



# INSTRUMENTS



**HANDBUCH FÜR DIE VDE PRÜFGERÄTE AUS DER FAMILIE 2000**

**ISOTEST 2010**

**RCDTEST 2012**

**LOOPTEST 2014**

**SPEEDTEST 2018**

**COMBITEST 2019**



**HT Instruments GmbH**

Am Waldfriedhof 1b  
41352 Korschenbroich  
Tel: 02161-564 581  
Fax: 02161-564 583

[info@HT-Instruments.de](mailto:info@HT-Instruments.de)  
[www.HT-Instruments.de](http://www.HT-Instruments.de)



|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN .....</b>   | <b>5</b>  |
| 1.1      | ALLGEMEINE BEDIENUNGSANWEISUNGEN .....   | 6         |
| 1.2      | WÄHREND DER VERWENDUNG .....   | 6         |
| 1.3      | NACH VERWENDUNG .....  | 6         |
| <b>2</b> | <b>ALLGEMEINE BESCHREIBUNG .....</b>   | <b>7</b>  |
| 2.1      | INSTRUMENTEN-BESCHREIBUNG .....  | 9         |
| <b>3</b> | <b>VORBEREITUNG FÜR DIE VERWENDUNG .....</b>   | <b>12</b> |
| 3.1      | ANFÄNGLICHE KONTROLLE .....  | 12        |
| 3.2      | SPANNUNGSVERSORGUNG .....  | 12        |
| 3.3      | KALIBRIERUNG .....   | 12        |
| 3.4      | LAGERUNG .....   | 12        |
| <b>4</b> | <b>BESCHREIBUNG DER DREHSCHALTER-FUNKTIONEN .....</b>  | <b>13</b> |
| 4.1      | LOW $\Omega$ : NIEDEROHMMESSUNG MIT $I > 200\text{MA}$ PRÜFSTROM .....   | 13        |
| 4.1.1    | Modus "CAL" .....  | 14        |
| 4.1.2    | Niederohmmessung, Modus AUTO, R+, R-, R+ TIMER, R-TIMER .....  | 17        |
| 4.1.3    | Modus "AUTO" .....   | 18        |
| 4.1.4    | Modus "R+" oder "R-" .....   | 18        |
| 4.1.5    | Modus "R+TIMER" oder "R-TIMER" .....   | 18        |
| 4.1.6    | . Sonderfälle bei der Niederohmmessung .....   | 19        |
| 4.2      | RISO ISOLATIONSMESSUNG MIT 50V, 100V, 250V, 500V ODER 1000V DC .....   | 21        |
| 4.2.1    | Isolationswiderstand messen im Modus "-MAN", "AUTO", "TIMER" .....   | 22        |
| 4.2.2    | Modus "MAN" (Manuell) .....  | 24        |
| 4.2.3    | Modus "AUTO" .....   | 24        |
| 4.2.4    | Modus "TIMER" .....  | 25        |
| 4.2.5    | Sonderfälle bei der Isolationsmessung .....  | 26        |
| 4.3      | FI-TEST (RCD) : .....  | 28        |
| 4.3.1    | Vorbereitung für die Messung am RCD .....  | 30        |
| 4.3.2    | Die Auslösezeiten für normale und selektive RCDs .....   | 31        |
| 4.3.3    | Modus "MAN x $\frac{1}{2}$ ," .....  | 32        |
| 4.3.4    | Modus "MAN x1, x2, x5" .....   | 32        |
| 4.3.5    | Modus "AUTO" .....   | 33        |
| 4.3.6    | Modus ansteigender Prüfstrom  .....   | 34        |
| 4.3.7    | Modus "U <sub>B</sub> ", Berührungsspannung ohne Auslösung .....   | 34        |
| 4.3.8    | Sonderfälle bei der RCD Prüfung .....  | 35        |
| 4.4      | LOOP $Z_S / I_K$ : IMPEDANZ & KURZSCHLUSSTROM $I_K$ .....  | 40        |
| 4.4.1    | Netzimpedanz $Z_{pn}$ (Modus P-N) .....  | 41        |
| 4.4.2    | Netzimpedanz $Z_{pp}$ (Modus P-P) .....  | 42        |
| 4.4.3    | Schleifenimpedanz $Z_{pe}$ (Modus P-PE) .....  | 43        |
| 4.4.4    | Sonderfälle, die in der Messfunktion $Z_S / I_K$ auftreten können .....  | 45        |
| 4.5      | $R_{A15\text{mA}}$  , SCHLEIFENIMPEDANZ OHNE FI (RCD) AUSLÖSUNG .....       | 49        |
| 4.5.1    | Sonderfälle, die bei der $R_{A15\text{mA}}$  Prüfung vorkommen können ..... | 51        |
| 4.6      | DREHFELDMESSUNG  .....  | 55        |
|          | Sonderfälle bei der Drehfeldrichtungsmessung .....   | 57        |
| <b>5</b> | <b>SPEICHERN, AUFRUFEN UND LÖSCHEN DER DATEN .....</b>   | <b>58</b> |
| 5.1      | SPEICHERN: "SAVE" TASTE .....  | 58        |

---

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 5.2       | "RCL" TASTE (MESSWERTE AUFRUFEN) .....                   | 59        |
| 5.3       | LÖSCHEN DES SPEICHERS "CLR" TASTE.....                   | 59        |
| <b>6</b>  | <b>RESET DES MESSGERÄTES .....</b>                       | <b>61</b> |
| 6.1       | RESET PROZEDUR .....                                     | 61        |
| 6.2       | WERKSPARAMETER .....                                     | 61        |
| <b>7</b>  | <b>VERBINDUNG ZUM PC (MESSWERTE HERUNTERLADEN) .....</b> | <b>62</b> |
| <b>8</b>  | <b>AUSDRUCK DER MESSDATEN .....</b>                      | <b>63</b> |
| <b>9</b>  | <b>WARTUNG &amp; BATTERIEWECHSEL.....</b>                | <b>64</b> |
| <b>10</b> | <b>TECHNISCHE DATEN .....</b>                            | <b>65</b> |
| 10.1.1    | <i>Sicherheitsstandards .....</i>                        | 67        |
| 10.1.2    | <i>Allgemeine Spezifikationen .....</i>                  | 67        |
| 10.1.3    | <i>Umwelt Arbeitsbedingungen .....</i>                   | 67        |
| 10.1.4    | <i>EMV .....</i>   | 67        |
| <b>11</b> | <b>ZUBEHÖR .....</b>                                     | <b>68</b> |
| <b>12</b> | <b>SERVICE &amp; GARANTIEBESTIMMUNGEN.....</b>           | <b>69</b> |
| <b>13</b> | <b>PRAKTISCHE RATSCHLAGE ZU DEN VDE MESSUNGEN .....</b>  | <b>70</b> |

# 1 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN

Alle unsere VDE-Prüfgeräte entsprechen den Sicherheitsnormen der VDE 0411-1 (EN 61010-1, IEC 1010-1), die sich auf elektronische Messgeräte beziehen.



## **WARNUNG:**

Für Ihre eigene Sicherheit sowie der des Messgerätes, wird empfohlen den Verfahren zu folgen, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben werden, und alle Hinweise, denen das Symbol  vorangestellt ist, sorgfältig zu lesen.

Halten Sie sich streng an die folgenden Anweisungen vorher und während der Messungen:

- ☞ Führen Sie keine Messungen in nasser Umgebung durch.
- ☞ Veranlassen Sie keine Messungen in Umgebungen mit explosivem Gas, Brennstoffen oder Staub.
- ☞ Vermeiden Sie irgendeinen Kontakt mit ungeschützten Metallteilen, Enden von nicht in Gebrauch befindlichen Prüflösungen und so weiter.  
Führen Sie keine Messung durch bei außergewöhnlichen Bedingungen des Instrumentes wie Deformierung, Bruch, Auslaufen von Substanzen, ausbleibender Display-Anzeige etc.  
Seien Sie besonders vorsichtig beim Messen von Spannungen , die 25V bzw. 50V übersteigen wegen des Risikos von elektrischem Schlag.

Die folgenden Symbole werden in diesem Handbuch benutzt:



Vorsicht: beziehen Sie sich auf die Anweisungen, über die in diesem Handbuch berichtet werden. Eine falsche Verwendung beschädigt vielleicht das Messgerät oder seine Bestandteile.



AC Spannung oder Strom.



pulsierende Spannung oder Strom.



Drehschalter des Instrumentes.

## 1.1 ALLGEMEINE BEDIENUNGSANWEISUNGEN

Dieses Instrument ist für Verwendung in Umgebungen mit einem Verunreinigungsgrad 2 geeignet.

Es kann für Prüfungen an Elektroinstallationen mit Überspannungs-Art CAT III benutzt werden bis zu 250V (gegen Erde).

Ihnen wird empfohlen, die üblichen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten, mit dem Ziel

- ✓ Sich zu schützen vor gefährlichen Strömen und Spannungen.

Nur die Prüflleitungen, geliefert mit dem Instrument, garantieren Übereinstimmung mit den Sicherheitsnormen. Sie müssen in gutem Zustand sein und müssen ersetzt werden, wenn notwendig, mit gleichen Modellen.

Führen Sie keine Messungen in Stromkreisen durch, die die spezifizierten Spannungsgrenzen übersteigen.

- ☞ Bewirken Sie keine Messung unter Umweltbedingungen jenseits der Grenzen, die vorgeschrieben werden
- ☞ Prüfen Sie, ob die Batterien korrekt eingesetzt worden sind.
- ☞ Vor dem Verbinden der Prüflleitungen mit der Prüfschaltung, überprüfen Sie, das die Drehschalter-Position des Messgerätes korrekt eingestellt ist.
- ☞ Prüfen Sie, ob die LCD-ANZEIGE und der Drehschalter die gleiche Funktion zeigen.

## 1.2 WÄHREND DER VERWENDUNG

Lesen Sie die folgenden Empfehlungen und die Anweisungen sorgfältig:



**WARNUNG:** Keine Übereinstimmung mit den Warnungen und/oder Anweisungen beschädigen vielleicht das Messgerät und/oder seine Bestandteile oder verletzen vielleicht den Anwender.

- ☞ Vor dem Auswählen irgendeiner Funktion trennen Sie die Prüflleitungen von der Prüfschaltung .
- ☞ Wenn das Instrument mit der geprüften Schaltung verbunden ist, berühren Sie nie irgendeine Prüflleitung, die nicht benutzt wird.
- ☞ Vermeiden Sie Widerstandsmessungen in der Gegenwart von Fremdspannungen ; obwohl das Instrument geschützt ist, verursacht eine zu große Hochspannung vielleicht Funktionsstörungen.



**WARNUNG:** Wenn das Symbol  angezeigt wird, während des Gebrauch der Niederohmmessung und des Transfers aller gespeicherten Daten auf einen PC gemäß dem Vorgang, der beschrieben ist in Abschnitt 9.2.

**Das Messgerät ist in der Lage alle Messwerte zu erhalten auch wenn keine Batterien eingelegt sind.**

## 1.3 NACH VERWENDUNG

Wenn die Messungen beendet sind, schalten Sie das Instrument ab.

Entfernen Sie alle Batterien wenn das Gerät längere Zeit unbenutzt bleibt.

## 2 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Sehr geehrter Kunde, das VDE-Prüfgerät, das Sie gerade gekauft haben, wird Ihnen genaue und zuverlässige Messungen gewähren, vorausgesetzt, daß es den Anweisungen des gegenwärtigen Handbuches zufolge benutzt wird.

Das Instrument wurde entworfen, um den Benutzer äußerste Sicherheitsbedingungen zu gewähren, dank eines neuen Konzepts, das die doppelte Isolation und Überspannungskategorie CAT III sicherstellt.

