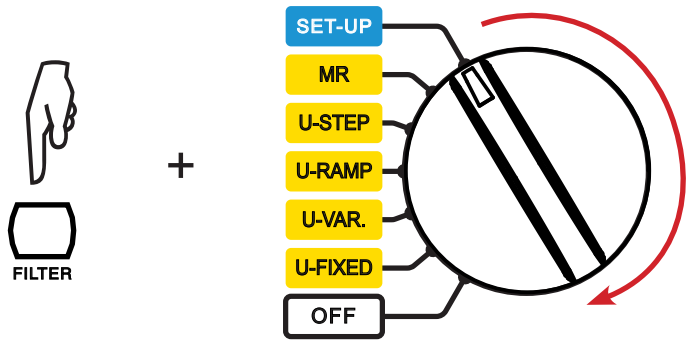
Die Umschaltung auf die neue Sprache kann bis zu 30 Sekunden dauern. Danach startet das Gerät neu.

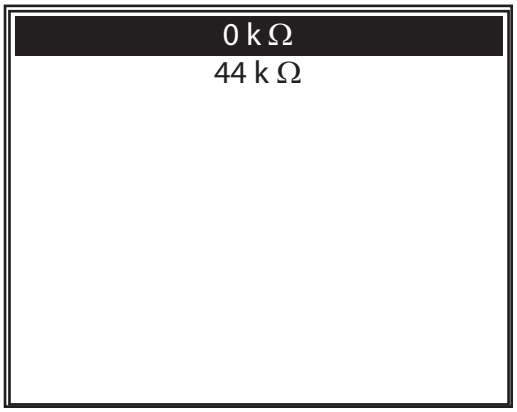


1.8. AUSWAHL DER MESSLEITUNGS-KOMPENSATION

Diese Auswahl ist nur möglich mit der entsprechenden Software-Version (siehe Aktualisierung in Abs. 9.2) und für die mit dem Gerät mitgelieferte rote Messleitung (Markierung „k22“ an beiden Kabelenden).

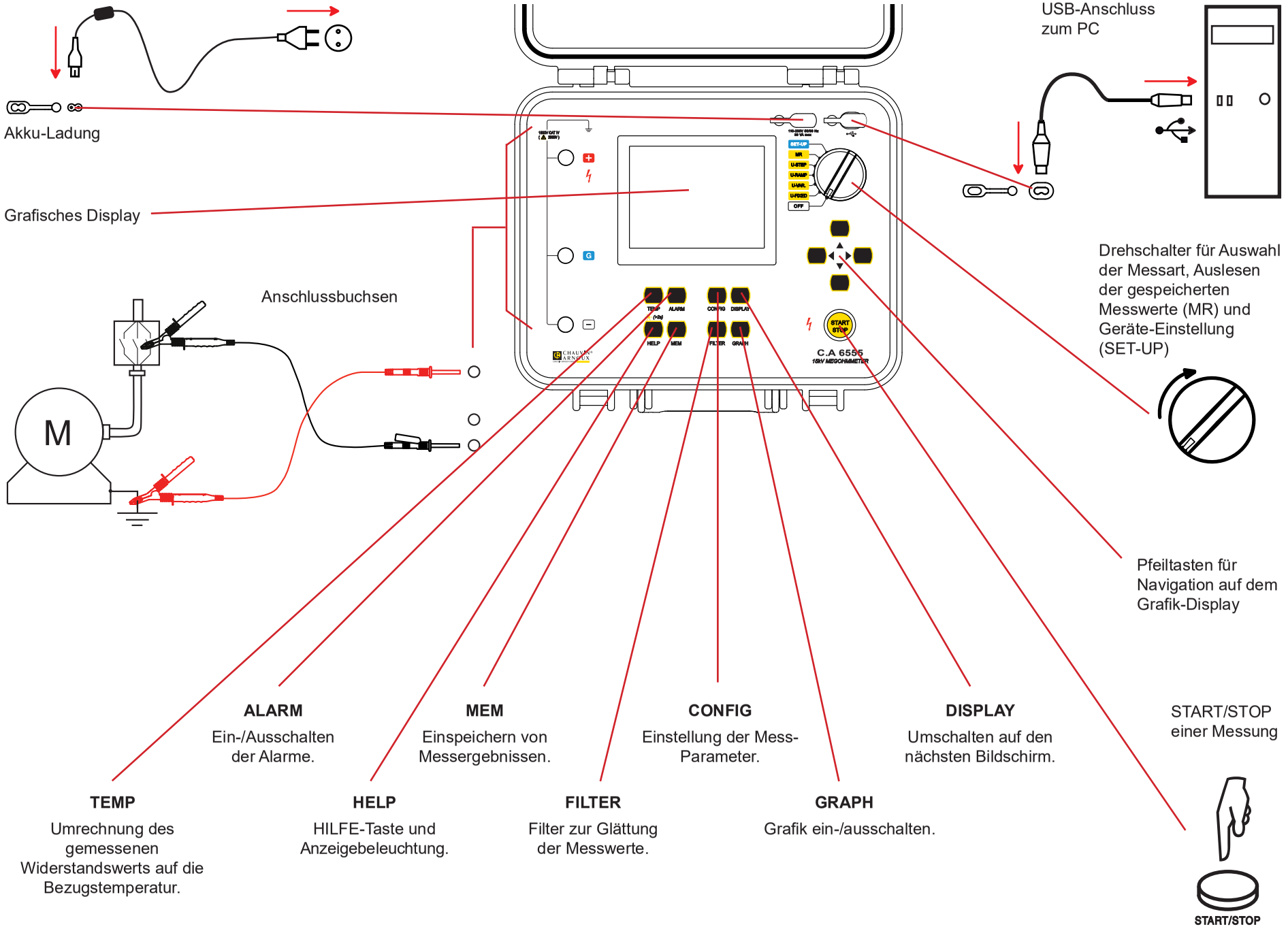
Um das Menü für die Messleitungs-Kompensation aufzurufen, drücken Sie Taste FILTER und halten Sie sie gedrückt während Sie den Drehschalter aus der Stellung OFF in Stellung SET-UP drehen.





Wählen Sie mit den Tasten ▲▼ die gewünschte Kompensation und drücken Sie Taste ▶, um die Wahl zu bestätigen oder ◀, um den Vorgang abzubrechen.

Nach einigen Sekunden startet das Gerät neu.


Akku-Ladung
Grafisches Display
Anschlussbuchsen
M
USB-Anschluss
zum PC
Drehschalter für Auswahl der Messart, Auslesen der gespeicherten Messwerte (MR) und Geräte-Einstellung (SET-UP)
Pfeiltasten für Navigation auf dem Grafik-Display
START/STOP einer Messung
START/STOP
C.A 6555
10kV MEGOHMMETER
TEMP
ALARM
HELP
MEM
CONFIG
DISPLAY
FILTER
GRAPH
START STOP
SET-UP
MR
U-STEP
U-RAMP
U-VARI.
U-FIXED
OFF
ALARM
Ein-/Ausschalten der Alarme.
MEM
Einspeichern von Messergebnissen.
CONFIG
Einstellung der Mess-Parameter.
DISPLAY
Umschalten auf den nächsten Bildschirm.
TEMP
Umrechnung des gemessenen Widerstandswerts auf die Bezugstemperatur.
HELP
HILFE-Taste und Anzeigebeleuchtung.
FILTER
Filter zur Glättung der Messwerte.
GRAPH
Grafik ein-/ausschalten.

2.1. FUNKTIONSUMFANG

Die Megohmmeter C.A 6550 und C.A 6555 sind hochwertige, tragbare Messinstrumente für die Prüfung elektrischer Isolationen und die Messung sehr hoher Isolationswiderstände. Sie sind in einem robusten, baustellentauglichen Gehäuse untergebracht, können am Netz oder über die eingebauten Akkus betrieben werden und verfügen über ein grafisches Display.

Mit dem C.A 6550 sind Isolationsmessungen mit einer Prüfspannung bis 10 000 V und mit dem C.A 6555 mit einer Prüfspannung bis 15 000 V möglich.

Die wichtigsten Funktionen der Geräte sind:
- Erkennung und Messung der am Eingang anliegenden Spannung, der Frequenz und des Stroms;
- Quantitative und qualitative Messung der Isolation:
  - Messung mit einer festen Prüfspannung von 500, 1000, 2500, 5000, 10 000 oder 15 000 VDC;
  - Messung mit einer zwischen 40 und 15 000 VDC einstellbaren Prüfspannung;
  - Messung mit einer Spannungsrampe im Bereich von 40V bis 1100 V oder von 500 V bis 15000 V;
  - Messung mit einer stufenförmigen Prüfspannung von 40 V bis 15 000 V;
  - Zerstörungsfreie Prüfung (Früher Abbruch), Stop der Prüfung bei einem vorgegebenen Grenzstrom (Abbruch bei I-Limit) oder Brennen;
  - Berechnung der Qualitätsparameter DAR, PI und DD (dielektrisches Absorptionsverhältnis, Polarisationsindex und dielektrische Entladung);
  - Umrechnung des gemessenen Widerstandswert auf die Bezugstemperatur;
- Messung der Kapazität der geprüften Schaltung;
- Messung des Reststroms.

Damit tragen die Megohmmeter entscheidend zur Prüfung der Sicherheit von elektrischen Anlagen und Geräten bei.
Die Erfassung der Messwerte, ihre Verarbeitung, ihre Anzeige und ihre Speicherung im Gerät sind mikroprozessorgesteuert.

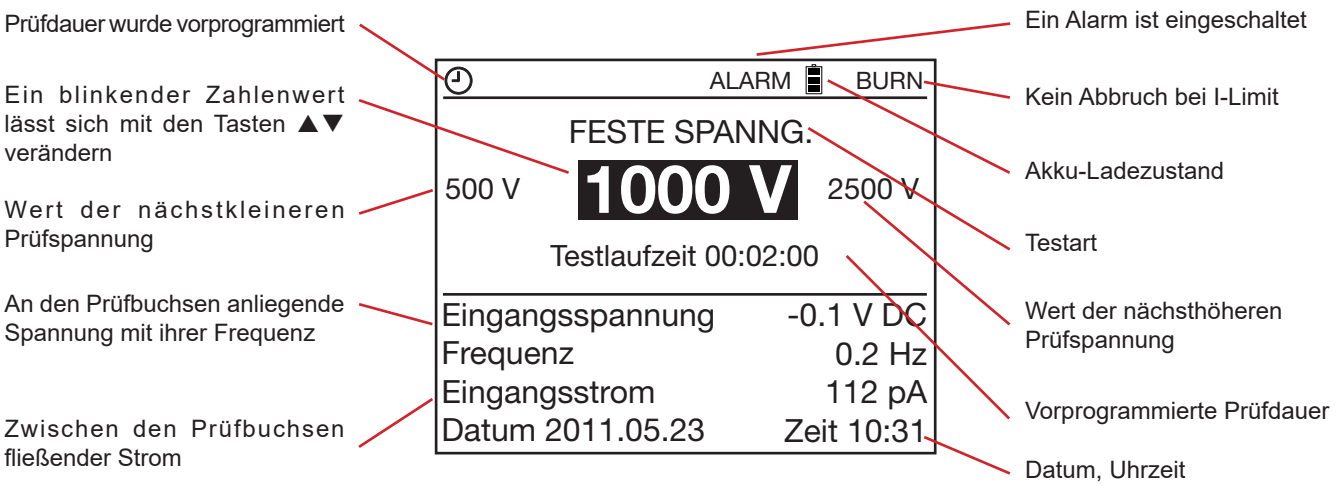
Die Geräte bieten eine Vielzahl von Vorteilen, wie z.B.:
- digitale Filterung der Isolations-Messwerte
- Messung der anliegenden Spannung
- Programmierung von Alarmschwellen für die akustische Alarmauslösung
- Zeitmessung/Zeitvorgabe für die Prüfdauer
- Programmierung eines Grenzwerts für den Prüfstrom
- grafische Darstellung von Widerstands-, Spannungs- und Stromkurven über der Prüfdauer und der Stromkurve über die Spannung: R(t), U(t), I(t) und I(U);
- Geräteschutz durch Sicherung, mit Anzeige eines Defekts der Sicherung
- hohe Bedienersicherheit durch automatische Entladung des Prüflings nach Abschluss der Messung
- automatischer Energiesparmodus des Geräts bei Nichtbenutzung um die Akkus zu schonen
- Anzeige des Akku-Ladezustands
- großformatiges, hintergrundbeleuchtetes, grafisches Display
- Speicher für Messergebnisse, Echtzeituhr und USB-Schnittstelle für PC-Anbindung
- Datenübermittlung an einen PC mit der mitgelieferten Software.

2.2. DISPLAY

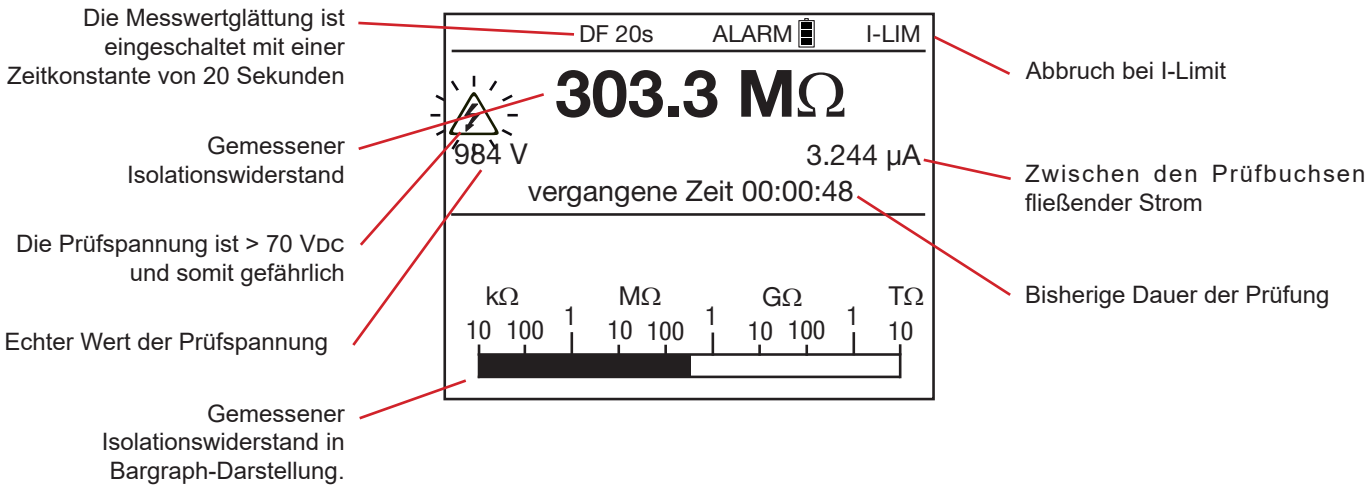
Als Anzeige dient ein grafisches LC-Display mit einer Auflösung von 320 x 240 Pixel.

Durch langes Drücken der Taste ☀ wird die Anzeige beleuchtet (siehe Abs. 1.6).

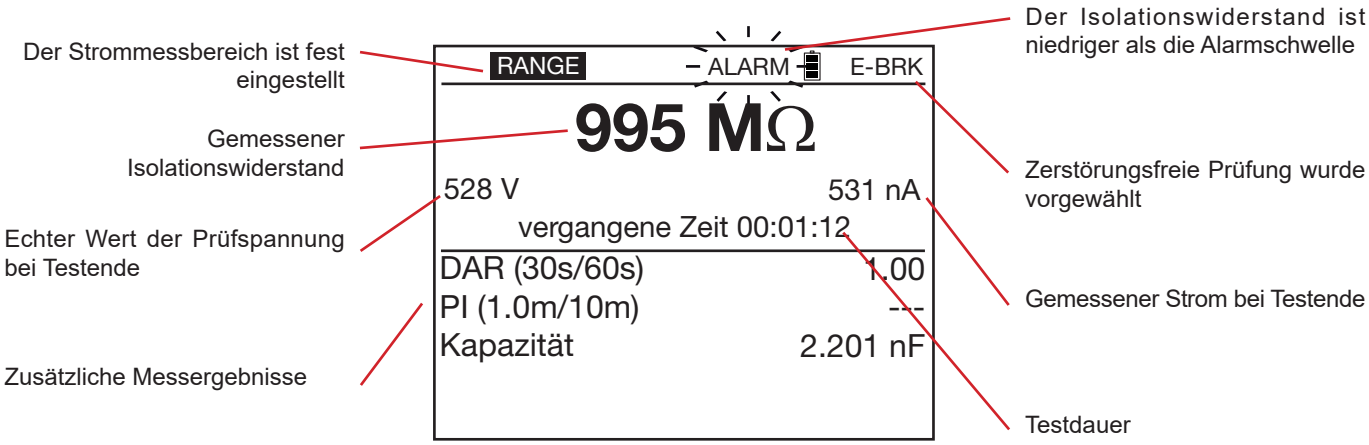
2.2.1. BEISPIEL FÜR EINE ANZEIGE VOR EINER MESSUNG



2.2.2. BEISPIEL FÜR EINE ANZEIGE WÄHREND EINER MESSUNG



2.2.3. BEISPIEL FÜR EINE ANZEIGE NACH EINER MESSUNG



Das Symbol  bedeutet: blinkende Anzeige.

Wenn kein Messwert vorliegt, erscheint die Anzeige „ - - - - “ .

2.3. TASTEN

Jeder Tastendruck wird durch ein Tonsignal bestätigt, wenn diese akustische Bestätigung nicht im SET-UP ausgeschaltet wurde. Ertönt bei der Tastenbetätigung ein hoher Ton, ist diese Taste gesperrt oder wirkungslos.

Ein langer Tastendruck (länger als 2 Sekunden) wird durch ein zweites Tonsignal bestätigt.

3. BENUTZUNG DES GERÄTS

Ab Werk sind die Megohmmeter C.A 6550 und C.A 6555 so konfiguriert, dass sie ohne jede Einstellung direkt benutzt werden können. Der Benutzer muss für die meisten Messungen/Prüfungen nur noch die Prüfspannung auswählen und die START/STOP-Taste betätigen.

Wenn Sie Messparameter ändern wollen, können Sie die meisten Einstellungen über die Taste CONFIG oder in der SET-UP-Funktion vornehmen.

Mit der SET-UP-Funktion stellen Sie die allgemeine Konfiguration des Geräts ein, die dann für alle Mess- und Prüffunktionen gilt, während Sie mit der CONFIG-Taste vor oder während einer Messung die jeweils für diese Messung gültigen Parameter ändern können.

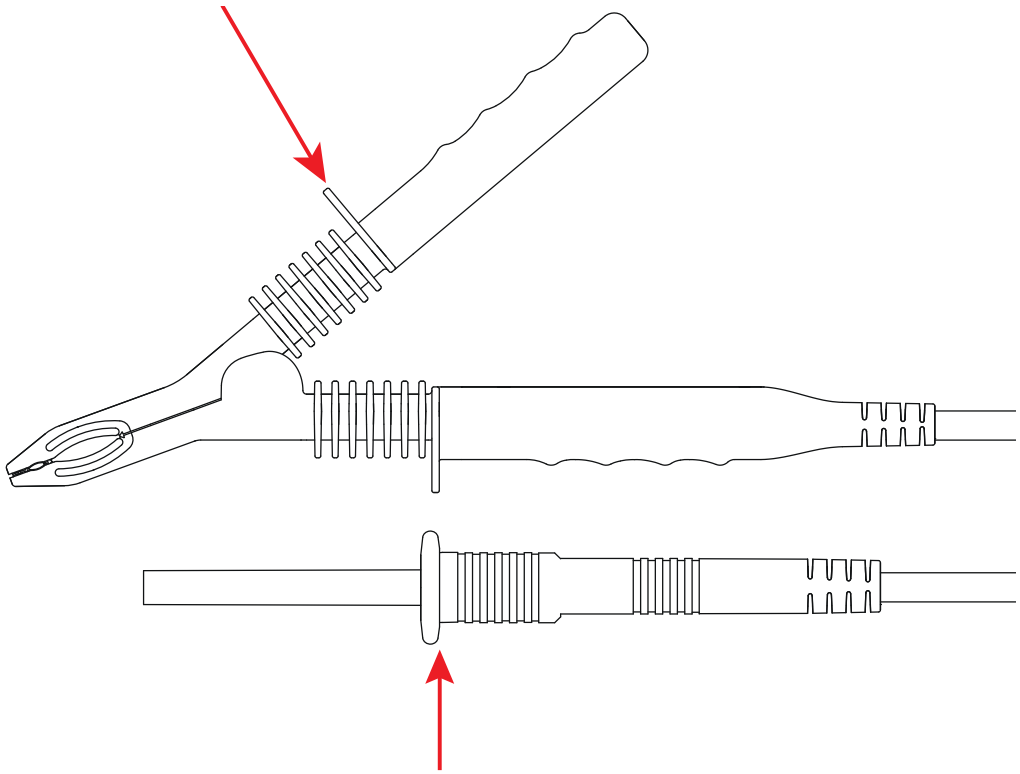
Sowohl die im SET-UP, als auch die mit der CONFIG-Taste vorgenommenen Einstellungen werden dauerhaft in das Gerät übernommen.).

3.1. BENUTZUNG DER MESSLEITUNGEN

Das Gerät wird mit speziellen Messleitungen ausgeliefert.

⚠ Diese Zubehörteile sind mit einem Griffschutzkragen ausgerüstet. Fassen Sie diese Teile immer nur hinter dem Griffschutzkragen an!

Die zulässigen Fingerpositionen sind durch die roten Pfeile unten angegeben:

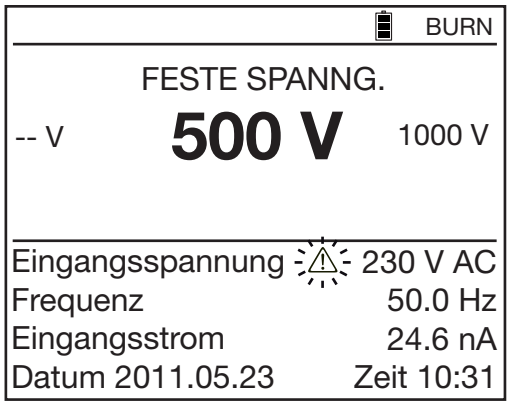


3.2. AC- / DC-SPANNUNGSMESSUNGEN

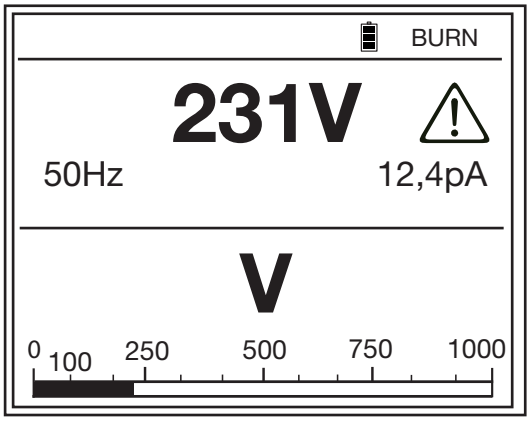
Beim Anwählen eines der vier Isolations-Messverfahren am Drehschalter (U-FIXED, U-VAR, U-RAMP oder U-STEP) schaltet das Gerät automatisch auf AC- (Wechsel-) bzw. DC- (Gleich-)Spannungsmessung um. Die an den Eingangsbuchsen anliegende Spannung wird ständig gemessen und im Display als RMS-Wert angezeigt. Das Gerät erkennt automatisch AC- oder DC-Spannungen.

Liegt eine AC-Spannung an, misst das Gerät die Frequenz und zeigt sie an. Ebenso misst das Gerät einen eventuell zwischen den Eingangsbuchsen fließenden DC-Reststrom und zeigt ihn an. Durch diese Messung lässt sich der Einfluss dieses Reststroms auf die nachfolgende Isolationsmessung abschätzen.

Ein Starten der Isolationsmessung ist nicht möglich, wenn am Gerät eine zu hohe externe Spannung (> 0,4 U_N mit max. 1000 VAC) anliegt. Dabei ist UN die gewählte Prüfspannung.







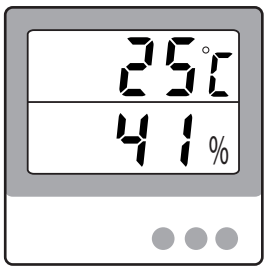
Wenn am Gerät eine externe Spannung über 25 V anliegt, blinkt daneben das Symbol ⚠.

