

DEUTSCH

Kurzanleitung GSC60



CE

optec

energie ist messbar

Optec AG | Guyer-Zeller-Strasse 14 | CH-8620 Wetzikon ZH

Telefon: +41 44 933 07 70 | Telefax: +41 44 933 07 77

E-Mail: info@optec.ch | Internet: www.optec.ch

Inhalt

1.	SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN	2
1.1.	Vor und nach Gebrauch	3
1.2.	Nach dem Gebrauch.....	4
1.3.	Überspannungskategorien - Definitionen	4
2.	BESCHREIBUNG DES GERÄTS	5
2.1.	Nomenklatur	5
2.2.	Versorgung des Messgeräts.....	6
2.3.	Beschreibung Messzubehör.....	6
3.	EINSCHALTEN DES GERÄTS UND ERSTE EINSTELLUNGEN	6
4.	DURCHFÜHRUNG DER MESSUNGEN	8
4.1.	RPE – NiederOhmmessung - Durchgang des Schutzleiters	8
4.1.1.	Kalibration der Messleitungen.....	8
4.1.2.	Messung in AUTO Betriebsmodus.....	8
4.2.	MΩ - Isolationsmessung	9
4.2.1.	Messung im AUTO Betriebsmodus.....	9
4.3.	RCD – Prüfung der Fehlerstromschutzschalter (RCD).....	11
4.3.1.	Messung der Auslösezeit im AUTO Betriebsmodus	11
4.4.	ZPe LOOP – Messung des Schleifenwiderstandes (Ra ohne RCd Auslösung).....	13
4.4.1.	Messung des Gesamterdungswiderstands ohne Auslösung von RCD	13
4.5.	EARTH – Messung des Erdungswiderstands	15
4.5.1.	Messung des Erdungswiderstands mittels der Volt-Ampere Methode.....	15
4.6.	SEQ Funktion – Messung der Phasenfolge mit 1 Messleitung	17
4.6.1.	Messung der Phasenfolge mit nur 1 Messleitung	17
4.7.	AUX – Messung von Umgebungs-Parametern	18
4.7.1.	Messung von Umgebungs-Parametern	18
4.8.	LEAKAGE – Messung und Aufzeichnung von Leckstrom	20
4.8.1.	Messung von Leckstrom (mit Zange HT96U)	20
4.9.	Netzanalyse - Messung und Aufzeichnung der Netzparameter	21
4.9.1.	Messung und Aufzeichnung der Netzparameter in einphasigen Systemen	21
5.	WARTUNG UND PFLEGE	23
5.1.	Allgemeine Informationen	23
5.2.	Wiederaufladung und Ersatz der Batterien.....	23
5.3.	Reinigung des Geräts.....	23
6.	STROMVERSORGUNG	23
7.	BEZUGSNORMEN	23
8.	KLIMABEDINGUNGEN FÜR DEN GEBRAUCH	23
9.	TECHNISCHE DATEN	24

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN

Dieses Gerät entspricht den Sicherheitsstandards IEC/EN61557-1 und IEC/EN61010-1 für elektronische Messgeräte. Zu Ihrer eigenen Sicherheit und der des Geräts lesen Sie mit äußerster Sorgfalt alle Notizen, denen folgendes Symbol voran gestellt ist:



ACHTUNG

- Messen Sie keine Spannungen oder Ströme in feuchter oder nasser Umgebung.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht in Umgebungen mit explosivem oder brennbarem Gas oder Material, Dampf oder Staub.
- Berühren Sie den zu messenden Stromkreis nicht, wenn Sie keine Messung durchführen.
- Berühren Sie keine offen liegenden leitfähigen Metallteile wie ungenutzte Messleitungen, Anschlüsse, und so weiter.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht, wenn es sich in einem schlechten Zustand befindet, z.B. wenn Sie eine Unterbrechung, Deformierung, fremde Substanz, keine Anzeige, und so weiter feststellen.
- Das Gerät ist für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungs-Grad 2 vorgesehen.
- Nur das mitgelieferte Zubehör (**insbesondere das Batterieladegerät A0060**) garantiert Übereinstimmung mit dem Sicherheitsstandard. Das Zubehör muss in einem guten Zustand sein und, falls nötig, durch identische Teile ersetzt werden.
- Messen Sie keine Stromkreise, die die spezifizierten Spannungs- oder Stromgrenzen überschreiten.
- Bevor Sie die Messleitungen, die Krokodilklemmen und die Zangen mit dem zu messenden Stromkreis verbinden, sollten Sie überprüfen, ob die gewünschte Funktion ausgewählt worden ist.
- Seien Sie vorsichtig bei Messungen von über 25V in Umgebungen (Landwirtschaftlichen Gebäuden, Schwimmbädern, Krankenhäusern etc...) und 50V in **allgemeinen** Umgebungen, da ein Risiko eines elektrischen Schocks besteht.
- Das Gerät kann zur Messung in Installationen mit Überspannungskategorie CAT III 240V zu Erde und CAT III 415V zwischen den Eingängen benutzt werden. Die Überspannungskategorie **CAT III** ist für Messungen in Niederspannungsinstallationen innerhalb von Gebäuden geeignet (Beispiele sind Verteiler, Verkabelungen, Schalter, Steckdosen in festen Installationen, elektrische Motoren und Geräte für den industriellen Einsatz).
- Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker dürfen das Gerät öffnen. Außer dem Batteriewechsel, der gemäß den Angaben in Kapitel 5.2 durchgeführt werden muss, sind keine Wartungs-, Ersatz- oder Reparaturarbeiten von internen Teilen vorgesehen.

Die folgenden Symbole sind auf dem Gerät benutzt:



ACHTUNG: Es ist notwendig, in der Bedienungsanleitung nachzuschlagen, um den Typ von potenzieller Gefahr und daher die zu ergreifende Maßnahmen festzustellen. Beziehen Sie sich auf die Bedienungsanleitung. Falscher Gebrauch kann zur Beschädigung des Messgeräts führen, oder eine Gefahr für den Benutzer darstellen.



Gefahr Hochspannung: Risiko eines elektrischen Schlages.



Doppelte Isolation



Wechselspannung oder -strom



Gleichspannung oder -strom



Erdung



Das Symbol zeigt, dass das Gerät und die einzelnen Zubehöerteile fachgemäß und getrennt voneinander entsorgt werden müssen.

1.1. VOR UND NACH GEBRAUCH

Wir empfehlen Ihnen, die folgenden Empfehlungen und Anweisungen sorgfältig durchzulesen:

- Trennen Sie die Messleitungen von dem zu messenden Stromkreis immer ab, bevor Sie die Messfunktion ändern.
- Berühren Sie nie einen unbenutzten Anschluss, wenn das Messgerät mit dem Schaltkreis verbunden ist.
- Bei der Strommessung kann jeder andere Strom in der Nähe der Zangen die Genauigkeit der Messung beeinträchtigen.
- Setzen Sie, wenn Sie Strom messen, den Leiter immer ins Zentrum der geschlossenen Zangenbacken, damit Sie eine genauere Ablesung der Messwerte erhalten.

1.2. NACH DEM GEBRAUCH

- Wenn die Messungen abgeschlossen sind, schalten Sie das Gerät mit der **ON/OFF** Taste aus.
- Wenn Sie das Gerät für eine lange Zeit nicht benutzen werden, folgen Sie den Angaben zur Lagerung, die im § 8 enthalten sind.



ACHTUNG

Für weitere Details lesen Sie die Bedienungsanleitung des Geräts auf der CD-ROM vor jedem Gebrauch.

1.3. ÜBERSPANNUNGSKATEGORIEN - DEFINITIONEN

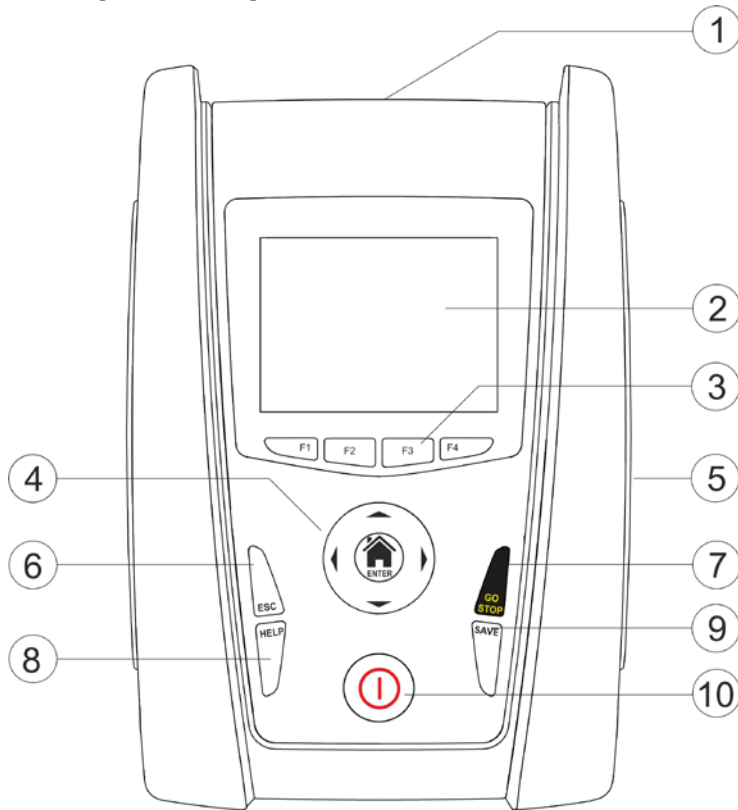
Die Norm "IEC/EN61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Erfordernisse", definiert die Bedeutung der Messkategorie, gewöhnlich auch Überspannungskategorie genannt. Unter Absatz 6.7.4: Zu messende Stromkreise, steht:

Schaltkreise sind in die folgenden Messkategorien verteilt:

- **Messkategorie IV** steht für Messungen, die an der Einspeisung einer Niederspannungsinstallation vorgenommen werden.
Beispiele hierfür sind elektrische Messgeräte und Messungen an primären Schutzeinrichtungen gegen Überstrom.
- **Messkategorie III** steht für Messungen, die an Gebäudeinstallationen durchgeführt werden.
Beispiele sind Messungen an Verteilern, Unterbrecherschaltern, Verkabelungen einschließlich Leitungen, Stromschienen, Anschlusskästen, Schaltern, Steckdosen in festen Installationen und Geräte für den industriellen Einsatz sowie einige andere Geräte wie z.B. stationäre Motoren mit permanentem Anschluss an feste Installationen.
- **Messkategorie II** steht für Messungen an Stromkreisen, die direkt an Niederspannungsinstallationen angeschlossen sind.
Beispiele hierfür sind Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren Werkzeugen und ähnlichen Geräten.
- **Messkategorie I** steht für Messungen, die an Stromkreisen durchgeführt werden, die nicht direkt an das HAUPTNETZ angeschlossen sind.
Beispiele hierfür sind Messungen an Stromkreisen, die nicht vom HAUPTNETZ abzweigen bzw. speziell (intern) abgesicherte, vom HAUPTNETZ abzweigende Stromkreise. Im zweiten Fall sind die Transienten-Belastungen variabel; aus diesem Grund erfordert die Norm, dass die Transientenfestigkeit des Geräts dem Benutzer bekannt sein muss.