Dieses Handbuch bezieht sich auf folgende VDE-Prüfgeräte aus der Familie 2000:

**IsoTest2010, RcdTest2012, LoopTest2014, SpeedTest2018, CombiTest2019**

Abhängig von dem VDE-Prüfgerät aus der Familie 2000, das Sie gekauft haben, wird ihnen erlaubt, bestimmte Messungen vorzunehmen. Die folgende Tabelle zählt die Messungen auf, die von dem jeweiligen Prüfgerät durchgeführt werden können.

| Art der Messung  | CombiTest 2019 | Speed-Test 2018 | LoopTest 2014 | RCD(FI)Test 2012 | IsoTest 2010 |
|--|----------------|-----------------|---------------|------------------|--------------|
| LOW $\Omega$   | ✓              |                 |               |                  | ✓            |
| R <sub>iso</sub>   | ✓              |                 |               |                  | ✓            |
| RCD                 | ✓              | ✓               |               | ✓                |              |
| RCD                 | ✓              | ✓               |               | ✓                |              |
| LOOP Z <sub>s</sub> /I <sub>k</sub>  | ✓              | ✓               | ✓             |                  |              |
| R <sub>a15mA</sub>  | ✓              | ✓               | ✓             |                  |              |
|                     | ✓              | ✓               | ✓             | ✓                |              |

**Tabelle 1: VDE-Prüfgeräte aus der Familie 2000 und Ihre Funktionen.**

- ☞ **LOW $\Omega$** : Prüfung auf Durchgang von Erde, Schutz- und Potential ausgleichender Leiter mit Prüfstrom höher als 200mA und Leerlaufspannung, im Bereich von 4V bis 24V.
- ☞ **R<sub>iso</sub>**: Messung des Isolationswiderstandes mit Prüfspannung 50V, 100V, 250V, 500V oder 1000V DC.
- ☞ **RCD **: Messung an gewöhnlichen oder selektiven RCD'S AC Art () mit folgenden Parametern:
  - ✓ Auslösezeit t<sub>a</sub>
  - ✓ Auslöse Strom I<sub>a</sub>
  - ✓ Berührungsspannung (UB).
  - ✓ Gesamter Erdungswiderstand (Ra).
 In diesem Modus kann das Instrument den gesamten Erdungswiderstand messen, ohne eine Auslösung des RCD zu verursachen.

**RCD** : Messung an gewöhnlichen oder selektiven RCD'S Art () mit folgenden Parametern:  
✓ Auslösezeit  $t_a$   
✓ Auslöse Strom  $I_a$   
✓ Berührungsspannung (UB).  
✓ Gesamter Erdungswiderstand ( $R_a$ ).  
In diesem Modus kann das Instrument den gesamten Erdungswiderstand messen, ohne eine Auslösung des RCD zu verursachen.

 **LOOP  $Z_s/I_k$** : Messung der Netz- und Schleifenimpedanz mit Berechnung des Kurzschluss-Stromes  $I_k$

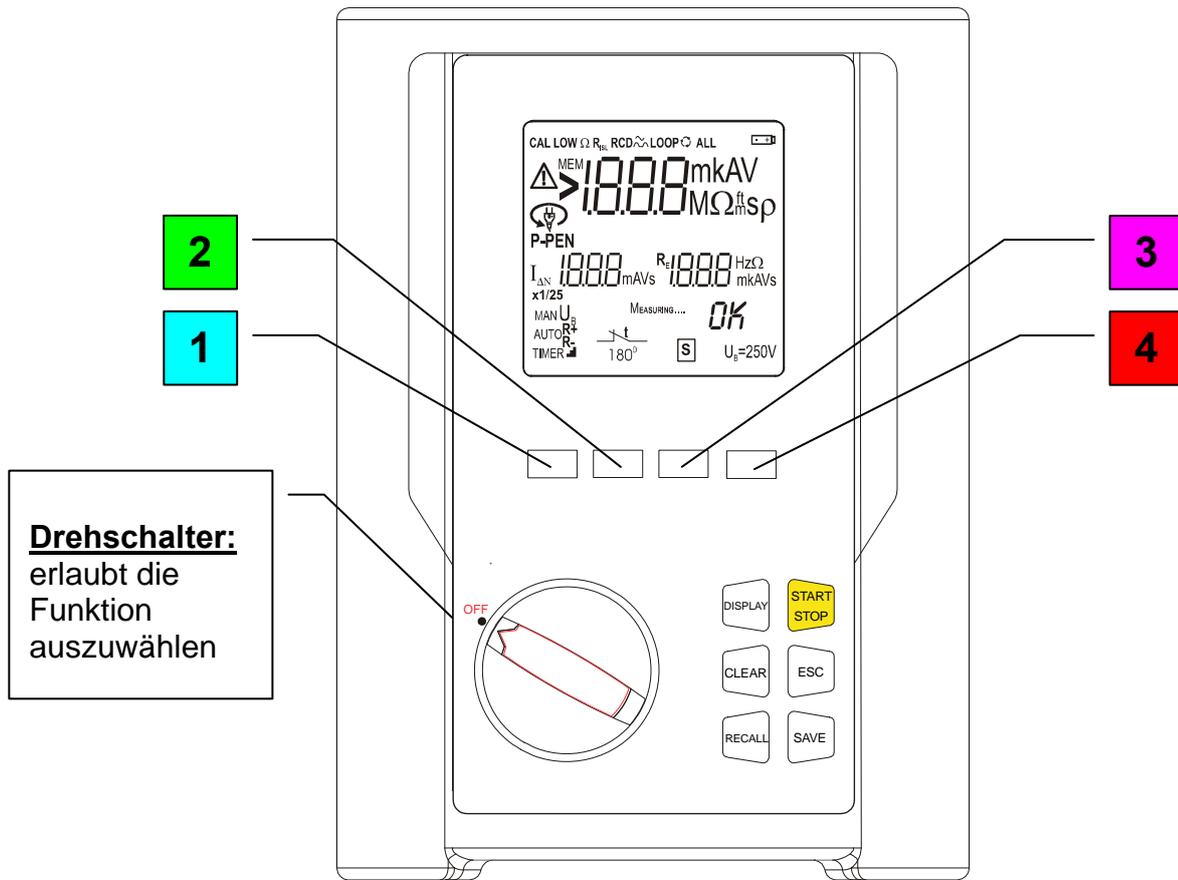
  **$R_{a15mA}$**  : Messung der Schleifenimpedanz zwischen Erde und Phase mit einem Prüfstrom von 15mA (um die Auslösung des FI zu vermeiden) und Berechnung des Kurzschluss-Stromes  $I_k$ .

 : Drehfeldanzeige

**Alle MESSUNGEN entsprechen folgenden Prüfvorschriften:**

- **Isolationsmessung**      **VDE 0413 Teil 2  
EN 61557-2**
- **Schleifenimpedanz**      **VDE 0413 Teil 3  
EN 61557-3**
- **Niederohmmessung**      **VDE 0413 Teil 4  
EN 61557-4**
- **FI – (RCD) Prüfung**      **VDE 0413 Teil 6**
- **Drehfeldrichtung**      **VDE 0413 Teil 7  
EN 61557-7**

**2.1 INSTRUMENTEN-BESCHREIBUNG**



**Bild 1: Instrumenten Beschreibung**

| Instrument       | 1    | 2                               | 3   | 4                |
|------------------|------|---------------------------------|-----|------------------|
| CombiTest 2019   | FUNC | U <sub>n</sub> /I <sub>Δn</sub> | S σ | U <sub>I</sub> τ |
| SpeedTest 2018   | FUNC | I <sub>Δn</sub>                 | S σ | U <sub>I</sub> τ |
| LoopTest 2014    | FUNC | U <sub>I</sub>                  | σ   | τ                |
| RCD(FI)Test 2012 | FUNC | I <sub>Δn</sub>                 | S σ | U <sub>I</sub> τ |
| IsoTest 2010     | FUNC | U <sub>n</sub>                  | σ   | τ                |

**Tabelle2: Liste der Tasten für jedes Instrument der 2000 Familie.**

Die vorausgehende Tabelle zeigt für jedes Instrument (Linien) die Tastennamen zu den Bezügen 1, 2, 3, 4 (Säulen).

Beispiel: CombiTest 2019 Die Taste, die als 1 bezeichnet wird, entspricht der FUNC Taste  
 Die Taste, die als 2 bezeichnet wird, entspricht der  $U_n/I_{\Delta n}$  Taste  
 Die Taste, die als 3 bezeichnet wird, entspricht der  $S \sigma$  Taste  
 Die Taste, die als 4 bezeichnet wird, entspricht der  $U_L \tau$  Taste

Sehen wir jetzt die Definitionen der Tasten auf den Instrumenten, die zur 2000 Familie gehören,

- |                    |  |
|--------------------|--|
| <b>FUNC</b>        | ☞ Multifunktions-Taste zur Auswahl der Prüfmethode<br><b><u>Beachte:</u> Verfügbar auf allen Instrumenten der 2000 Familie.</b>  |
| $U_n/I_{\Delta n}$ | ☞ Taste für Auswahl des Fehlerstroms während der Prüfung von RCD'S oder Nennspannung während der Prüfung des Isolationswiderstandes (hängt von der ausgewählten Messung ab).<br><b><u>Beachte</u> verfügbar <u>NUR</u> beim <u>CombiTest 2019</u>.</b>   |
| $I_{\Delta n}$     | ☞ Taste zur Einstellung des Auslösestroms<br><b><u>Beachte</u> verfügbar</b> beim <u>SpeedTest 2018</u> und <u>RCDDTest 2012</u>   |
| $U_n$              | ☞ Taste zur Auswahl der Prüfspannung bei der Isolationsmessung<br><b><u>Beachte</u> verfügbar <u>NUR</u></b> beim <u>IsoTest 2010</u> .  |
| <b>S</b>           | ☞ Taste zur Auswahl der RCD Type (gewöhnlich oder selektiv) oder um die Dauer des Prüfintervalls zu vergrößern oder um die Ergebnisse der gespeicherten Prüfungen zu rollen.<br><b><u>Beachte</u> verfügbar</b> beim <u>CombiTest 2019</u> , <u>SpeedTest 2018</u> und <u>RCDDTest 2012</u> .  |
| $\sigma$           | ☞ Taste um die Dauer des Prüfintervalls zu vergrößern oder um die Ergebnisse der gespeicherten Prüfungen zu rollen.<br><b><u>Beachte</u> verfügbar</b> beim <u>LoopTest 2014</u> und <u>IsoTest 2010</u> .   |
| $U_L$              | ☞ Taste zur Auswahl der max. zulässigen Berührungsspannung oder um die Dauer des Prüfintervalls zu verringern oder um die Ergebnisse der gespeicherten Prüfungen zu rollen.<br>☞ <b><u>Beachte</u> verfügbar</b> beim <u>CombiTest 2019</u> , <u>SpeedTest 2018</u> und <u>RCDDTest 2012</u> . |
| $U_L$              | ☞ Taste zur Auswahl der max. zulässigen Berührungsspannung.<br><b><u>Beachte</u> verfügbar <u>NUR</u></b> beim <u>LoopTest 2014</u> .  |
| $\tau$             | ☞ um die Dauer des Prüfintervalls zu verringern oder um die Ergebnisse der gespeicherten Prüfungen zu rollen.<br><b><u>Beachte:</u> verfügbar</b> beim <u>LoopTest 2014</u> und <u>IsoTest 2010</u> .  |



- ☞ Taste zum Starten oder Stoppen der Prüfungen.  
**Beachte verfügbar** auf allen Instrumenten der 2000 Familie.