Bei Spannungsmessungen sind folgende Fehler möglich:
- Die Frequenz liegt außerhalb des zulässigen Messbereichs (siehe Abs. 8.2.1)
- Die Spannung liegt außerhalb des zulässigen Messbereichs (siehe Abs. 8.2.1).

3.3. ISOLATIONSMESSUNG



Isolationsmessungen können nur an nicht unter Spannung stehenden Gegenständen vorgenommen werden.



Die Messung schwankt erheblich mit der Temperatur und der Feuchtigkeit. Es ist daher unbedingt erforderlich, diese Werte mit einem separaten Messgerät (siehe Abs. 1.2) zu messen und zusammen mit dem gemessenen Isolationswiderstand.

Die Umgebungstemperatur und die relative Feuchtigkeit lassen sich als Messparameter ins Gerät eingeben und speichern, (siehe Abs. 4.1).

Die zu benutzende Prüfspannung ist üblicherweise der doppelte Wert der Betriebsspannung des zu prüfenden Gegenstands, falls keine anderen Vorschriften zu beachten sind.
Bei einem am Stromnetz mit 230 V betriebenen Motor nimmt man zum Beispiel eine Prüfspannung von 500 V.

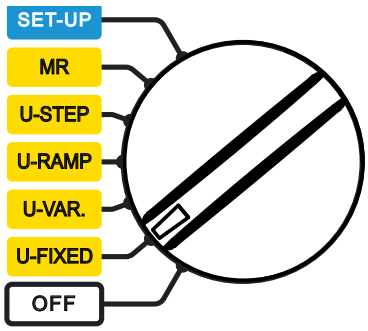
3.3.1. BESCHREIBUNG DES MESSPRINZIPS

Das Gerät erzeugt zwischen den Anschlussbuchsen + und - eine der vorgewählten Nenn-Prüfspannung U_N entsprechende Gleichspannung. Der genaue Wert dieser Prüfspannung hängt vom zu messenden Widerstand ab (siehe die Kurven in Abs. 8.2.3). Nun misst das Gerät die an den Buchsen anliegende Spannung und den durch sie fließenden Strom und berechnet daraus den Widerstand nach der Formel R = V/I.

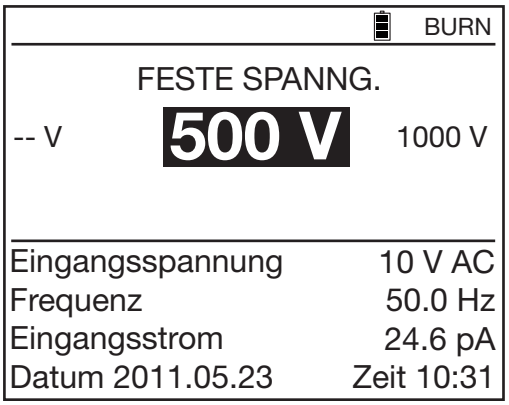
Das Gerät misst eine eventuell an den Buchsen anliegende externe Spannung. Es kann eine Messung nur vornehmen, wenn der Scheitelwert dieser Spannung kleiner ist als 0,4 U_N (oder max. 1000 VAC). Darüber findet keine Messung statt.

3.3.2. ISOLATIONSPRÜFUNG MIT FESTER SPANNUNG

Drehen Sie dazu den Drehschalter in Stellung U-FIXED



Es erscheint folgende Anzeige:

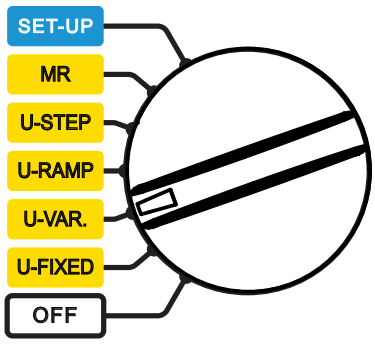


Wählen Sie mit den Tasten ▲▼ eine der vorgeschlagenen Prüfspannungen: 500, 1000, 2500, 5000, 10 000 oder 15 000 VDC.

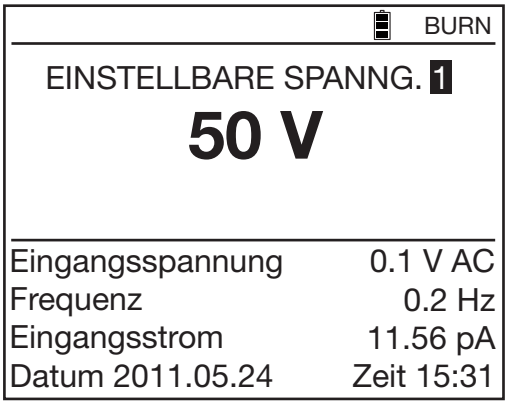
Das Gerät erzeugt genau die eingestellte Spannung, wenn der zu messende Widerstand erheblich größer ist als $R_N = U_N / 1mA$. Wenn der gemessenen Widerstand $\leq R_N$ ist, sinkt die Spannung unter U_N. Benutzen Sie in diesem Fall die Funktion U-VAR und stellen Sie die Spannung U so ein, bis der gewünschte Spannungswert angezeigt wird (siehe Abs. 4.3.2).

3.3.3. ISOLATIONSPRÜFUNG MIT VARIABLER SPANNUNG

Drehen Sie dazu den Drehschalter in Stellung U-VAR

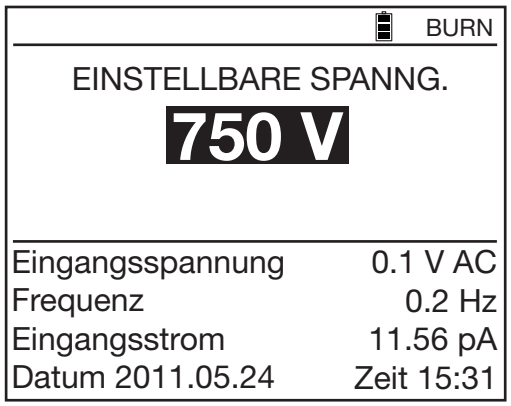


Es erscheint folgende Anzeige:



Im Gerät sind 3 die gewünschte Spannung vorprogrammiert, die im SET-UP verändert werden können (siehe Abs. 5). Wählen Sie mit den Tasten ▲▼ die gewünschte Spannung aus:
Einstellbare Spannung 1 : 50 V
Einstellbare Spannung 2 : 800 V
Einstellbare Spannung 3 : 7000 V

Sie können auch mit den Tasten ◄ ► den Spannungswert auswählen und dann mit den Tasten ▲▼ den genauen Wert der Prüfspannung einstellen. Bis 1000 V erfolgt diese Einstellung in 10 V-Schritten, darüber in 100 V-Schritten. Sie können die Tasten gedrückt halten, um die Einstellung zu beschleunigen.



3.3.4. ISOLATIONSPRÜFUNG MIT SPANNUNGSRAMPE

Diese Prüfung beruht auf dem Prinzip, dass eine gute Isolierung bei jeder angelegten Prüfspannung denselben Widerstand aufweist.

Verringert sich der Widerstand bei zunehmender Spannung, ist die Isolation defekt, denn ein schlechtes Isoliermaterial verändert bei höherer Spannung seine Eigenschaften. Dieser Effekt lässt sich nur bei höheren Prüfspannungen feststellen. Man sollte daher mindestens eine Prüfspannung von 2500 V wählen.

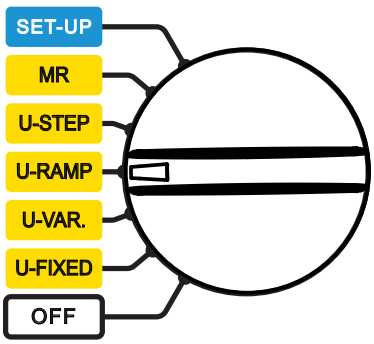
Da die angelegte Spannung gleichmäßig zunimmt (daher die Bezeichnung „Rampe“) bewirkt sie keine vorzeitige Alterung oder Beschädigung des geprüften Gegenstands. Anders als bei der stufenförmig zunehmenden Prüfspannung bleibt in diesem Fall der kapazitive Strom konstant. Jede Änderung des Stroms ist also eine direkte Folge der Änderung des Isolationswiderstands.

Bewertung des Messergebnisses:

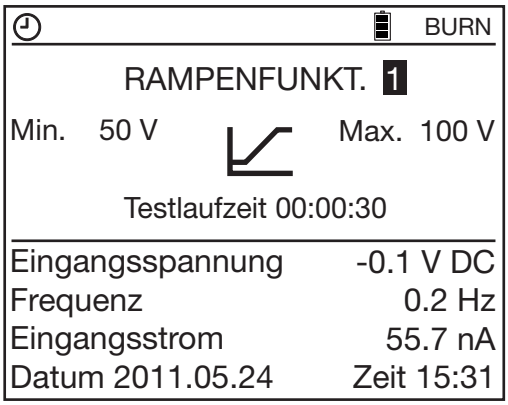
- Jede Veränderung der Widerstandskurve um mehr als 500 ppm pro Volt Zunahme der Prüfspannung deutet im Allgemeinen auf Schimmelbildung oder andere Beschädigungen der Isolation hin.
- Eine noch größere Veränderung oder ein abrupte Abnahme des Widerstands ab einer bestimmten Spannung deutet auf eine lokale Schädigung der Isolation hin (Funkenbildung, Durchschlag der Isolierschicht, usw…).

Prüfen mit einer Spannungsrampe eignet sich besonders für Halbleiter (Dioden, Transistoren und Thyristoren). Dabei muss auf einen nicht zerstörenden Prüfmodus geachtet werden: Abbruch bei I-Limit (siehe Abs 4.3.1) und ein max. Ausgangsstrom kleiner/gleich 1 mA.

Drehen Sie dazu den Drehschalter in Stellung U-RAMP



Es erscheint folgende Anzeige:



Wählen Sie mit den Tasten ▲▼ eine der vorgeschlagenen Prüfspannungsrampen:
Rampenfunktion 1: 50 bis 500 V
Rampenfunktion 2: 500 bis 5000 V
Rampenfunktion 3: 1000 bis 10000 V

Die Werte für die Anfangs- und Endspannung der Rampenfunktion sind mit der Taste CONFIG vorprogrammierbar (siehe Abs. 4.3). Die gesamte Prüfdauer ist die Summe der drei eingegebenen Zeiten für die Prüfdauer mit der Anfangsspannung, der Anstiegszeit der Rampe und der Prüfdauer mit der Endspannung.

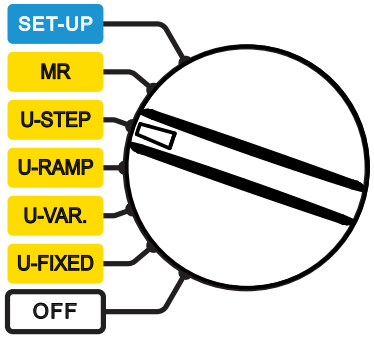
3.3.5. ISOLATIONSPRÜFUNG MIT SPANNUNGSSTUFEN

Hierbei folgt die Prüfspannung den 10 vorgegebenen Stufen. Dabei liegt jede Stufe für dieselbe Zeit an. Am Ende jeder Stufe sollte der kapazitive Strom gleich Null sein und es wird nur der durch die Isolation abfließende Strom gemessen.

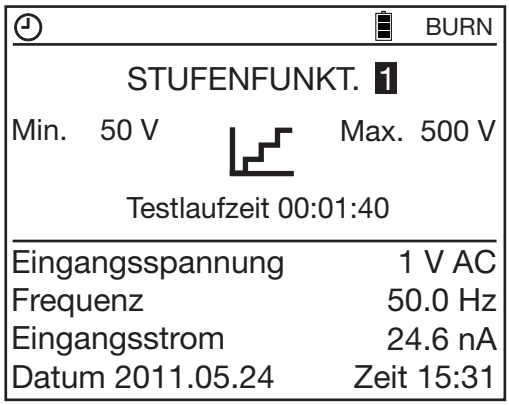
Im Gegensatz zum rampenförmigen Spannungsanstieg belastet der stufenförmige Anstieg das Isoliermaterial und es kann zu Durchschlägen kommen. Wenn der Prüfstromwert plötzlich ansteigt bzw. der Isolationswiderstand plötzlich einbricht, nähert man sich der Durchbruchspannung. Der Benutzer sollte die Prüfung dann von Hand stoppen (Drücken der START/STOP-Taste) oder automatisch vom Gerät abbrechen lassen (Früher Abbruch oder Abbruch bei I-limit, (siehe 4.3.1).

Wenn sich der mit einer Spannungsstufe gemessene Isolationswiderstand bei der nächsten Spannungsstufe um 25% oder noch mehr verringert, ist dies ein deutliches Zeichen für eine beschädigte Isolierung.

Drehen Sie dazu den Drehschalter in Stellung U-STEP



Es erscheint folgende Anzeige:



Wählen Sie mit den Tasten ▲▼ eine der vorgeschlagenen Stufenfunktionen:
Stufenfunktion 1: 50 bis 500 V
Stufenfunktion 2: 500 bis 5000 V
Stufenfunktion 3: 1000 bis 10000 V

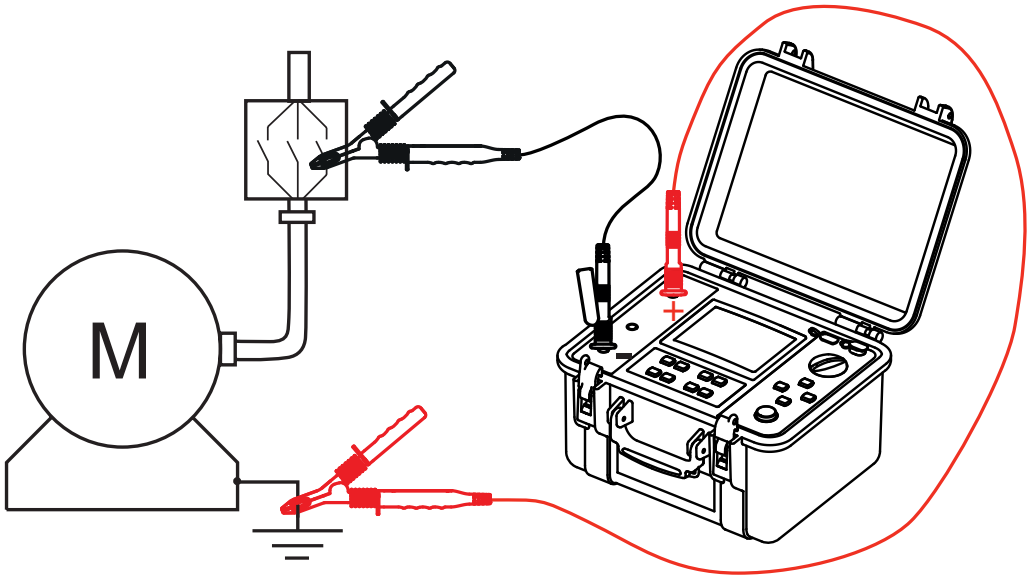
Die Werte für die Spannung jeder Stufe, die Anzahl der Stufen und die Dauer jeder Stufe sind mit der Taste CONFIG programmierbar (siehe Abs. 4.3).

3.3.6. ANSCHLUSS DES GERÄTS

Je nach durchzuführender Messung gibt es drei Arten, das Gerät an den zu prüfenden Gegenstand anzuschließen.

In jedem Fall muss der Prüfling vom Netz getrennt und spannungsfrei sein.

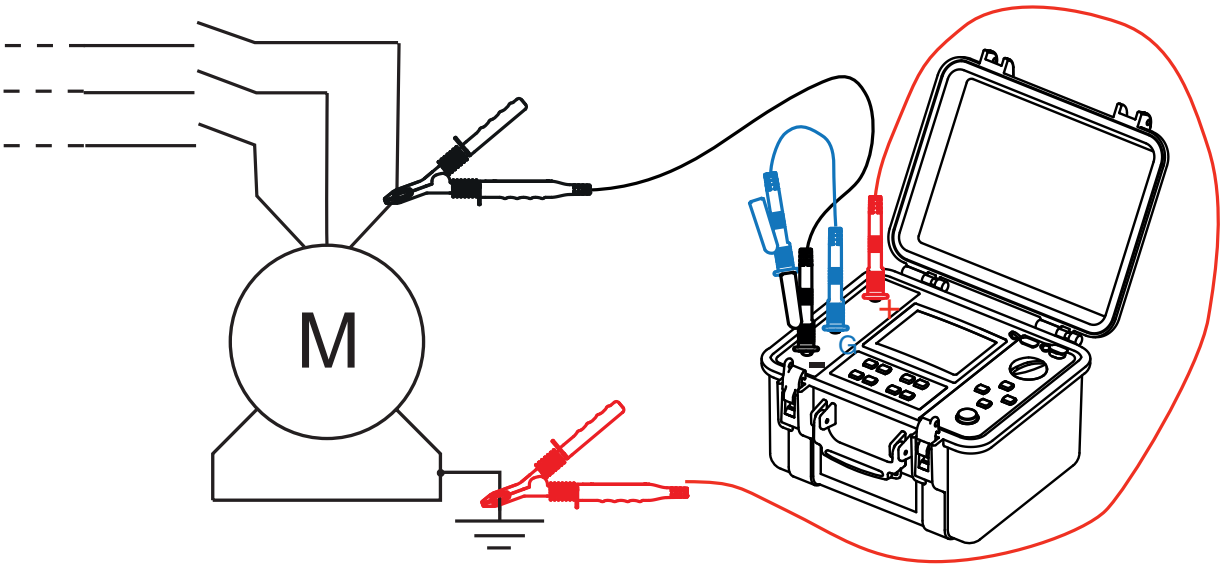
■ **Geringer Isolationswiderstand**
Schließen Sie die rote Hochspannungsleitung an die Masse (Erde) des Prüflings und an die Plus-Buchse des Messgeräts an. Verbinden Sie mit der schwarzen Hochspannungsleitung einen Außenleiter des Prüflings (hier ein Motor) mit der Minus-Buchse des Messgeräts.



■ **Hoher Isolationswiderstand**

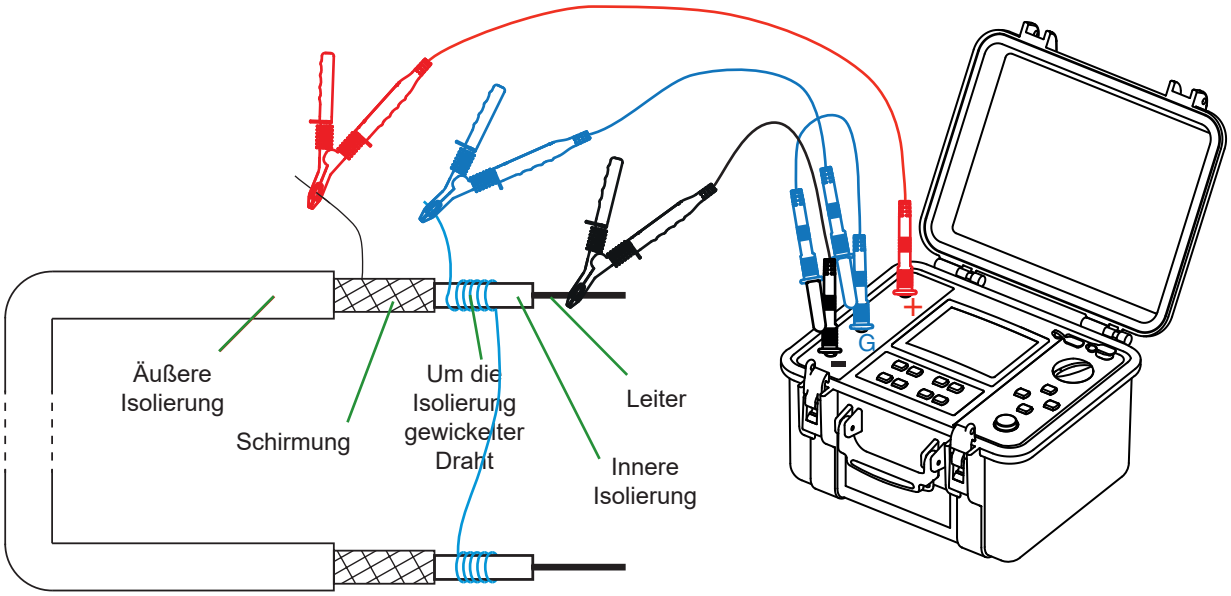
Für die Messung hoher Isolationswiderstände empfiehlt es sich, die axiale Buchse der schwarzen Messleitung mit der kurzen blauen Hochspannungsleitung mit der Buchse G des Messgeräts zu verbinden, um Messverfälschungen durch Leckströme, durch kapazitive Ströme oder durch Oberflächen-Kriechströme zu vermeiden.

Dadurch lassen sich Messfehler durch Berührungen mit der Hand vermeiden und die Messwerte bleiben stabiler.



■ **Messungen an Kabeln**

Schließen Sie die rote Hochspannungsleitung an das Schirmungsgeflecht des Kabels und die Plus-Buchse am Messgerät an.
Schließen Sie die schwarze Hochspannungsleitung an den Leiter des Kabels und an die Minus-Buchse des Messgeräts an.
Schließen Sie die blaue Hochspannungsleitung an die innere Isolierung des Kabels und an die Buchse G des Messgeräts an.



Die Benutzung der Buchse G verhindert Messfehler durch Oberflächen-Leckströme.
Wickeln Sie einen blanken Draht um die Isolierung.

3.3.7. VOR EINER MESSUNG

Die Messparameter lassen sich mit Taste CONFIG vor einer Messung einstellen.



Wurden die Messarten mit Prüfspannung U-FIXED oder U-VAR gewählt, kann die Messkonfiguration durch Drücken der Taste CONFIG (siehe Abs. 4.3) in der folgenden Liste ausgewählt werden:

- Manueller Stop (Messung manuell stoppen)
- Manueller Stop + DD (Messung manuell stoppen + dielektrische Entladung)
- Automatischer Stop (vorgegebene Messdauer)
- Automatischer Stop + DD (vorgegebene Messdauer + dielektrische Entladung)
- DAR (dielektrisches Absorptionsverhältnis)
- PI (Polarisationsindex)



Danach werden die Testart, der maximale Strom, der Strombereich, die Filterung der Messung und der Alarm-Schwellwert ausgewählt:

- Testart (Prüfungsart)
- Maximaler Ausgangsstrom (max. Prüfstrom)
- I-Bereich (Strombereich)
- Störpegel
- Alarm



Um den Alarm einzuschalten, drücken Sie Taste ALARM. Wenn der Messwert dann einen vorgegebenen Alarm-Schwellwert unterschreitet, ertönt ein akustisches Signal.

Hinweis: Mit der Taste DISPLAY können Sie zwischen den verschiedenen Bildschirmen eines Menüs „umblättern“. Wenn Sie das Menü erneut aufrufen, erscheint immer der zuletzt angewählte Bildschirm.

3.3.8. WÄHREND EINER MESSUNG

Drücken Sie auf Taste START/STOP um die Messung zu starten.

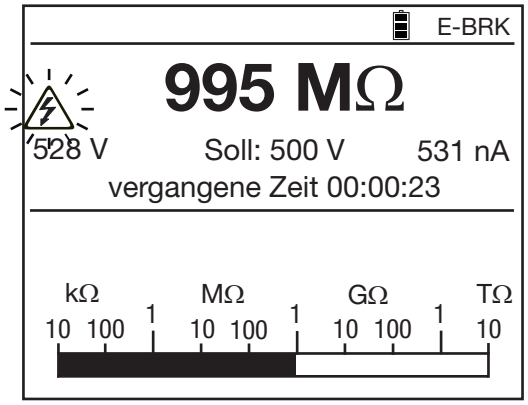


Das Gerät erzeugt nun die geforderte Hochspannung. Während einer Messung ertönt alle 10 Sekunden ein akustisches Signal (wenn der Summer einschaltet ist) und die START/STOP-Taste leuchtet rot.



Sobald die geforderte Prüfspannung 5 000 V überschreitet, blinkt die START/STOP-Taste rot.

Nach einigen Sekunden wird das Messergebnis digital und auf dem Bargraph analog angezeigt.