2. BESCHREIBUNG DES GERÄTS

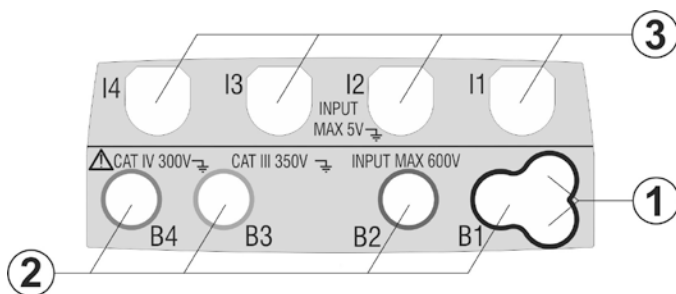
2.1. NOMENKLATUR



LEGENDE:

1. Eingangsbuchsen
2. Touch-Screen Farb-Display
3. Funktionstasten **F1, F2, F3, F4**
4. Pfeiltasten **◀, ▶, ▲, ▼** und **ENTER**
5. Anschluss für optisches Kabel/USB
6. **ESC** Taste
7. **GO/STOP** Taste
8. **HELP** Taste
9. **SAVE** Taste
10. **ON/OFF** Taste

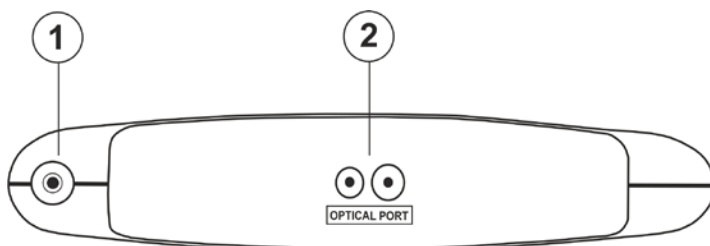
Abb. 1: Vorderseite des Messgerätes



LEGENDE:

1. Eingang für den Anschluss der optionalen Start/ Stop Prüfspitze PR400
2. Eingänge **B1, B2, B3, B4** für den Anschluss von Messleitungen
3. Eingänge **I1, I2, I3, I4** für den Anschluss von optionalen Stromzangen / Sensoren und der Erdungsmesszange .

Abb. 2: Beschreibung der Eingangsbuchsen des Geräts



LEGENDE:

1. Anschluss für Batterieladegerät A0060
2. Anschluss für optisches Kabel/USB

Abb. 3: Beschreibung der Anschlüsse seitlich (rechts) des Messgeräts

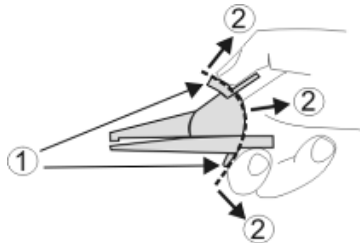
2.2. VERSORGUNG DES MESSGERÄTS

ACHTUNG



- Das Messgerät wird mittels 6x1.2V mitgelieferter wiederaufladbarer NiMH Batterien Typ AA LR06, oder alternativ mittels 6x1.5V alkalischer Batterien Typ AA LR06 versorgt. Die wiederaufladbaren NiMH Batterien müssen durch Verbindung des Geräts mit dem mitgelieferten externen Batterieladegerät A0060 wieder aufgeladen werden.
- Wenn Sie das Batterieladegerät benutzen möchten, verbinden Sie es zuerst mit dem Messgerät und erst dann mit dem Stromnetz. Danach verbinden Sie das Gerät mit dem zu messenden Kreis.
- Während der Prüfungen (VDE0100) und Netzanalysen (ANALYZER) ist es auch möglich, das Batterieladegerät A0060 zu benutzen.
- Bei Aufzeichnungen ist es empfohlen, sowohl das Batterieladegerät als auch die wiederaufladbaren Batterien zu benutzen, damit die Kapazität des Geräts auch bei eventuellen **Spannungsausfällen** gewährleistet ist.
- Bei niedrigem Ladezustand sind die Messungen abubrechen und die Batterien zu wechseln (siehe § 5.2). **Die gespeicherten Daten bleiben auch ohne Batterien im Gerät erhalten.** Um die Lebensdauer der Batterien zu maximieren, schaltet sich das Gerät ungefähr 5 Minuten nach dem letzten Tastendruck automatisch aus ("AUTOPOWER OFF" – nicht aktiv bei Aufzeichnungen).

2.3. BESCHREIBUNG MESSZUBEHÖR



LEGENDE:

1. Handschutzvorrichtung
2. Berührungszone

3. EINSCHALTEN DES GERÄTS UND ERSTE EINSTELLUNGEN

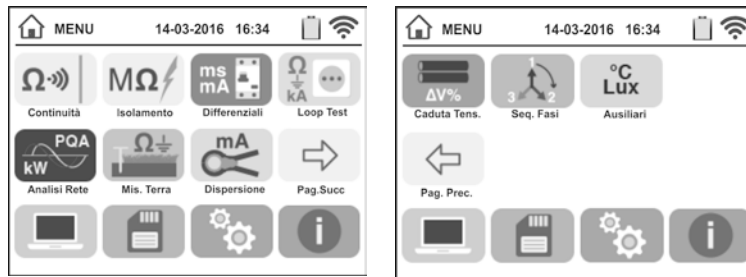
Drücken Sie die **ON/OFF** Taste zum Einschalten des Geräts. Der folgende Anfangsbildschirm erscheint im Display:




Der Bildschirm enthält (außer dem Hersteller und dem Modell des Geräts):

- Seriennummer (SN:) des Messgerätes
- Firmware-Version der zwei internen Mikroprozessoren des Messgerätes (LCD und CPU)
- Das Datum, in dem die letzte Kalibrierung durchgeführt wurde (Kalibrationsdatum:)

Danach wird der Bildschirm des Hauptmenues vom Gerät angezeigt:



Zur Auswahl der gewünschten Funktion drücken Sie das entsprechende Symbol auf dem Bildschirm.

Wählen Sie das Symbol  aus zum Aufruf des Bildschirms für die allgemeinen Einstellungen des Geräts. In diesem **Abschnitt** können Sie:

- Die Eigenschaften des elektrischen Systems ändern, in dem Sie die Prüfungen durchführen möchten
- Die Systemsprache einstellen
- Den Tastenton und die automatische Ausschaltung aktivieren/deaktivieren
- Das Datum und die Uhrzeit einstellen
- Den Benutzernamen einstellen

Für weitere Informationen beziehen Sie sich auf die Bedienungsanleitung des Geräts.

4. DURCHFÜHRUNG DER MESSUNGEN

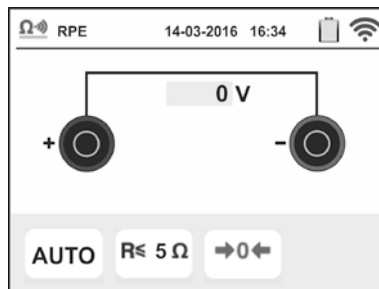
4.1. RPE – NIEDEROHMMESSUNG - DURCHGANG DES SCHUTZLEITERS



ACHTUNG

- Beachten Sie immer die Berührungszone der Klemmen (siehe § 2.3).
- Stellen Sie sicher, dass keine Spannung an den Enden des zu messenden Kreises vorhanden ist, bevor Sie den Durchgangstest durchführen.
- Das Ergebnis der Messungen kann durch das Vorhandensein von mit dem zu messenden Kreis parallel-geschalteten Hilfskreisen oder durch Transienten beeinflusst werden.

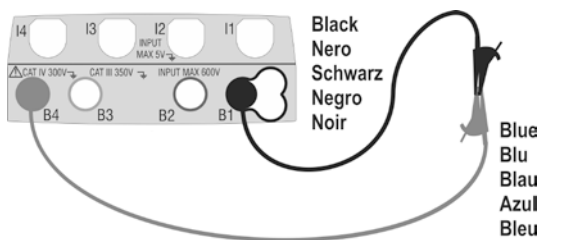
Rufen Sie mit der **HOME** Taste das Hauptmenü auf und wählen Sie die Funktion aus. Das Gerät zeigt den folgenden Bildschirm:



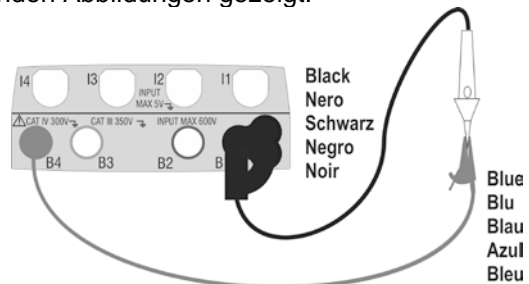
Das rote Symbol "" bedeutet, dass keine Kalibration der Messkabel durchgeführt wurde.

4.1.1. Kalibration der Messleitungen

1. Schließen Sie die Messleitungen an wie in den folgenden Abbildungen gezeigt:



Kalibration mit Verwendung der Messleitungen

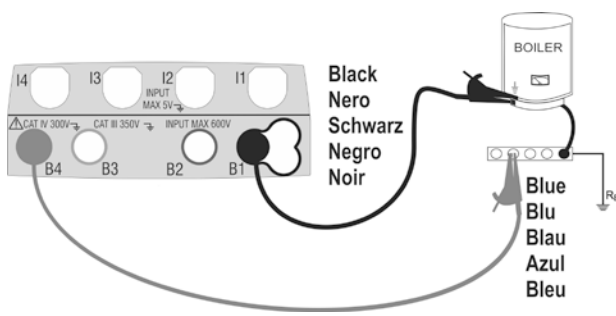


Kalibration mit der Prüfsonde PR400

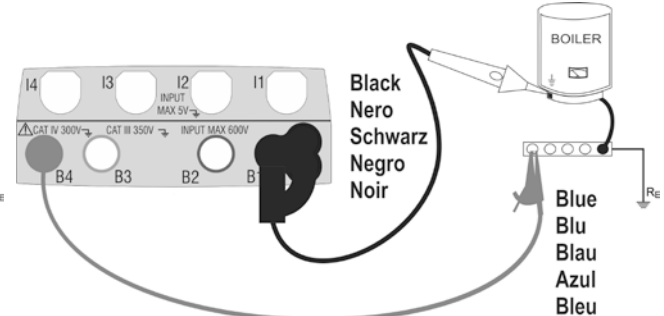
- Drücken Sie die Taste **F3** oder berühren Sie das entsprechende Symbol , um die Kabelkalibration zu starten.
- Am Ende der Kalibration zeigt das Gerät das grüne Symbol "".