- ☞ Taste um die ausgewählte Funktion oder Modus zu verlassen.  
**Beachte verfügbar** auf allen Instrumenten der 2000 Familie.



- ☞ Taste um die Prüfungen zu speichern.  
**Beachte verfügbar** auf allen Instrumenten der 2000 Familie.



- ☞ Taste um die gespeicherten Prüfungen aufzurufen.  
**Beachte verfügbar** auf allen Instrumenten der 2000 Familie.



- ☞ Taste um sich die vielen Messwerte anzeigen zu lassen die ausgeführt oder gespeichert wurden (Beisp. RCD auto).  
**Beachte verfügbar** auf allen Instrumenten der 2000 Familie.



- ☞ Taste um die gespeicherten Prüfungen zu löschen  
**Beachte verfügbar** auf allen Instrumenten der 2000 Familie.

**Beachte** Sorgen Sie für besondere Aufmerksamkeit, wenn sie das Instrument LoopTest 2014 verwenden, damit Sie für die Prüfung in der Funktion LOOP  $Z_S/I_K$  o  $R_{a15mA}$   zur Auswahl der richtigen Berührungsspannung, die Taste  $U_L$  und nicht  $U_L \tau$  drücken.

## **3 VORBEREITUNG FÜR DIE VERWENDUNG**

### **3.1 ANFÄNGLICHE KONTROLLE**

Dieses Instrument ist vor dem Versand mechanisch und elektrisch überprüft worden. Es wurde umfassend dafür Sorge getragen, um sicherzustellen, daß das Instrument Sie unter sicheren Bedingungen erreicht.

Es wird jedoch empfohlen, eine schnelle Überprüfung durchzuführen, um irgendeinen möglichen Schaden zu entdecken, der während Transportes verursacht worden sein könnte. Wenn dies der Fall sein sollte, verständigen Sie HT Instruments oder Ihren zuständigen Händler sofort.

Überprüfen Sie auch, daß die Lieferung alle angegebenen Zubehörteile enthält.

Falls Sie das Instrument zurückschicken müssen folgen Sie bitte den Anweisungen, die in Abschnitt 11 angegeben sind.

### **3.2 SPANNUNGSVERSORGUNG**

Das Instrument wird von sechs Batterien der Type 1.5V-MIGNON-LR6-AA versorgt, die im Lieferumfang enthalten sind. Die Batterie-Lebensdauer beträgt ungefähr 50 Stunden.

Um die Batterien zu ersetzen folgen Sie den Anweisungen in Absatz 9.2

Wenn Batterien schwach sind, wird das Symbol  gezeigt. Um die Batterien zu ersetzen folgen Sie den Anweisungen in Absatz 9.2

### **3.3 KALIBRIERUNG**

Das Instrument erfüllt die technischen Spezifikationen, die in diesem Handbuch angegeben werden. Die Einhaltung der Spezifikation wird ein Jahr garantiert.

### **3.4 LAGERUNG**

Um die Genauigkeit der Messungen zu gewähren, nach einer Periode der Lagerung in äußersten Umweltbedingungen, warten Sie eine erforderliche Zeitspanne, so daß das Gerät zu normalen Betriebsbedingungen zurückkehren kann.

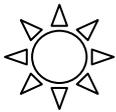
## 4 BESCHREIBUNG DER DREHSCHALTER-FUNKTIONEN

### 4.1 LOW $\Omega$ : NIEDEROHMMESSUNG mit I > 200mA PRÜFSTROM

Diese Messung entspricht VDE 0413 Teil 4, (EN 61557-4)

#### **WARNUNG:**

**Vor dem Ausführen der Prüfung stellen Sie sicher, daß es keine Spannung an den Enden des unter Prüfung stehenden Leiters gibt.**



Setzen Sie den **Schalter** in die **LOW $\Omega$**  Position.

#### **FUNC**

Die Taste **FUNC** erlaubt, einen der folgenden Mess-Modus auszuwählen (die durch Drücken der Taste, zyklisch angezeigt werden können):

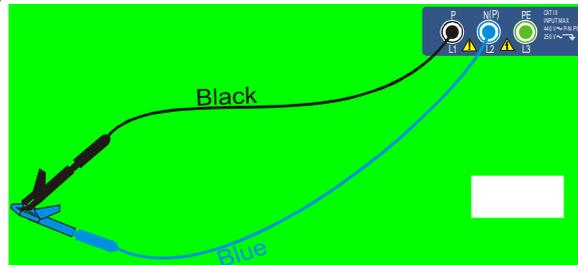
Modus "**AUTO**" (das Instrument führt zwei Messungen mit umgekehrter Polarität und Anzeige Ihrer Mittelwerte aus). Diese Form wird für die Prüfung auf Durchgang empfohlen.

- ☞ Modus "**R +**" (Messung mit positiver Polarität). Diese Form kann benutzt werden, um die galvanische Wirkung während der Prüfung auf Durchgang einzuschätzen
- ☞ Modus "**R -**" (Messung mit negativer Polarität). Diese Form kann benutzt werden, um die galvanische Wirkung während der Prüfung auf Durchgang einzuschätzen, die an den Enden der Installations-Kabelschuhe vorkommt, (sie sind normalerweise aus verzinktem Stahl hergestellt) mit entgegengesetzter Polarität in Bezug auf den vorausgehenden Modus (R+).
- ☞ Modus "**R + TIMER**" (Messung mit positiver Polarität und Möglichkeit zum Setzen der Dauer der Prüfzeit). In diesem Fall kann der Anwender eine genügend große Messdauer einstellen, die es ihm erlaubt, die Schutzleiter zu bewegen, während das Instrument die Prüfung ausführt, um so irgendeine schlechte Verbindung zu entdecken
- ☞ Modus "**R - TIMER**" (Messung mit negativer Polarität und Möglichkeit zum Setzen der Dauer der Prüfzeit). In diesem Fall kann der Anwender eine genügend große Messdauer einstellen, die es ihm erlaubt, die Schutzleiter zu bewegen, während das Instrument die Prüfung ausführt, um so irgendeine schlechte Verbindung zu entdecken
- ☞ Modus "**CAL**" (Kompensation des Messleitungswiderstandes vom Messgerät)

Bis zu einem Widerstand von mindestens 16 Ohm ist der Prüfstrom I > 200mA DC sichergestellt.

### 4.1.1 Modus "CAL"

Wählen Sie den Modus **CAL** mittels der **FUNC** Taste.  
 Verbinden Sie die schwarzen und blauen Kabel mit den entsprechenden Instrumenteneingängen **P** und **N**:



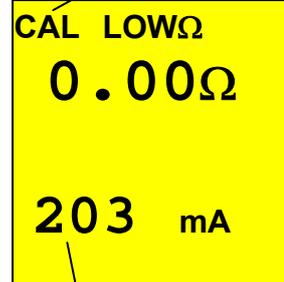
#### Verbindung der Instrumenteneingänge während des Kalibrier-Verfahrens.

Wenn die mit dem Instrument gelieferten Messleitungen für die Messung nicht lang genug sind, können Sie das blaue Kabel verlängern.  
 Verbinden Sie die Krokodilklemmen mit den Kabelschuhen.  
 Schließen Sie die Messkabel-Enden kurz und stellen Sie sicher, daß die leitfähigen Teile der Krokodilklemmen einen guten Kontakt zu einander aufnehmen, (sehen Sie vorausgehendes Bild).



Drücken Sie die **Go** Taste. Das Instrument führt die Kalibration aus.

☞ Am Ende der Prüfung wird das Ergebnis gespeichert und als **Referenz benutzt und** für alle nachfolgenden Messungen gespeichert, bis eine neue Kalibration ausgeführt wird.



Meldung CAL: bedeutet, daß das Instrument kalibriert wurde, Symbol **bleibt in der Anzeige für jede weitere Messung**, ,

Dieser Bildschirm wird **nur 2 Sekunden** gezeigt, das Instrument strahlt ein **Doppeltonsignal** aus (das anzeigt, daß das Kalibrieren abgeschlossen wurde,) und zeigt den Standard Bildschirm- relativ zu dem **LOWΩ** Test im **AUTO** Modus.

Strom, der während der Kalibration vom Instrument geliefert wird.



**Achtung: Es lassen sich max. 5 Ohm kalibrieren**

## FÜR DIE PRÜFUNG BENUTZTE KABEL

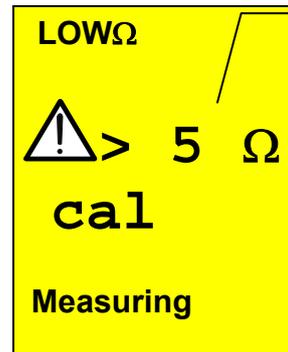
Stellen Sie vor jeder Messung sicher, dass sich die Kalibration auf die benutzten Messleitungen bezieht. Wenn, während einer Prüfung auf Durchgang, der Widerstandswert **negativ** ist, erscheinen die Symbole  als auch ein blinkendes CAL., als die verwendeten, Es muß eine neue Kalibration durchgeführt werden.

### ACHTUNG:

Die Anzeige "**Measuring**" bedeutet, daß das Instrument gerade misst. Lösen Sie während dieser Phase nie die Prüflösungen.

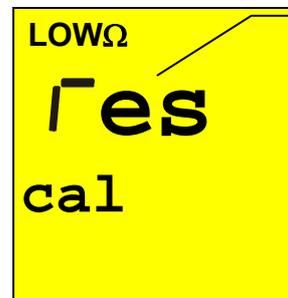
#### 4.1.1.1 KALIBRATIONS-PARAMETER UND DAS CAL SYMBOL ABWÄHLEN

Um die Kalibrationsparameter abzuwählen (und das Symbol CAL) ist es nötig, eine **Kalibration mit einem Leitungswiderstand größer als  $5\Omega$**  durchzuführen (z.B. mit nichtverbundenen Messleitungen). Wenn eine Abwahl durchgeführt wird, wird der **nebenstehende Schirm** zuerst angezeigt, gefolgt von dem Schirm unten:



Meldung >  $5\Omega$ : bedeutet, daß das Instrument einen Widerstand größer als  $5\Omega$  erkannt hat und deshalb mit der Reset Prozedur fortfährt.

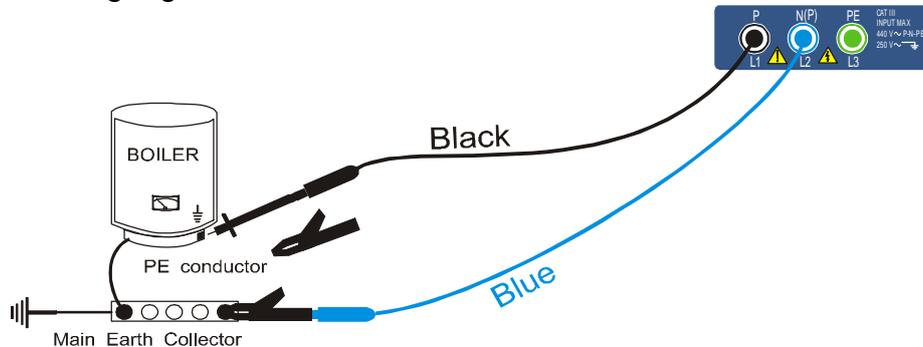
**Der Schirm nebenbei wird für 2 Sekunden angezeigt**, nach denen das Instrument **ein langes Tonsignal aussendet** und dann den Standard-Bildschirm anzeigt relativ zum  $LOW\Omega$  Test im AUTO Modus.