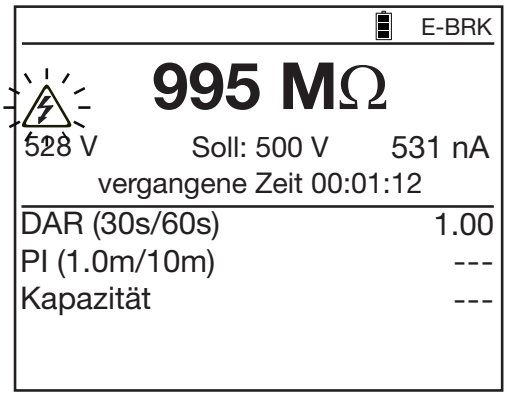


Wenn das Messergebnis unstabil ist, lässt sich durch Drücken der Taste FILTER (siehe Abs. 4.6) eine digitale Filterung zuschalten.

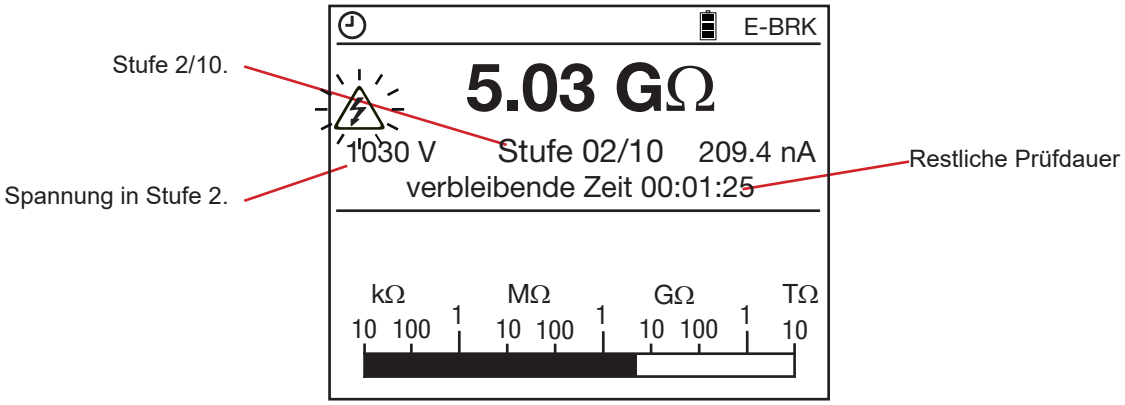


Durch Drücken auf Taste DISPLAY können weitere vom Gerät erfasste Messwerte in die Anzeige gerufen werden.



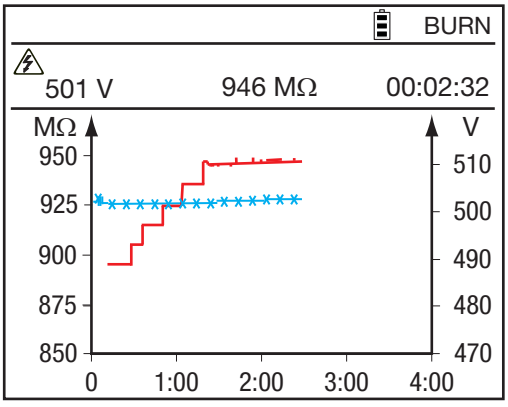


Im Falle einer Messung mit Spannungsstufen (10 Stufen maximal) oder einer Spannungsrampe (mit 3 Rampen-Abschnitten) wird der Fortschritt der Stufen und die restliche Prüfdauer angezeigt.



Durch Drücken der Taste GRAPH können Sie sich die Messergebnisse grafisch anzeigen lassen. Nähere Informationen finden Sie unter Abs 4.5.





Durch Drücken der Taste CONFIG können Sie für die Funktionen U-VAR und U-FIXED die Messparameter ändern: Messstrom festlegen, Analogfilter hinzufügen, Prüfspannung ändern. Nähere Informationen finden Sie unter Abs. 4.3.

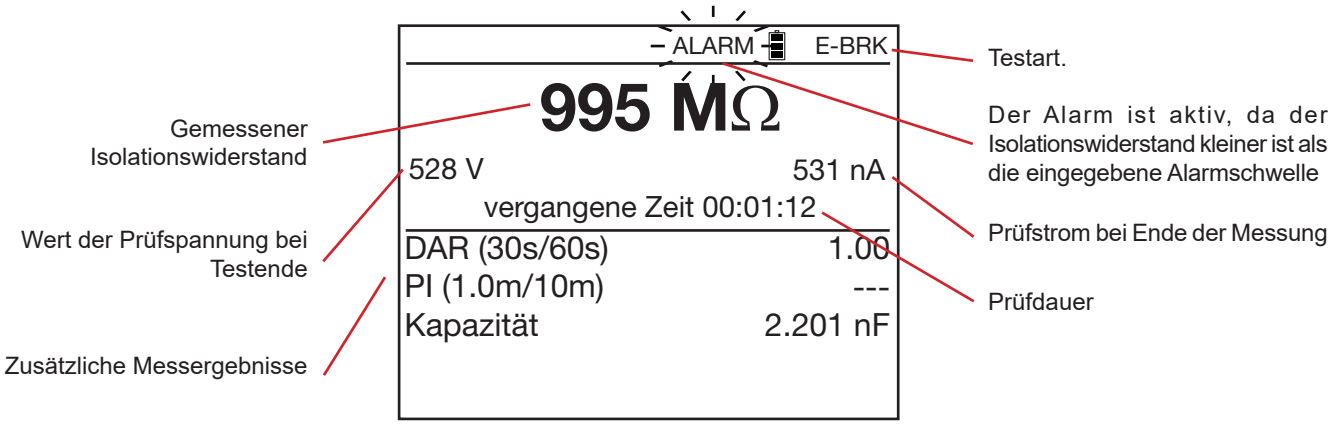


Im Falle einer Messung mit Spannungsrampe wird aufgrund des kapazitiven Stroms, der durch die ständige Spannungsänderung verursacht wird, immer ein höherer Widerstandswert angezeigt als der tatsächliche. Der Anzeigewert stimmt erst bei Prüfende mit der aktuellen Spannungsstufe.



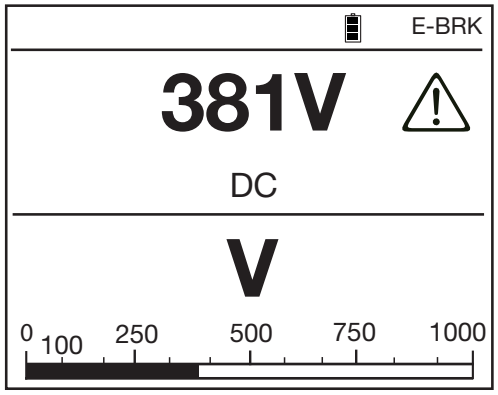
Wenn das Gerät auf manuellen Stop der Messung eingestellt ist, drücken Sie auf die START/STOP-Taste sobald sich die Messwerte stabilisiert haben. In allen anderen Fällen mit vorgegebener Prüfdauer: Automatischer Stop (m:s), Automatischer Stop + DD, DAR, PI, U-RAMP oder U-STEP, beendet das Gerät die Messung automatisch.

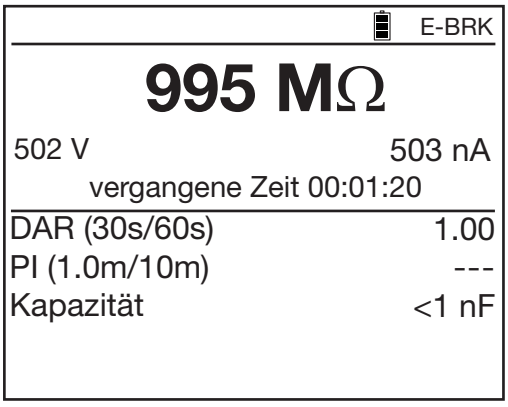
Nach Abschluss einer Messung schaltet das Gerät automatisch wieder auf Spannungsmessung um, aber das Ergebnis der Isolationswiderstandsmessung bleibt im Allgemeinen noch in der Anzeige. Wenn Sie die aktuell gemessene Spannung anzeigen wollen, drücken Sie auf Taste DISPLAY. Liegt eine Spannung über 25 V an, schaltet das Gerät automatisch auf den Bildschirm mit der Prüfungsbeschreibung um und zeigt die Eingangsspannung an.



3.3.9. NACH EINER MESSUNG

Nach Abschluss einer Messung entlädt das Messgerät automatisch den angeschlossenen Prüfling. Dennoch sollten Sie aus Sicherheitsgründen einige Zeit warten, bevor Sie die Messleitungen abklemmen. Normalerweise erfolgt die Entladung sehr schnell und der Benutzer merkt nichts davon, jedoch kann bei Prüflingen mit hoher Kapazität die Entladung länger dauern. Solange eine Spannung von mehr als 25 V anliegt, wird diese vom Gerät angezeigt.

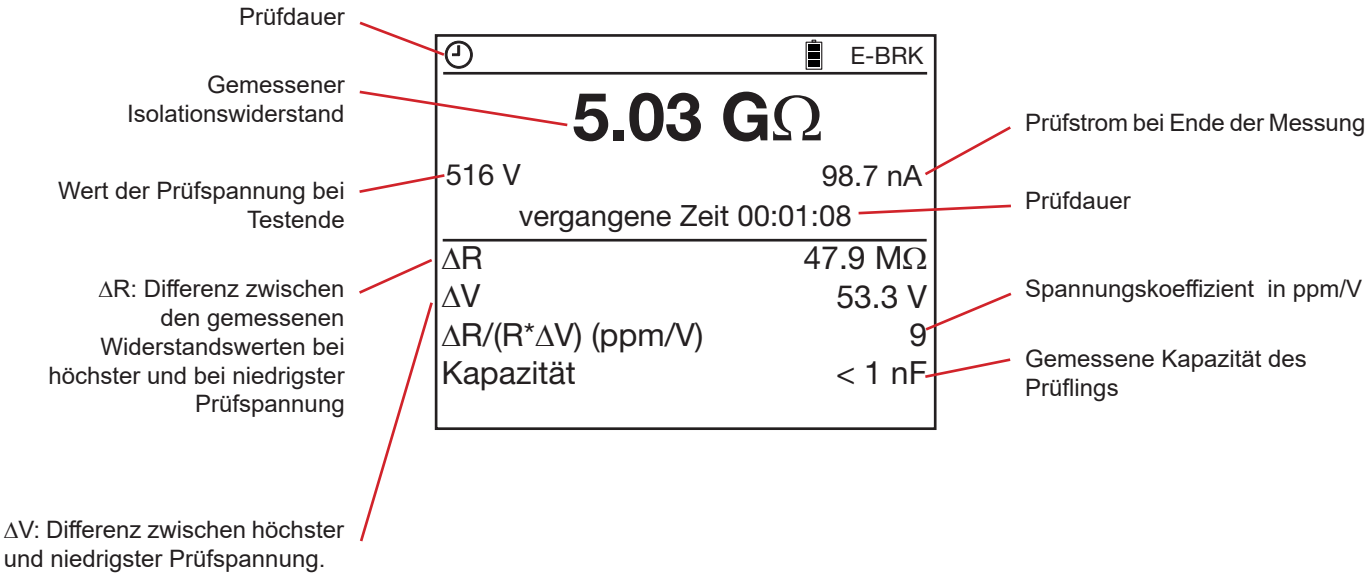






Mit der Taste DISPLAY kann sich der Benutzer alle weiteren Informationen nach einer Messung anzeigen lassen. Diese Informationen hängen von der gewählten Messart ab (siehe Abs. 4.4).

Bei einer Messung mit Stufenspannung oder Rampenspannung erscheinen die Messergebnisse wie folgt:



Schreiben Sie sich die Messwerte auf und vergleichen Sie sie mit den Werten früherer Messungen, um gegebenenfalls einen Trend festzustellen. Notieren Sie sich ebenfalls die gemessene Temperatur und die Luftfeuchte.

Wenn sich der Isolationswiderstand bei gleicher Temperatur und Luftfeuchte erheblich verringert hat, deutet dies auf eine Beschädigung der Isolation hin und das geprüfte Gerät muss unbedingt instand gesetzt werden.

Das Messergebnis bleibt in der Anzeige stehen bis eine andere Messung gestartet, der Drehschalter verstellt oder eine andere Messkonfiguration angewählt wird.



Durch Drücken der Taste GRAPH können Sie sich die Messergebnisse grafisch anzeigen lassen (siehe Abs. 4.5).



Durch Drücken der Taste TEMP in den Testarten U-FIXED und U-VAR öffnet sich das Menü für Temperaturmessungen (siehe Abs. 4.1).



Drücken der Taste MEM öffnet das Menü für die Messdatenspeicherung (siehe Abs. 6.1).



Durch Drücken der Taste HELP kann der Benutzer zu jeder Zeit Hilfe zu den Tastenfunktionen abrufen.

3.4. FEHLERANZEIGEN

Der häufigste Fehler bei Isolationsmessungen ist das Vorliegen einer Spannung an den Eingangsbuchsen des Messgeräts.

Das Gerät kann eine Messung vornehmen, wenn der Scheitelwert dieser Fremdspannung kleiner als 0,4 U_N oder max.1000 Vac ist. Darüber ist keine Messung möglich und die Spannung muss vor einer erneuten Messung beseitigt werden.

Falls während einer Messung eine Fremdspannung erscheint, deren Scheitelwert größer als 1,1 U_N ist, wird die Messung unterbrochen und eine Fehlermeldung erscheint.

3.5. DAR (DIELEKTRISCHES ABSORPTIONSVERHÄLTNIS) UND PI (POLARISATIONSINDEX)

In den Testarten U-VAR und U-FIXED, liefert die Berechnung des dielektrischen Absorptionsverhältnisses (DAR) und des Polarisationsindexes (PI) neben dem reinen Wert des Isolationswiderstands wertvolle Hinweise auf die Qualität einer Isolation, da sie einige Parameter berücksichtigen, die der reine Isolationswiderstandswert außer acht lässt. Mit ihnen lässt sich sogar die qualitative Entwicklung einer Isolation in der Zukunft recht zuverlässig vorhersagen.

Die folgenden Parameter beeinflussen die Messergebnisse:

- Temperatur und Luftfeuchte. Sie beeinflussen den Isolationswiderstand nach einem quasi exponentiellen Gesetz.
- Störströme, wie etwa der kapazitive Ladestrom und der dielektrische Absorptionsstrom, die beim Anlegen der Prüfspannung an den Prüfling unvermeidlich sind. Selbst wenn sich die Ströme nach und nach gegenseitig aufheben, stören sie die Messung zu Beginn während einer gewissen Zeitdauer, die Rückschlüsse auf die Qualität der Isolation zulässt.

Diese Verhältniswerte ergänzen also den gemessenen „absoluten“ Widerstandswert und liefern eine zuverlässige Aussage über die Qualität des Isolationsmaterials.

Außerdem ermöglicht die zeitliche Entwicklung dieser Werte eine Überwachung der Alterung einer Isolation, z.B. besonders an Motoren und an Übertragungskabeln großer Länge.

DAR und PI werden wie folgt berechnet:

DAR = $R_{1\,min} / R_{30\,s}$ (Verhältnis zweier R-Messwerte nach 30 Sekunden und nach 1 Minute)
PI = $R_{10\,min} / R_{1\,min}$ (Verhältnis zweier R-Messwerte nach 1 Minute und nach 10 Minuten)

Die Zeitabstände von 30 s und 1 mn für die Berechnung des DAR bzw. von 1 mn und 10 mn für die Berechnung des PI sind über das Menü CONFIG oder im SET-UP des Geräts (siehe Abs. 5) für besondere Anwendungsfälle veränderbar.

3.5.1. MESSUNG VON DAR UND PI

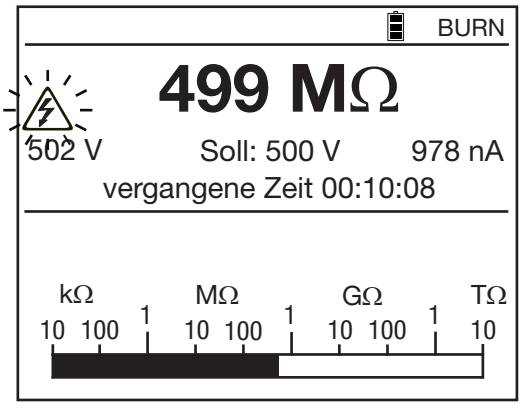
Zur Ermittlung des DAR und des PI gibt es mehrere Möglichkeiten:

- **Manuelle Konfiguration**

Drücken Sie Taste START/STOP.

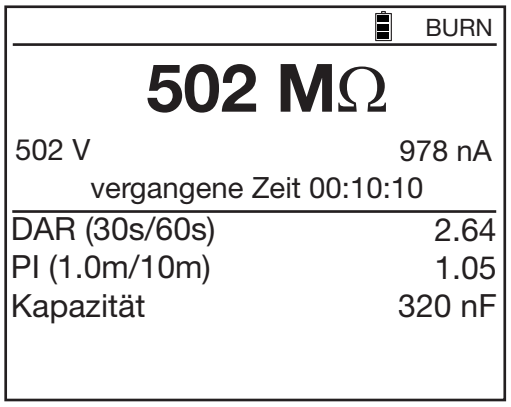


Warten Sie eine Minute für den DAR bzw. 10 Minuten für den PI (wenn Sie mit den standardmäßig vorgegebenen Werten arbeiten wollen).



Drücken Sie Taste START/STOP nach Ablauf dieser Zeiten, um die Messung zu stoppen.

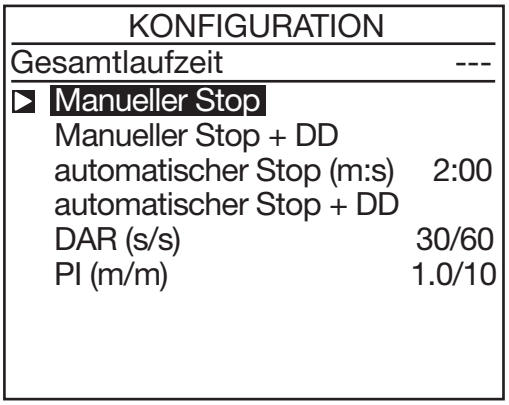




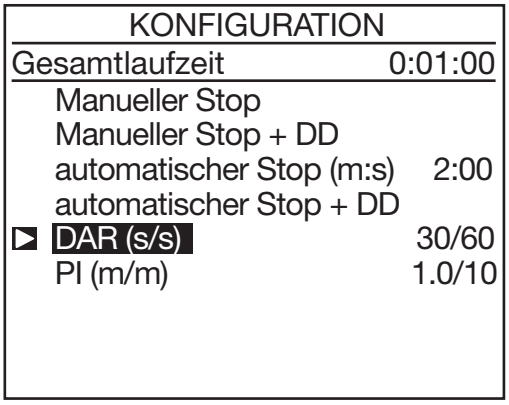
■ **Automatische Konfiguration (vorzuziehen)**

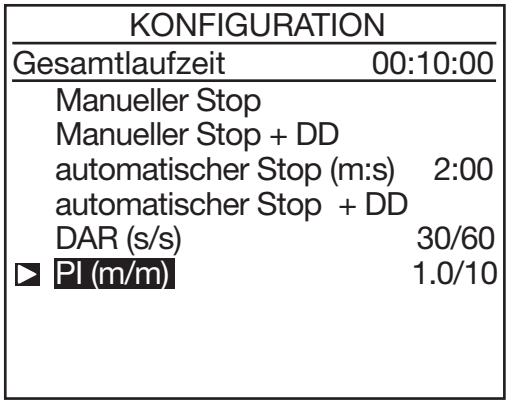
Drücken Sie auf Taste CONFIG.





Wählen Sie mit den Tasten ▲▼ den Eintrag DAR oder PI.





Drücken Sie auf CONFIG, um das CONFIG-Menü zu schließen.
DAR oder PI erscheinen nun links oben in der Anzeige, um die neue Konfiguration anzuzeigen.



Drücken Sie nun START/STOP, um die Messung zu starten. Die Messung stoppt automatisch nach der eingegebenen Zeit und die für DAR und PI berechneten Werte werden angezeigt.



3.5.2. INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

DAR	PI	Isolationszustand
DAR < 1,25	PI < 1	Ungenügend oder sogar gefährlich
	1 ≤ PI < 2	
1,25 ≤ DAR < 1,6	2 ≤ PI < 4	Gut
1,6 ≤ DAR	4 ≤ PI	Hervorragend

Jede parallel zum Isolationswiderstand liegende Kapazität verlängert natürlich die Zeit bis zur Stabilisierung der Messung. Das kann die Messung des DAR oder PI erheblich stören oder gar ganz unmöglich machen, je nachdem wie lange die Zeit für die Erfassung des ersten Messwertes gewählt wurde. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über typische zulässige Parallelkapazitäten zum Isolationswiderstand, bei denen eine Ermittlung von DAR und PI noch möglich ist, ohne die voreingestellten Zeitabstände für die erste und die zweite Messung zu ändern.

	100 kΩ	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ	10 GΩ	100 GΩ
500 V	10 µF	10 µF	10 µF	6 µF	4 µF	2 µF	1 µF
1 000 V	5 µF	5 µF	5 µF	3 µF	2 µF	1 µF	0,5 µF
2 500 V	2 µF	2 µF	2 µF	1,2 µF	1 µF	0,5 µF	0,2 µF
5 000 V	1 µF	1 µF	1 µF	0,6 µF	0,4 µF	0,3 µF	0,1 µF
10 000 V	0,5 µF	0,5 µF	0,5 µF	0,3 µF	0,2 µF	0,1 µF	0 µF
15 000 V	0,3 µF	0,3 µF	0,3 µF	0,2 µF	0,1 µF	0,1 µF	0 µF

DD (Index für dielektrische Entladung)
Im Falle einer Mehrschichten-Isolation kann es vorkommen, dass eine Schicht beschädigt ist, während alle anderen noch hohe Isolationswiderstände aufweisen. Dieses Problem lässt sich weder durch Messung des Isolationswiderstands, noch durch Ermittlung von DAR oder PI entdecken.

Es empfiehlt sich dann, eine Prüfung mit dielektrischer Entladung vorzunehmen und den DD zu bestimmen. Bei dieser Prüfung wird die dielektrische Absorption einer heterogenen oder mehrschichtigen Isolation gemessen, ohne die Leckströme über die parallelen Oberflächen zu berücksichtigen.

Die Prüfung mit dielektrischer Entladung ist besonders für Isolationsprüfungen an rotierenden Maschinen geeignet und empfiehlt sich ganz allgemein für Isolationsmessungen an heterogenen oder mehrschichtigen Isoliermaterialien, die organische Stoffe enthalten.

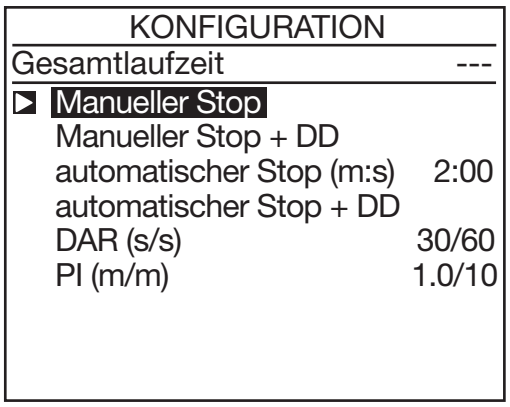
Eine DD-Prüfung besteht darin, eine bestimmte Prüfspannung während einer ausreichend langen Zeit anzulegen, damit die zu prüfende Isolation elektrisch „aufgeladen“ wird (üblicherweise wird eine Spannung von 500 V während 30 Minuten angelegt). Nach Ablauf der Zeit entlädt das Messgerät den Prüfling schnell und misst währenddessen die Kapazität der Isolation und nach einer weiteren Minute misst es den Reststrom, der noch durch die Isolation fließt.

Der Index DD wird dann nach der folgenden Formel berechnet:
DD = nach 1 mn gemessener Strom (mA) / [Prüfspannung (V) x gemessene Kapazität (F)]

3.5.3. MESSUNG

Drücken Sie Taste CONFIG.





Wählen Sie mit den Tasten ▲▼ die Messverfahren Manueller Stop + DD oder Automatischer Stop + DD (DD-Messung mit manuellem Stop oder automatischem Stop).

KONFIGURATION	
Gesamtlaufzeit	---
Manueller Stop	
▶ Manueller Stop + DD	
automatischer Stop (m:s)	2:00
automatischer Stop + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

KONFIGURATION	
Gesamtlaufzeit	00:03:00
Manueller Stop	
Manueller Stop + DD	
automatischer Stop (m:s)	2:00
▶ automatischer Stop + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

Um die Prüfdauer einzustellen, stellen Sie den Cursor in der Anzeige auf „Automatischer Stop (m:s)“. Dann benützen Sie die Tasten ◀ ▶ und ▲▼ um die Minuten und Sekunden einzustellen. Die kleinste wählbare Prüfdauer beträgt 1 Sekunde; eine Prüfdauer von weniger als 30 Sekunden wird allerdings nicht empfohlen, da sich der Widerstandsmesswert stabilisieren muss.