4.1.2. Messung in AUTO Betriebsmodus

- Wählen Sie den **AUTO** Betriebsmodus aus, indem Sie die Taste **F1** drücken oder das entsprechende Symbol oder berühren.
- Drücken Sie die Taste **F2** oder berühren Sie das entsprechende Symbol zur Einstellung des maximalen Grenzwerts für die Messung.
- Verbinden Sie die Messleitungen wie in den folgenden Abbildungen gezeigt:
- Drücken Sie die Taste **GO/STOP** auf dem Gerät oder die **START** Taste auf der PR400. Das Gerät startet die Messung und zeigt das Ergebnis auf dem Display und gibt einen doppelten Signalton ab, um das positive Ergebnis der Prüfung bekannt zu geben.



Durchgangstest mit Verwendung der Messleitungen



Durchgangstest mit der Prüfsonde PR400

5. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das entsprechende Symbol zum Speichern des Mess-Ergebnisses auf dem Display. Bestätigen Sie die Speicherung durch erneutes Drücken der **SAVE** Taste oder durch Berühren des entsprechenden Symbols.

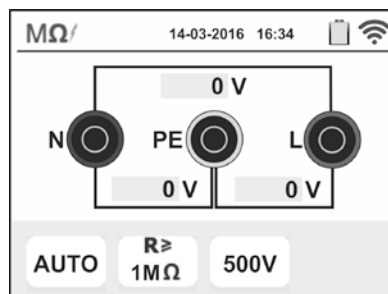
4.2. MΩ - ISOLATIONSMESSUNG



ACHTUNG

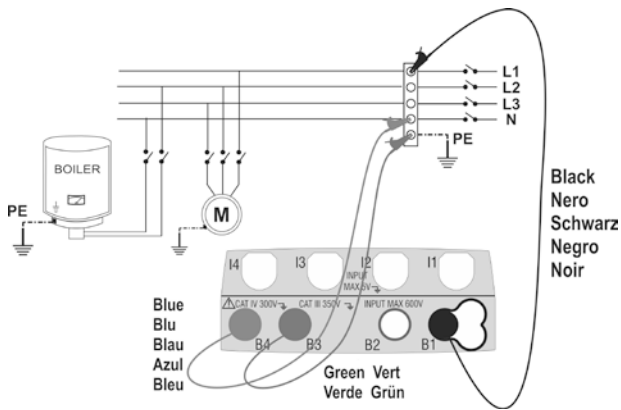
- Beachten Sie immer die Berührungszone der Klemmen (siehe § 2.3).
- Überprüfen Sie, dass der zu messende Kreis nicht unter Spannung steht ist und dass alle eventuellen mit dem Kreis normalerweise verbundenen Verbraucher abgetrennt worden sind, bevor Sie mit der Isolationsmessung fortführen.

Rufen Sie mit der **HOME** Taste das Hauptmenü auf und wählen Sie die Funktion aus. Das Gerät zeigt den folgenden Bildschirm:

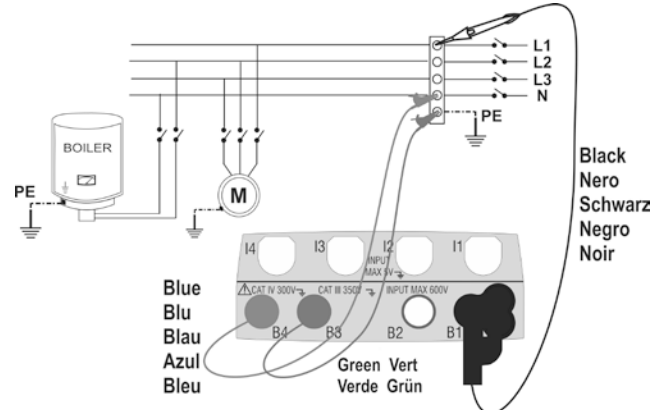


4.2.1. Messung im AUTO Betriebsmodus

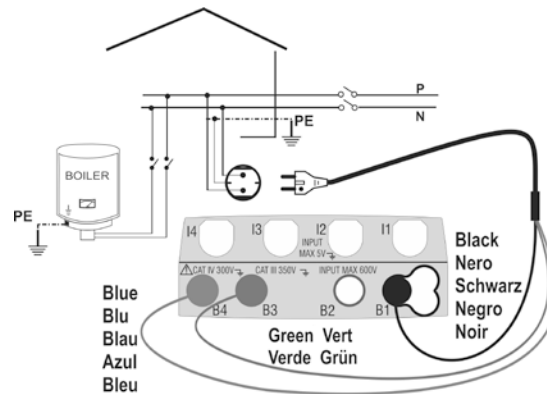
1. Wählen Sie den **AUTO** Betriebsmodus aus, indem Sie die Taste **F1** drücken oder das entsprechende Symbol oder berühren das Symbol
2. Drücken Sie die Taste **F2** oder berühren Sie das entsprechende Symbol zur Einstellung des minimalen Grenzwerts für die Messung.
3. Drücken sie die Taste **F3** oder berühren Sie das Symbol (z.B.:) zur Einstellung des Werts der Prüfspannung.
4. Schließen Sie die Messleitungen an wie in den folgenden Abbildungen gezeigt:





Isolationsmessung mit Einsatz der Messleitungen



Isolationsmessung mit der Prüfsonde PR400



Isolationsmessung mit Verwendung des Schuko-Kabels

5. Drücken Sie die Taste **GO/STOP** auf dem Gerät oder die **START** Taste auf der PR400. Das Gerät startet die Messung und zeigt das Ergebnis auf dem Display und gibt einen doppelten Signalton ab, um das positive Ergebnis der Prüfung bekannt zu geben.
6. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das entsprechende Symbol  zum Speichern des Mess-Ergebnisses auf dem Display. Bestätigen Sie die Speicherung durch erneutes Drücken der **SAVE** Taste oder durch Berühren des entsprechenden Symbols. 

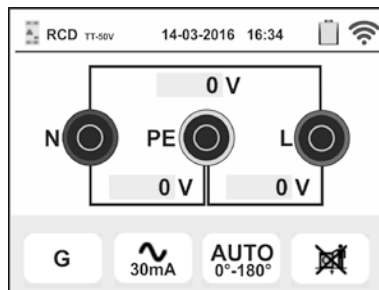
4.3. RCD – PRÜFUNG DER FEHLERSTROMSCHUTZSCHALTER (RCD)

ACHTUNG

- Das Gerät kann zur Messung in Installationen mit Überspannungskategorie CAT III 240V zu Erde und CAT III 415V zwischen den Eingängen benutzt werden. Die Überspannungskategorie CAT III ist für Messungen in Niederspannungsinstallationen innerhalb von Gebäuden geeignet (Beispiele sind Verteiler, Verkabelungen, Schalter, Steckdosen in festen Installationen, elektrische Motoren und Geräte für den industriellen Einsatz).
- Beachten Sie immer die Berührungszone der Klemmen (siehe § 2.3).
- Wenn möglich, trennen Sie alle Verbraucher die hinter dem RCD angeschlossen sind, da sie zusätzliche Leckströme zu denen vom Gerät hergestellten Prüfströmen herstellen könnten, die zu einer Ungültigkeit der Testergebnisse führen könnten. Das Ergebnis der Messungen kann durch das Vorhandensein von mit dem zu messenden Kreis parallel-geschalteten Hilfskreisen oder durch Transienten und/oder elektrische Potentiale beeinflusst werden.
- **Das Gerät ermöglicht auch die Messung von Auslösezeit und -strom an RCD-Schutzschaltern mit separaten Zangenbacken mit einem Strom bis 10A (mit optionalem Zubehörteil RCDX10). Beziehen Sie sich bitte auf die Bedienungsanleitung.**

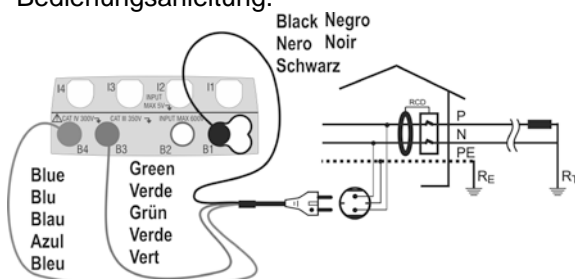


Rufen Sie mit der **HOME** Taste das Hauptmenü auf und wählen Sie die Funktion aus. Das Gerät zeigt den folgenden Bildschirm:

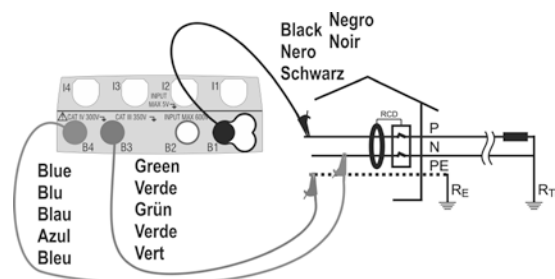


4.3.1. Messung der **Auslösezeit** im **AUTO Betriebsmodus**

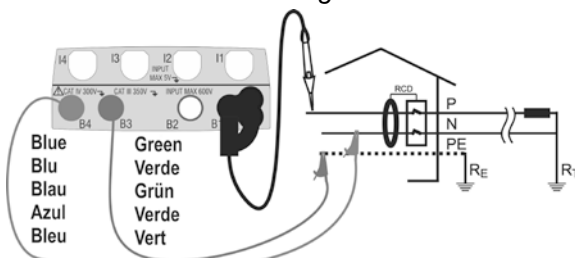
1. Wählen Sie den Typ des RCD aus, indem Sie die Taste **F1** drücken oder das entsprechende Symbol , oder berühren. .
2. Wählen Sie den Nennstrom aus, indem Sie die Taste **F2** drücken oder das entsprechende Symbol berühren (z.B.:).
3. Wählen Sie den AUTO Betriebsmodus aus, indem Sie die Taste **F3** drücken oder das entsprechende Symbol berühren (z.B.:).
4. Verbinden Sie die Messleitungen wie in den folgenden Abbildungen gezeigt, die typische Situationen darstellen: Für die Beschreibung von anderen Situationen beziehen Sie sich auf die Bedienungsanleitung.