Meldung rES: bedeutet, daß das Instrument die Abwahl durchführt. (RESET der Kalibrations Parameter)

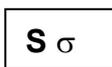
### 4.1.2 Niederohmmessung, Modus AUTO, R+, R-, R+ TIMER, R-TIMER

1. Wählen Sie den gewünschten Modus unter zu Hilfenahme der **FUNC** Taste.
2. Verbinden Sie die schwarzen und blauen Kabel mit den entsprechenden Instrumenteneingängen **P** und **N**:



#### Verbindung der Instrumenteneingänge während des $LOW\Omega$ Tests.

3. Wenn die mit dem Instrument gelieferten Messleitungen für die Messung nicht lang genug
4. sind, können Sie das blaue Kabel verlängern.
5. Verbinden Sie die 2 Krokodilklemmen mit den Bananensteckern
6. Schließen Sie die Messkabel-Enden kurz und stellen Sie sicher, daß die leitfähigen Teile der
7. Krokodilklemmen einen guten Kontakt zu einander aufnehmen.
8. Drücken Sie die **START** Taste. **Wenn das Instrument einen Widerstandswert**
9. **anders als 0.00 anzeigt, wiederholen Sie die Instrumenten-Kalibration**
3. Verbinden Sie die Instrument-Buchsen mit den Enden des Leiters, an dem die Prüfung auf
4. Durchgang durchgeführt wird, (sehen Sie vorausgehendes Bild).
- 5.
6. **Wenn der Modus "R+TIMER" oder "R-TIMER" ausgewählt war** verwenden Sie folgende Tasten zur Auswahl Zeit für die Prüfdauer:

 Drücken Sie diese Taste, um to Zeit für die Prüfdauer zu vergrößern (**Tmax=15 Sekunden**).

 Drücken Sie diese Taste, um Zeit für die Prüfdauer zu verkleinern (**Tmin=3 Sekunden**).

 **GO**

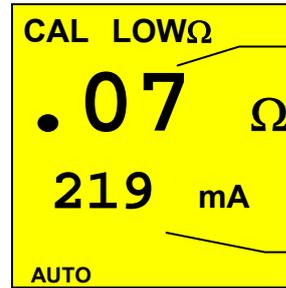
8. Drücken Sie die **GO Taste**. Das Instrument führt die Messung durch.
9. Nochmaliges Drücken der **GO Taste** beendet die Messung

 **WARNING:**

Wenn das Instrument "**Measuring**" anzeigt, bedeutet das, daß es die Messung durchführt. Während dieser Zeit sollen die Instrumenten-Messleitungen nicht unterbrochen werden.

### 4.1.3 Modus "AUTO"

☞ Am Ende der Prüfung, wenn der **durchschnittliche Widerstandswert  $R_{avg}$**  ein Ergebnis von **weniger als  $5\Omega$**  anzeigt, sendet das Instrument ein **Doppelton-Signal** aus, um das **positive Ergebnis** anzuzeigen und zeigt die Werte nebeneinander an.



Mittlerer Widerstandswert  $R_{avg}$

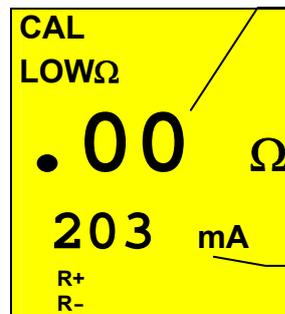
Mittelwert des Prüfstroms  $I_{avg}$

SAVE

Der Test kann durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste (entsprechend Paragraph 5.1 abgespeichert werden).

### 4.1.4 Modus "R+" oder "R-"

☞ Wenn am Ende der Prüfung ein **Widerstandswert  $R_+$  oder  $R_-$  kleiner als  $5\Omega$**  erkannt wurde, sendet das Instrument ein **Doppelton-Signal** aus, um das **positive Ergebnis** anzuzeigen und zeigt die Werte nebeneinander an.



Widerstandswert  $R_+$  oder  $R_-$

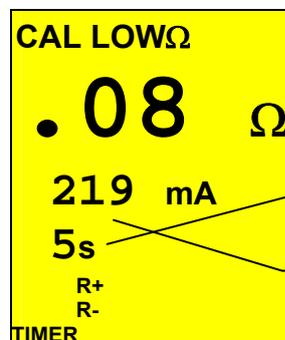
Wert des Prüfstroms  $I_+$  oder  $I_-$

SAVE

Der Test kann durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden.

### 4.1.5 Modus "R+TIMER" oder "R-TIMER"

☞ Wenn am Ende der Prüfung ein **Widerstandswert  $R_+$ Timer oder  $R_-$ Timer kleiner als  $5\Omega$**  erkannt wurde, sendet das Instrument (nach Ablauf der gesetzten Zeit) ein **Doppelton-Signal** aus, um das **positive Ergebnis** anzuzeigen und zeigt die Werte nebeneinander an.



Zeitangabe der Prüfdauer

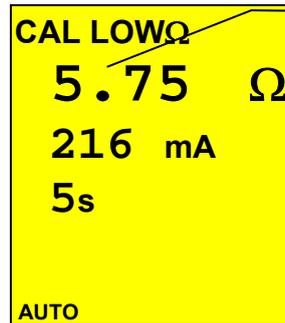
Wert des Teststroms  $I_+$  oder  $I_-$

SAVE

Der Test kann durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden.

### 4.1.6. Sonderfälle bei der Niederohmmessung

☞ Im Falle, daß der Wert von Ravg oder R+ oder R- höher oder gleich 5Ω, aber kleiner als 99.9Ω oder 9.99Ω (in R+TIMER und R-TIMER) erkannt wird, sendet das Instrument am Ende des Tests ein langes Tonsignal aus und zeigt den seitlich abgebildeten Schirm an.



**ACHTUNG:**  
Mittelwert von Ravg zu hoch

In der Abbildung ist als Beispiel der Modus AUTO gewählt

**SAVE**

Der Test kann durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden.

☞ Im Falle eines zu hohen Widerstandes, R ist höher als 99.9Ω, sendet das Instrument am Ende des Tests ein langes Tonsignal aus und zeigt den seitlich abgebildeten Schirm an.



**99,9 Ω** ist der Maximalwert, der im LOWΩ-Modus gemessen werden kann.

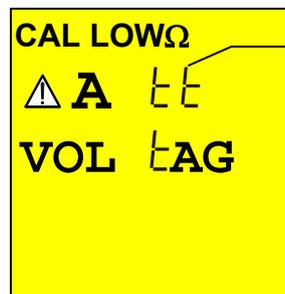
Ausgewählter Modus AUTO

**ACHTUNG:**  
Wert von Ravg oder R+ oder R- ist zu hoch

**SAVE**

Die Tests können durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden.

☞ Wenn die Spannung am Prüfling höher als 10V ist, führt das Instrument den Test nicht aus und zeigt den nebenstehenden Schirm für 5 Sekunden an.

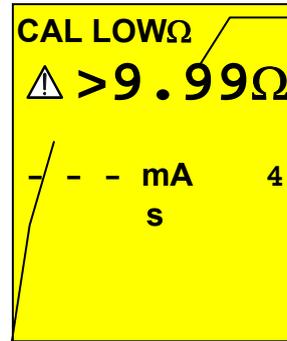


**ACHTUNG:**  
Der Test wurde nicht durchgeführt  
Wegen der Spannung an den Prüfbuchsen.

**SAVE**

**DIESES ERGEBNIS KANN NICHT ABGESPEICHERT WERDEN.**

☞ Im Falle, daß der Modus R+TIMER oder R-TIMER gewählt wurde und ein R+ oder R- höher als 9,99Ω erkannt wurde, sendet das Instrument ein andauerndes Tonsignal während des Tests aus, **ein langes Tonsignal am Ende des Tests** und zeigt den seitlich abgebildeten Schirm an.



9,99Ω ist der Maximalwert, der im LOWΩ, R+ TIMER oder R-TIMER Modus

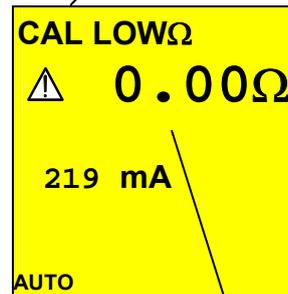
**ACHTUNG:** Wert von R+ oder R- ist zu hoch

**SAVE**

Die Tests können durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden.

☞ Im Falle daß:  
 $R_{\text{Messwert}} - R_{\text{Calibrierung}} < 0\Omega$  zeigt das Instrument den seitlich abgebildeten Schirm an.:

Gewählter Modus:  
(in diesem Fall AUTO)



blinkendes **CAL**

**ACHTUNG:**  $R_{\text{Gemessen}} - R_{\text{CALIBRIRUNG}} < 0\Omega..$

**SAVE**

Die Tests können durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden.

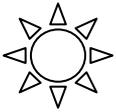
## 4.2 RISO ISOLATIONSMESSUNG MIT 50V, 100V, 250V, 500V ODER 1000V DC

Die Messung wird entsprechend VDE 0413 Teil 2 (EN 61557-2) durchgeführt.



### **ACHTUNG:**

Vor Durchführung des Isolationstests stellen Sie sicher, daß der Prüfkreis nicht unter Spannung steht und alle Lasten abgeschaltet sind.



Stellen Sie den **Schalter** in die **R<sub>ISO</sub>** Position.

**FUNC**

Die Taste **FUNC** erlaubt die Auswahl der folgenden Messarten oder Modus (die durch Drücken der Taste zyklisch angezeigt werden können,):

Modus "**MAN**"

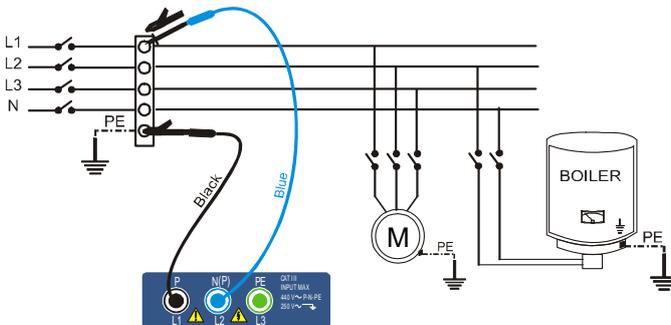
Modus "**AUTO**"

Modus "**TIMER**"

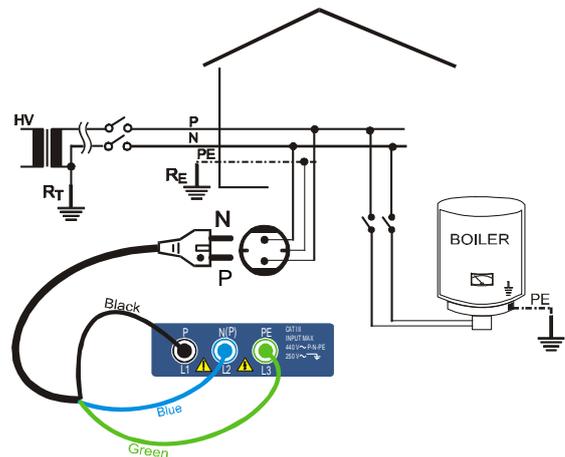
- Modus "**MAN**" : max. Prüfzeit von 10 Sekunden oder bestimmt durch die Drückdauer auf die START Taste. (Empfohlene Prüfung).
- Modus "**AUTO**" (Die Prüfung endet, wenn die gemessenen Werte stabil bleiben). Diese Prüfung kann - im Fall, daß die Installation einige Kapazitäten aufweist, die geladen werden müssen – durchgeführt werden, um den wirklichen Isolationswiderstand zu ermitteln.
- Modus "**TIMER**" (Prüfdauer in Abhängigkeit vom gewählten Intervall (von 10 bis 999 Sekunden). Diese Prüfung kann für den Fall, dass eine bestimmte Messzeit erwünscht ist, durchgeführt werden.