KONFIGURATION	
Gesamtlaufzeit	00:02:00
Manueller Stop	
Manueller Stop + DD	
▶ automatischer Stop (m:s)	2:00
automatischer Stop + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

Nach Einstellen der Prüfdauer stellen Sie den Cursor wieder auf Automatischer Stop + DD.
Drücken Sie auf CONFIG. Dadurch schließt sich das CONFIG-Menü und DD oder DD erscheinen links oben in der Anzeige, um die neue Konfiguration anzuzeigen.



Drücken Sie auf START/STOP, um die Messung zu starten.



Beim Messverfahren „Manueller Stop + DD“ warten Sie die gewünschte Zeit und stoppen dann die Messung durch erneutes Drücken von START/STOP.
Bei Auswahl von „Automatischer Stop + DD“ (angezeigt durch Symbol) stoppt die Messung automatisch.

In beiden Fällen müssen Sie noch eine Minute nach Abschluss der Messung warten, bis das Messergebnis angezeigt wird (eine Stoppuhr läuft rückwärts in der Anzeige). Während dieser Zeit leuchtet die START/STOP-Taste, aber das Gerät gibt kein akustisches Signal ab.



Jetzt erscheint das Ergebnis der Messung:

DD	BURN
234.5 MΩ	
507 V	224.6 pA
vergangene Zeit 00:02:00	
DAR (30s/60s)	1.42
PI (1.0m/10m)	- - -
Kapazität	2.201 nF
DD-Strom	11.55 pA
DD	2.55

3.5.4. INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

DD-Wert	Isolationszustand
7 < DD	Sehr schlecht
4 < DD < 7	Schlecht
2 < DD < 4	Zweifelhaft
DD < 2	In Ordnung

3.6. KAPAZITÄTSMESSUNG

Die Kapazität des Prüflings wird bei einer Isolationsmessung automatisch mitgemessen und ihr Wert erscheint in der Anzeige nach Abschluss der Messung und Entladung des Prüflings.

3.7. RESTSTROM-MESSUNG

Der im Prüfling fließende Reststrom wird automatisch sofort nach Anschluss des Messgeräts an den Prüfling, sowie während und nach der Isolationsmessung gemessen.

4. ZUSATZFUNKTIONEN

4.1. TASTE „TEMP“

Diese Funktion steht erst nach Abschluss einer Messung und nur in den Testarten U-VAR und U-FIXED zur Verfügung. Mit ihr lässt sich der bei einer bestimmten Temperatur ermittelte Messwert auf eine andere Temperatur umrechnen.

Der Wert eines Isolationswiderstands ändert sich in der Praxis mit der Temperatur nach einem quasi exponentiellem Gesetz. In erster Näherung kann man sagen, dass eine Erhöhung der Temperatur um 10 °C den Isolationswiderstand praktisch halbiert und dieser sich umgekehrt bei um 10 °C abnehmender Temperatur verdoppelt.

Bezieht man Isolationsmessungen stets auf dieselbe Temperatur, lassen sich die Werte besser vergleichen und Trends feststellen, unabhängig von den jeweils unterschiedlichen Temperaturen bei der Messung.

Auch die Messung der Luftfeuchte erhöht die Vergleichbarkeit der Messungen, die an einem Prüfgegenstand vorgenommen wurden.

Vorgehensweise:

- Führen Sie eine Isolationsmessung mit den Prüfspannungen U-FIXED oder U-VAR durch.
- Drücken Sie auf Taste TEMP.



TEMPERATUR	
▶Umgebungstemperatur	--- °C
Luftfeuchtigkeit	--- %
Fühlertemperatur	--- °C
Bezugstemperatur von Rc	--- °C
ΔT für R/2	--- °C
R gemessen	5.00 GΩ
Rc b. --- °C	--- kΩ

- Mit den Tasten ◀ ▶ und ▲▼ können Sie sich nun die verschiedenen Parameter anzeigen lassen:
  - Umgebungstemperatur (bei Bedarf)
  - Luftfeuchtigkeit: relative Luftfeuchtigkeit (bei Bedarf)
  - Fühlertemperatur: Temperatur des Prüflings.
  - Bezugstemperatur von Rc : Bezugstemperatur, auf die der Messwert umgerechnet werden soll.
  - ΔT für R/2: Bekannte oder abgeschätzte Temperaturdifferenz, bei der sich der Isolationswiderstand halbiert (10 °C im Beispiel).

  Um die Programmierung zu vereinfachen, schlägt das Gerät Standardwerte vor.
- Nach der Eingabe zeigt das Gerät den auf die Bezugstemperatur umgerechneten Isolationswiderstandswert an.

TEMPERATUR	
▶Umgebungstemperatur	23 °C
Luftfeuchtigkeit	40%
Fühlertemperatur	23 °C
Bezugstemperatur von Rc	40 °C
ΔT für R/2	10 °C
R gemessen	5.00 GΩ
Rc b. --- °C	1.529 GΩ

Wenn der Koeffizient für „ΔT für R/2“ nicht bekannt ist, kann man ihn durch drei Messungen an demselben Prüfling bei unterschiedlichen Temperaturen selbst ermitteln.

Hinweise zur Berechnungsmethode:
Der Wert eines Isolationswiderstands ändert sich je nach der Temperatur bei der die Messung vorgenommen wurde. Näherungsweise lässt sich diese Abhängigkeit durch eine exponentielle Formel berechnen:
$R_C = K_T * R_T$
wobei
R_C: Auf 40 °C bezogener Isolationswiderstand.
R_T: Bei einer Temperatur T gemessener Widerstand.
K_T: Umrechnungskoeffizient nach folgender Formel:
$K_T = (1/2) ^ ((40 - T) / \Delta T)$
wobei ΔT = Temperaturdifferenz, bei der sich der Isolationswiderstand halbiert.

4.2. TASTE „ALARM“



Drücken Sie auf Taste ALARM, um den akustischen Alarm bei Unterschreitung der mit Taste CONFIG (siehe Abs. 4.3) oder im SET-UP (siehe Abs. 5) definierten Alarmschwelle einzuschalten. In der Anzeige erscheint das Symbol ALARM.

Unterschreitet der Messwert die eingegebene Alarmschwelle, blinkt das Symbol ALARM und das Gerät gibt einen akustischen Alarmton ab.

Durch erneutes Drücken von Taste ALARM lässt sich der Alarm abschalten, das Symbol ALARM verschwindet dann aus der Anzeige.

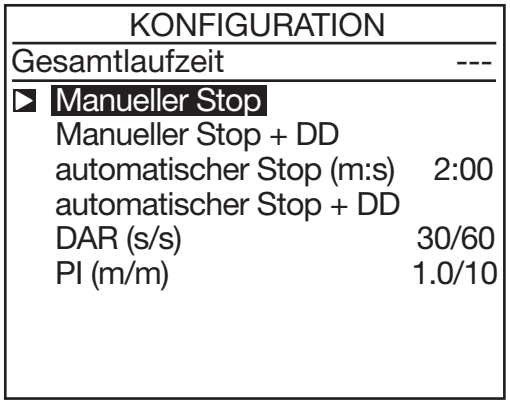
4.3. TASTE „CONFIG“

4.3.1. VOR EINER MESSUNG

Wurden die Prüfspannungen U-FIXED oder U-VAR angewählt, erhält man durch Druck auf CONFIG Zugang zu Einstellungen verteilt auf zwei Bildschirmseiten. Bei U-RAMP und U-STEP gibt es nur Einstellungen auf einer Bildschirmseite.

Drücken Sie auf Taste CONFIG (erneutes Drücken schließt das Menü):

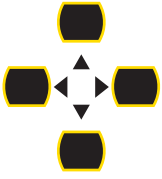




- Manueller Stop: Messung muss manuell gestoppt werden.
- Manueller Stop + DD: Messung muss manuell gestoppt werden und Berechnung von DD.
- Automatischer Stop (m:s): Messung stoppt automatisch nach Ablauf der eingegebenen Messdauer.
- Automatischer Stop + DD: Messung stoppt automatisch nach Ablauf der eingegebenen Messdauer und Berechnung von DD.
- DAR: Messung stoppt automatisch nach 1 Minute (bzw. der für DAR eingegebenen anderen Messdauer).
- PI: Messung stoppt automatisch nach 10 Minuten (bzw. der für PI eingegebenen anderen Messdauer).

Eine laufende Messung lässt sich jederzeit durch Drücken der Taste START/STOP abbrechen.

Mit den Tasten ▲▼ lässt sich die gewünschte Mess-Konfiguration aus der obigen Liste auswählen. Alle Änderunge sind sofort gültig.





Wenn Sie „Automatischer Stop“ (vorprogrammierte Messdauer) oder „Automatischer Stop + DD“ auswählen, können Sie die Messdauer (m:s) wie folgt eingeben:

KONFIGURATION	
Gesamtlaufzeit	00:02:00
Manueller Stop	
Manueller Stop + DD	
▶ automatischer Stop (m:s)	2:00
automatischer Stop + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

Benutzen Sie dazu die Tasten ◀ ▶ und ▲▼.

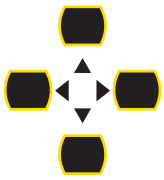
Die Messung läuft nun während der eingegebenen Prüfdauer. Wenn Sie allerdings während der Messung den Drehschalter verstellen oder die START/STOP-Taste drücken, wird die Messung abgebrochen.

Drücken Sie auf Taste DISPLAY, um den zweiten Konfigurations-Bildschirm aufzurufen.



KONFIGURATION	
▶ Testart	Brennen
Maximaler Ausgangsstrom	1.0 mA
I-Bereich	Auto
Störpegel	hoch
Alarm	< 2.5 MΩ

Mit den Tasten ▲▼ können Sie nun die gewünschte Testart anwählen und Parameter ändern. Die gewählte Testart ist sofort gültig.





Der zweite Konfigurations-Bildschirm hängt von der Stellung des Drehschalters ab: in den Stellungen U-RAMP und U-STEP erscheint nur der folgende zweite Bildschirm, der erste Bildschirm gilt nur für U-FIXED und U-VAR.

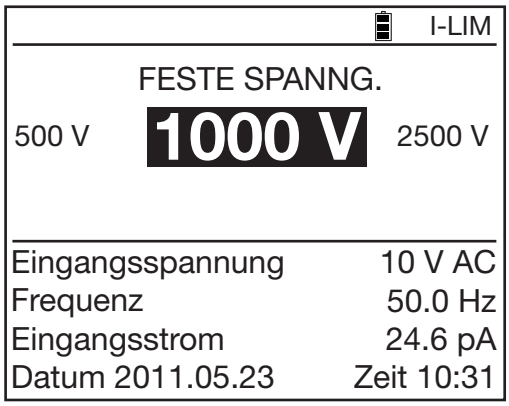
Der zweite Konfigurations-Bildschirm dient zur Auswahl der folgenden Optionen:

- **Testart :**

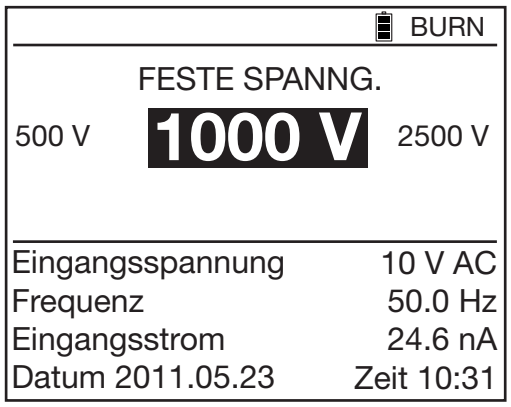
Zerstörungsfreie Prüfung (Früher Abbruch)
Hier wird die Prüfung bei Auftreten einer Stromspitze, die einen Durchschlag signalisiert, unterbrochen. Diese Prüfung wird daher als zerstörungsfreie Prüfung bezeichnet. Der Strom wird auf 0,2 mA begrenzt.
In der Anzeige erscheint das Symbol E-BRK.

E-BRK		
FESTE SPANNG.		
500 V	**1000 V**	2500 V
Eingangsspannung		10 V AC
Frequenz		50.0 Hz
Eingangsstrom		24.6 pA
Datum 2011.05.23		Zeit 10:31

Stop der Prüfung bei einem vorgegebenen Grenzstrom (Abbruch bei I-limit)
Hier wird die Prüfung bei Erreichen eines vorher vom Benutzer eingegebenen Grenzstroms (Maximaler Ausgangsstrom) gestoppt (siehe unten). Diese Testart ist besonders geeignet für Prüfungen von Varistoren oder anderen Schaltungen zur Spannungsbegrenzung.
In der Anzeige erscheint das Symbol I-LIM.



Brennen
Hier wird die Prüfung nicht gestoppt, egal welche Werte der Prüfstrom erreicht. Je nach Anwendung kann diese Prüfung z.B. benutzt werden, um Durchschläge der Isolation zu lokalisieren, indem man während der Prüfung die Funkenbildung beobachtet oder nach der Prüfung nach Brandstellen sucht.
In der Anzeige erscheint das Symbol BURN.



- **Maximaler Prüfstrom (Maximaler Ausgangsstrom)**
  Bei Erreichen dieses vorgegebenen Wertes wird die Prüfung in der Testart abgebrochen , ansonsten wird der Strom auf diesen Wert begrenzt.
  Hier können Sie mit den Tasten ▲▼ für die Testarten Brennen und Abbruch bei I-Limit einen Wert zwischen 0,2 mA und 5 mA eingeben. In der Testart Früher Abbruch ist der Stromwert auf 0,2 mA fest eingestellt.

- **Strombereich (I-Bereich)**
  Mit dieser Funktion können Sie Prüfungen beschleunigen, wenn die Größenordnung des zu prüfenden Isolationswiderstands bereits bekannt ist.
  Wählen Sie mit den Tasten ▲▼ die Option „Auto“ oder einen der festen Werte. Wählen Sie nun einen Strombereich:

Prüfstrom	< 300 nA	60 nA < I < 50 µA	10 µA < I < 6 mA	Auto
Strombereich	300 nA	50 µA	7 mA	Auto

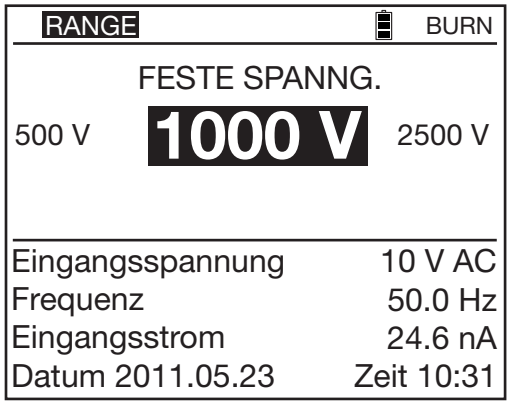
Beispiel für die Prüfspannung U_N = 10 000 V:

Strombereich	300 nA	50 µA	7 mA
Widerstandsbereich	R > 30 GΩ	200 MΩ < R < 16,6 GΩ	10 MΩ* < R < 1 GΩ

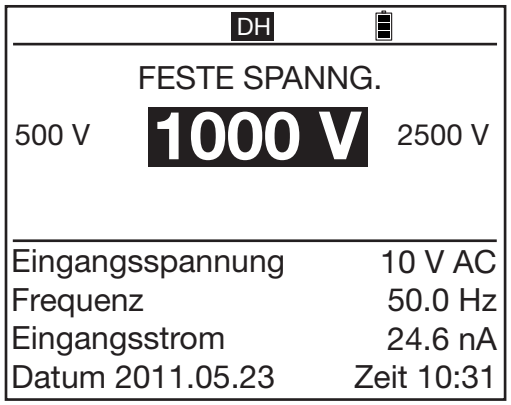
* : 10 MΩ mindestens, da Imax = 1 mA bei 10 000 V.

Der eingestellte feste Strombereich bleibt aktiv bis das Gerät ausgeschaltet wird.

In der Anzeige erscheint das Symbol RANGE.

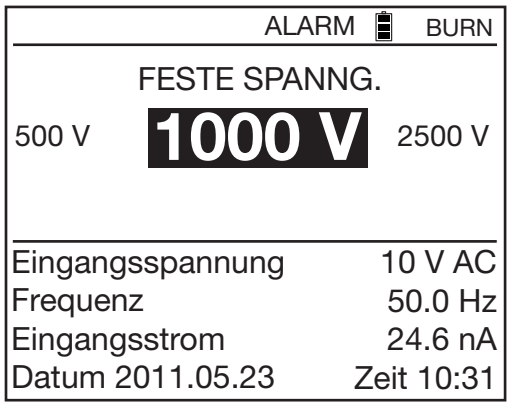


- **Störpegel**
  Wählen Sie mit den Tasten ▲▼ die Einstellungen Niedrig oder Hoch. Bei der Wahl eines hohen Störpegels erscheint das Symbol DH in der Anzeige.



Die Einstellung auf hohen Störpegel (DH) empfiehlt sich, wenn Messungen unter dem Einfluss starker elektromagnetischer Felder bei Netzfrequenz vorgenommen werden, z.B. in der Nähe von Hochspannungsleitungen.

- **Im Modus U-FIXED und U-VAR: Einstellung eines Alarm-Schwellwerts**
  Mit den Tasten ▲▼ können Sie hier einen Schwellwert für die Alarmgabe eingeben. Dieser Wert kann auch im SET-UP eingegeben werden (siehe Abs. 5.5).
  In der Anzeige erscheint ALARM und das Gerät gibt im Alarmfall einen akustischen Alarmton ab.



- **Im Modus U-RAMP: Programmierung der Rampenfunktion (Rampenfunktion 1 festlegen).**
  Mit den Tasten ▲▼ gelangen Sie zur „Rampenfunktion festlegen“ mit der Sie die Werte für die Erzeugung der Prüfspannungsrampe einstellen können. Diese Werte können auch im SET-UP eingegeben werden (siehe Abs. 5.4).

- **Im Modus U-STEP: Programmierung der Stufenfunktion (Stufenfunktion festlegen).**
  Mit den Tasten ▲▼ gelangen Sie zu „Stufenfunktion festlegen“ wo Sie die Werte für die Prüfspannungsstufen einstellen können. Diese Werte können auch im SET-UP eingegeben werden (siehe Abs. 5.4).

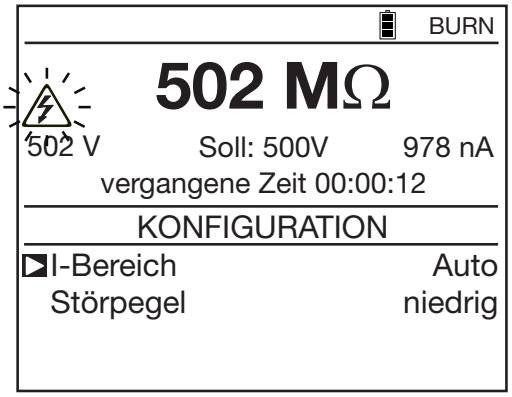
4.3.2. WÄHREND EINER MESSUNG

Während einer Messung in den Testarten U-VAR oder U-FIXED können Sie mit der Taste CONFIG den Strombereich auswählen: automatisch (Standardeinstellung) oder fest.
Einzelheiten hierzu wurden im vorhergehenden Abschnitt 4.3.1 behandelt.

Drücken Sie Taste CONFIG nachdem eine Messung gestartet wurde. Erneutes Drücken schließt das Menü.



Der folgende Bildschirm erscheint (nur in Testart U-FIXED):



Mit den Tasten ◀ ▶ und ▲▼ können Sie nun den Strombereich „I-Range“ verändern.

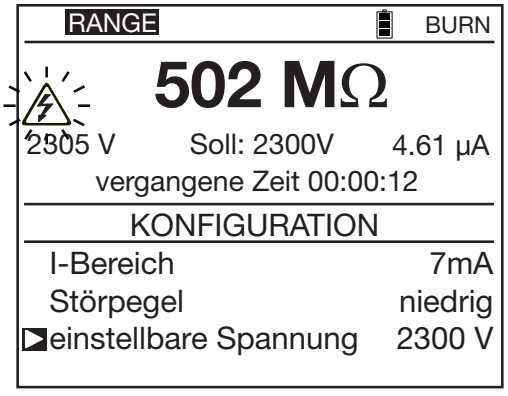


Die Änderungen werden sofort nach ihrer Eingabe übernommen. Bei Auswahl eines festen Bereichs erscheint RANGE in der Anzeige. Die Einstellungen bleiben aktiv bis das Gerät abgeschaltet wird.

Während einer Messung lässt sich der analoge Filter je nach Bedarf zuschalten oder abschalten (Störpegel).

Einzelheiten hierzu wurden im vorhergehenden Abschnitt 4.3.1 behandelt.

Im Messverfahren mit variabler Prüfspannung wird auch die eingestellte Prüfspannung angezeigt und kann während der Messung verändert werden.



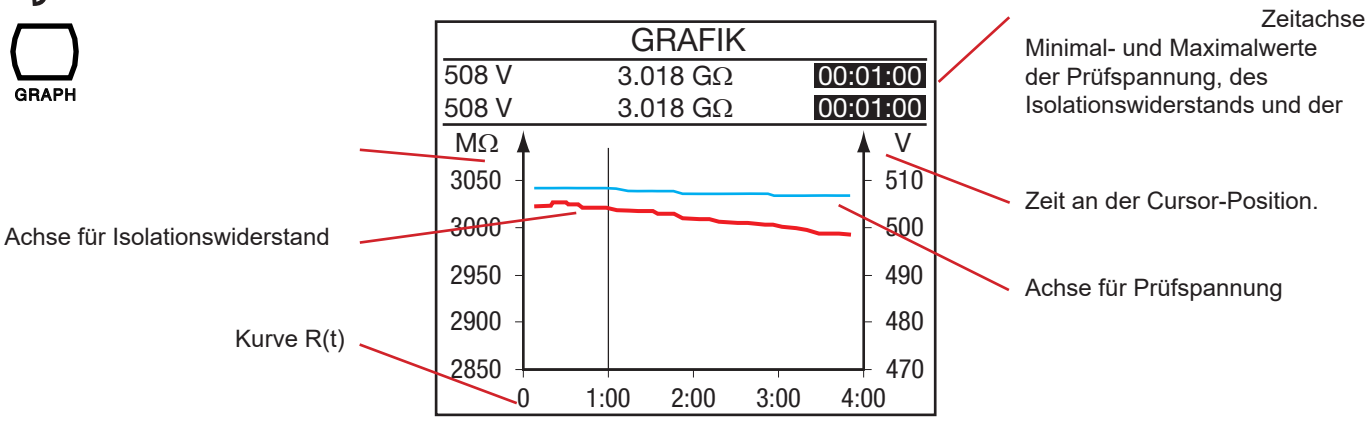
4.4. TASTE „DISPLAY“

Durch Druck auf diese Taste können Sie auf den nächsten Bildschirm umschalten, wenn verfügbar..

4.5. TASTE „GRAPH“



Während sowie nach dem Abschluss einer Messung können Sie sich die Messergebnisse durch Drücken der Taste GRAPH auch grafisch anzeigen lassen. Auf dem ersten Bildschirm erscheinen die Verlaufskurven des Isolationswiderstands R(t) und der Prüfspannung U(t) über der Zeit.

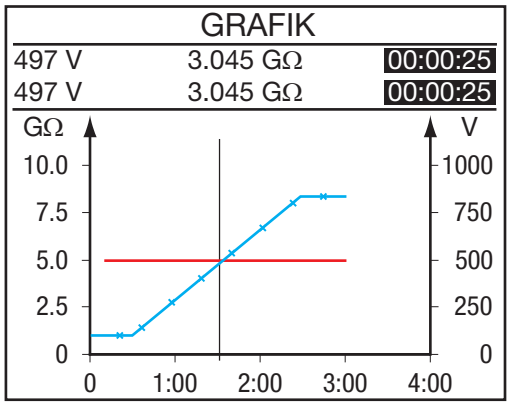


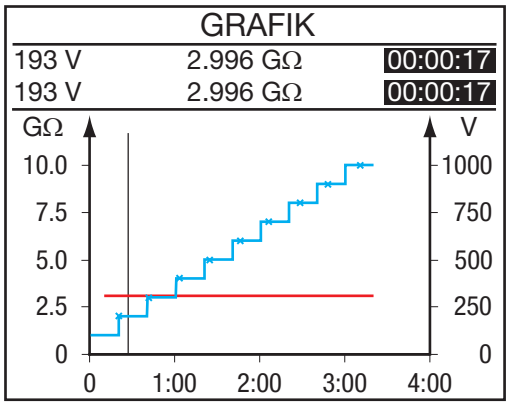
Kurve V(t) mit x-Markierungen
Die Kurven werden auf der Grundlage der während der Messung erfassten Werte-Samples dargestellt.