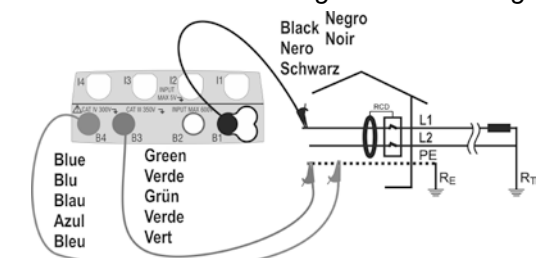
RCD Test mit Verwendung des Schuko-Kabels





RCD Test mit Verwendung der Messleitungen



RCD Test mit Sonde PR400



RCD Test in zweiphasigem System 230V ohne Neutralleiter

5. Drücken Sie die Taste **GO/STOP** auf dem Gerät oder die **START** Taste auf der Fernmessleitung PR400. Das Gerät startet eine Reihenfolge von **sechs** aufeinanderfolgenden Messungen (bei ½, 1 und 5 fachem I_{dn} mit Polarität 0° und 180°) und liefert das Ergebnis auf dem Display, und gibt einen doppelten Signalton ab, um das positive Ergebnis der Prüfung bekannt zu geben.
6. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das entsprechende Symbol  zum Speichern des Mess-Ergebnisses auf dem Display. Bestätigen Sie die Speicherung durch erneutes Drücken der **SAVE** Taste oder durch Berühren des entsprechenden Symbols. 

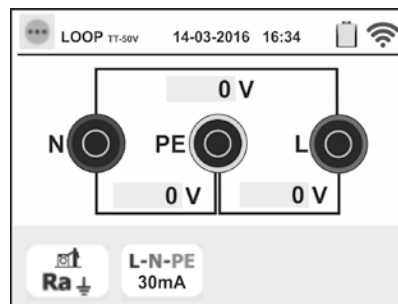
4.4. ZI, ZS – MESSUNG DES SCHLEIFENWIDERSTANDES (RA OHNE RCD AUSLÖSUNG)

ACHTUNG



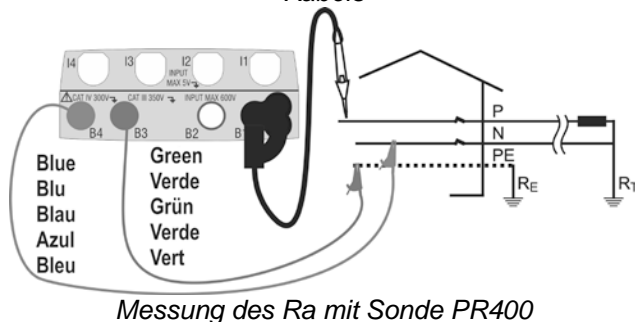
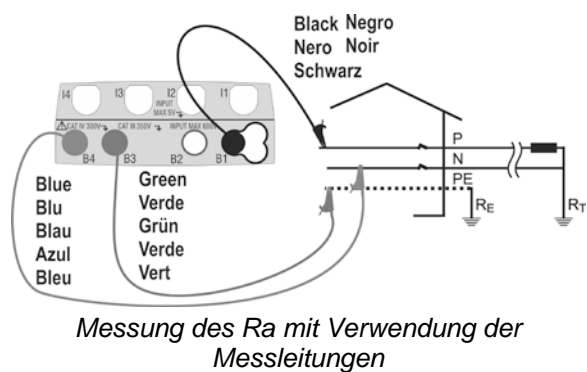
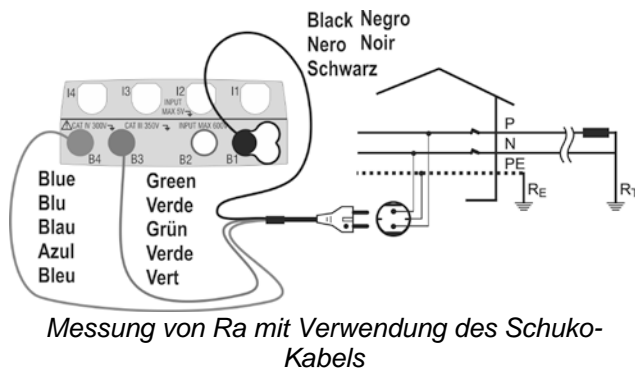
- Das Gerät kann zur Messung in Installationen mit Überspannungskategorie CAT III 240V zu Erde und CAT III 415V zwischen den Eingängen benutzt werden. Die Überspannungskategorie CAT III ist für Messungen in Niederspannungsinstallationen innerhalb von Gebäuden geeignet (Beispiele sind Verteiler, Verkabelungen, Schalter, Steckdosen in festen Installationen, elektrische Motoren und Geräte für den industriellen Einsatz).
- Beachten Sie immer die Berührungszone der Klemmen (siehe § 2.3).
- Messen Sie keine Impedanzen mit Nennspannungen im System, die außerhalb des Bereichs $110 \pm 240V \pm 10\%$ (Phase-Neutral, Phase-Erde) und $110 \pm 415V \pm 10\%$ (Phase-Phase) liegen.

Rufen Sie mit der **HOME** Taste das Hauptmenü auf und wählen Sie die Funktion aus. Das Gerät zeigt den folgenden Bildschirm:





4.4.1. Messung des Gesamterdungswiderstands ohne **Auslösung** des RCD

1. Wählen Sie den **Ra** Betriebsmodus aus, indem Sie die Taste **F1** drücken oder das entsprechende Symbol berühren.
2. Wählen Sie den Nennstrom aus, indem Sie die Taste **F2** drücken oder das entsprechende Symbol berühren.
3. Verbinden Sie die Messleitungen wie in den folgenden Abbildungen gezeigt, die typische Situationen darstellen: Für die Beschreibung von anderen Situationen beziehen Sie sich auf die Bedienungsanleitung.



4. Drücken Sie die Taste **GO/STOP** auf dem Gerät oder die **START** Taste auf der Sonde PR400. Das Gerät startet die Messung und zeigt das Ergebnis auf dem Display, und gibt einen doppelten Signalton ab, um das positive Ergebnis der Prüfung bekannt zu geben.

5. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das entsprechende Symbol  zum Speichern des Mess-Ergebnisses auf dem Display. Bestätigen Sie die Speicherung durch erneutes Drücken der **SAVE** Taste oder durch Berühren des entsprechenden Symbols. 

Für die Messung des voraussichtlichen Kurzschlussstroms I_k unter Verwendung des optionalen Zubehörs IMP57 und andere Funktionen beziehen Sie sich auf die ausführliche Bedienungsanleitung.

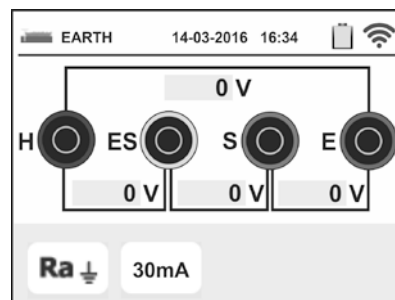
4.5. ERDE – MESSUNG DES ERDUNGSWIDERSTANDS

ACHTUNG



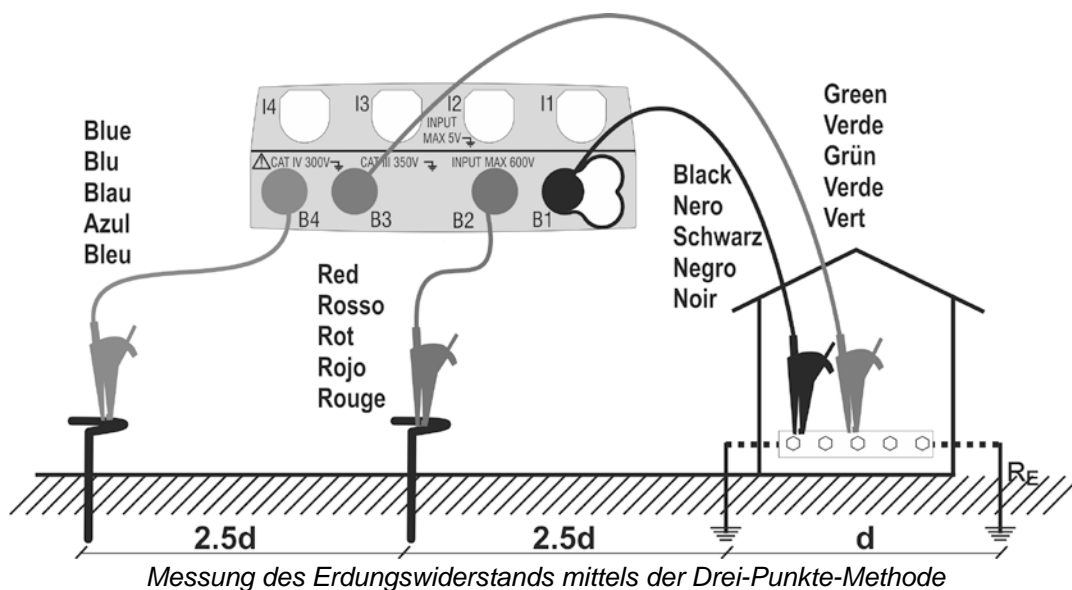
- Das Gerät kann für Spannungs- und Stromstärkemessungen an Anlagen mit Überspannungskategorie III von 240 V zur Erde und von maximal 415 V zwischen den Eingängen verwendet werden. Das Gerät darf nicht an Installationen angeschlossen werden, deren Spannungen die in diesem Handbuch genannten Grenzwerte übersteigen. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.
- Verbinden Sie die Messkabel mit dem Gerät und den Krokodilklemmen immer mit vom System abgetrenntem Zubehör.
- Beachten Sie immer die Berührungszone der Klemmen (siehe § 2.3).
- Sollte es notwendig sein, die Messkabel zu verlängern, müssen Sie das rote und das blaue Kabel separat erweitern.