#### 4.2.1 Isolationswiderstand messen im Modus "-MAN ", "AUTO ", "TIMER"

1. Wählen Sie den gewünschten Modus mittel der **FUNC** Taste.
2. Verbinden Sie die schwarzen und blauen Prüflleitungen mit den entsprechenden Instrumenteneingängen **P** und **N**,



Beispiel für die Verwendung des Instrumentes, die Isolation zwischen Phase und Erde in einer Elektroinstallation zu überprüfen, mit Hilfe der Messleitungen.



Beispiel für die Verwendung des Instrumentes, die Isolation zwischen Phase und Neutraleiter in einer Elektroinstallation zu überprüfen, mit Hilfe des 3-Leiter Schuko-Kabel.

#### Anschluss für $R_{ISO}$ Prüfung

3. Wenn die, mit dem Instrument gelieferten Kabel für die Messung nicht lang genug sind, können Sie das blaue Kabel verlängern.
- 4.

$U_n/I_{\Delta n}$

Mittels  $U_n/I_{\Delta n}$  wählen Sie die geeignete Prüfspannung für den Prüf-Modus, mit der die Prüfung durchgeführt werden soll

Die auszuwählenden Werte sind:

- 50V (Prüfung in Telekommunikationssystemen)
- 100V
- 250V
- 500V
- 1000V

| Standard   | Kurzkommentar  | Prüfspannung                | Maximum Grenzwert Rmax   |
|------------|--|-----------------------------|--|
| IEC 64-8/6 | Systeme SELV oder PELV<br>Systeme bis zu 500V (Zivile Installationen)<br>Systeme über 500V             | 250VDC<br>500VDC<br>1000VDC | > 0.250MΩ<br>> 0.500MΩ<br>> 1.0MΩ  |
| IEC 64-8/4 | Boden und Mauer-Isolation in zivilen Installationen<br>Boden und Mauer-Isolation in Systemen über 500V | 500VDC<br>1000VDC           | > 50kΩ (se V<500V)<br>> 100kΩ (se V>500V)  |
| EN60439    | Elektrische Schalttafeln 230/400V  | 500VDC                      | > 230kΩ  |
| EN60204    | Elektrische Maschinenausrüstungen  | 500VDC                      | > 1MΩ  |
| IEC 64-4   | Boden-Isolation in medizinischen Räumen  | 500VDC                      | <1MΩ (wenn Boden höchstens 1 Jahr alt)<br><100MΩ (wenn Boden älter als 1 Jahr alt) |

### Grenzwerte für die Isolationswiderstandsmessung

6. **Wenn der Modus "TIMER"** gewählt wurde, benutzen Sie folgende Tasten zum Einstellen der Prüfdauerzeit:

**S** Drücken Sie diese Taste, um die Prüfdauerzeit (**Tmax=999 Sekunden**) zu vergrößern.

**UL ↓** Drücken Sie diese Taste, um die Prüfdauerzeit (**Tmin=10 Sekunden**) zu verkleinern.

- 5 Drücken Sie die **START** Taste. **GO**  
Das Instrument führt die Prüfung durch:

### **ACHTUNG:**

Wenn "**Measuring**" angezeigt wird, führt das Instrument die Messung durch. Lösen Sie während dieser Phase nicht die Prüfleitungen, da der Prüfschaltkreis möglicherweise mit einer gefährlichen Spannung geladen bleibt (Kapazitäten), und nicht mehr automatisch durch das Messgerät entladen wird.

| Gewählte Prüfnennspannung | Maximaler Widerstandswert der angezeigt werden kann |
|---------------------------|---|
| 50VDC                     | 99.9MΩ  |
| 100VDC                    | 199MΩ   |
| 250VDC                    | 499MΩ   |
| 500VDC                    | 999MΩ   |
| 1000VDC                   | 1999MΩ  |

Der maximale Widerstandswert, der im Modus **RISO** gemessen werden kann, hängt von der Prüfspannung ab, die für die Prüfung ausgewählt wird.

### 4.2.2 Modus "MAN" (Manuell)

**GO**

Drücken Sie die **START** Taste. **GO**

Das Instrument führt die Prüfung durch:

- ✓ 10 Sekunden im Falle, dass die Taste gedrückt und innerhalb 5 Sekunden losgelassen wurde.
- ✓ Bis die Taste losgelassen wurde für alle anderen Fälle.
- ✓ Messung stoppen durch wiederholtes Drücken der Taste GO

☞ Am Ende der Prüfung, falls der **Widerstandswert R<sub>ISO</sub>** des ermittelten Ergebnisses höher als **R<sub>MAX</sub>** ist, sendet das Instrument ein **Doppeltonsignal aus**, um das **positive Ergebnis der Prüfung anzuzeigen** und zeigt nebenstehende Werte.

Prüfspannung gewählt für die manuelle Prüfung.

R<sub>ISO</sub>  
1.00 MΩ  
500 V 20 s  
MAN

Isolationswiderstandswert **R<sub>ISO</sub>**

Prüfdauer.  
In diesem Fall wurde die **START** Taste für 20 Sekunden gedrückt.

Manueller Modus.

**SAVE**

Das Prüfergebnis kann abgespeichert werden durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste

### 4.2.3 Modus "AUTO"

**GO**

Drücken Sie die **START** Taste **GO**. Das Instrument beendet die Messung, sobald der gemessene Wert stabil ist.

☞ Am Ende der Prüfung, falls der **Widerstandswert R<sub>ISO</sub>** des ermittelten Ergebnisses höher als **R<sub>MAX</sub>** ist sendet das Instrument ein **Doppeltonsignal aus**, um das **positive Ergebnis der Prüfung anzuzeigen** und zeigt nebenstehende Werte.

Prüfspannung gewählt für die **AUTO** Prüfung.

R<sub>ISO</sub>  
1.18 MΩ  
500 V 18 s  
AUTO

Isolationswiderstandswert **R<sub>ISO</sub>**

Prüfdauer..  
In diesem Fall wurde die Messung 18 Sekunden durchgeführt

Automatischer Modus

**SAVE**

Das Prüfergebnis kann abgespeichert werden durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste

4.2.4 Modus "TIMER"



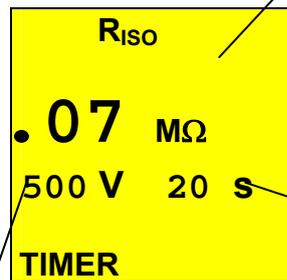
Drücken Sie die **START** Taste **GO**. Das Instrument bewirkt das Messende, wenn die gesetzte Zeit abgelaufen ist.

**999 Sekunden** → Maximalwert der Prüfdauer.

**10 Sekunden** → Minimalwert der Prüfdauer.

**MERKE:** Durch erneutes Drücken der START Taste **GO** wird der Test augenblicklich unterbrochen.

☞ Am Ende der Prüfung, falls der **Widerstandswert  $R_{ISO}$**  des ermittelten Ergebnisses höher als  $R_{MAX}$  ist, sendet das Instrument ein **Doppeltonsignal** aus, um das **positive Ergebnis der Prüfung anzuzeigen** und zeigt nebenstehende Werte.



Isolationswiderstandswert  $R_{ISO}$

Dauer der Messung

Timer Modus

Spannungswert gewählt für die **TIMER** -Prüfung.

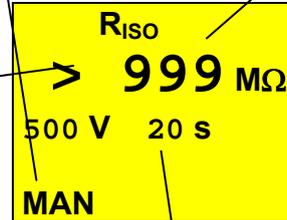


Das Prüfergebnis kann abgespeichert werden durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste

**4.2.5 Sonderfälle bei der Isolationsmessung**

Gewählter Modus (MAN wird in der Abb. angezeigt).

☞ falls der **Widerstandswert  $R_{ISO}$  höher ist als  $R_{MAX}$** , sendet das Instrument ein **Doppeltonsignal** aus, um das **positive Ergebnis der Prüfung anzuzeigen** und zeigt nebenstehende Werte.



Maximaler Widerstands wert, der gemessen werden kann. Bei 500V Prüfspannung ).

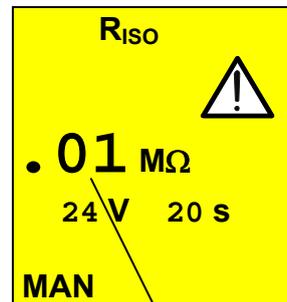
Das Symbol ">" bedeutet, daß der Widerstandswert  $R_{ISO}$  höher ist als des Messbereich (POSITIVES TEST ERGEBNIS).

Test Dauer.



Das Prüfergebnis kann abgespeichert werden durch **zweimaliges** drücken der **SAVE** Taste.

☞ Falls die Prüfung durchgeführt wurde bei einer **Spannung kleiner als die gesetzte Nennspannung**, sendet das Instrument am Ende des Tests ein **langes Tonsignal** und zeigt nebenstehende Werte.



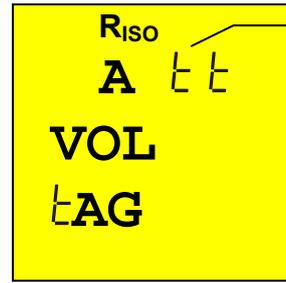
Gewählter Modus (MAN wird in der Abbildung angezeigt).

**ACHTUNG:** die Prüfung von  $R_{ISO}$  wurde bei einer **Spannung niedriger als die gesetzte Nennspannung durchgeführt**. Dieser Fall tritt bei zu niedrigem Isolationswiderstand auf oder bei Anwesenheit von Kapazitäten in der Installation.



Das Prüfergebnis kann abgespeichert werden durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste.

- ☞ Wenn die Spannung an den Eingängen höher als **30V** ist, führt das Instrument den Test nicht aus, zeigt den nebenstehenden Schirm für 5 Sekunden, danach zeigt es den Standard-Bildschirm.

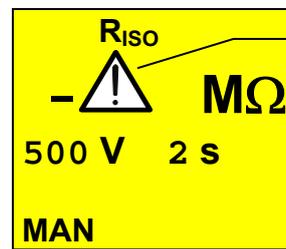


**ACHTUNG:**  
Der Test wurde nicht ausgeführt  
Anlage steht unter Spannung ?

**SAVE**

**DIESES ERGEBNIS KANN NICHT ABGESPEICHERT WERDEN.**

- ☞ Wenn während einer Messung die START Taste erneut gedrückt wird, bevor das Instrument einen signifikanten Messwert erkannt hat, wird der Test gestoppt. und zeigt den nebenstehenden Schirm:



**ACHTUNG:**  
Das Instrument konnte während der Messung keine stabilen Werte feststellen.

Gewählter Modus (MAN wird in der Abbildung angezeigt).

**SAVE**

**DIESES ERGEBNIS KANN NICHT ABGESPEICHERT WERDEN.**

### 4.3 FI-TEST (RCD) :

Die Prüfung wird gemäß IEC 64.8 612.2, EN61008, EN61009 und VDE 0413 Teil 6 durchgeführt.

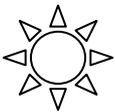


#### ACHTUNG:

Der automatische FI (RCD) Test verursacht eventuell auch die unerwünschte Auslösung des RCD. Deshalb:

**Stellen Sie sicher, daß am überprüften RCD's keine Last vorhanden ist, die durch die Abschaltung der Installation in Mitleidenschaft gezogen werden könnte. (z.B. COMPUTER)**

Trennen Sie möglichst, alle Lasten die unterhalb des RCD mit diesem verbunden sind, da diese Lasten Ableitungsströme zu den bestehenden hinzufügen könnten und so die Versuchsergebnisse verfälschen könnten.