Während der Messung: Es gibt keinen Cursor auf der Kurve. Jedes neue Werte-Sample wird der Kurve hinzugefügt und die Zahlenwerte erscheinen oberhalb der Grafik.

Nach der Messung: Die Zeitangabe oben rechts blinkt und ein Cursor steht nun auf der Kurve zur Verfügung.
Mit den Tasten ◀ ▶ können Sie den Cursor auf der Kurve verschieben. In den zwei Zeilen oberhalb der Grafik erscheinen jeweils die minimalen und maximalen Werte an der Cursorposition. Wenn als Prüfdauer die kleinstmögliche Zeit von 4 Minuten gewählt wurde, sind beide Zeilen identisch und zeigen dasselbe Werte-Sample an.
Je nach Höhe der Vertikal-Skala links können Sie mit den Tasten ▲▼ die Skala und die zugehörige Kurve nach unten oder oben verschieben.

Im Falle einer Messung mit U-RAMP oder U-STEP stellt sich die Grafik wie folgt dar:





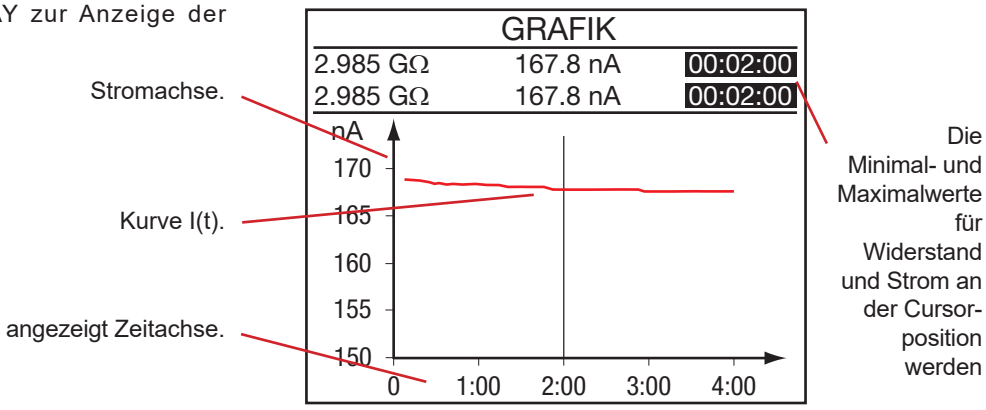
Wenn der Maßstab einer Achse groß genug ist, können Sie die Zoom-Funktion aktivieren:



Drücken Sie dazu Taste CONFIG.
Die Zeitangabe oben rechts blinkt nun nicht mehr, um anzuzeigen, dass der Zoom eingeschaltet ist.
Mit den Tasten ◀ ▶ lässt sich die Zeitachse der Grafik dehnen bzw. komprimieren.
Mit den Tasten ▲▼ lässt sich die Skala mit den Widerstandswerten verändern.

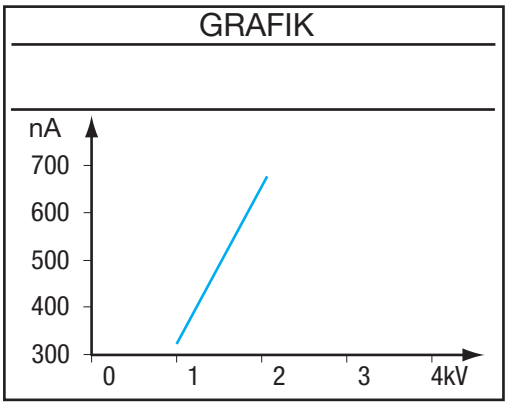
Drücken Sie die Taste DISPLAY zur Anzeige der Stromkurve über Prüfdauer.





Drücken Sie wiederum die Taste DISPLAY zur Anzeige der Stromkurve über der Spannung (gilt nicht für U-STEP).

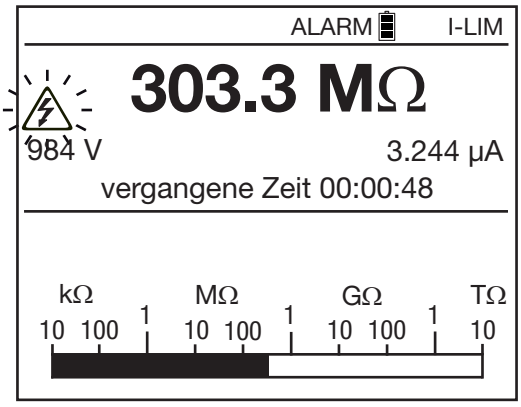




Diese Kurve ist vor allem beim Messen mit Spannungsrampe U-RAMP nützlich.
Bei dieser Kurve gibt es keinen Cursor und keine Zoomfunktion.

4.6. TASTE „FILTER“

Zusätzlich kann der Benutzer mit Taste FILTER einen Digitalfilter bei der Isolationsprüfung ein- bzw. ausschalten. Dieser Filter wirkt sich auf die angezeigten Zahlenwerte von Widerstand, Spannung und Strom aus und auf die gespeicherten Widerstandswerte. Aber der Filter wirkt nicht auf die gespeicherten Werte von Spannung und Strom, diese bleiben roh (ungefiltert).



Diese Funktion ist nützlich, wenn die digital angezeigten Messwerte sehr unstabil sind. Die Analogdarstellung des Messwerts am Bargraph lässt allerdings auch eine gute Abschätzung des Messergebnisses zu.



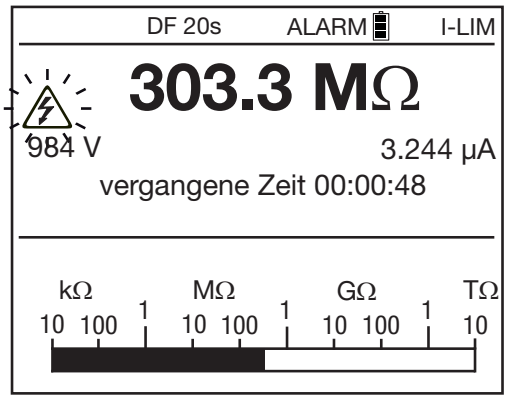
Durch wiederholtes Drücken auf Taste FILTER wird ein Filter geändert oder weggeschaltet:

- kein Filter,
- DF 10: Filter-Zeitkonstante 10 Sekunden
- DF 20: Filter-Zeitkonstante 20 Sekunden
- DF 40: Filter-Zeitkonstante 40 Sekunden
- DF: automatischer Filter, passt die Filter-Zeit den Änderungen des Widerstandsergebnisses an

Die Standardeinstellung beim Einschalten des Geräts ist automatischer Filter (DF).

Bei Verwendung eines Filters kann es sehr lange dauern (bis zu mehreren Minuten) bis sich der Widerstandswert von einer Bereichsüberschreitung (z.B. >2 TΩ) erholt. Im Falle einer Messbereichsüberschreitung ist es am besten den Filter abzuschalten bis wieder ein vernünftiges Widerstandsergebnis vorliegt.

Die Filterfunktion beruht auf folgender Formel:
$R_N = R_{N-1} + (R - R_{N-1}) / N$
Mit N = 20 beträgt die Zeitkonstante der Digitalfilterung ca. 20 Sekunden.



Die Auswahl der digitalen Filterung empfiehlt sich, wenn hohe Isolationswiderstandswerte stark schwankend angezeigt werden. Diese Schwankungen können hervorgerufen werden durch Berührungen mit der Hand, veränderliche Kapazitäten im geprüften Gegenstand, unterschiedliche Oberflächenwiderstände durch leitende Staubschichten, Ionisierungs- oder Polarisierungseffekte dieser Staubschichten, sowie schließlich durch anliegende Fremd-Wechselspannungen.

Die FILTER-Taste ist vor, als auch während einer Messung wirksam.

4.7. TASTE „HELP“



Durch Drücken der Taste HELP kann der Benutzer jederzeit eine Hilfe-Funktion mit Erklärungen zu den Tasten-Funktionen aufrufen.

Die Hilfe-Funktion richtet sich nach dem jeweiligen Kontext. Unten ein Beispiel im U-FIXED-Modus:

HILFE
DISPLAY: Nächste Seite
GRAPH: Graph R(t)+u(t), i(t), i(U)
CONFIG: konfigurationsmenü
FILTER: Filterauswahl 1, 2, 3, aus
ALARM: Alarm ein/aus
MEM: Menü Daten speichern
TEMP: Temperaturdaten
◀▶: Auswahl Testspannung
◀▼- niedriger ▶▲- höher

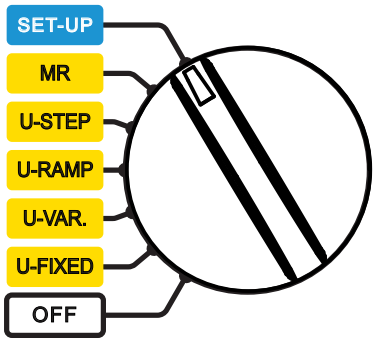


Durch längeres Drücken der HELP-Taste (länger als 2 s) kann der Benutzer den Kontrast und die Helligkeit der Anzeige einstellen (siehe Abs. 1.6).

5. KONFIGURATION (SET-UP)

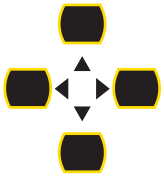
In der SET-UP-Funktion kann der Benutzer die Geräte-Konfiguration mit direktem Zugriff auf die einzustellenden Parameter verändern.

Stellen Sie dazu den Drehschalter auf SET-UP.



Die folgende Anzeige erscheint:

Allgemeine Einstellungen	
▶Standard-Parameter setzen	
Summer	Aus
Energiesparmodus	Ein
Datenübertragungsrate(Baud)	38400
Datum	2011-05-25
Zeit	9:41
Temperatureinheit	Celsius
Serien-Nr. des Geräts	100213
Firmware	1.0.00



Benutzen Sie die Navigationstasten ▲, ▼, ◀ und ▶ um einen Parameter anzuwählen und im Bedarfsfall zu ändern.

Sobald ein Parameter geändert wird, wird er so im Gerät abgespeichert.

5.1. ZURÜCKSETZEN AUF DIE WERKSEINSTELLUNGEN

Um das Gerät auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen, wählen Sie in der Anzeige die Option **Standard-Parameter setzen**. Das Gerät warnt Sie und verlangt eine Bestätigung Ihrer Auswahl.

EINSTELLUNGEN

! WARNUNG !

Alle Parameter werden zurückgesetzt

▶O.K.

ABBRUCH

Wenn Sie die Auswahl mit OK bestätigen, nimmt das Gerät folgende Grundeinstellungen an:

- Die Lautstärke des akustischen Signals (Summer) wird auf 1 gesetzt.
- Der automatische Energiesparmodus des Geräts wird abgeschaltet.
- Als Datenübertragungsrate werden 38 400 Baud angenommen.
- Die vorprogrammierte Messdauer für Timed-Run-Messungen wird auf 2 Minuten eingestellt.
- Das Sampling-Intervall für die Messwert-Erfassung wird auf “Min.“ = Minimum (ca. 1 Sekunde) eingestellt.
- Für die DAR-Ermittlung werden die Zeiten 30/60 Sekunden und für die PI-Ermittlung die Zeiten 1/10 Minuten eingestellt.
- Als Testart wird Brennen gewählt.
- Der maximale Prüfstrom (Maximum Output Current) wird auf 5 mA beschränkt.
- Die maximale Prüfspannung (Maximum Output Voltage) wird auf 10 kV beschränkt (15 kV beim C.A 6555).
- Als einstellbare Spannungen (Adjustable Voltage) werden die Werte 50, 800 und 7000 V genommen.
- Die rampenförmige (Ramp) und die stufenförmige (Step) Prüfspannung, sowie sämtliche Alarmschwellen werden auf ihre Standardwerte zurückgesetzt.
- Die Anzeigebeleuchtung wird abgeschaltet.

5.2. ALLGEMEINE PARAMETER

Summer: dient zum Einstellen der Lautstärke des akustischen Signals: 1, 2, 3 oder Off (kein Signal).

Energiesparmodus: automatischer Energiesparmodus des Geräts bei Nichtbenutzung: Ein (automatischer Energiesparmodus nach 5 Minuten) oder Aus (kein Energiesparmodus).

Datenübertragungsrate (Baud): dient zum Einstellen der Datenübertragungsrate: 9 600, 19 200, 38 400 (Standardwert) oder 57 600 Baud.

Datum: zum Einstellen des Datums im Format JJJJ - MM - TT

Zeit: zum Einstellen der Zeit im Format hh:mm

Temperatureinheit: dient zur Auswahl der Temperatureinheit Celsius (°C) oder Fahrenheit (°F).

Serien-Nr. des Geräts: Anzeige der Serien-Nummer des Geräts (dient nur zur Info - kann nicht verändert werden).

Firmware: Anzeige der Firmware-Versionen des Geräts (dient nur zur Info - kann nicht verändert werden).

5.3. MESS-PARAMETER

Drücken Sie Taste DISPLAY, um auf die nächste SET-UP-Anzeige umzuschalten:



Test Laufzeit	
▶automatischer Stop (m:s)	2:00
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

Automatischer Stop (m:s): dient zum Einstellen der vorgegebenen Messdauer (in Minuten und Sekunden) für Prüfungen mit automatischem Stop. Einstellbar sind Werte zwischen 00:01 und 99:59 in 1-Sekunde-Schritten.

DAR: dient zur Einstellung der Zeiten für die Ermittlung des dielektrischen Absorptionsverhältnisses (siehe Abs. 3.5). Standardwerte sind 30/60 Sekunden, für besondere Anwendungen lassen sich folgende Werte einstellen:
Erste Messung nach 10 bis 90 Sekunden, einstellbar in 5-Sekunden-Schritten.
Zweite Messung nach 15 bis 180 Sekunden, einstellbar in 5-Sekunden-Schritten.

PI: dient zur Einstellung der Zeiten für die Ermittlung des Polarisationsindex (siehe Abs. 3.5). Standardwerte sind 1/10 Minuten, für besondere Anwendungen lassen sich folgende Werte einstellen:
Erste Messung nach 0,5 bis 30 Minuten, einstellbar in 0,5- und danach in 1-Minuten-Schritten.
Zweite Messung nach 0,5 bis 90 Minuten, einstellbar in 0,5- und danach in 1- und 5-Minuten-Schritten.

Drücken Sie Taste DISPLAY, um auf die nächste SET-UP-Anzeige umzuschalten:



Test Parameter	
▶Testart	Brennen
maximaler Ausgangsstrom	5.0 mA
max. Ausgangsspannung	15000 V
einstellbare Spannung 1	50 V
einstellbare Spannung 2	500 V
einstellbare Spannung 3	2500 V

Testart: hier können Sie die Testart auswählen: Brennen, Früher Abbruch oder Abbruch bei I-limit.

Maximaler Ausgangsstrom: dient zum Einstellen des maximalen Prüfstroms von 0,2 bis 5 mA für die Testarten Brennen und Abbruch bei I-Limit. In der Testart Früher Abbruch ist der Prüfstrom auf 0,2 mA fest eingestellt.

Max. Ausgangsspannung: dient zum Einstellen der maximalen Prüfspannung. Diese Einstellung ist wichtig, um Gefahren durch Bedienungsfehler auszuschließen, wenn das Gerät für bestimmte Prüfaufgaben, bei denen bestimmte Spannungen nicht überschritten werden dürfen (Telekommunikation, Schwachstromtechnik, …), an weniger geübtes Personal ausgehändigt werden soll. Wenn die maximale Prüfspannung z.B. auf 750 V beschränkt wurde, erfolgt bei Auswahl von 500 V Prüfspannung die Messung mit 500 V und mit maximal 750 V bei allen höheren Prüfspannungs-Auswahlen.

Die maximale Prüfspannung lässt sich zwischen 40 V und 10 000 V einstellen (15 000 V beim C.A 6555).

5.4. EINSTELLUNG DER PRÜFSPANNUNGEN

Diese Einstellungen sind auch noch in der dritten SET-UP-Anzeige möglich.

Einstellbare Spannung 1, 2 und 3: Einstellung der 3 variablen Spannungen (Standardwerte 50, 500, 2500 V).
Als Einstellungen sind Werte zwischen 40 V und 15 000 V möglich.
Drücken Sie Taste DISPLAY, um auf die nächste SET-UP-Anzeige umzuschalten:

Stufenfunktion 1, 2 und 3 festlegen:
dient zum Einstellen der einzelnen



Stufen - & Rampenfunktionen
▶ Stufenfunktion 1 festlegen
Stufenfunktion 2 festlegen
Stufenfunktion 3 festlegen
Rampenfunktion 1 festlegen
Rampenfunktion 2 festlegen
Rampenfunktion 3 festlegen

Spannungsstufen und der Dauer jeder Stufe für die Prüfung mit stufenförmiger Prüfspannung.

Durch Drücken auf Taste ▶ erscheint der folgende Bildschirm:

Stufen - & Rampenfunktionen		
Stufenfunktion 1:		Stufe 1-5/10
Stufe	Spannung	Dauer (m:s)
▶ 1	50 V	0:10
2	100 V	0:10
3	150 V	0:10
4	200 V	0:10
5	250 V	0:10
Gesamtlaufzeit (m:s)		1:40

Drücken Sie auf DISPLAY um den nächsten Bildschirm anzuzeigen.



Stufen - & Rampenfunktionen		
Stufenfunktion 1:		Stufe 6-10/10
Stufe	Spannung	Dauer (m:s)
▶ 6	300 V	0:10
7	350 V	0:10
8	400 V	0:10
9	450 V	0:10
10	500 V	0:10
Gesamtlaufzeit (m:s)		1:40

Für jede der 10 Spannungsstufen können Sie nun die Spannung und die Dauer in Minuten und Sekunden vorgeben. Die Gesamtdauer der Prüfung (Gesamtlaufzeit) wird vom Gerät berechnet.
Die Spannungswerte sind zwischen 40 V und 15 000 V einstellbar. Bei einer Spannung von 0 V erscheint die Anzeige --V.
Die Dauer einer Stufe ist zwischen 00:10 bis 99:59 einstellbar und 0. Wird die Dauer einer Stufe auf 0 gestellt, erscheint in der Anzeige -:- - . Prüfdauern von weniger als 30 Sekunden werden nicht empfohlen, denn ein stabiler Messwert stellt sich erst nach einiger Zeit ein.
Beim Prüfen wartet das Gerät ab, bis sich die Spannung eingespielt hat und misst erst dann. In diesem Fall kann die Dauer einer Stufe die programmierte Zeit überschreiten.
Wenn entweder die Spannung oder die Dauer einer Stufe auf Null gesetzt werden, wird die ganze Stufe auf Null gesetzt und in der Prüfung übersprungen.

Drücken Sie Taste ◀, um das Menü zu schließen und zum SET-UP-Hauptmenü zurückzukehren.

Rampenfunktion 1, 2 und 3 festlegen: dient zum Einstellen der Anfangsspannung, der Rampe mit Spannungssteigerung und der Endspannung bei rampenförmiger Prüfspannung.

Durch Drücken auf Taste ▶ erscheint der folgende Bildschirm:

Stufen - & Rampenfunktionen		
Rampenfunktion 1:		
Stufen	Spannung	Dauer (m:s)
▶ Beginn	50 V	0:10
Ramp		0:10
Ende	100 V	0:10
Gesamtlaufzeit (m:s)		0:30
ΔV/Δt		5V/s

Hier können Sie die Anfangsspannung der Rampe mit ihrer Dauer, die Rampe mit ihrer Dauer und die Endspannung mit ihrer Dauer eingeben. Die Gesamtdauer der Prüfung (Gesamtlaufzeit) wird vom Gerät berechnet.
Die Spannungswerte sind in zwei Bereichen zwischen 40 V und 1100 V, sowie zwischen 500 V und 15 000 V einstellbar.
Die Dauer für die einzelnen Rampen-Abschnitte ist zwischen 00:10 (Beginn 0:30, Ramp 0:10, Ende 0:10) und 99:59 einstellbar.

Drücken Sie Taste ◀, um das Menü zu schließen und zum SET-UP-Hauptmenü zurückzukehren.

5.5. EINSTELLUNG DER ALARM-SCHWELLEN

Drücken Sie Taste DISPLAY, um auf die nächste SET-UP-Anzeige umzuschalten:



Alarmeinstellungen	
▶ 500 V	< 500 kΩ
1000 V	< 1.0 MΩ
2500 V	< 2.5 MΩ
5000 V	< 5.0 MΩ
10000 V	< 10 MΩ
15000 V	< 15 MΩ
einstellbare Spannung 1	< 50 kΩ
einstellbare Spannung 2	< 100 kΩ
einstellbare Spannung 3	< 250 kΩ

Hier sind die Alarm-Schwellwerte eingetragen, bei deren Unterschreitung ein akustisches Signal ertönt. Für jede feste oder einstellbare Spannung gibt es einen eigenen Schwellwert, der vom Benutzer verändert werden kann. Die Einstellung der Zahlenwerte erfolgt unabhängig von der Wahl der Einheit.

Für eine Prüfspannung von 500 V ist eine Alarmschwelle von 10 kΩ bis 2,0 TΩ einstellbar
Für eine Prüfspannung von 1 000 V ist eine Alarmschwelle von 10 kΩ bis 4,0 TΩ einstellbar
Für eine Prüfspannung von 2 500 V ist eine Alarmschwelle von 10 kΩ bis 10 TΩ einstellbar
Für eine Prüfspannung von 5 000 V ist eine Alarmschwelle von 10 kΩ bis 16 TΩ einstellbar
Für eine Prüfspannung von 10 000 V ist eine Alarmschwelle von 10 kΩ bis 25 TΩ einstellbar
Für eine Prüfspannung von 15 000 V ist eine Alarmschwelle von 10 kΩ bis 30 TΩ einstellbar

Für die einstellbaren Prüfspannungen hängt die Alarmschwelle von der jeweiligen Spannung ab.

Durch erneutes Drücken der Taste DISPLAY kehren Sie zum ersten SET-UP-Bildschirm zurück.

6. MESSDATENSPEICHERUNG

6.1. SPEICHERUNG DER MESSDATEN

Jedes Ergebnis einer Isolationsprüfung ist nach Abschluss der Messung im Gerät speicherbar. Dies gilt nicht für Spannungsmessungen.

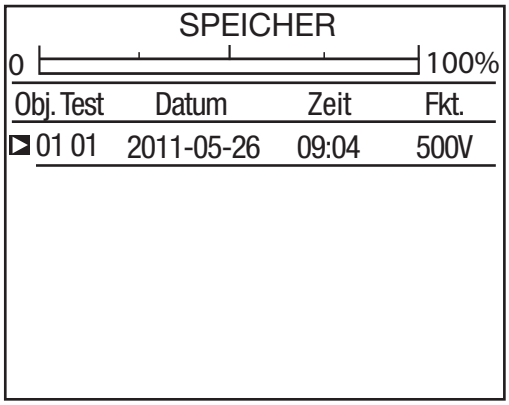
Die Ergebnisse werden an einer Speicheradresse abgelegt, die durch eine Objekt-Nr. (OBJ) und eine Test-Nr. (TEST) gekennzeichnet ist.

Auf eine Objekt-Nr. lassen sich 99 Testergebnisse abspeichern. Ein „Objekt“ kann z.B. ein zu prüfendes Gerät, eine Maschine oder eine Anlage sein, an der man mehrere Messungen vornehmen möchte.

Nach Abschluss der Messung drücken Sie auf Taste MEM.



Das Gerät schlägt Ihnen vor, die Messung im ersten freien Speicherplatz abzulegen. Sie können die vorgeschlagenen Obj-Nr. und Test-Nr. mit den Tasten ◀ ▶ und ▲▼ ändern.