Rufen Sie mit der **HOME** Taste das Hauptmenü auf und wählen Sie die Funktion aus. Das Gerät zeigt den folgenden Bildschirm:





4.5.1. Messung des Erdungswiderstands mittels der Volt-Ampere Methode

1. Wählen Sie den **Ra** Betriebsmodus aus, indem Sie die Taste **F1** drücken oder das entsprechende Symbol berühren (z.B.:).
2. Wählen Sie den Nennstrom aus, indem Sie die Taste **F2** drücken oder das entsprechende Symbol berühren (z.B.:).
3. Verbinden Sie die Messleitungen wie in den folgenden Abbildungen gezeigt, die typische Situationen darstellen: Für die Beschreibung von anderen Situationen beziehen Sie sich auf die Bedienungsanleitung.



6. Drücken Sie die Taste **GO/STOP** auf dem Gerät oder die **START** Taste auf der externen Sonde PR400. Das Gerät startet die Messung, zeigt das Ergebnis auf dem Display und gibt einen doppelten Signalton ab, um das positive Ergebnis der Prüfung bekannt zu geben.

7. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das entsprechende Symbol  zum Speichern des Mess-Ergebnisses auf dem Display. Bestätigen Sie die Speicherung durch erneutes Drücken der **SAVE** Taste oder durch Berühren des entsprechenden Symbols. 

Für die Messung von **Erdungswiderstand mit Erdspiessen bzw. mit Verwendung** der optionalen Zange T2100 und für andere Funktionen, beziehen Sie sich bitte auf die Bedienungsanleitung.

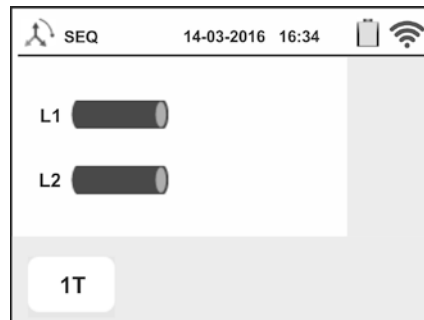
4.6. DREHFELD – MESSUNG DER PHASENFOLGE MIT 1 MESSLEITUNG

ACHTUNG



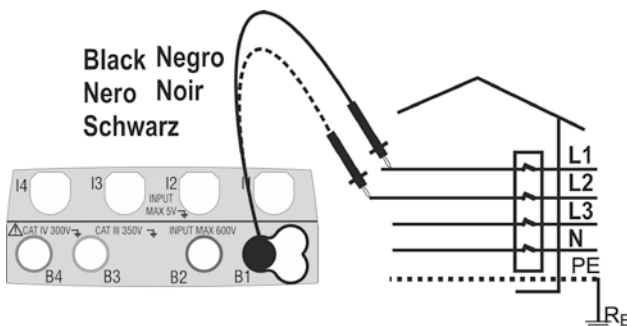
- Das Gerät kann zur Messung in Installationen mit Überspannungskategorie CAT III 240V zu Erde und CAT III 415V zwischen den Eingängen benutzt werden. Die Überspannungskategorie CAT III ist für Messungen in Niederspannungsinstallationen innerhalb von Gebäuden geeignet (Beispiele sind Verteiler, Verkabelungen, Schalter, Steckdosen in festen Installationen, elektrische Motoren und Geräte für den industriellen Einsatz).
- Beachten Sie immer die Berührungszone der Klemmen und der Messleitungen (siehe § 2.3).
- Messen Sie keine **Phasenfolge** mit Nennspannungen im System, die außerhalb des Bereichs $110 \div 240V \pm 10\%$ (Phase-Neutral, Phase-Erde) und $110 \div 415V \pm 10\%$ (Phase-Phase) liegen.

Rufen Sie mit der **HOME** Taste das Hauptmenü auf und wählen Sie die Funktion aus. Das Gerät zeigt den folgenden Bildschirm:

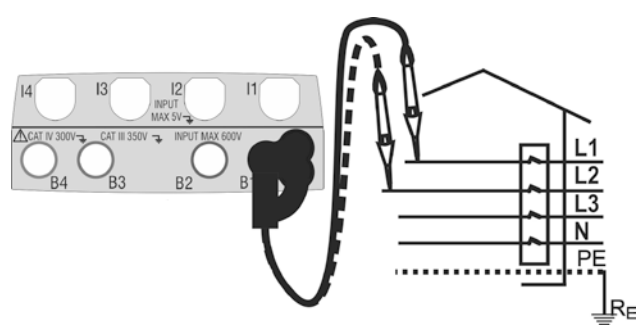


4.6.1. Messung der Phasenfolge mit nur 1 Messleitung

1. Wählen Sie den **1T** Betriebsmodus aus, indem Sie die Taste **F1** drücken oder das entsprechende Symbol berühren ().
2. Schließen Sie das Gerät an die Phase L1 des zu messenden Systems mithilfe der schwarzen Messleitung oder der Sonde PR400 an, wie in den folgenden Abbildungen gezeigt:



Messung der Phasenfolge mit 1 Messleitung



Messung der Phasenfolge mit 1 Messleitung mit Fernmessleitung PR400

3. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste auf dem Gerät (Messung mit 2 Messleitungen) oder die **START** Taste auf der Fernmessleitung (Messung mit 1 Messleitung). Sobald das Gerät eine Bezugsspannung höher als 100V ermittelt, startet das Gerät die Messung.
4. Kontaktieren Sie die schwarze Messleitung oder die Sonde PR400 mit der Phase L2.
5. Sobald das Gerät eine Bezugsspannung höher als 100V ermittelt, führt das Gerät die Prüfung fort und, bei einem positiven Ergebnis, gibt das Gerät einen doppelten Signalton ab und die Meldungen "123" und "OK" erscheinen auf dem Display. Die Angaben "132" und "**NICHT OK**" mit einem langen Signalton werden vom Gerät bei negativem Prüfergebnis geliefert.
6. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das entsprechende Symbol zum Speichern des Mess-Ergebnisses auf dem Display. Bestätigen Sie die Speicherung durch erneutes Drücken der **SAVE** Taste oder durch Berühren des entsprechenden Symbols.

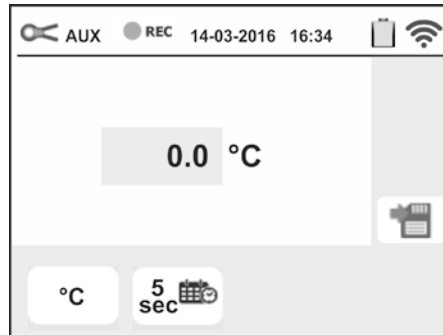
ACHTUNG



- Die Meldung "Zeit abgelaufen" wird vom Gerät geliefert, wenn mehr als 7 Sekunden zwischen dem Übergang von der Phase L1 zur Phase L2 vergangen sind, und die Messung wiederholt werden muss.
- Die Meldung "Vin > Vmax" erscheint, wenn das Gerät eine Spannung Phase-Neutral oder zur Erde >300V ermittelt; Die Messung wird automatisch unterbrochen.

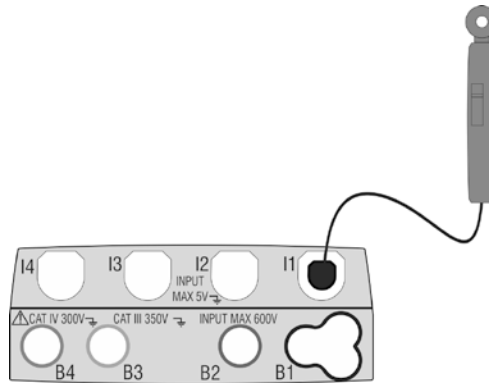
4.7. AUX – MESSUNG VON UMGEBUNGS-PARAMETERN

Rufen Sie mit der **HOME** Taste das Hauptmenü auf und wählen Sie die Funktion aus. Das Gerät zeigt den folgenden Bildschirm:



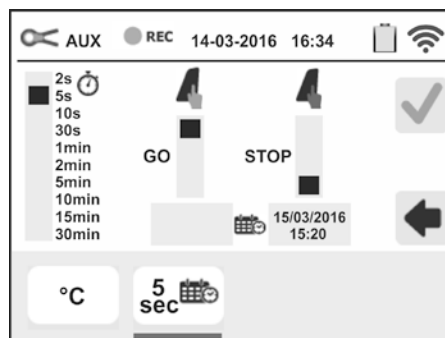
4.7.1. Messung von Umgebungs-Parametern

1. Wählen Sie den Typ der Messung: TMP °C, TMP °F, RH, Lux (20), Lux (2k), Lux (20k) mit Hilfe der Taste **F1** oder des entsprechenden Symbols auf dem Display (z.B.:).
2. Verbinden Sie die optionalen Messfühler am Eingang **I1**, wie in den folgenden Abbildungen gezeigt:




Messungen von Temperatur, Feuchtigkeit, Lux mit Fühlern HT52/05 und HT53/05

3. Wählen Sie die Messfunktionen und die korrekten Bereiche auf den optionalen Fühlern HT52/05 und HT53/05.
4. Die Messung wird in Echtzeit durchgeführt und das Messergebnis wird jede Sekunde aktualisiert.
5. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das entsprechende Symbol zum Speichern des Mess-Ergebnisses auf dem Display. Bestätigen Sie die Speicherung durch erneutes Drücken der **SAVE** Taste oder durch Berühren des entsprechenden Symbols.
6. Berühren Sie das Symbol zur Einstellung der Parameter der Aufzeichnung. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

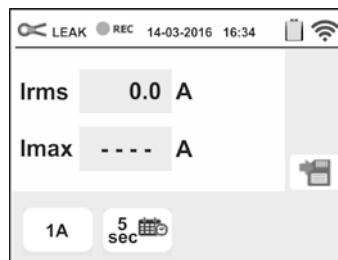


7. Bewegen Sie den Cursor der linken Leiste und wählen Sie das Messintervall unter den folgenden Optionen: **2s, 5s, 10s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 30min**

8. Wählen Sie die MANUELLE oder AUTOMATISCHE Aktivierung/Deaktivierung der Aufzeichnung durch Bewegung der Cursor der Mittelleisten und bestätigen Sie die Auswahl.
9. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste zum Starten der Aufzeichnung. Das Gerät wartet (auf die folgende Minute oder auf das eingestellte Datum/Uhrzeit) und zeigt das Symbol “⌚” und das Symbol “ REC” im Display an.
10. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste, um die Aufzeichnung zu beenden. Das Gerät wird die Aufzeichnung automatisch speichern.