Drehe den **Schalter** in die **RCD**  oder **RCD**  Position:

**FUNC**

Die Taste **FUNC** erlaubt einen der folgenden Messmodi auszuwählen (können durch Drücken der Taste zyklisch angezeigt werden):

Modus "MAN x 1/2" (Das Instrument führt den Test aus mit einem Fehlerstrom gleich der Hälfte des Fehler-Nennstroms)

Modus "MAN x 1" (Das Instrument führt den Test aus mit einem Fehlerstrom gleich dem einfachen Wert des Fehler-Nennstroms)

Modus "MAN x 2" (Das Instrument führt den Test aus mit einem Fehlerstrom gleich dem zweifachen Wert des Nennstroms)

Modus "MAN x 5" (Das Instrument führt den Test aus mit einem Fehlerstrom gleich dem fünffachen Wert des Nennstroms)

Modus "AUTO" Das Instrument führt mehrere Tests automatisch aus mit einem Fehlerstrom gleich der Hälfte, des einfachen und fünffachen Wertes des Nennstroms.

☞ Modus "▲" Das Instrument führt den Test aus mit einem rampenartig ansteigenden Fehlerstrom aus

☞ Modus "U<sub>t</sub>" : Das Instrument führt den Test aus mit einem Fehlerstrom gleich dem halben Wert des Nennstroms und berechnet die Berührungsspannung UB als auch den Erdwiderstand Ra.

Es wird empfohlen den FI (RCD) Test auch mit neg. Phase (180 Grad) durchzuführen.

**U<sub>n</sub>/I<sub>Δn</sub>**

Die Taste **U<sub>n</sub>/I<sub>Δn</sub>** erlaubt einen der folgenden Nennfehlerströme des RCD einzustellen:

- durch Drücken der Taste **U<sub>n</sub>/I<sub>Δn</sub>** werden zyklisch angezeigt:
  - 10mA.
  - 30mA.
  - 100mA.
  - 300mA.
  - 500mA.

**S**

Die Taste **S** erlaubt den Test für normale und selektive RCD'S zu aktivieren:

bei angesprochenem Test für **selektive RCD'S** wird das Symbol  angezeigt.

bei angesprochenem Test für **normale RCD'S** wird das Symbol  NICHT angezeigt.

Das Prüfen von selektiven RCD'S erfordert eine Pause zwischen den Prüfungen von 60 Sekunden (30 Sekunden bei Prüfungen bei ½ I(n)). Ein Zeitmesser, der die Wartezeit für das Instrument angibt, um die Prüfung automatisch auszuführen, wird angezeigt.

Im AUTO Modus muss der RCD manuell wieder eingeschaltet werden, jedes mal, wenn das Instrument das blinkende Symbol , "rcd" zeigt, das die Auslösung des RCD signalisiert.

**U<sub>L</sub>**

Die Taste **U<sub>L</sub>** erlaubt die Einstellung der folgenden **Grenzwerte für die Berührungsspannung**

- 50V (Standard)
- 25V.

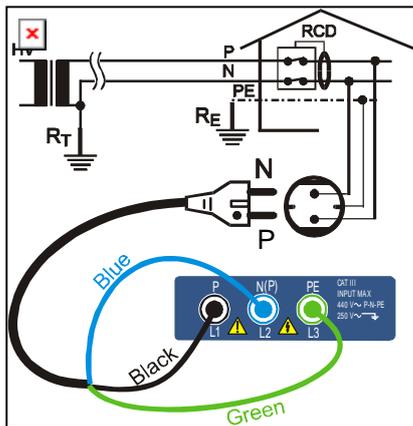
**ACHTUNG:**

Wenn "**Measuring**" angezeigt wird, führt das Instrument die Messung durch. Während dieser Phase lösen Sie nicht die Messschnüre.

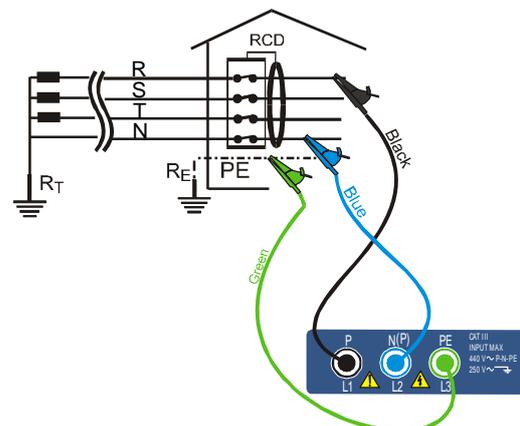
### 4.3.1 Vorbereitung für die Messung am RCD

1 Wählen Sie den gewünschten Modus mittels der **FUNC** Taste.

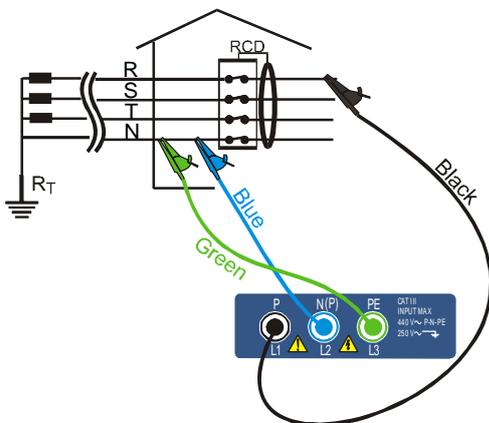
Verbinden Sie, die grüne, blaue und schwarze Verbindungsleitungen des 3 Leiter -Schuko-Kabels oder die einzelnen Kabel mit den korrespondierenden Eingangsbuchsen des Instrumentes ( mögliche Verbindungen in den Bildern unterhalb). Beim Benutzen der Messleitungen verbinden Sie die Krokodilklemmen mit den freien Enden der Kabel.



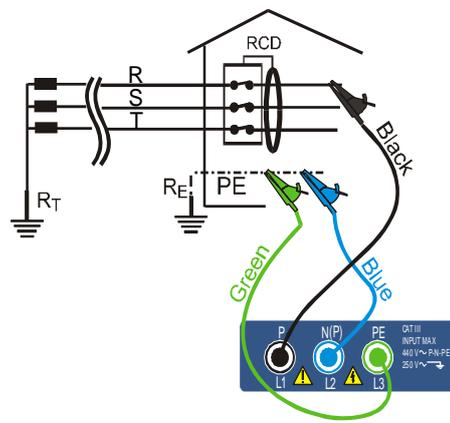
Instrumenten-Verbindung für 230V einphasige RCD Prüfung



Instrumenten-Verbindung für 400V + N + PE dreiphasige RCD Prüfung



Instrumenten-Verbindung für 400V + N (ohne PE) dreiphasige RCD Prüfung



Instrumenten-Verbindung für 400V + PE (ohne N) dreiphasige RCD Prüfung

Verbinden Sie den Schuko-Stecker mit einem 230V 50/60Hz Anschluß oder die Krokodilklemmen mit den RCD Anschlüssen des Dreiphasensystems (siehe die vorausgehenden Bilder). Eine Marke auf dem Schuko-Stecker zeigt, welche Seite (PIN) mit dem Phasenleiter verbunden werden soll.

### 4.3.2 Die Auslösezeiten für normale und selektive RCD'S

#### Tabelle der Auslösezeiten für $I_{\Delta N} \times 1$ , $I_{\Delta N} \times 2$ , $I_{\Delta N} \times 5$ und AUTO Tests.

Wenn die im Instrument gesetzten Parameter- dem Typ des geprüften RCD entsprechen, (und wenn dieser korrekt funktioniert,) **wird** die Prüfung mit dem Fehlernennstrom  $I_{\Delta N} \times 1$ ,  $I_{\Delta N} \times 2$ ,  $I_{\Delta N} \times 5$  den RCD veranlassen, innerhalb der max. zulässigen Zeit auszulösen, gemäß der folgenden Tabelle:

| RCD type          | $I_{\Delta N} \times 1$ | $I_{\Delta N} \times 2$ | $I_{\Delta N} \times 5$ | Beschreibung                                       |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| Normal            | 0.3s                    | 0.15s                   | 0.04s                   | <b>Max</b> Auslösezeit in Sekunden                 |
| Selektiv <b>S</b> | 0.5s                    | 0.20s                   | 0.15s                   | <b>Max</b> Auslösezeit in Sekunden                 |
|                   | 0.13s                   | 0.05s                   | 0.05s                   | <b>Minimum</b> Verzögerung Auslösezeit in Sekunden |

\* Für Nennwerte  $I_{\Delta N} \leq 30\text{mA}$  ist der Prüfstrom bei fünfmal 0.25A.  
Für Ströme gleich  $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$  soll der RCD in keinem Fall auslösen.

#### Tabelle von Auslösezeiten für Prüfungen mit Ableitungsströmen $I_{\Delta N} \times 1$ , $I_{\Delta N} \times 2$ , $I_{\Delta N} \times 5$

#### Auslösezeiten für Rampen-Tests "▲" (ansteigender Prüfstrom).

Wenn die im Instrument gesetzten Parameter- dem Typ des geprüften RCD entsprechen, (und wenn dieser korrekt funktioniert,) **wird** die Prüfung "▲" den RCD veranlassen, innerhalb der gesetzten Zeit und innerhalb des max. zulässigen Fehlernennstrom auszulösen, gemäß der folgenden Tabelle:

| RCD type          | $I_{\Delta N} \times 1$ | Beschreibung                                       |
|-------------------|-------------------------|--|
| Normal            | 0.3s                    | <b>Max</b> Auslösezeit in Sekunden                 |
| Selektiv <b>S</b> | 0.5s                    | <b>Max</b> Auslösezeit in Sekunden                 |
|                   | 0.13s                   | <b>Minimum</b> Verzögerung Auslösezeit in Sekunden |

\* Für Nennwerte  $I_{\Delta N} \leq 30\text{mA}$  ist der Prüfstrom bei 5 mal 0.25A.

#### Tabelle mit Auslösezeiten für "▲". Tests (mit ansteigendem Prüfstrom)

### 4.3.3 Modus "MAN x $\frac{1}{2}$ ,"

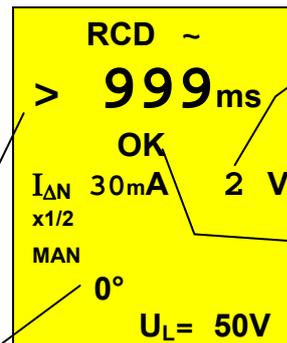
**GO**

- ☞ Drücken Sie die **START** Taste **Go einmal**. Das Instrument führt die Prüfung aus, indem ein mit der Spannung phasengleicher Strom eingespeist wird, angedeutet in der Anzeige durch das Symbol  $0^\circ$
- ☞ Drücken Sie die **START** Taste **GO zweimal in schneller Folge**. Das Instrument führt die Prüfung aus, indem ein um  $180^\circ$  zur Spannung phasenverschobener Strom eingespeist wird, angedeutet in der Anzeige durch das Symbol.  $180^\circ$

- ☞ Wenn der RCD **NICHT auslöst**, sendet das Instrument ein **Doppeltonsignal aus, das das positive Ergebnis** der Prüfung signalisiert und die nebenstehenden Werte anzeigt.

Das Symbol ">" bedeutet, daß der RCD nicht auslöste.

Zeigt an, ob die Prüfung mit der Strom-Phasenlage  $-0^\circ$  oder  $180^\circ$  in Bezug auf die Spannung ausgeführt würde.