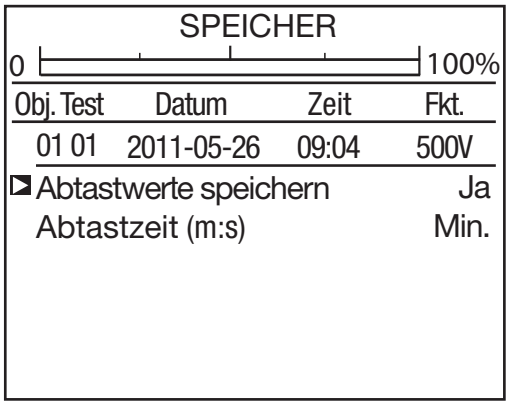


Wenn der Bildschirm keine Messung anzeigt und beim **Drücken auf die Taste MEM nichts passiert**, drücken Sie zwei Mal auf die Taste DISPLAY. Damit kehren Sie zum Ergebnisbildschirm zurück, wo Sie erneut auf die Taste MEM drücken können.
Beim Entladen einer hoch kapazitiven Last kann dies vorkommen.

Drücken Sie erneut Taste MEM, um den ausgewählten Speicherplatz zu bestätigen.



Das Gerät fragt Sie nun, ob Sie zusammen mit dem Messergebnis die erfassten Messwert-Samples speichern wollen (Abstastwerte speichern).



Wenn Sie „Ja“ gewählt haben, können Sie sich danach die ganze Verlaufskurve der Messung durch Drücken der Taste GRAPH anzeigen lassen (siehe Abs. 4.5).
Wenn Sie das nicht wollen, wählen Sie in der Zeile Abtastwerte speichern die Einstellung „Nein“.
Haben Sie für Abtastwerte speichern „Ja“ gewählt, können Sie mit den Tasten ◀ ▶ und ▲▼ die gewünschte Sampling-Zeit (Abtastzeit) auswählen.

- Standardmäßig nimmt das Gerät das kürzeste Sampling-Intervall, d.h. alle während einer Messung erfassten Samples werden abgespeichert.

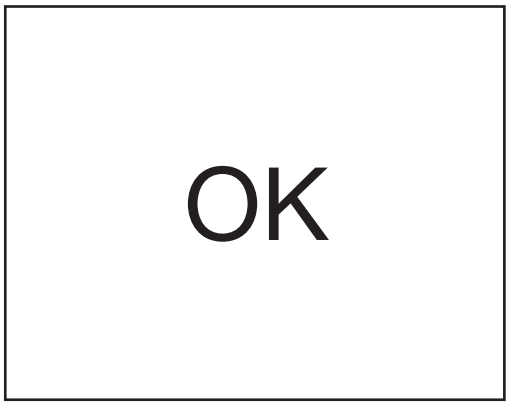
- Die „Abtastzeit“ lässt sich auch auf „Auto“ stellen. In diesem Fall ermittelt das Gerät automatisch die für eine glatte Kurvendarstellung notwendige Anzahl Messwert-Samples und speichert nur diese Samples, um Speicherplatz zu sparen. Hat sich der Messwert nicht verändert, speichert es nur diesen einen Wert und die Kurve wird flach dargestellt.
  Diese Einstellung empfiehlt sich, um Speicherplatz zu sparen!

- Sie können für die „Abtastzeit“ auch einen beliebigen Wert zwischen 1 und 25 Sekunden eingeben.
  - Für lange Messungen mit geringen Schwankungen können Sie eine längere Sampling-Zeit eingeben. Wenn Sie z.B. für eine Messung von 10 Minuten Dauer eine „Abtastzeit“ von 10 Sekunden eingeben, erhalten Sie 60 gespeicherte Werte, mit den sich eine Verlaufskurve gut darstellen lässt.
  - Bei stabilen Messwerten, können Sie eine längere Sampling-Zeit wählen, während Sie bei stark schwankenden Messwerten eine kurze Sampling-Zeit eingeben sollten, um die Schwankungen des Isolationswiderstands richtig wiederzugeben.

Drücken Sie erneut Taste MEM, um die so ausgewählten Daten tatsächlich einzuspeichern.



Das Gerät bestätigt die Einspeicherung mit „OK“:

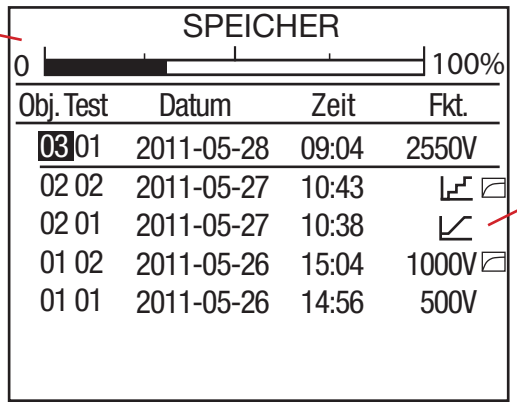


Die Messung wird nun mit allen zugehörigen Informationen abgespeichert: Datum, Uhrzeit, Messart, Messdauer, Messkonfiguration, Prüfspannung, Isolationswiderstand, Kapazität, Reststrom und gegebenenfalls DAR, PI, DD und den auf Bezugstemperatur umgerechneten Isolationswiderstand usw…

Um die Speicherfunktion ohne Einspeicherung von Werten zu verlassen, drücken Sie die Taste ◀. Damit kehren Sie zur letzten Messung zurück.

Bei jeder neuen Einspeicherung schlägt Ihnen das Gerät den nächsten freien Speicherplatz vor. Sie können eine Messung auch in einen bereits belegten Speicherplatz einspeichern.

Der Balken zeigt die bereits belegte Speicherkapazität in schwarz an und die noch freie in weiß.



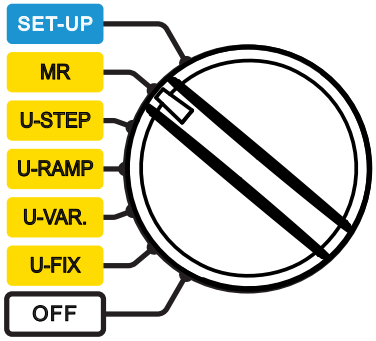
Die Testart und das Vorliegen von Messwert-Samples werden angezeigt.

Die Anzahl speicherbarer Prüfungen hängt von der Anzahl zu jeder Messung abgespeicherter Messwert-Samples ab.

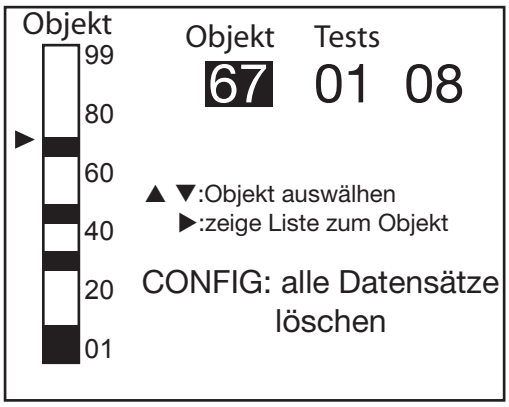
Das Gerät kann bis zu 256 Messungen speichern. Die Zahl wird kleiner, wenn viele Samples gespeichert sind.

6.2. AUSLESEN VON GESPEICHERTEN MESSDATEN

Stellen Sie den Drehschalter auf Stellung MR (Memory Recall).



Das Gerät zeigt nun eine Übersicht über die Verwendung der Objekt-Nummern an und die zuletzt verwendete Objekt-Nr., sowie die zu diesem Objekt gehörende erste und letzte Test-Nummer.





Wählen Sie mit den Tasten ▲▼ die gewünschte Objekt-Nr. und drücken Sie danach die Taste ▶.

In der Anzeige erscheinen nun die zu diesem Objekt gehörenden Test-Nummern und benachbarte Objekte mit ihren Tests.

Obj. Test	Datum	Zeit	Fkt.
03 01	2011-05-28	09:04	2550V
▶ 02 02	2011-05-27	10:43	
02 01	2011-05-27	10:38	
01 02	2011-05-26	15:04	1000V
01 01	2011-05-26	14:56	500V

Um sich eine Messung anzeigen zu lassen, stellen Sie mit den Tasten ▲▼ den Cursor auf den entsprechenden Test und drücken Sie dann Taste ▶.



Obj. Test 02 02	Datum 2011-05-27	Zeit 10:43	Fkt.
Widerstand			5.05 GΩ
Spannung			965 V
Strom			190.6 nA
vergang. Zeit			00:01:40

Drücken Sie Taste DISPLAY, um sich die weiteren zu diesem Test gespeicherten Daten anzeigen zu lassen (je nach Testart).



Obj. Test 02 02	Datum 2011-05-27	Zeit 10:43	Fkt.
ΔR			--- TΩ
ΔV			--- V
ΔR/(R+ΔV) (ppm/V)			---
Kapazität			<1nF



Obj. Test 02 02	Datum 2011-05-27	Zeit 10:43	Fkt.
Stufenfunktion:			
Stufe	Spannung	Dauer (m:s)	
1	100 V	0:10	
2	200 V	0:10	
3	300 V	0:10	
4	400 V	0:10	
5	500 V	0:10	

Das Symbol zeigt an, dass Messwert-Samples eingespeichert wurden, die nach Drücken der Taste GRAPH eine Kurvendarstellung ermöglichen.

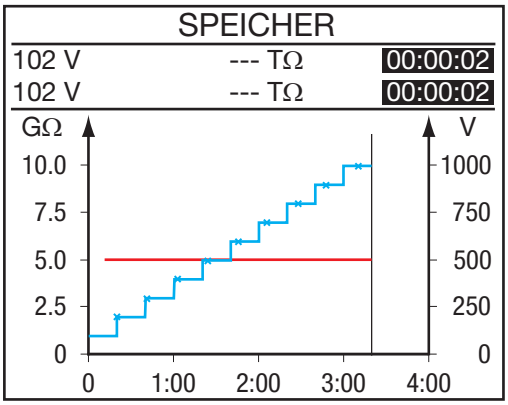


Obj. Test	Datum	Zeit	Fkt.
02 02	2011-05-27	10:43	

Stufenfunktion:

Stufe	Spannung	Dauer (m:s)
6	600 V	0:10
7	700 V	0:10
8	800 V	0:10
9	900 V	0:10
10	1000 V	0:10





Drücken Sie erneut auf Taste GRAPH, um die Kurvendarstellung zu verlassen. Bei Messungen mit U-FIXED oder U-VAR können Sie auf Taste TEMP drücken, um sich die Temperatur-Informationen anzeigen zu lassen.



Das Gerät kann nur die Informationen anzeigen, die zusammen mit einer Messung eingespeichert wurden.

Obj. Test	Datum	Zeit	Fkt.
05 02	2011-05-27	10:43	2500V
Umgebungstemperatur			23 °C
Luftfeuchte			40%
Fühlertemperatur			23 °C
Bezugstemperatur von Rc			40 °C
ΔT für R/2			10 °C
R gemessen			5.00 GΩ
Rc b. --- °C			1.529 GΩ



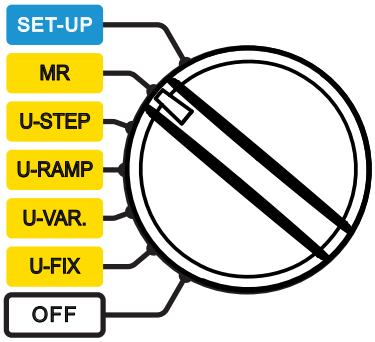
Drücken Sie erneut Tast TEMP, um die Temperaturanzeige zu verlassen.



Drücken Sie Taste ◀, um zur Liste mit den gespeicherten Messdaten zurückzukehren.

6.3. LÖSCHEN DES SPEICHERS

Stellen Sie den Drehschalter auf Stellung MR (Memory Recall).



6.3.1. LÖSCHEN EINES SPEICHERPLATZES

Wählen Sie den zu löschenden Speicherplatz mit den Tasten ▲▼ in der Liste mit den eingespeicherten Messungen aus.

Obj. Test	Datum	Zeit	Fkt.
03 01	2011-05-28	09:04	2550V
▶ 02 02	2011-05-27	10:43	
02 01	2011-05-27	10:38	
01 02	2011-05-26	15:04	1000V
01 01	2011-05-26	14:56	500V



Drücken Sie Taste CONFIG.
Das Gerät bittet um Bestätigung der Löschung.

SPEICHER

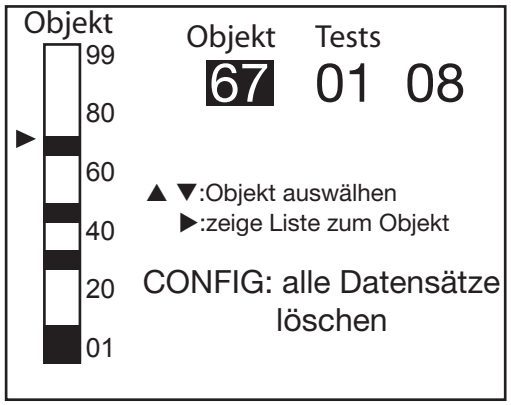
! WARNUNG !

Der ausgewählte Datensatz wird gelöscht!

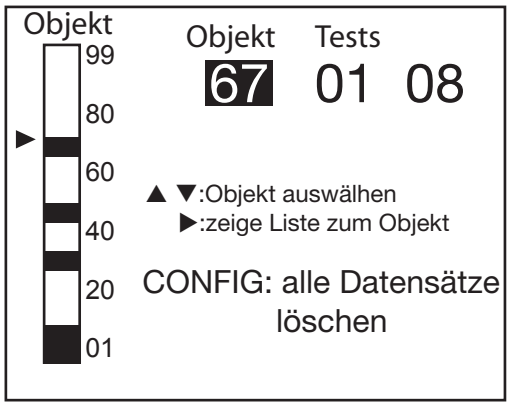
▶O.K.

ABBRUCH

Wählen Sie OK, um die Daten zu löschen oder ABBRUCH, um abzubrechen. Das Gerät kehrt nun wieder zur ersten Anzeige zum Auslesen der gespeicherten Daten zurück.



6.3.2. LÖSCHEN DES GESAMTEN SPEICHERS



Drücken Sie Taste CONFIG.



Das Gerät bittet um Bestätigung der Löschung. Wählen Sie OK, um die Daten zu löschen oder ABBRUCH, um abzubrechen.



Das Gerät formatiert nun den gesamten Speicher, was einige Minuten dauern kann. Während dieser Zeit erscheint WARTEN in der Anzeige.

Das Gerät kehrt nun wieder zur ersten Anzeige zum Auslesen der gespeicherten Daten zurück, da aber keine Daten mehr vorhanden sind, erscheint die folgende Anzeige:



6.4. LISTE DER FEHLERCODES

Wenn das Gerät beim Einschalten oder im Betrieb einen Fehler erkennt, erscheint in der Anzeige der entsprechende ein- oder zweistellige Fehlercode. Anhand dieser Nummern lässt sich erkennen, um was für einen Fehler es sich handelt und was zu seiner Behebung zu tun ist.

Es gibt drei Arten von Fehlermeldungen:

- **Informative Fehlermeldungen:**
  Die Meldung erscheint für ca. 1 Sekunde. Abhängig vom Fehler kann die Funktionalität des Geräts eingeschränkt sein. Eine Reparatur ist notwendig, wenn der Fehler wiederholt auftritt.

  Fehler 04, 06, 07, 20, 21, 23, 30, 31, 32 (siehe auch Wiederherstellbare Fehlermeldungen), 40, 41, 42
  Fehler 06 geht ein automatischer Reset (Neustart) voraus.
  Fehler 04 und 07 werden von Fehler 06 gefolgt.
  Fehler 20 bedeutet, dass eine Speicheroperation fehlgeschlagen ist.
  Fehler 21 bedeutet, dass die Einstellungen auf die Standardwerte zurückgesetzt wurden.
  Fehler 23 bedeutet, dass die Akkuverwaltung nicht verfügbar ist und ein Laden der Akkus nicht möglich ist.
  Fehler 30 bedeutet, dass eine Widerstandsmessung unvorhergesehen abgebrochen wurde. Überprüfen Sie das Messobjekt auf Störspannungen/-ströme.
  Fehler 32 (siehe auch Wiederherstellbare Fehlermeldungen) bedeutet, dass keine Messung möglich ist.

- **Wiederherstellbare Fehlermeldungen:**
  Die Meldung verschwindet wenn die Drehschalterposition verändert wird. Abhängig vom Fehler kann die Funktionalität des Geräts eingeschränkt sein. Eine Reparatur ist notwendig, wenn der Fehler wiederholt auftritt.

  Fehler 22, 32 (siehe auch Informative Fehlermeldungen)
  Fehler 32 (siehe auch Informative Fehlermeldungen) bedeutet, dass keine Messung möglich ist. Überprüfen Sie, ob das Gerät sicher im Gehäuse ist.

- **Fatale Fehlermeldungen:**
  Das Gerät ist nicht benutzbar.
  Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.
  Eine Reparatur ist notwendig, wenn der Fehler wiederholt auftritt.

  Fehler 01, 08, 09

Neben den Fehlermeldungen gibt es noch andere Anzeichen für Fehler:

- Wenn das Gerät nach dem Einschalten ein Kreuz am Bildschirm anzeigt und kurz danach zusätzlich einen horizontalen Balken am oberen Bildschirmrand, dann bedeutet das, dass die Sprachdaten gebraucht werden.
  Verwenden Sie das PC-Programm von unserer Website (siehe Abs. 9.2) um die Sprachdaten in das Gerät zu laden.

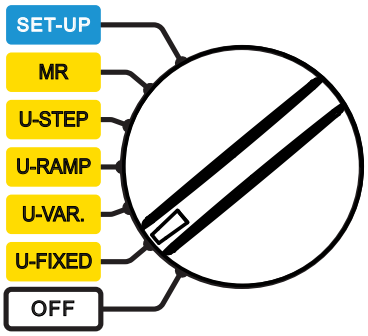
- Wenn am Hilfe-Bildschirm statt Informationen nur die Überschrift „HILFE“ und darunter die Nummer 98 oder 99 angezeigt wird, dann bedeutet das, dass die Sprachdaten für die Hilfe gebraucht werden.
  Verwenden Sie das PC-Programm von unserer Website (siehe Abs. 9.2) um die Sprachdaten in das Gerät zu laden.

7. DATENÜBERTRAGUNGS-SOFTWARE

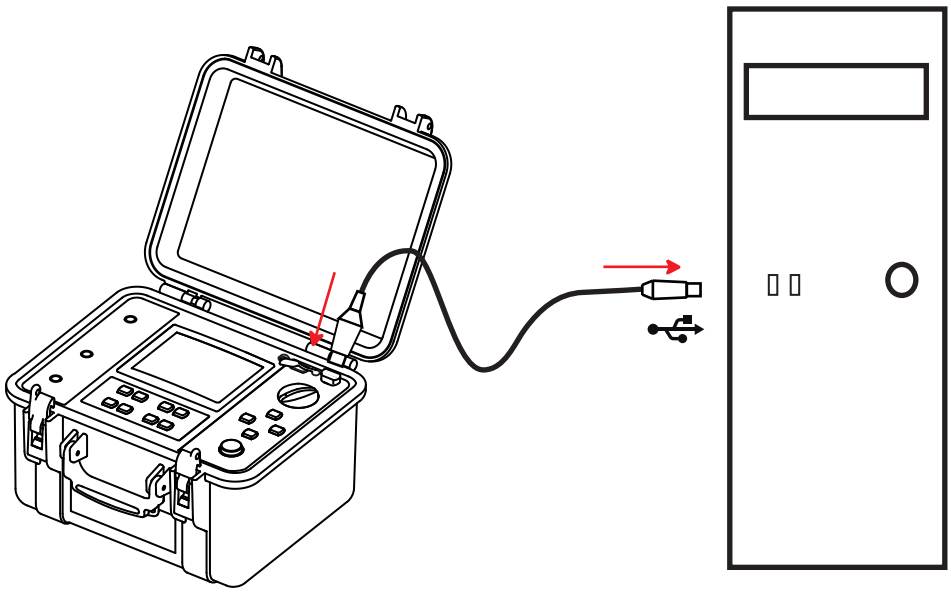
Mit der mitgelieferten Datenübertragungssoftware DataView® können Sie:
- Daten aus dem Gerätespeicher übertragen und in Berichtsform darstellen,
- Den Benutzeranforderungen angepasste Testprotokolle ausdrucken,
- Excel™-Tabellen erstellen,
- Das Gerät über die USB-Verbindung einrichten und steuern,

Beginnen Sie damit, die Software über den mitgelieferten USB-Stick zu installieren.

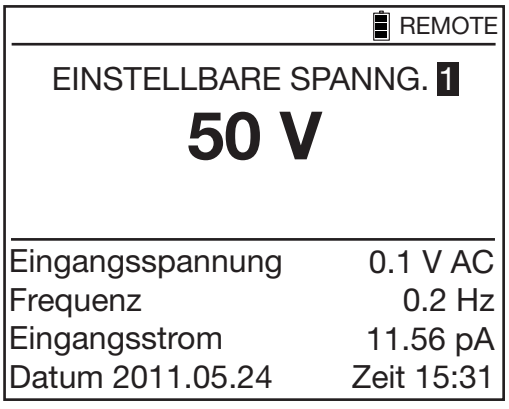
Stellen Sie den Drehschalter auf eine beliebige andere Stellung als OFF.
Die Datenübertragungsrate am Gerät (siehe Abs. 5.2) und am PC muss auf 38 400 Baud eingestellt sein.



Entfernen Sie die Abdeckung an der USB-Schnittstelle des Geräts. Jetzt können Sie das Gerät mit dem mitgelieferten optischen USB-Kabel mit dem PC verbinden.



Wenn das Gerät mit einem PC verbunden ist, erscheint in der Anzeige REMOTE und eine Bedienung am Gerät ist nicht möglich, da alle Tasten und der Drehschalter inaktiv sind. Das Gerät lässt sich nur noch mit Drehschalterstellung OFF abschalten.
Um die Datenübertragungs-Software zu verwenden, lesen Sie bitte in der Online-Hilfe nach.



Nach Abschluss der Datenübertragung können Sie das USB-Verbindungskabel wieder ausstecken. Das Gerät ist nun wieder normal funktionsbereit.

8. TECHNISCHE DATEN

8.1. BEZUGSBEDINGUNGEN

Einflussgröße	Bezugswert
Temperatur	23 ± 3 °C
Relative Luftfeuchte	45 bis 55 % r.F.
Versorgungsspannung	9 bis 12 V
Frequenzbereich	DC und 15,3 … 65 Hz
Parallelkapazität zum Isolationswiderstand	0 µF
Elektrische Feldstärke	Null
Magnetische Feldstärke	< 40 A/m

Die **Eigenunsicherheit** eines Messgeräts betrifft die Abweichung unter Bezugsbedingungen.

Die **Betriebsunsicherheit** eines Messgeräts umfasst seine Eigenunsicherheit und zusätzlich die durch Schwankungen der Einflussgrößen, wie Versorgungsspannung, Temperatur, Störgrößen usw… hervorgerufenen Abweichungen, wie in der Norm IEC 61557 festgelegt.

8.2. TECHNISCHE DATEN PRO MESSFUNKTION

8.2.1. SPANNUNG

- **Technische Daten**

Messbereich	1,0 … 99,9 V	100 … 999 V	1000 … 2500 V	2501 … 4000 V
Auflösung	0,1 V	1 V	2 V	2 V
Eigenunsicherheit	±(1% +5 D)	±(1% +1 D)		
Frequenzbereich	DC oder 15 … 500 Hz			DC

- **Eingangsimpedanz:** 3 MΩ

8.2.2. STROM

Angegebener Messbereich (DC)	0,000 … 0,399 nA	0,400 … 3,999 nA	4,00 … 39,99 nA	40,0 … 399,9 nA	400 nA … 3,999 µA
Auflösung	1 pA	1 pA	10 pA	100 pA	1 nA
Eigenunsicherheit	±(15% + 10 D)	±10%	±5%		

Angegebener Messbereich (DC)	4,00 … 39,99 µA	40,0 … 399,9 µA	400 µA … 3,999 mA	4,00 …9,999 mA
Auflösung	10 nA	100 nA	1 µA	10 µA
Eigenunsicherheit	±5%			

8.2.3. ISOLATIONSWIDERSTAND

- **Testart**: Messung von Spannung und Strom gem. IEC 61557-2 von 300 bis 10 000 V und gem. VDE 0413-2.

- **Nenn-Ausgangsspannungen**: 500, 1 000, 2 500, 5 000, 10 000 bzw. 15 000 VDC beim C.A 6555
  oder einstellbar von 40 V bis 10 000 VDC bzw. 15 000 VDC beim C.A 6555
  Eigenunsicherheit ± 1%
  Einstellung von 40 V bis 1000 VDC in 10 V-Schritten
  Einstellung von 1 000 V bis 15 000 VDC in 100 V-Schritten

■ **Maximaler Prüfstrom**: ≤ 1 mADC von 40 V bis 999 V
5 bis 0,2 mADC von 1000 V bis 15 000 V. Der Prüfstrom ist vom Benutzer einstellbar.