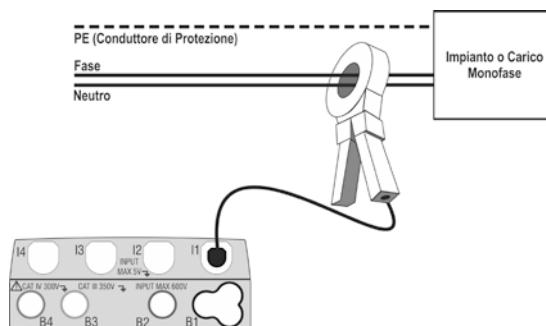
4.8. LEAKAGE – MESSUNG UND AUFZEICHNUNG VON LECKSTROM

Drücken Sie die **HOME** Taste und wählen Sie die Funktion aus. Das Gerät zeigt den folgenden Bildschirm:

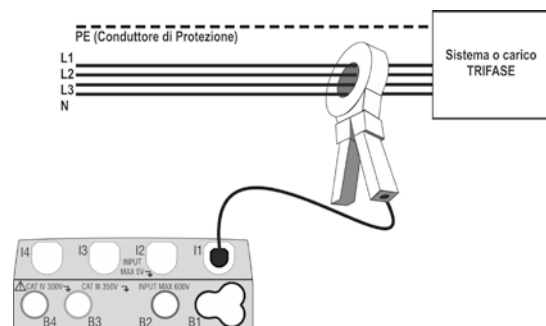


4.8.1. Messung von Leckstrom (mit Zange HT96U)

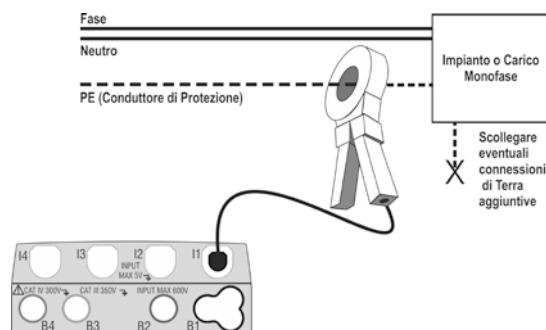
1. Wählen Sie den Typ der Zange " und den gewünschten Messbereich (typisch 1A), indem Sie die Taste **F1** drücken oder das entsprechende Symbol berühren.
2. Verbinden Sie die optionale Zange HT96U am Eingang **I1**, wie in den folgenden Abbildungen gezeigt:



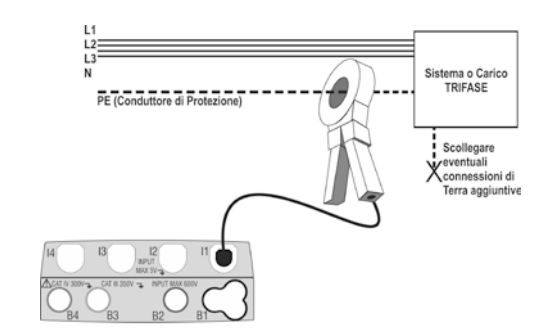
Messung des indirekten Leckstromes bei einer Phase



Messung des indirekten Leckstromes bei drei Phasen

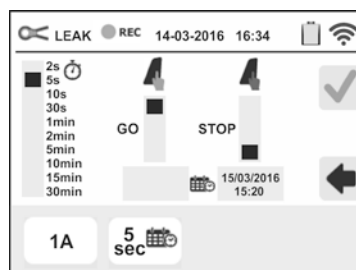


Messung des direkten Leckstromes bei einer Phase



Messung des direkten Leckstromes bei drei Phasen

3. Die Messung wird in Echtzeit durchgeführt und das Messergebnis wird jede Sekunde aktualisiert.
4. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das entsprechende Symbol zum Speichern des Mess-Ergebnisses auf dem Display. Bestätigen Sie die Speicherung durch erneutes Drücken der **SAVE** Taste oder durch Berühren des entsprechenden Symbols.
5. Berühren Sie das Symbol zur Einstellung der Parameter der Aufzeichnung. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:



6. Bewegen Sie den Cursor der linken Leiste und wählen Sie das Messintervall unter den folgenden Optionen: **2s, 5s, 10s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 30min**
7. Wählen Sie die MANUELLE oder AUTOMATISCHE Aktivierung/Deaktivierung der Aufzeichnung durch Bewegung der Cursoren der Mittelleisten und bestätigen Sie die Auswahl.
8. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste zum Starten der Aufzeichnung. Das Gerät wartet (auf die folgende Minute oder auf das eingestellte Datum/Uhrzeit) und zeigt das Symbol "⌚" und das Symbol "REC" im Display an.
9. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste, um die Aufzeichnung zu beenden. Das Gerät wird die Aufzeichnung automatisch speichern.

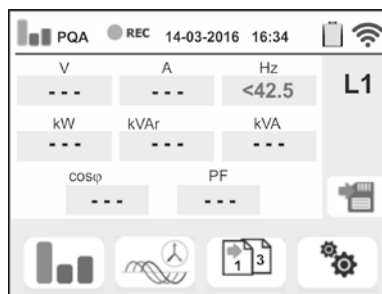
4.9. NETZANALYSE - MESSUNG UND AUFZEICHNUNG DER NETZPARAMETER

ACHTUNG



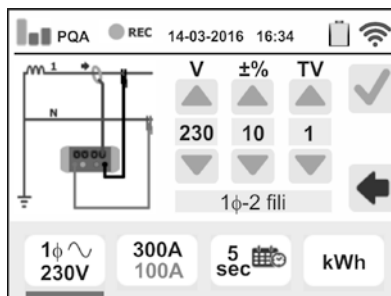
- Das Gerät kann zur Messung in Installationen mit Überspannungskategorie CAT IV 300V zu Erde oder CAT III 350V zu Erde, max 600V zwischen den Eingängen, benutzt werden. Die Überspannungskategorie CAT III ist für Messungen in Niederspannungsinstallationen innerhalb von Gebäuden geeignet (Beispiele sind Verteiler, Verkabelungen, Schalter, Steckdosen in festen Installationen, elektrische Motoren und Geräte für den industriellen Einsatz).
- Beachten Sie immer die Berührungszone der Klemmen und der Messleitungen (siehe § 2.3).
- Die maximale zulässige Spannung zwischen den Eingängen **B1, B2, B3** und **B4** ist 600V. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

Drücken Sie die **HOME** Taste und wählen Sie die Funktion aus. Das Gerät zeigt den folgenden Bildschirm:

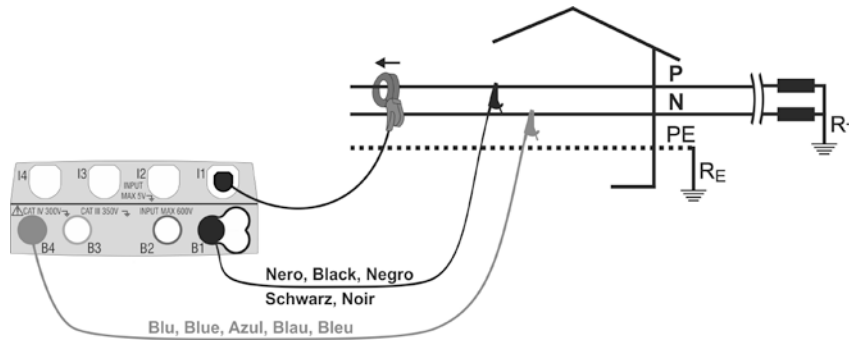


4.9.1. Messung und Aufzeichnung der Netzparameter in einphasigen Systemen

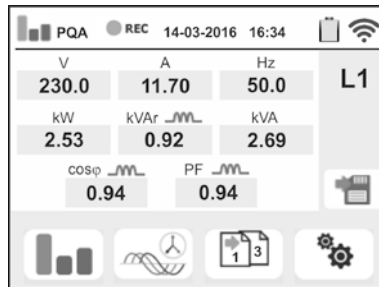
1. Berühren Sie das Symbol , um den Typ von Verbindung, den gewünschten Messbereich der Stromzange, die Ermittlungsparameter der Spannungsanomalien und die Integrationszeit auszuwählen



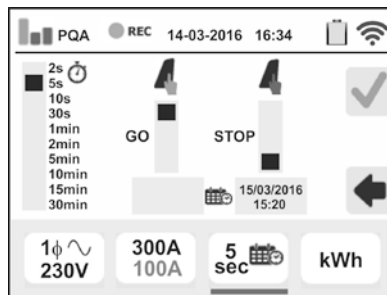
2. Verbinden Sie die Zange mit dem Eingang **I1** und die Spannungs-Messleitungen entsprechend (siehe folgendes Bild):



3. Die Messung wird in Echtzeit durchgeführt und das Messergebnis erscheint im Display.



4. Berühren Sie das Symbol für die Anzeige der Parameter der Oberwellenanalyse (hxx, THDx) von Spannung und Strom und das Symbol für die Anzeige der Wellenformen und der Vektordiagrammen
5. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das entsprechende Symbol zum Speichern des Mess-Ergebnisses auf dem Display. Bestätigen Sie die Speicherung durch erneutes Drücken der **SAVE** Taste oder durch Berühren des entsprechenden Symbols.
6. Berühren Sie das Symbol zur Einstellung der Parameter der Aufzeichnung. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:



7. Bewegen Sie den Cursor der linken Leiste und wählen Sie die Integrationszeit unter den folgenden Optionen: **2s, 5s, 10s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 30min**
8. Wählen Sie die MANUELLE oder AUTOMATISCHE Aktivierung/Deaktivierung der Aufzeichnung durch Bewegung der Kursoren der Mittelleisten und bestätigen Sie.
9. Drücken Sie **GO/STOP** Taste zum Starten der Aufzeichnung. Das Gerät wartet (auf die folgende Minute oder auf das eingestellte Datum/Uhrzeit) und zeigt das Symbol "⌚" und das Symbol "● REC" im Display an.
10. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste, um die Aufzeichnung zu beenden. Das Gerät wird die Aufzeichnung automatisch speichern.


Für weitere Details und für die Messung der Netzparameter in dreiphasigen Systemen, beziehen Sie sich bitte auf die Bedienungsanleitung des Geräts.

5. WARTUNG UND PFLEGE

5.1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Verwenden Sie dieses Messgerät nicht unter ungünstigen Bedingungen wie hoher Temperatur oder Feuchtigkeit. Setzen Sie es nicht direktem Sonnenlicht aus. Schalten Sie immer das Gerät nach Gebrauch wieder aus.

5.2. WIEDERAUFLADUNG UND ERSATZ DER BATTERIEN

Wenn im LCD-Display das Symbol der leeren Batterie  erscheint, müssen die wiederaufladbaren Batterien aufgeladen oder die alkalischen Batterien gewechselt werden.