Wert der erkannten Berührungsspannung  $U_B$

**OK:** => RCD hat den Test bestanden

Grenzwert für die Berührungsspannung

**SAVE**

Das Prüfergebnis kann durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden

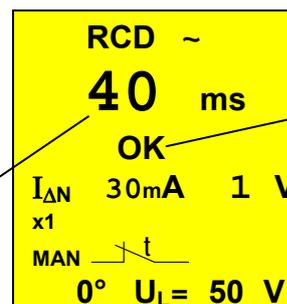
### 4.3.4 Modus "MAN x1, x2, x5 "

**START**

- ☞ Drücken Sie die **START** Taste **Go einmal**. Das Instrument führt die Prüfung aus, indem ein mit der Spannung phasengleicher Strom eingespeist wird, angedeutet in der Anzeige durch das Symbol  $0^\circ$
- ☞ Drücken Sie die **START** Taste **GO zweimal in schneller Folge**. Das Instrument führt die Prüfung aus, indem ein um  $180^\circ$  zur Spannung phasenverschobener Strom eingespeist wird, angedeutet in der Anzeige durch das Symbol.  $180^\circ$

- ☞ Wenn der RCD auslöst und die Auslösezeit in den der Tabelle angegebenen Grenzen ist, sendet das Instrument ein **Doppeltonsignal aus, das das positive Ergebnis** der Prüfung signalisiert und die nebenstehenden Werte anzeigt.

RCD Auslösezeit.



**OK:** zeigt an, daß der RCD den Test bestanden hat.

Grenzwert für die Berührungsspannung



Das Prüfergebnis kann durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden

#### 4.3.5 Modus "AUTO"



Drücken Sie die **START** Taste **GO**. Das Instrument führt die folgenden sechs Prüfungen aus mit verschiedenen Werten für den Nennstrom:

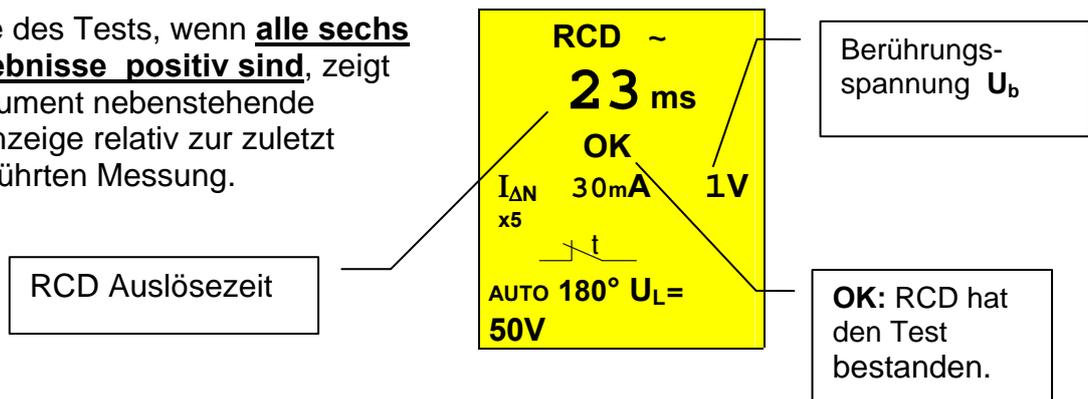
- ☞  $1/2 I_{\Delta n}$  bei  $0^\circ$  (der RCD wird nicht auslösen).
- ☞  $1/2 I_{\Delta n}$  bei  $180^\circ$  (der RCD wird nicht auslösen).
- ☞  $I_{\Delta n}$  bei  $0^\circ$  (der RCD löst aus, **rcd** blinkt in der Anzeige , schalten Sie ihn wieder ein)
- ☞  $I_{\Delta n}$  bei  $180^\circ$  ( RCD löst aus, **rcd** blinkt in der Anzeige , schalten Sie ihn wieder ein)
- ☞  $5 I_{\Delta n}$  bei  $0^\circ$  (RCD löst aus, **rcd** blinkt in der Anzeige , schalten Sie ihn wider ein)
- ☞  $5 I_{\Delta n}$  bei  $180^\circ$  (der RCD löst aus, Ende des Tests)

Für jedes positive Ergebnis eines einzelnen Tests wird folgendes angezeigt:

- OK** = Test bestanden.  
**Blinkendes rcd** = schalte den RCD wieder ein.

Die Prüfung endet wenn alle Werte der Auslösezeiten in die Grenzen fallen, die in der Tabelle mit den Grenzwerten angegeben sind, oder beim ersten außerhalb der Grenzen liegenden Wertes.

- ☞ Am Ende des Tests, wenn **alle sechs Testergebnisse positiv sind**, zeigt das Instrument nebenstehende Schirmanzeige relativ zur zuletzt durchgeführten Messung.




5. Drücke die **DISPLAY** Taste, um die Ergebnisse zu rollen , relativ zu den sechs durchgeführten Tests, die man sich zyklisch ansehen kann, - in folgender Reihenfolge:  $1/2 I_{\Delta n}$  bei  $0^\circ$ ,  $1/2 I_{\Delta n}$  bei  $180^\circ$ ,  $I_{\Delta n}$  bei  $0^\circ$ ,  $I_{\Delta n}$  bei  $180^\circ$ ,  $5 I_{\Delta n}$  bei  $0^\circ$ ,  $5 I_{\Delta n}$  bei  $180^\circ$ .



Das Prüfergebnis kann durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden

### 4.3.6 Modus ansteigender Prüfstrom " "

**START**

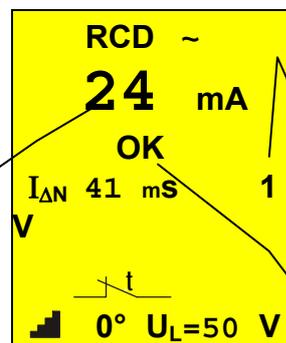
Drücken Sie die **START** Taste **Go einmal**. Das Instrument führt die Prüfung aus, indem ein mit der Spannung phasengleicher Strom eingespeist wird, angedeutet in der Anzeige durch das Symbol  $0^\circ$

☞ Drücken Sie die **START** Taste **GO zweimal in schneller Folge**. Das Instrument führt die Prüfung aus, indem ein um  $180^\circ$  zur Spannung phasenverschobener Strom eingespeist wird, angedeutet in der Anzeige durch das Symbol.  **$180^\circ$**

Das Instrument erzeugt nun einen Schritt für Schritt anwachsenden Fehlerstrom.

☞ Wenn der RCD innerhalb des zulässigen Auslösestroms  $I_a$  auslöst, sendet das Instrument ein **Doppeltonsignal** aus, das das **positive Ergebnis** der Prüfung signalisiert

Auslösestrom  $I_a$



Berührungsspannung  $U_h$

**OK:** zeigt an, daß der RCD den Test bestanden hat.

**SAVE**

Das Prüfergebnis kann durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden.

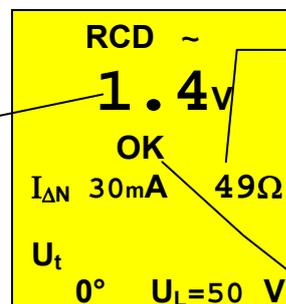
### 4.3.7 Modus " $U_B$ ", Berührungsspannung ohne Auslösung

**GO**

☞ Drücken Sie die **START** Taste **GO einmal**: Das Instrument führt die folgende Prüfung aus, angezeigt im Display durch das Symbol  $U_t$ .

☞ Wenn der RCD NICHT auslöst, sendet das Instrument ein **Doppeltonsignal** aus, das das **positive Ergebnis** der Prüfung signalisiert und die nebenstehenden Werte anzeigt.

Wert der Berührungsspannung  $U_t$



Schutzerderwiderstand  $R_a$ . Eine Anzeige "o.r." bedeutet, einen Widerstand höher als  $1999\Omega$

**OK:** => RCD hat den Test bestanden hat.

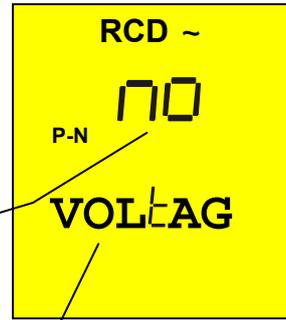
**SAVE**

Das Prüfergebnis kann durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden

### 4.3.8 Sonderfälle bei der RCD Prüfung

- ☞ Im Falle daß das Instrument eine Phase zu Neutral und Phase zu Erde - Spannung kleiner als 100V feststellt, führt es die Prüfung nicht aus und zeigt den nebenstehenden Schirm.

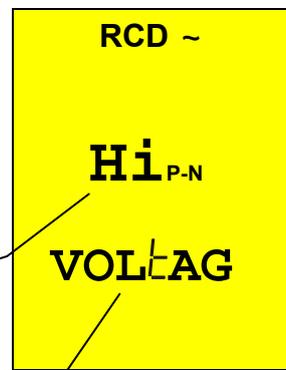
Meldung "no":  
das Instrument führt den Test nicht aus.



Meldung VOLTAGE:  
Spannung überprüfen

- ☞ Im Falle daß das Instrument eine Spannung von mehr als 250V zwischen Phase zu Neutral oder Phase zu Erde - feststellt, führt es die Prüfung nicht aus und zeigt den nebenstehenden Bildschirm.

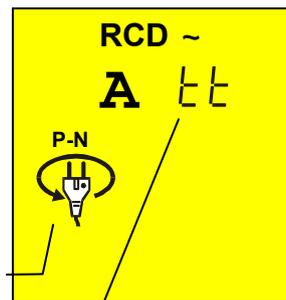
Meldung "HI":  
das Instrument führt den Test nicht aus.



Meldung VOLTAGE:  
Spannung überprüfen

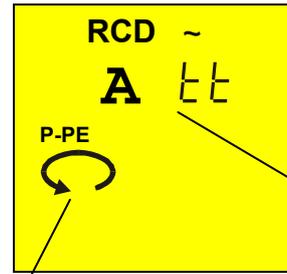
Dieser Schirm wird angezeigt, wenn der Phasenleiter mit dem Neutralleiter vertauscht wurde

**Das Instrument führt den Test nicht aus.** Drehen Sie den Schukostecker um oder vertauschen Sie das schwarze mit dem blauen Kabel.



Meldung "Att":  
Spannung zwischen Phase und Erde überprüfen

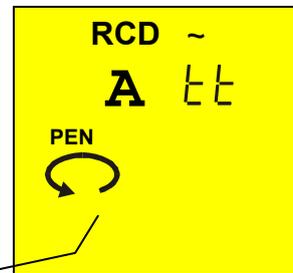
☞ Dieser Schirm wird angezeigt, wenn der Phasenleiter mit dem Schutzleiter vertauscht wurde.  
Überprüfen Sie die Verbindungen oder vertauschen Sie die Verbindungen des schwarzen und grünen Kabels.



**Das Instrument führt den Test nicht aus.** Drehen Sie den Schuko-Stecker oder tauschen Sie das schwarze mit dem grünen Kabel.

**Meldung "Att":**  
Spannung zwischen Phase und Erde überprüfen

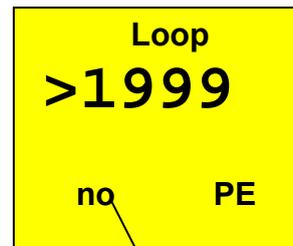
Dieser Schirm wird angezeigt, wenn der Neutralleiter mit dem Schutzleiter vertauscht wurde.  
Überprüfen Sie die Verbindungen und /oder vertauschen Sie die Verbindungen des blauen und grünen Kabels.



**Das Instrument führt den Test nicht aus.**

Dieser Schirm wird angezeigt, wenn der Schutzleiter nicht angeschlossen ist.

Überprüfen Sie die Verbindungen.