■ **Maximal zulässige AC-Fremdspannung (Scheitelwert) an den Gerätebuchsen während einer Messung**: 0,4 U_N oder max. 1000 VAC.

■ **Kurzschlussstrom**: ≤ 5 mADC ± 5%. Dieser Strom kann im SET-UP (Parameter Maximaler Ausgangsstrom) auf einen Wert von 0,2 bis 5 mA begrenzt werden. Er kann ebenfalls durch die maximale Ausgangsleistung von 10 W begrenzt werden.

■ **Maximaler Prüfstrom in Abhängigkeit von der Prüfspannung**

U_N (V)	50	100	200	300	1 100	1 200	1 300	5 000	10 000	15 000
I (mA)	0,22	0,46	0,93	1,07	1,07	5	5	2	1	0,5
P (W)	≤ 1					10				

Wurde der Prüfstrom im SET-UP auf einen geringeren Wert begrenzt, so entsprechen die oben genannten Werte diesem Wert.

■ **Feste Prüfspannungen**

Prüfspannung (V)	500 - 1 000 - 2 500 - 5 000 - 10 000 - 15 000				
Angegebener Messbereich	10 … 999 kΩ 1,000 … 3,999 MΩ	4,00 … 39,99 MΩ	40,0 … 399,9 MΩ	400 … 3,999 GΩ	4,00 … 39,99 GΩ
Auflösung	1 kΩ	10 kΩ	100 kΩ	1 MΩ	10 MΩ
Eigenunsicherheit	±(5% + 3 D)				
Betriebsunsicherheit	±(10% + 6 D)				

Prüfspannung (V)	500 - 1 000 - 2 500 - 5 000 10 000 - 15 000		≥ 1 000	≥ 2 500	≥ 5 000
Angegebener Messbereich	40,0 … 399,9 GΩ	400 … 999 GΩ 1,000 … 1,999 TΩ	2,000 … 3,999 TΩ	4,00 … 10,00 TΩ	4,00 … 15,00 TΩ
Auflösung	100 MΩ	1 GΩ	1 GΩ	10 GΩ	10 GΩ
Eigenunsicherheit	±(15% + 10 D)				±(20% + 10 D)
Betriebsunsicherheit	±(20% + 15 D)	±(30% + 15 D)			

Prüfspannung (V)	≥ 10 000	15 000 (nur C.A 6555)
Angegebener Messbereich	4,00 … 25,00 TΩ	4,00 … 29,00 TΩ
Auflösung	10 GΩ	10 GΩ
Eigenunsicherheit	±(20% + 10 D)	±(20% + 10 D)
Betriebsunsicherheit	±(30% + 15 D)	

■ **Einstellbare Prüfspannung**
Kleinster messbarer Widerstand = 10 kΩ
Größter messbarer Widerstand = aus den obigen Tabellen mit den festen Prüfspannungen zu entnehmen.
Die Eigenunsicherheit hängt von der Höhe der Prüfspannung und des gemessenen Isolationswiderstands ab. Die Werte sind den obigen Tabellen mit den festen Prüfspannungen zu entnehmen.

■ **Messung der DC-Spannung während einer Isolationsprüfung**

Eingangsimpedanz: 3 MΩ bis 1600 V und 300 MΩ bei höheren Spannungen.

Angegebener Messbereich (V)	40,0 … 99,9	100 … 1 500	1 600 … 5 100	5 100 … 16 000
Auflösung	0,1 V	1 V	1-2 V	2-4 V
Eigenunsicherheit	±1%			

■ **Messung der DC-Spannung während der Entladephase nach einer Isolationsprüfung**

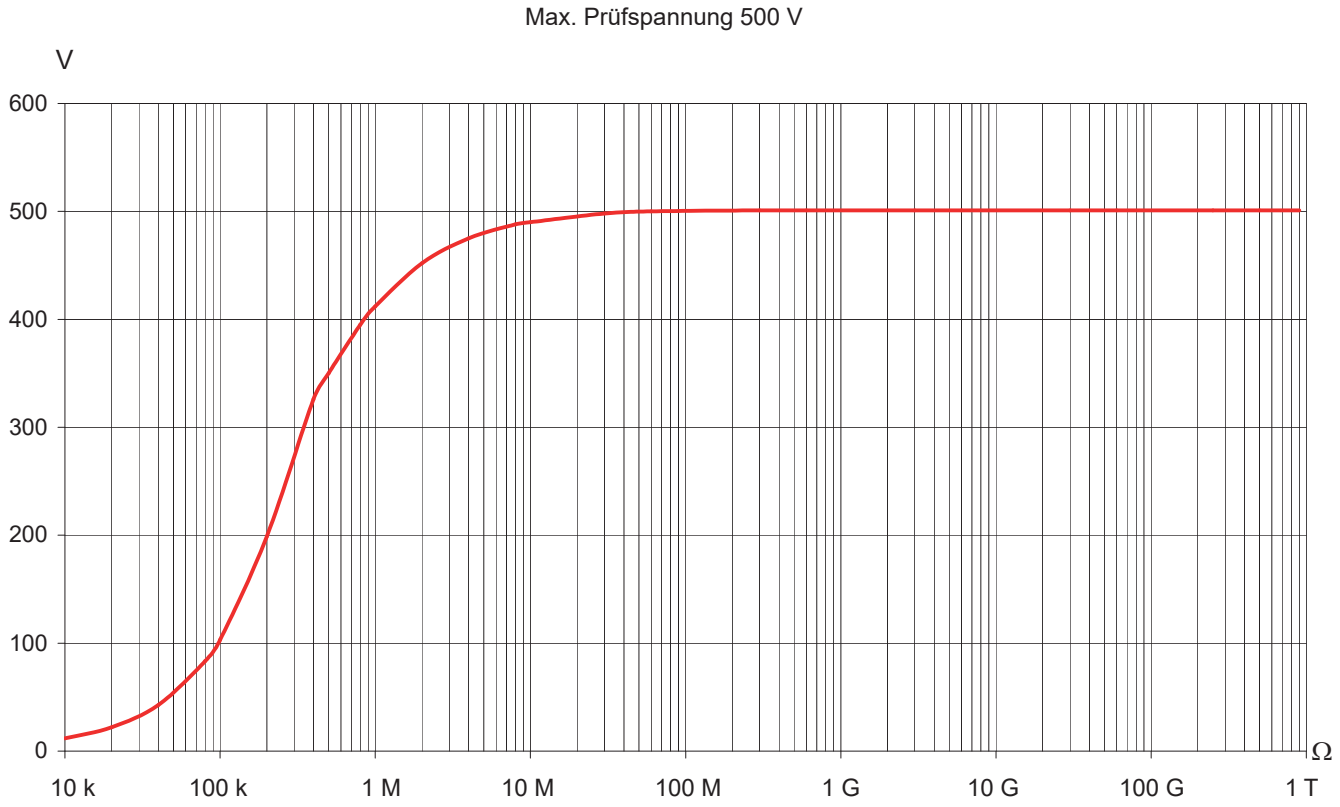
Angegebener Messbereich (VDC)	25 … 16 000 V
Auflösung	0,2% Un
Eigenunsicherheit	±(5% ± 3 D)

■ **Typische Entladezeit bis auf 25 VDC eines Prüflings mit einer Kapazität C**

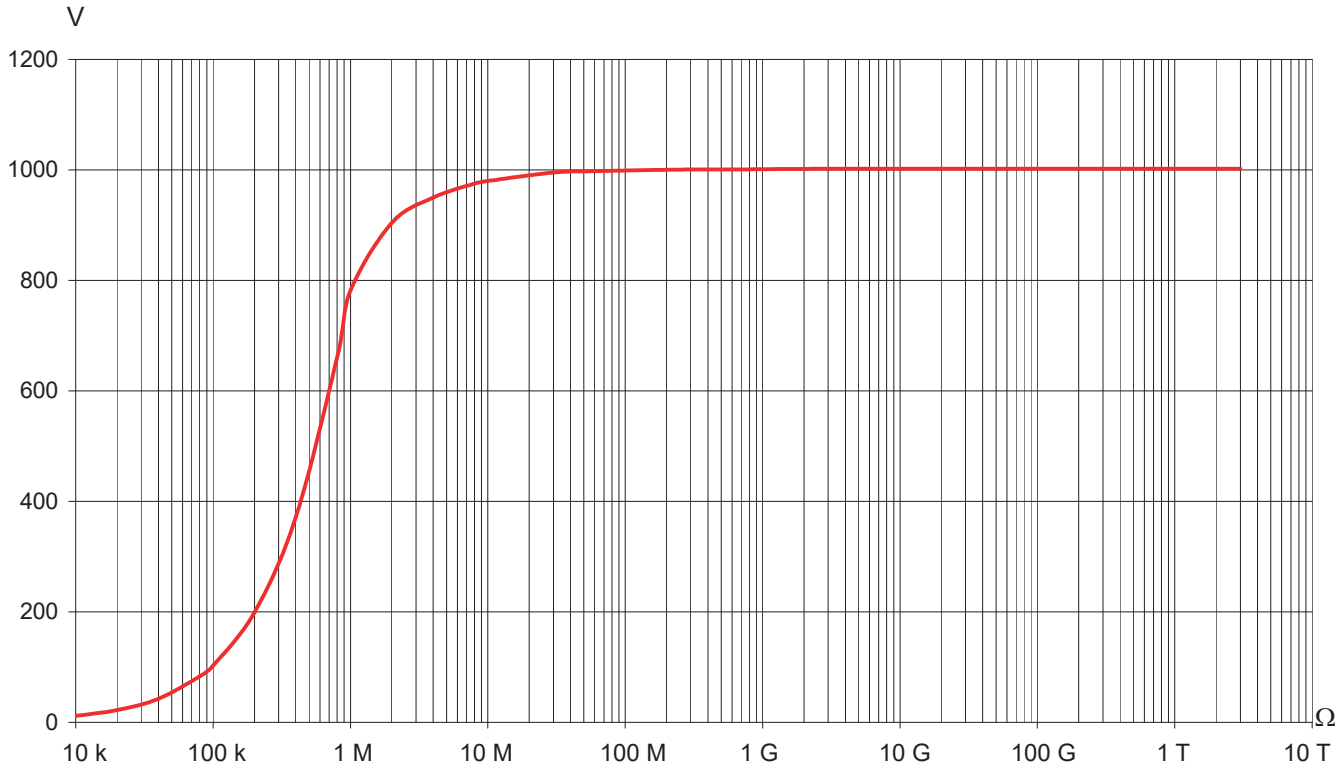
Prüfspannung	**50 V**	**100 V**	**250 V**	**500 V**	**1000 V**	**2 500 V**
Entladezeit (mit C in µF)	0,25 s x C	0,5 s x C	1 s x C	2 s x C	4 s x C	7 s x C

Prüfspannung	**5 000 V**	**10 000 V**	**15 000 V**
Entladezeit (mit C in µF)	14 s x C	27 s x C	57 s x C

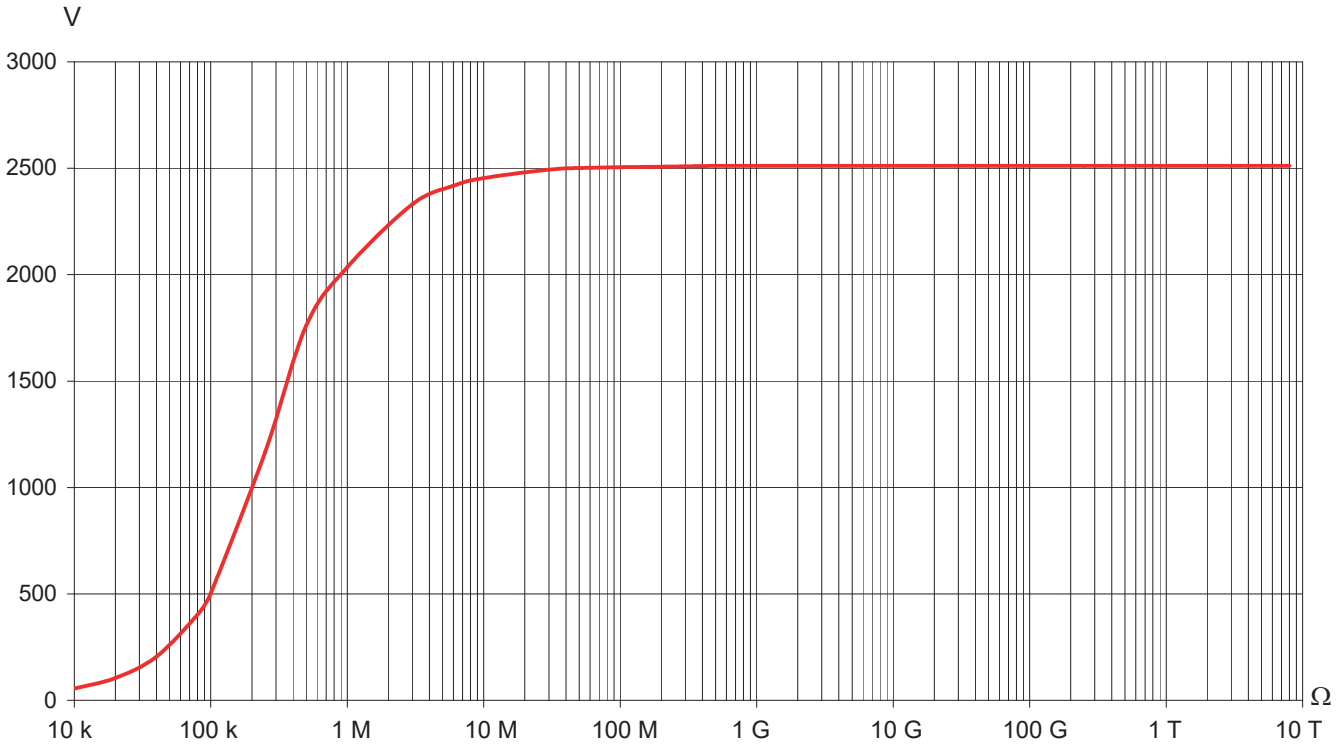
■ **Typische Verlaufskurven der Prüfspannungen an den Gerätebuchsen in Abhängigkeit vom Isolationswiderstand**



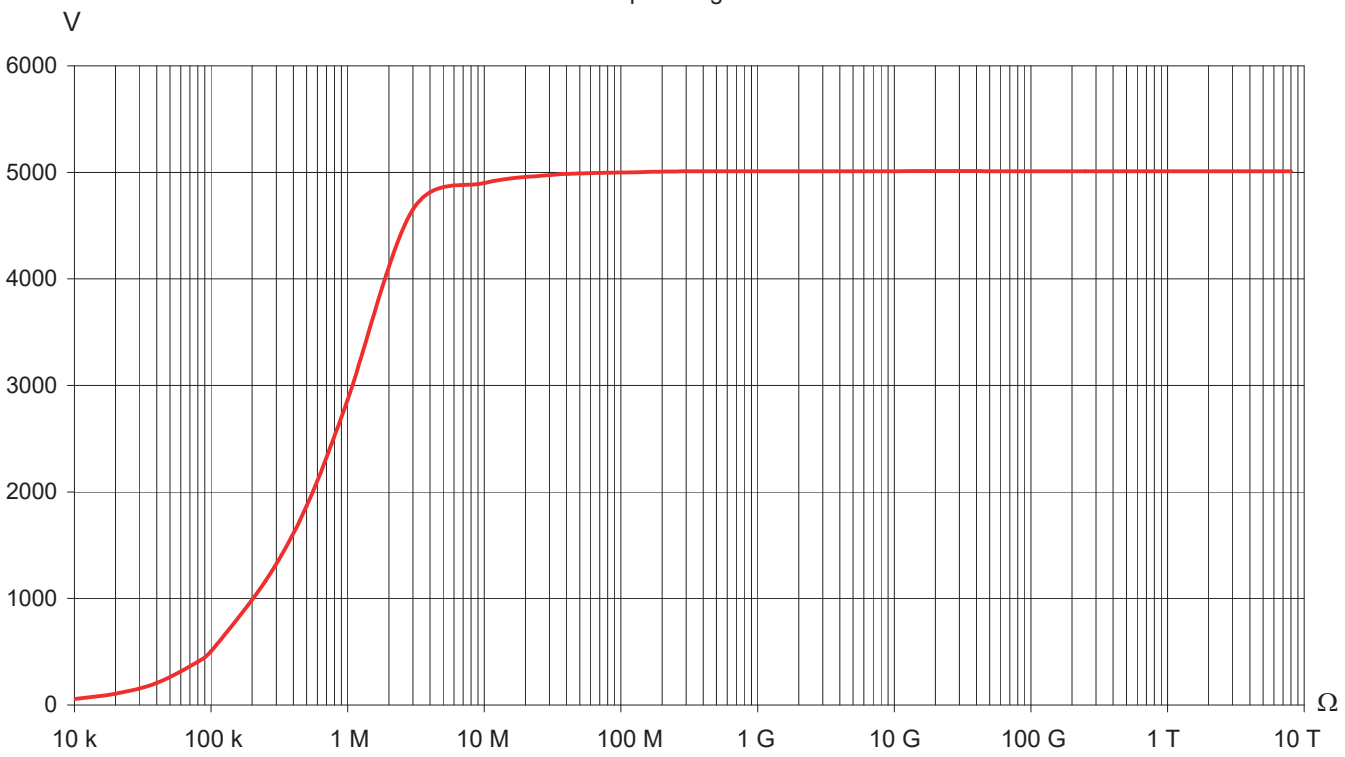
Max. Prüfspannung 1000 V



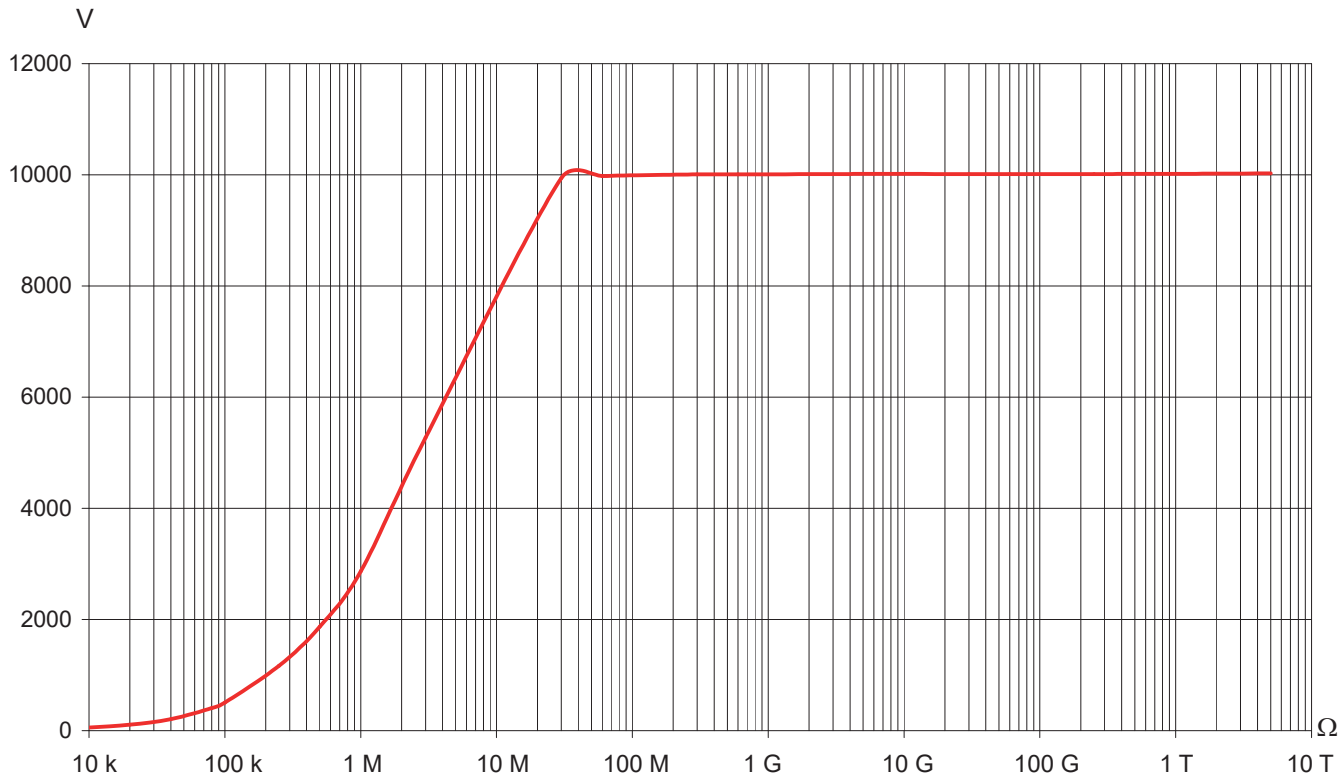
Max. Prüfspannung 2 500 V

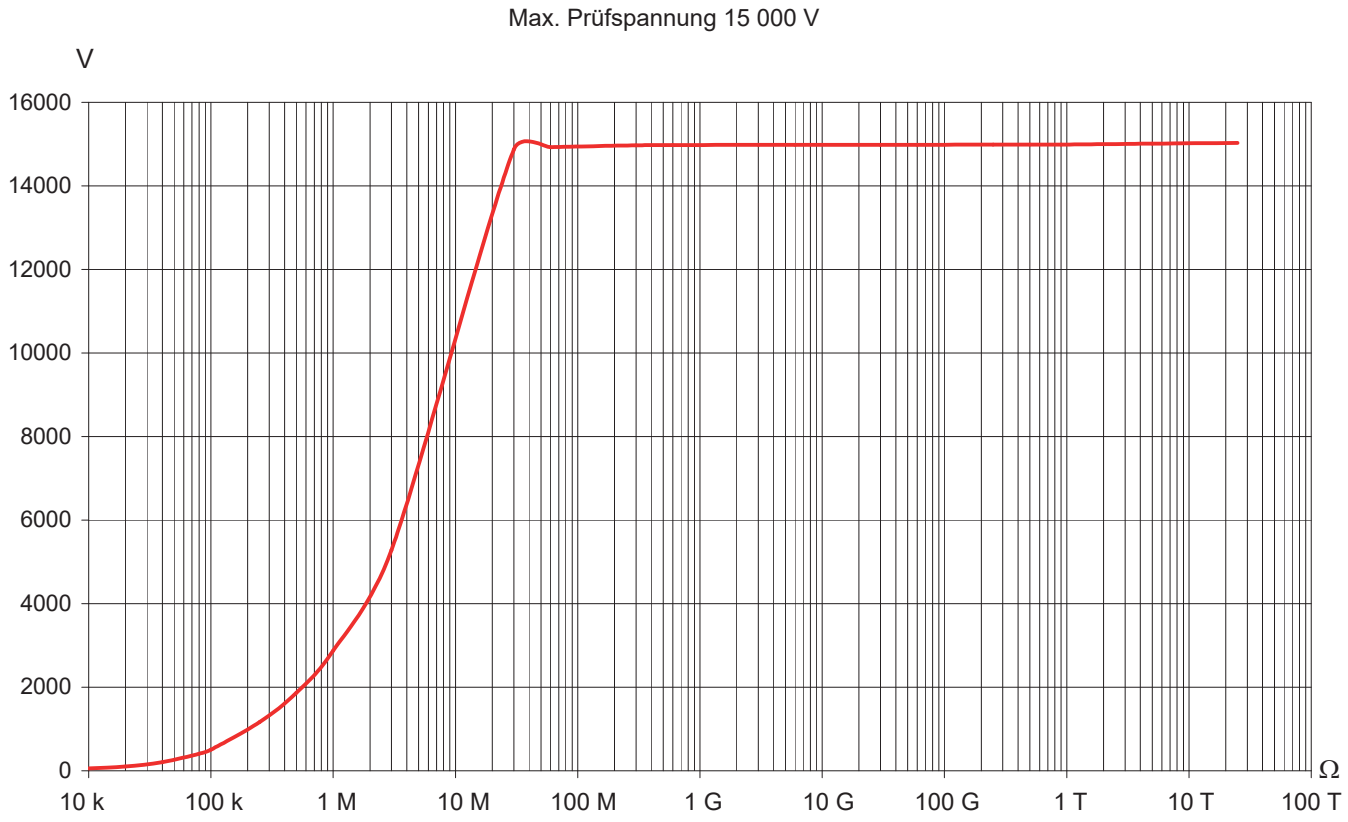


Max. Prüfspannung 5 000 V



Max. Prüfspannung 10 000 V





8.2.4. DAR, PI UND DD

■ **Berechnung der Größen DAR und PI**

Angegebener Bereich	0,02 … 50,00
Auflösung	0,01
Eigenunsicherheit	± (5% + 1 D)

■ **Berechnung der Größe DD**

Angegebener Bereich	0,02 … 50,00
Auflösung	0,01
Eigenunsicherheit	± (10% + 1 D)

8.2.5. KAPAZITÄT

Kapazitätsmessung
Die Kapazität des Prüflings wird automatisch nach jeder Messung und Entladung des Prüflings gemessen..