ACHTUNG

Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker sollten diese Arbeit durchführen. Bevor Sie die Batterien wechseln, trennen Sie die Messleitungen von unter Spannung stehenden Stromkreisen ab, um einen möglichen elektrischen Schock zu vermeiden.

1. Trennen Sie die Spannungskabel und die Strommesszangen vom zu messenden Stromkreis ab.
2. Schalten Sie das Gerät mit der **ON/OFF** Taste aus und trennen Sie alle Messkabel ab.
3. Nehmen Sie die Befestigungsschraube ab und entfernen Sie den Batteriefachdeckel.
4. Entfernen Sie die Batterien (wenn nicht wiederaufladbar) und legen Sie dieselbe Menge von Batterien desselben Typs ein. Zur Wiederaufladung der Batterien, verbinden Sie das mitgelieferte externe Batterieladegerät A0060 mit dem Messgerät. **Das externe Batterieladegerät A0060 lädt keine alkalischen Batterien wieder auf.** Batterien sind nach **XXXX** Stunden Wiederaufladung fertig geladen.
5. Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf und befestigen Sie ihn mit der beiseitegelegten Schraube.
6. Entsorgen Sie die gebrauchten Batterien umweltgerecht. Verwenden Sie dabei die geeigneten Behälter zur Entsorgung.

5.3. REINIGUNG DES GERÄTS

Zum Reinigen des Geräts kann ein weiches trockenes Tuch verwendet werden. Benutzen Sie keine feuchten Tücher, Lösungsmittel oder Wasser, usw.

6. STROMVERSORGUNG

Batterietyp:	6 x 1.2V wiederaufladbare NiMH Typ AA oder 6 x 1.5V alkalische Batterien Typ IEC LR6 AA MN1500
Batterielebensdauer:	>500 Tests für jede Messfunktion > 6 Stunden bei Aufzeichnung
Auto Power OFF (deaktivierbar):	Nach 5 Minuten Nichtgebrauch

7. BEZUGSNORMEN

Sicherheit des Geräts:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-2-030, IEC/EN61010-2-033
Technische Dokumentation:	IEC/EN61187
Sicherheitsstandard von Messzubehör:	IEC/EN61010-031
Isolation:	Doppelte Isolation
Mechanischer Schutzindex:	IP40
Verschmutzungsgrad:	2
Maximale Betriebshöhe:	2000m
Messkategorie:	CAT IV 300V, CAT III 350V gegen Erde, max. 600VAC zwischen den Eingängen
Messung LOW Ω (200mA):	VDE0413 Teil 4 / IEC/EN61557-4
Isolation (M Ω):	VDE0413 Teil 2 / IEC/EN61557-2
RCD:	VDE0413 Teil 6 / IEC/EN61557-6
LOOP P-P, P-N, P-PE:	VDE0413 Teil 3 / IEC/EN61557-3
EARTH:	VDE0413 Teil 5 / IEC/EN61557-5
Reihenfolge der Phasen:	VDE0413 Teil 7 / IEC/EN61557-7
Multifunktions-Gerät:	IEC/EN61557-10

8. KLIMABEDINGUNGEN FÜR DEN GEBRAUCH

Bezugstemperatur:	23° ± 5°C
Betriebstemperatur:	0 ÷ 40°C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit:	<80%HR

Lagertemperatur: -10 ÷ 60°C
 Lager-Luftfeuchtigkeit: <80%HR

**Dieses Gerät entspricht den Vorgaben der Europäischen Richtlinie für Niederspannungsgeräte 2014/35/EU (LVD) und Richtlinie EMC 2014/30/EU.
 Dieses Produkt ist konform im Sinne der Europäischen Richtlinie 2011/65/EU (RoHS) und der Europäischen Richtlinie 2012/19/EU (WEEE).**

9. TECHNISCHE DATEN

Genauigkeit ist angegeben als: $\pm[\% \text{Abl} + (\text{Ziffern} * \text{Auflösung})]$ bei 23°C, <80%RH

ABSCHNITT VDE0100

AC TRMS Spannung

Bereich [V]	Auflösung [V]	Genauigkeit
15 ÷ 460	1	$\pm(3\% \text{Abl} + 2 \text{Ziff})$

Frequenz

Bereich [Hz]	Auflösung [Hz]	Genauigkeit
47.0 ÷ 63.6	0.1	$\pm(0.1\% \text{Abl} + 1 \text{Ziff})$

RPE - Durchgang der Schutzleiter (LOW Ω)

Bereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	$\pm(5.0\% \text{Abl} + 3 \text{Ziff})$
10.0 ÷ 99.9	0.1	

(*) nach Kalibrierung der Messleitungen

Teststrom: >200mA DC bis 2 Ω (Kabel eingeschlossen)
 Auflösung bei Strommessung: 1mA
 Leerlaufspannung: 4V < V_o < 12V

M Ω - Isolationswiderstand

Testspannung [V]	Messbereich [M Ω]	Auflösung [M Ω]	Genauigkeit
50	0.01 ÷ 9.99	0.01	$\pm(2\% \text{Abl} + 2 \text{Ziff})$
	10.0 ÷ 49.9	0.1	
	50.0 ÷ 99.9		$\pm(5\% \text{Abl} + 2 \text{Ziff})$
100	0.01 ÷ 9.99	0.01	$\pm(2\% \text{Abl} + 2 \text{Ziff})$
	10.0 ÷ 99.9	0.1	
	100.0 ÷ 199.9		$\pm(5\% \text{Abl} + 2 \text{Ziff})$
250	0.01 ÷ 9.99	0.01	$\pm(2\% \text{Abl} + 2 \text{Ziff})$
	10.0 ÷ 99.9	0.1	
	100 ÷ 499		$\pm(5\% \text{Abl} + 2 \text{Ziff})$
500	0.01 ÷ 9.99	0.01	$\pm(2\% \text{Abl} + 2 \text{Ziff})$
	10.0 ÷ 199.9	0.1	
	200 ÷ 499		1
	500 ÷ 999	$\pm(5\% \text{Abl} + 2 \text{Ziff})$	
1000	0.01 ÷ 9.99	0.01	$\pm(2\% \text{Abl} + 2 \text{Ziff})$
	10.0 ÷ 199.9	0.1	
	200 ÷ 999		1
	1000 ÷ 1999	$\pm(5\% \text{Abl} + 2 \text{Ziff})$	

Leerlaufspannung: Nominalprüfspannung -0% +10%
 Nominalprüfstrom: >1mA bei 1k Ω x V_{nom} (50V, 100V, 250V, 1000V), >2,2mA bei 230k Ω @ 500V
 Kurzschlussstrom: <6.0mA für jede Prüfspannung
 Sicherheitsschutz: Fehlermeldung für Eingangsspannung > 10V

Netz- / Schleifen-Impedanz (Phase-Phase, Phase-Neutralleiter, Phase-Erde)

Bereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	$\pm(5\%Abl + 3Ziff)$
10.0 ÷ 199.9	0.1	

 (*) 0.1 m Ω im Bereich 0.1 ÷ 199.9 m Ω (mit Hilfe des optionalen Zubehörs IMP57)

Maximaler Teststrom: 5.81A (bei 265V); 10.10A (bei 457V)

 Bereich Testspannung Phase-Neutral / Phase-Phase: (100V \pm 265V) / (100V \pm 460V) ; 50/60Hz \pm 5%

Schutztypen: MCB (B, C, D, K), Schmelzsicherung (gG, aM)

Material der Isolierummantelungen: PVC, Butylgummi, EPR, XLPE

Kurzschlussstrom– ITSystemen

Bereich [mA]	Auflösung [mA]	Genauigkeit
0.1 ÷ 0.9	0.1	$\pm(5\%Abl + 1Ziff)$
1 ÷ 999	1	$\pm(5\%Abl + 3Ziff)$

Berührungsspannung, einstellbarer Grenzwert (ULIM) 25V, 50V

RCD - Prüfung der Fehlerstromschutzschalter

Typ von Fehlerstromschutzschalter (RCD): AC () , A () , B () – General (G), Selektiv (S) und Verzögert (R)

 Spannungsbereich Phase-Erdung, Phase-Neutralleiter: 100V \pm 265V RCD Typ AC und A, 190V \pm 265V RCD Typ B

 Nenn-Auslöseströme ($I_{\Delta N}$): 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 650mA, 1000mA

 Frequenz: 50/60Hz \pm 5%

Auslösestrom der RCD-Schutzschalter - (nur für allgemeine RCD-Schutzschalter)

RCD-Typ	$I_{\Delta N}$	Bereich $I_{\Delta N}$ [mA]	Auflösung [mA]	Genauigkeit
AC, A	$I_{\Delta N} = 10mA$	$(0.3 \div 1.1) I_{\Delta N}$	$\leq 0.1 I_{\Delta N}$	- 0%, +10% $I_{\Delta N}$
	$10mA < I_{\Delta N} \leq 650mA$			- 0%, +5% $I_{\Delta N}$
B	$30mA \leq I_{\Delta N} \leq 100mA$			

Grenzwert der Messung der Auslösezeit von RCD-Schutzschaltern – TT/TN Systemen

	\	x 1/2			x 1			x 2			x 5			AUTO					
		G	S		G	S		G	S		G	S		G	S		G	S	
10mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	B																		
30mA 100mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	B	999	999	999	999	999	999										310		
300mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	B	999	999	999	999	999	999												
500mA 650mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250								310		
	B																		
1000mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250										
	A	999	999	999	999	999	999												
	B																		

 Tabelle mit der Dauerzeit der Messung der Auslösezeit [ms] - Auflösung: 1ms, Genauigkeit: $\pm(2.0\%Abl + 2Ziff)$

Grenzwert der Messung der Auslösezeit von RCD-Schutzschaltern – IT Systemen

	x 1/2			x 1			x 2		x 5		AUTO					
	\	G	S		G	S		G	S		G	S		G	S	
10mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310		
	A															
	B															
30mA 100mA 300mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310		
	A															
	B															
500mA 650mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310		
	A															
	B															
1000mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250							
	A															
	B															

 Tabelle mit der Dauerzeit der Messung der Auslösezeit [ms] - Auflösung: 1ms, Genauigkeit: $\pm(2.0\%Abl + 2Ziff)$
RCD – Prüfung der RCD-Schutzschalter mit separaten Zangenbacken (mit optionalem Zubehörteil RCDX10)

Typ von RCD-Schutzschalter (RCD):

AC () , A () , B () – General (G), Selektiv (S) und Verzögert ()

Spannungsbereich Phase-Erdung, Phase-Neutralleiter:

 100V \pm 265V RCD Typ AC und A, 190V \pm 265V RCD Typ B

 Nenn-Auslöseströme (I_{ΔN}):

 0.3A \div 10A

Frequenz:

 50/60Hz \pm 5%

Auslösestrom der RCD-Schutzschalter mit separaten Zangenbacken - (nur für allgemeine RCD)

RCD-Typ	I _{ΔN}	Bereich I _{ΔN} [mA]	Auflösung [mA]	Genauigkeit
AC, A, B	300mA \leq I _{ΔN} \leq 10A	(0.3 \div 1.1) I _{ΔN}	\leq 0.1 I _{ΔN}	- 0%, +5% I _{ΔN}

Grenzwert der Messung der Auslösezeit von RCD-Schutzschaltern mit separaten Zangenbacken – TT/TN Systemen

	x 1/2			x 1			x 2		x 5		AUTO					
	\	G	S		G	S		G	S		G	S		G	S	
0.3A \div 1.0A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310		
	B	999	999	999	999	999	999							310		
1.1A \div 3.0A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310		
	B	999	999	999	999	999	999							310		
3.1A \div 6.5A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310		
	B	999	999	999	999	999	999							310		
6.6A \div 10.0A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250							
	A	999	999	999	999	999	999									
	B															

 Tabelle mit der Dauer der Messung der Auslösezeit [ms] - Auflösung: 1ms, Genauigkeit: $\pm(2.0\%Abl + 2Ziff)$
Dauer der Messung der Auslösezeit von RCD-Schutzschaltern mit separaten Zangenbacken – IT Systemen

	x 1/2			x 1			x 2		x 5		AUTO					
	\	G	S		G	S		G	S		G	S		G	S	
0.3A \div 3.0A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310		
	A															
	B															

3.1A ÷ 6.5A	AC A B	999 999 999	999 999 999	200 250	50 150	✓ ✓	310
6.6A ÷ 10.0A	AC A B	999 999 999	999 999 999	200 250			

Tabelle mit der Dauerzeit der Messung der Auslösezeit [ms] - Auflösung: 1ms, Genauigkeit: $\pm(2.0\% \text{Abl} + 2\text{Ziff})$

Ra - Erdungswiderstand ohne Auslösung des RCD's

Spannungsbereich Phase-Erdung, Phase-Neutralleiter: 100 \div 265V
Frequenz: 50/60Hz \pm 5%

Gesamterdungswiderstand in Systemen mit Neutralleiter

Bereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit
0.01 \div 9.99	0.01	$\pm(5\% \text{ Abl} + 0.1\Omega)$
10.0 \div 199.9	0.1	$\pm(5\% \text{ Abl} + 1\Omega)$
200 \div 1999	1	$\pm(5\% \text{ Abl} + 3\Omega)$

Ut LIM (UL): 25V oder 50V, maximaler Strom: <15mA

Gesamterdungswiderstand in Systemen ohne Neutralleiter

Bereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit
1 \div 1999	1	-0%, + (5.0% Abl + 3 Ω)

Maximaler Strom: $< \frac{1}{2} I_{\Delta N}$ Eingestellt
Ut LIM (UL): 25V oder 50V

Berührungsspannung (gemessen während der RCD und Ra Prüfung)

Bereich [V]	Auflösung [V]	Genauigkeit
0 \div Ut LIM	0.1	-0%, + (5.0% Abl + 3V)

Erdungswiderstand

Bereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit (*)
0.01 \div 9.99	0.01	$\pm(5\% \text{ Abl} + 3 \text{ Ziff})$
10.0 \div 99.9	0.1	
100 \div 999	1	
1.00 \div 49.99k	0.01k	

Teststrom: <10mA, 77.5Hz; Leerlaufspannung: <20Vrms

(*) Addieren Sie 5% mit der Genauigkeit, wenn der Widerstand der Messfühler (Rs oder Rh) > 100 x Rmessung

Erdungswiderstand

Bereich [Ω m]	Auflösung [Ω m]	Genauigkeit (*)
00:06 \div 9.99	0.01	$\pm(5\% \text{ Abl} + 3 \text{ Ziff})$
10.0 \div 99.9	0.1	
100 \div 999	1	
1.00k \div 9.99k	0.01k	
10.0k \div 99.9k	0.1k	
100k \div 999k	1k	
1.00M \div 3.14M	0.01M	

Teststrom: <10mA, 77.5Hz; Leerlaufspannung: <20Vrms

(*) mit Abstand zwischen den Sonden d= 10m; Abstandsbereich: 1 \div 10m

Messung der Phasenfolge mit 1 Messleitung

Spannungsbereich P-N, P-PE[V]	Frequenzbereich
100 \div 265	50Hz/60Hz \pm 5%

Die Messung erfolgt nur durch direkten Kontakt mit unter Spannung stehenden Metallteilen (nicht durch Kontakt mit der Isolierummantelung der Kabel)

Spannungsfall

Bereich [%]	Auflösung [%]	Genauigkeit
0 \div 100	0.1	$\pm(10\% \text{ Ablesung} + 4\text{Ziffern})$

Leckstrom (Eingang In1 – STD-Zange)

Bereich [mA]	Auflösung [mA]	Genauigkeit
2 \div 999	1	$\pm(5.0\% \text{ Abl} + 2\text{Ziff})$

Umgebungs-Parameter

Messung	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
°C	-20.0 ÷ 60.0°C	0.1°C	±(2%Abl + 2Ziff)
°F	-4.0 ÷ 140.0°F	0.1°F	
HR%	0.0% ÷ 100.0%HR	0.1%HR	
DC Spannung	0.1mV ÷ 1.0V	0.1mV	
Lux	0.001 ÷ 20.00lux (*)	0.001 ÷ 0.02Lux	
	0.1 ÷ 2.0klux (*)	0.1 ÷ 2Lux	
	1 ÷ 20.0klux (*)	1 ÷ 20Lux	

(*) Genauigkeit Lichtstärkesonde Klasse AA

ABSCHNITT ANALYZER
Spannung

Bereich [V]	Auflösung [V]	Genauigkeit
15.0 ÷ 660.0	0.1V	±(1.0%Abl + 1Ziff)

Max. zulässiger Crestfaktor ≤ 1,5 ; Frequenz: 42.5 ÷ 69.0 Hz

Frequenz

Bereich [Hz]	Auflösung [Hz]	Genauigkeit
DC, 42.5 ÷ 69.0	0.01	±(2.0%Abl + 2Ziff)

Zulässige Spannungen: 15.0 ÷ 459.9V ; Zulässige Ströme: 5%FS Zange ÷ FS Zange

DC/AC TRMS Strom (STD Zange)

FS Zange	Bereich [A]	Auflösung [A]	Genauigkeit
≤ 10A	5% FS ÷ 9.99	0.01	±(1.0%Abl + 3Ziff)
10A ≤ FS ≤ 300	5% FS ÷ 299.9	0.1	
300A ≤ FS ≤ 3000	5% FS ÷ 2999	1	

Bereich: 5 ÷ 999.9 mV, die Werte unter 5mV werden auf Null gestellt, Zulässiger Crestfaktor: ≤ 2.4; Frequenz: 42.5 ÷ 69.0 Hz

AC TRMS Strom (FLEX Zange – Kapazität 300A)

Bereich [mV]	Frequenz [Hz]	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
0.085 ÷ 25.5	42.5 ÷ 65.0	8.5µV	±(0.5%Abl+0.007mV)	10V

Crestfaktor ≤3. Stromwerte <1A werden auf Null gestellt (zu prüfender Nullstellungs-Grenzwert 1A)

AC TRMS Strom (FLEX Zange – Kapazität 3000A)

Bereich [mV]	Frequenz [Hz]	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
0.425 ÷ 255.0	42.5 ÷ 65.0	85µV	±(0.5%Abl+0.15mV)	10V

Crestfaktor ≤3. Stromwerte <5A werden auf Null gestellt

DC Leistung

FS Zange	Bereich [kW]	Auflösung [kW]	Genauigkeit
≤ 10A	0.000 ÷ 9.999	0.001	±(2.0%Abl + 5Ziff)
10A ≤ FS ≤ 200	00:00 ÷ 999.99	0.01	
200A ≤ FS ≤ 1000	0.0 ÷ 999.9	0.1	
1000A ≤ FS ≤ 3000	0 ÷ 9999	1	

Wirkleistung AC (@ 230V in 1Ph Systemen, 400V in 3Ph Systemen, cosφ=1, f=50.0Hz)

FS Zange	Bereich [kW]	Auflösung [kW]	Genauigkeit
≤ 10A	0.000 ÷ 9.999	0.001	±(2.0%Abl + 5Ziff)
10A ≤ FS ≤ 200	00:00 ÷ 999.99	0.01	
200A ≤ FS ≤ 1000	0.0 ÷ 999.9	0.1	
1000A ≤ FS ≤ 3000	0 ÷ 9999	1	

Blindleistung (@ 230V, I >5%FS, cosφ=1, f=50.0Hz)

FS Zange	Bereich [kVAr]	Auflösung [kVAr]	Genauigkeit
≤ 10A	0.000 ÷ 9.999	0.001	±(2.0%Abl + 7Ziff)
10A ≤ FS ≤ 200	00:00 ÷ 999.99	0.01	
200A ≤ FS ≤ 1000	0.0 ÷ 999.9	0.1	
1000A ≤ FS ≤ 3000	0 ÷ 9999	1	

Leistungsfaktor / cosφ (@ 230V, I >5%FS, f=50.0Hz)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0.70c ÷ 1.00 ÷ 0.70i	0.01	±(2.0%Abl + 3Ziff)

Spannungsoberwellen (@ 230V in 1Ph Systemen, 400V in 3Ph Systemen, f=50.0Hz)

Bereich [%]	Auflösung [%]	Order	Genauigkeit
0.1 ÷ 100.0	0.1	DC, 01 ÷ 49	±(5.0%Abl + 5Ziff)

Fundamentale Frequenz: 42.5 ÷ 69.0 Hz

Stromoberwellen (f=50Hz oder f=60Hz)

Bereich [%]	Auflösung [%]	Order	Genauigkeit
0.1 ÷ 100.0	0.1	DC, 01 ÷ 49	±(5.0%Abl + 5Ziff)

Fundamentale Frequenz: 42.5 ÷ 69.0 Hz

Spannungsoberwellen (Phase-Neutral, Phase-PE)

Bereich [V]	Auflösung [V]	Auflösung [ms]	Genauigkeit [V]	Genauigkeit [ms]
15.0 ÷ 265.0	0.2	20ms	±(1.0%Abl. + 2Ziff)	± 1 Zyklus