Angegebener Messbereich	0,005 … 9,999 µF	10,00 … 19,99 µF
Auflösung	1 nF	10 nF
Eigenunsicherheit *	± (10% + 1 D)	± 10%

*: Diese Eigenunsicherheit gilt nur für Prüfspannungen ≥ 500 V.

8.3. STROMVERSORGUNG

Das Gerät wird durch zwei wiederaufladbare NiMH-Akku-Packs mit 9,6 V und 4 Ah mit Strom versorgt.

Die Aufladung der Akkus erfolgt durch Anschluss des Geräts an ein Stromnetz mit 90 bis 260 VAC mit einer Frequenz von 50-60 Hz und bei einer Umgebungstemperatur zwischen 0 °C und +30 °C.

8.3.1. NIMH-AKKU-TECHNOLOGIE

Akkus in Nickel-Metall-Hydrid-Technologie (NiMH) bieten die folgenden Vorteile:
- lange Betriebsdauer bei geringem Platzbedarf und Gewicht
- schnelle Aufladezeiten
- geringer so genannter „Memory-Effekt“, d.h. Sie können auch nur teilweise entladene Akkus sofort nachladen, ohne dadurch die Akku-Kapazität zu verringern
- verbesserter Umweltschutz, da NiMH-Akkus keine Schwermetalle wie Blei oder Cadmium enthalten.

Auch NiMH-Akkus bieten nur eine begrenzte Anzahl Entlade-/Ladezyklen, die von den Betriebs- und Ladebedingungen abhängt. Unter optimalen Bedingungen können die Akkus bis zu 200-mal entladen und wieder geladen werden.

8.3.2. NACHLADEN DER AKKUS

Die eingebaute Ladeschaltung kontrolliert den Ladestrom, die Ladespannung und die Temperatur der Akkus. Dies garantiert optimale Ladebedingungen und gleichzeitig eine möglichst lange Lebensdauer der Akkus.

Prüfen Sie einen Tag vor der Benutzung Ihres Geräts den Akku-Ladezustand. Wenn die Ladezustandsanzeige weniger als 3 Balken anzeigt, sollten Sie das Gerät die Nacht über nachladen (siehe Abs. 1.5).

Die Ladezeit beträgt zwischen 6 und 10 Stunden.
Nach einer halben Stunde Ladezeit erhöht sich die Kapazität der Akkus um ca. 10 % - damit sind bereits einige Messungen durchführbar.

Auch während einer Benutzung des Geräts mit Netzanschluss werden die Akkus nachgeladen, soweit keine sehr hohen Prüfspannungen verwendet werden und die gemessenen Isolationswiderstände groß genug sind. Die Ladezeit liegt in diesem Fall über 6 Stunden. Wird für die Messung eine Leistung von mehr als 10 W verbraucht, findet keine Akkuladung mehr statt.

Mit folgenden Tipps können Sie die Lebensdauer Ihrer Akkus verlängern:
- Laden Sie das Gerät nur bei Temperaturen zwischen 10 °C und 30 °C auf.
- Beachten Sie die Benutzungs- und Lagerbedingungen in dieser Anleitung.

Neue Akkus erreichen erst nach einigen Entlade-/Ladezyklen ihre volle Kapazität. Sie können Ihr Gerät dennoch nach der ersten Ladung voll einsetzen.
Wir empfehlen jedoch das Gerät beim ersten mal komplett zu laden (mindestens 10 Stunden). Zeigt das Gerät dann an, dass es voll geladen ist, zögern Sie nicht, das Netzkabel einige Sekunden auszustecken und es dann wieder einzustecken, um die Ladung zu vollenden.

Wie alle Akkus entladen sich auch die Akkus in Ihrem Gerät alleine, selbst bei ausgeschaltetem Gerät. Wenn Sie Ihr Gerät einige Wochen nicht benutzt haben, sind die Akkus wahrscheinlich zumindest teilweise entladen, auch wenn sie vorher komplett geladen waren.
Laden Sie in diesem Fall Ihr Gerät vor einer Benutzung mindestens während 10 Stunden nach.

Bei längerer Nichtbenutzung können sich die Akkus vollständig selbst entladen. Nach drei Monaten Lagerung ohne regelmäßiges Nachladen sind die Akkus mit hoher Wahrscheinlichkeit völlig entladen.

Das äußert sich wie folgt:
- das Gerät lässt sich ohne Netzanschluss nicht einschalten
- das Gerät hat die Datums- und Zeiteinstellung verloren und hat sich auf den 1. Januar 2010 zurückgestellt.

8.3.3. OPTIMIERUNG DER AKKU-LADUNG

Bei einem Ladevorgang erhöht sich die Temperatur eines Akkus recht deutlich, besonders am Ende der Ladung. Eine in die Ladeschaltung eingebaute Sicherheit kontrolliert die Akku-Temperatur und verhindert ein Überhitzen. Bei zu hoher Temperatur wird die Ladung unterbrochen, auch wenn die Akkus noch nicht vollständig geladen sind.
Achten Sie daher auf die Umgebungstemperatur, denn bei mehr als +30 °C können die Akkus wegen der Überhitzungsgefahr nicht vollständig geladen werden.

8.3.4. AKKU-BETRIEBSDAUER

Die mittlere Akku-Betriebsdauer hängt stark von der Testart und der Art der Benutzung des Geräts ab.

Prüfspannung (V)	500	1 000	2 500	5 000	10 000	15 000	Spannungsmessungen
Autonomie (Stunden)	15	12	2	2	2	2	25

Bei voll geladenen Akkus hängt die Akku-Betriebsdauer von mehreren Faktoren ab:
- von der Stromaufnahme des Geräts, die sich nach den gewählten Messverfahren richtet
- von der Akku-Kapazität, die bei neuen Akkus optimal ist und mit der Alterung abnimmt.

Mit folgenden Tipps können Sie die Akku-Betriebsdauer Ihres Geräts verlängern:
- verwenden Sie die Anzeigebeleuchtung nur wenn es unbedingt notwendig ist
- stellen Sie die Helligkeit der Anzeigebeleuchtung auf einen möglichst geringen Wert ein
- aktivieren Sie den automatischen Energiesparmodus des Geräts (siehe SET-UP Abs. 5.2)
- Stoppen Sie bei manuellen Isolationsmessungen mit hohen Prüfspannungen die Messung durch Drücken der START/STOP-Taste sobald die notwendige Prüfdauer vorüber ist.

8.3.5. MELDUNG „DEFEKT“

Wenn ein Akku besonders tief entladen ist oder er besonders kalt gelagert wurde, kann es sein, dass die Ladeschaltung einen Reaktivierungs-Zyklus des Akkus startet. Das bedeutet, dass der Akku besonders langsam geladen wird solange er nicht einen minimalen Ladezustand oder eine Mindest-Temperatur erreicht hat.

Wenn der Akku sonst in Ordnung ist, wird der Reaktivierungs-Zyklus nach ca. 45 Minuten abgeschlossen und es beginnt ein normaler Ladevorgang.

Wenn allerdings die maximal zulässige Zeit für den Reaktivierungs-Zyklus überschritten wird oder wenn der Innenwiderstand des Akkus gegen Lebensende stark zunimmt, meldet das Gerät den Akku als defekt und in der Anzeige erscheint die Meldung „Defekt“.

In diesem Fall muss das Gerät zur Reparatur eingeschickt werden.

8.4. UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

- **Einsatzbereich**
  Da Feuchte einen sehr starken Einfluss auf den Isolationswiderstand hat, sollten keine Isolationsmessungen bei Temperaturen unter dem Taupunkt vorgenommen werden.
  0 °C bis 45 °C, 0 % bis 90 % rel. Luftfeuchte

- **Angegebener Betriebsbereich**
  0 °C bis 35 °C, 0 % bis 75 % rel. Feuchte

- **Lagerbereich (ohne Akkus)**
  -40 °C bis 70 °C, 10 % bis 90 % rel. Feuchte

- **Meereshöhe:** < 2000 m

- **Verschmutzungsgrad**: 2

8.5. MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

- Außenabmessungen des Gehäuses (L x B x H): 340 x 300 x 200 mm
- Gewicht: ca. 6,2 kg

8.6. NORMENERFÜLLUNG

- Elektrische Sicherheit gemäß Normen IEC/EN 61010-2-030 oder BS EN 61010-2-030, IEC/EN 61010-031 oder BS EN 61010-031, IEC 61557, Teile 1 und 2 (bis 10 kV), und gemäß VDE 0413.
- Doppelte Isolation ⧈
- Messkategorie für Spannungsmessungen: 1000 V CAT. IV.
- Maximal zulässige Spannung gegenüber Erde: 1000 VRMS CAT IV.
- Maximal zulässige Spannung zwischen geschirmter Buchse G und Minus-Buchse: 30 VRMS.

8.6.1. ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT

Emissivität und Immunität im industriellen Umfeld entsprechen der Norm IEC/EN 61326-1 oder BS EN 61326-1.

8.6.2. MECHANISCHER SCHUTZ

- Schutzart IP 65 gemäß IEC 60529 bei geschlossenem Deckel bzw. IP 54 bei offenem Deckel.
- IK 04 gemäß IEC 50102.

8.7. ABWEICHUNGEN IM BETRIEBSBEREICH

Einflussgröße	Änderung der Einflussgröße	Beeinflusste Messgröße (1)	Beeinflussung	
			Typisch	Maximal
Versorgungsspannung	9 … 12 V	V MΩ	< 1 D < 1 D	2 D 3 D
Temperatur	-10 … +55°C	V MΩ - GΩ U >7,5 kV und R < 10 TΩ	±0,15%/10°C ±0,2%/10°C ±1,5%/10°C	±(0,3%/10°C + 1 D) ±(1%/10°C + 2 D) ±(3%/10°C + 2 D)
Relative Luftfeuchte	10 … 75 %r.F. mit T ≤ 35 °C	V MΩ (10 kΩ … 40 GΩ) MΩ (40 GΩ … 10 TΩ) U > 7,5 kV und 3 TΩ < R < 10 TΩ	±0,2% ±0,2% ±0,3% ±(15% + 5 D)	±(1% + 2 D) ±(1% + 5 D) ±(15% + 5 D) ±(30% + 5 D)
Frequenz	15 … 500 Hz	V	±3%	±(0,5% + 1 D)
Der Prüfspannung überlagerte AC-Fremdspannung	0 … 20%Un	MΩ	±0,1%/%Un	±(0,5%/%Un + 5 D)

(1) : Die Beeinflussung der Berechnungen von DAR, PI und DD, sowie der Messungen der Kapazität und des Leckstroms sind in den Angaben für „MΩ“ enthalten.

8.8. EIGENUNSICHERHEIT UND BETRIEBSUNSICHERHEIT

Die Megohmmeter C.A 6550 und C.A 6555 erfüllen die Norm IEC 61557 nach der die mit „B“ benannte Betriebsunsicherheit unter 30 % liegen muss.

Für Isolierungen gilt $B = \pm (|A| + 1{,}15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$

wobei A = Eigenunsicherheit
E_1 = Einfluss der Referenzlage ± 90°.
E_2 = Einfluss der Versorgungsspannung innerhalb der vom Hersteller angegebenen Grenzen.
E_3 = Einfluss der Temperatur zwischen 0 °C und +35 °C.

9. WARTUNG

Das Gerät enthält keine Teile, die von nicht ausgebildetem oder nicht zugelassenem Personal ausgewechselt werden dürfen. Jeder unzulässige Eingriff oder Austausch von Teilen durch sog. „gleichwertige“ Teile kann die Gerätesicherheit schwerstens gefährden.

9.1. WARTUNG

9.1.1. REINIGUNG

Trennen Sie das Gerät von jedem Anschluss und stellen Sie den Drehschalter auf OFF.

Verwenden Sie ein weiches, leicht mit Seifenwasser befeuchtetes Tuch zur Reinigung. Wischen Sie das Gerät mit einem feuchten Tuch nach und trocknen Sie es schnell danach mit einem trockenen Tuch oder einem Luftstrahl. Verwenden Sie niemals Alkohol (Spiritus), Lösungsmittel oder kohlenwasserstoffhaltige Reinigungsmittel (Benzin).

9.1.2. ERSETZEN DER AKKUS

Akkus dürfen nur von zugelassenem Fachpersonal ersetzt werden.

Achtung: Sichern Sie die Speicherdaten vorher auf Ihrem PC bevor Sie das Gerät zur Reparatur einschicken.

Wenn das Gerät von der Reparatur zurückkommt:
- Löschen Sie den gesamten Speicher (siehe Abs. 6.3.2), um die Speicherfunktionen MEM und MR wieder benutzen zu können.
- Nötigenfalls das Datum und die Uhrzeit am Gerät wieder einstellen (siehe Abs. 5).
- Laden Sie den Akku komplett auf.

9.1.3. ERSETZEN DER SICHERUNG

Wenn die Meldung „Guard-Sicherung defekt“ in der Anzeige erscheint, muss die Sicherung im geschirmten Anschluss ersetzt werden.

Die Sicherung darf nur von zugelassenem Fachpersonal ersetzt werden.

9.1.4. LAGERUNG

Wenn das Gerät über längere Zeit nicht benutzt wurde (über 2 Monate), müssen die Akkus vor einer Benutzung komplett aufgeladen werden.

9.2. AKTUALISIERUNG DER EINGEBAUTEN SOFTWARE

Um mit den technischen Entwicklungen laufend Schritt zu halten und um Ihnen den bestmöglichen Service im Hinblick auf Leistung und Aktualisierung Ihres Geräts zu bieten, können Sie die Software in Ihrem Gerät jederzeit kostenlos durch Download von unserer Website aktualisieren.

Rufen Sie dazu unsere Website auf:
www.chauvin-arnoux.com
Klicken Sie die Rubrik „Support“ an und wählen Sie die Rubrik „Download Firmware Update“. Geben Sie den Namen des Geräts ein „C.A 6550 och C.A 6555“.

Schließen Sie Ihr Gerät mit dem mitgelieferten USB-Anschlusskabel an Ihren PC an.

Die Aktualisierung der eingebauten Software hängt ab von der Kompatibilität mit der Hardware-Version Ihres Gerätes. Notieren Sie sich daher zuerst diese Versions-Nr., die in der SET-UP-Funktion angezeigt wird (siehe Abs. 5).

Achtung: Bei einer Aktualisierung der Software können die benutzerspezifische Konfiguration des Geräts und die gespeicherten Messdaten verloren gehen. Sichern Sie diese Daten daher vorher auf Ihrem PC bevor Sie mit der Aktualisierung beginnen

9.3. PARAMETER-LISTE

Menü / Anzeige	Parameter	Einstellungen	Standardeinstellung	Rücksetzen auf Standardwert durch:
Set-up	Summer	Aus, 1, 2, 3	1	Benutzer
Set-up	Energiesparmodus	Aus, Ein	Aus	Benutzer
Set-up	Datenübertragungsrate (Baud)	9 600, 19 200, 38 400, 57 600	38 400	Benutzer
Set-up	Temperatureinheit	Celsius, Fahrenheit	Celsius	Benutzer
Set-up, Config	Automatischer Stop (m:s)	0:01 ... 99:59	2:00	Benutzer
Set-up, Config	DAR (s/s)	10/15 ... 90/180	30/60	Benutzer
Set-up, Config	PI (m/m)	0,5/1,0 ... 30/90	1,0/10	Benutzer
Set-up, Config	Testart	Brennen, Früher Abbruch, Abbruch bei I-Limit	Brennen	Benutzer
Set-up, Config	Maximaler Ausgangs-strom (außer bei Testart Brennen)	0.2 mA ... 5 mA	5 mA	Benutzer
Set-up, Config	Maximaler Ausgangs-strom (bei Testart Brennen)	0,2 mA	0,2 mA	
Set-up	Maximale Ausgangs-spannung	40 V ... 15000 V	C.A 6550: 10000 V C.A 6555: 15000 V	Benutzer
Set-up	Einstellbare Spannung 1	40 V ... 15000 V	50 V	Benutzer
Set-up	Einstellbare Spannung 2	40 V ... 15000 V	800 V	Benutzer
Set-up	Einstellbare Spannung 3	40 V ... 15000 V	7000 V	Benutzer
Set-up, Config	Stufenfunktion 1 - Spannungen	40 V ... 15000 V	50 V, 100 V, 150 V, 200 V, 250 V, 300 V, 350 V, 400 V, 450 V, 500 V	Benutzer
Set-up, Config	Stufenfunktion 1 - Dauer (m:s)	0:00 ... 99:59 (Summe aller 10 Stufen)	jeweils 0:30 (Summe ergibt 5:00)	Benutzer
Set-up, Config	Stufenfunktion 2 - Spannungen	40 V ... 15000 V	500 V, 1000 V, 1500 V, 2000 V, 2500 V, 3000 V, 3500 V, 4000 V, 4500 V, 5000 V	Benutzer
Set-up, Config	Stufenfunktion 2 - Dauer (m:s)	0:00 ... 99:59 (Summe aller 10 Stufen)	jeweils 0:30 (Summe ergibt 5:00)	Benutzer
Set-up, Config	Stufenfunktion 3 - Spannungen	40 V ... 15000 V	1000 V, 2000 V, 3000 V, 4000 V, 5000 V, 6000 V, 7000 V, 8000 V, 9000 V, 10000 V	Benutzer
Set-up, Config	Stufenfunktion 3 - Dauer (m:s)	0:00 ... 99:59 (Summe aller 10 Stufen)	jeweils 0:30 (Summe ergibt 5:00)	Benutzer
Set-up, Config	Rampenfunktion 1 - Spannungen	40 V ... 15000 V	50 V, 500 V	Benutzer
Set-up, Config	Rampenfunktion 1 - Dauer der Beginn-Stufe (m:s)	0:30 ... 99:59 (Summe aller 3 Stufen)	0:30	Benutzer
Set-up, Config	Rampenfunktion 1 - Dauer der Rampe (m:s)	0:10 ... 99:19 (Summe aller 3 Stufen)	2:00	Benutzer
Set-up, Config	Rampenfunktion 1 - Dauer der End-Stufe (m:s)	0:10 ... 99:19 (Summe aller 3 Stufen)	0:30	Benutzer

Menü / Anzeige	Parameter	Einstellungen	Standardeinstellung	Rücksetzen auf Standardwert durch:
Set-up, Config	Rampenfunktion 2 - Spannungen	40 V ... 15000 V	500 V, 5000 V	Benutzer
Set-up, Config	Rampenfunktion 2 - Dauer der Beginn-Stufe (m:s)	0:30 ... 99:59 (Summe aller 3 Stufen)	0:30	Benutzer
Set-up, Config	Rampenfunktion 2 - Dauer der Rampe (m:s)	0:10 ... 99:19 (Summe aller 3 Stufen)	2:00	Benutzer
Set-up, Config	Rampenfunktion 2 - Dauer der End-Stufe (m:s)	0:10 ... 99:59 (Summe aller 3 Stufen)	0:30	Benutzer
Set-up, Config	Rampenfunktion 3 - Spannungen	40 V ... 15 000 V	1000 V, 10000 V	Benutzer
Set-up, Config	Rampenfunktion 3 - Dauer der Beginn-Stufe (m:s)	0:30 ... 99:59 (Summe aller 3 Stufen)	0:30	Benutzer
Set-up, Config	Rampenfunktion 3 - Dauer der Rampe (m:s)	0:10 ... 99:19 (Summe aller 3 Stufen)	2:00	Benutzer
Set-up, Config	Rampenfunktion 3 - Dauer der End-Stufe (m:s)	0:10 ... 99:59 (Summe aller 3 Stufen)	0:30	Benutzer
Set-up, Config	Alarm 500 V	10 kΩ à 2 TΩ	500 kΩ	Benutzer
Set-up, Config	Alarm 1000 V	10 kΩ à 4 TΩ	1 MΩ	Benutzer
Set-up, Config	Alarm 2500 V	10 kΩ à 10 TΩ	2,5 MΩ	Benutzer
Set-up, Config	Alarm 5000 V	10 kΩ à 16 TΩ	5 MΩ	Benutzer
Set-up, Config	Alarm 10000 V	10 kΩ à 25 TΩ	10 MΩ	Benutzer
Set-up, Config	Alarm 15000 V	10 kΩ à 30 TΩ	15 MΩ	Benutzer
Set-up, Config	Alarm einstellbare Spannung 1	10 kΩ ... hängt von der Spannung ab	50 kΩ	Benutzer
Set-up, Config	Alarm einstellbare Spannung 2	10 kΩ ... hängt von der Spannung ab	800 kΩ	Benutzer
Set-up, Config	Alarm einstellbare Spannung 3	10 kΩ ... dhängt von der Spannung ab	7 MΩ	Benutzer
Config	Testart	Manueller Stop Manueller Stop + DD Automatischer Stop Automatischer Stop + DD DAR PI	Manueller Stop	Benutzer
Config	I-Bereich	Auto, 300nA, 50µA, 7mA	Auto	Gerät abschalten
Config	Störpegel	Niedrig, Hoch	Niedrig	Gerät abschalten
Temperatur	Umgebungstemperatur	-15°C ... 75°C bzw. 6°F ... 167°F	23	Benutzer
Temperatur	Luftfeuchtigkeit	0% ... 100%	40	Benutzer
Temperatur	Fühlertemperatur	-15°C ... 75°C bzw. 6°F ... 167°F	23	Benutzer
Temperatur	Bezugstemperatur Rc	-15°C ... 75°C bzw. 6°F ... 167°F	40	Benutzer
Temperatur	□T ϕ□ρ P/2	-15°C ... 75°C bzw. 6°F ... 167°F	10	Benutzer
Helligkeit & Kontrast	Anzeigekontrast	0 ... 25	10	Benutzer
Helligkeit & Kontrast	Helligkeit	0 ... 5	0	Benutzer
Speicherung	Abtastwerte speichern	Ja, Nein	Ja	Benutzer

Menü / Anzeige	Parameter	Einstellungen	Standardeinstellung	Rücksetzen auf Standardwert durch:
Speicherung	Abtastzeit (m:s)	Auto, Min., 0:01 ... 0:25	Min.	Benutzer
Messungen	Filter	Auto, Aus, 10s, 20s, 40s	Auto	Gerät abschalten
Messungen	Alarm	Aus, Ein	Aus	Bei Umschalten auf eine andere Testart als U-FIX oder U-VAR

10. GARANTIE

Unsere Garantie erstreckt sich, soweit nichts anderes ausdrücklich gesagt ist, auf eine Dauer von **24 Monaten** nach Überlassung des Geräts. Einen Auszug aus unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen erhalten Sie auf Anfrage.

Eine Garantieleistung ist in folgenden Fällen ausgeschlossen:

- Bei unsachgemäßer Benutzung des Geräts oder Benutzung in Verbindung mit einem inkompatiblen anderen Gerät.
- Nach Änderungen am Gerät, die ohne ausdrückliche Genehmigung des Herstellers vorgenommen wurden.
- Nach Eingriffen am Gerät, die nicht von vom Hersteller dafür zugelassenen Personen vorgenommen wurden.
- Nach Anpassungen des Geräts an besondere Anwendungen, für die das Gerät nicht bestimmt ist oder die nicht in der Bedienungsanleitung genannt sind.
- In Fällen von Stößen, Stürzen oder Wasserschäden.

696331A03 - Ed. 1 - 03/2021 © Chauvin Arnoux - All rights reserved and reproduction prohibited

FRANCE
Chauvin Arnoux
12-16 rue Sarah Bernhardt
92600 Asnières-sur-Seine
Tél : +33 1 44 85 44 85
Fax : +33 1 46 27 73 89
info@chauvin-arnoux.com
www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL
Chauvin Arnoux
Tél : +33 1 44 85 44 38
Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts
www.chauvin-arnoux.com/contacts

CHAUVIN ARNOUX