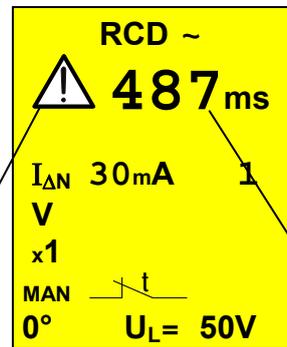


**Anzeige no PE.**  
**Das Instrument führt den Test nicht aus.**

**SAVE**

Das Prüfergebnis kann nicht abgespeichert werden

☞ Wenn Im Prüfmodus MAN x1, x2, x5 und AUTO die vorgeschriebene Auslösezeit vom RCD nicht eingehalten wird, sendet das Instrument **eine langes Tonsignal** als Angabe eines negativen Ergebnisses am Ende des Tests aus und zeigt nebenstehende Werte.



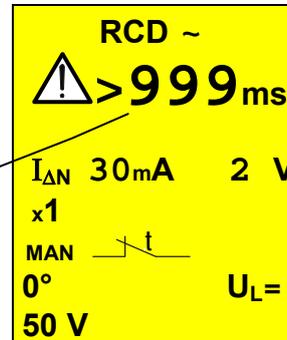
**ACHTUNG:**  
Die Auslösezeit ist größer als zugelassen.

RCD Auslösezeit

**SAVE**

Das Prüfergebnis kann durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden

☞ Wenn der RCD nicht auslöst oder erst nach 999 ms, sendet das Instrument am Ende der Prüfung ein **langes Tonsignal aus** und zeigt nebenstehende Werte.



RCD Auslösezeit ist **Größer als die maximal anzeigbare Prüfzeit**

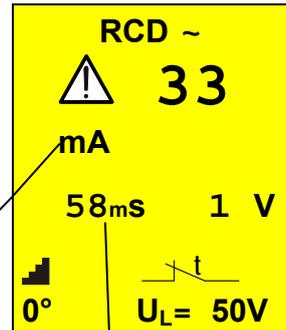
Die maximal messbare Auslösezeit hängt von dem Typ der Prüfung ab:

| Prüf Typ   | Bei normalem RCD | Bei selektiven RCD |
|--|------------------|--------------------|
| MAN x1 test  | 999ms            | 999ms              |
| MAN x2 test  | 200ms            | 250ms              |
| MAN x5 test  | 50ms             | 160ms              |
| "  " test | 300ms            | 500ms              |

**SAVE**

**SAVE:** Das Prüfergebnis kann durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden.

☞ Wenn während der Prüfung mit ansteigendem Prüfstrom (📊) der RCD erst nach Erreichen des Fehlernennstromes auslöst, sendet das Instrument am Ende der Prüfung ein langes Tonsignal aus und zeigt nebenstehende Werte.



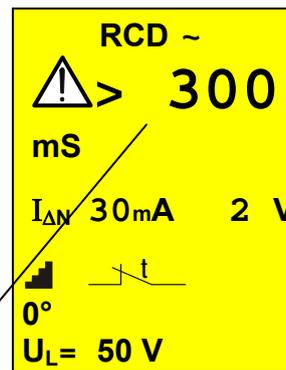
**ACHTUNG:**  
Der RCD Auslösestrom ist höher als der Nennwert des gesetzten Differenzstroms (I<sub>ΔN</sub>=30mA wurde im Beispiel gewählt).

Auslösezeit des RCD.

**SAVE**

**SAVE:** Das Prüfergebnis kann durch zweimaliges Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden

☞ Wenn während der Prüfung mit ansteigendem Prüfstrom (📊) der RCD erst nach der max. zulässigen Auslösezeit auslöst, sendet das Instrument am Ende der Prüfung ein langes Tonsignal aus und zeigt nebenstehende Werte

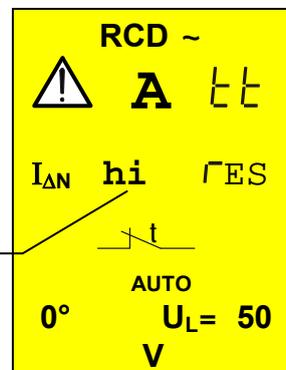


Die Auslösezeit beträgt mehr als 300ms

**SAVE**

**SAVE:** Das Prüfergebnis kann durch zweimaliges Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden

☞ Falls das Instrument nicht in der Lage ist, den Prüfstrom zu erzeugen, weil der Widerstand im Messkreis zu hoch ist, wird die nebenstehende Meldung angezeigt.



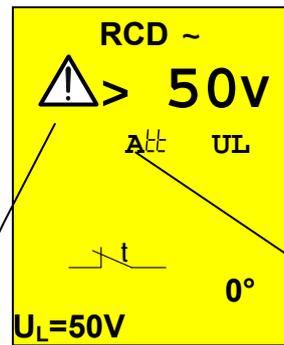
**Meldung "HI rES":**  
Das Instrument hat einen zu hohen Widerstand festgestellt und ist deshalb nicht in der Lage, die Prüfung durchzuführen.

**SAVE**

**DIESES ERGEBNIS KANN NICHT ABGESPEICHERT WERDEN.**

- ☞ Wenn die Berührungsspannung  $U_B$ , höher als der gewählte Grenzwert (25V oder 50V), bricht das Instrument die Prüfung sofort ab und nebenstehender Bildschirm wird angezeigt.

**Meldung ">50":**  
**ACHTUNG** Das Instrument stellt eine Berührungsspannung von mehr 50V fest!  
 Vorsicht Lebensgefahr!



**Meldung "Att UL":**  
 eine zu hohe Berührungsspannung wurde festgestellt.

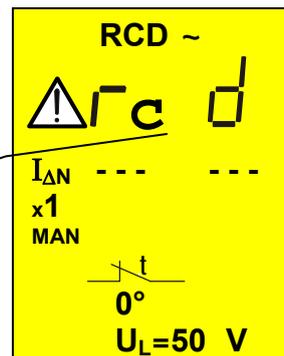
**SAVE**

**DIESES ERGEBNIS KANN NICHT ABGESPEICHERT WERDEN.**

Um den Berührungsspannungswert  $U_B$  abzuspeichern (außerhalb der Grenzwerte) führen Sie die Prüfung im Modus  $U_t$  durch.

- ☞ Wenn der RCD während der Prüfung bei  $\frac{1}{2} I_{dn}$  auslöst, zeigt das Instrument den Bildschirm nebenan

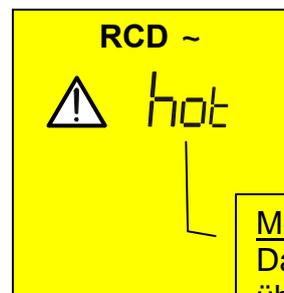
**Meldung "rcd":**  
 Der RCD löst zu früh aus. Möglicherweise sind Fehlerströme in der Installation vorhanden. bzw. der RCD zu empfindlich



**SAVE**

**DIESES ERGEBNIS KANN NICHT ABGESPEICHERT WERDEN.**

- ☞ Wenn sich das Instrument überhitzt, können keine Tests durchgeführt werden und nebenstehende Meldung wird angezeigt. Warten Sie einige Minuten, bis der ursprüngliche Bildschirm wieder erscheint, um mit den Messungen fortfahren zu können.

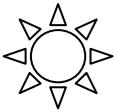


**Meldung "hot":**  
 Das Instrument überhitzte sich.

**SAVE**

**DIESES ERGEBNIS KANN NICHT ABGESPEICHERT WERDEN.**

## 4.4 LOOP $Z_S / I_K$ : IMPEDANZ & KURZSCHLUSSTROM $I_K$



Drehen Sie den **Schalter** auf die **LOOP  $Z_S / I_K$**  Position.

**FUNC**

Die **FUNC** Taste erlaubt einen der folgenden Mode auszuwählen (die durch Drücken der Taste zyklisch angezeigt werden können):

Mode "P-N Messung der Netz-Impedanz zwischen der Phase und dem Neutralleiter und Anzeige des voraussichtlichen Kurzschlussstrom  $I_K$

Mode "P-P Messung der Netz-Impedanz zwischen zwei Phasen und Anzeige des voraussichtlichen Kurzschlussstrom  $I_K$

Mode "P-PE Messung der Schleifen-Impedanz zwischen der Phase und dem Schutzleiter und Anzeige des voraussichtlichen Kurzschlussstrom  $I_K$ ).

### Hochauflösender $Low\Omega$ bzw. $Z2\Omega$ Messmodus

Mit dem optionalem Zubehör Modell IMP57 ist es möglich Schleifenimpedanzen bis zu 60kA genau zu messen. Das IMP57 wird über die RS232-Schnittstelle und dem Kabel C2001 mit dem MASTER Instrument (Genius 5035 oder Combitest 2019) verbunden.



Drücken Sie **Un/Δn**, zur Aktivierung des "Hochauflösenden  $Z2\Omega$ " Messmodus. Entsprechend erscheinen in der Anzeige die Symbole **LOW $\Omega$**  und **LOOP (SCHLEIFE)** . sofern das IMP57 angeschlossen ist.

Drücken Sie **Un/Δn** Taste, um den hochauflösenden Messmodus  $Z2\Omega$  zu deaktivieren.

Weitere Informationen entnehmen Sie Bitte der Anleitung zum IMP57

**⚠ ACHTUNG:** Wenn "Measuring" angezeigt wird, führt das Instrument gerade die Messung durch. Lösen Sie während dieser Phase nicht die Messleitungen vom Instrument.

Formel für die Berechnung des voraussichtlichen Kurzschluss-Stroms:

$$I_{CC} = \frac{U_N}{Z_{LINE}}$$

wobei  $U_N$ = die Phase zu Neutralleiter-Spannung

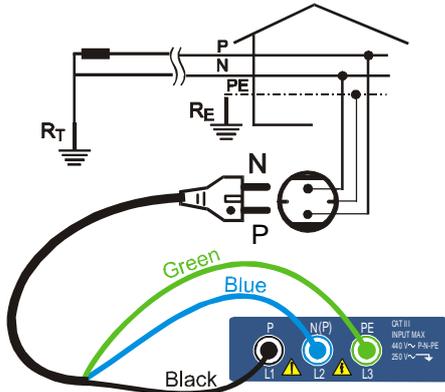
127V wenn  $V_{meas} < 150$

230V wenn  $150V < V_{meas} < 260$

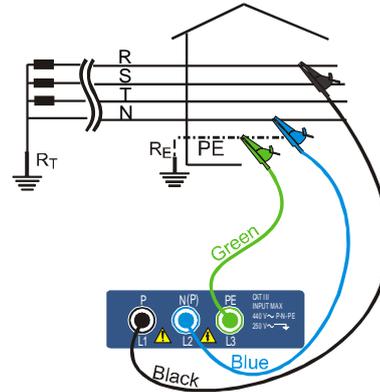
400V wenn  $V_{meas} > 260$

### 4.4.1 Netzimpedanz $Z_{pn}$ (Modus P-N)

Wählen Sie den **P-N** Mode mittels der **FUNC** Taste  
 Verbinden Sie, die grün, blau und schwarze Verbindungsleitungen des drei-Leiter-Schuko-Kabels oder die einzelnen Kabel mit den korrespondierenden Eingangsbuchsen des Instrumentes (sehen Sie mögliche Verbindungen in den Bildern unterhalb). Beim Benutzen von einzelnen Kabeln verbinden Sie die Krokodilklemmen mit den freien Enden der Kabel



Anschluß für 230V  
 Netzimpedanzmessung



Anschluß für Netzimpedanzmessung  
 in einem 400V Drei-Phasen System

Verbinden Sie den Schukostecker mit dem 230V 50/60Hz Anschluß oder die Krokodilklemmen mit den Leitern des Drei-Phasen-Systems (siehe vorangegangene Bilder). Eine Markierung auf dem Stecker zeigt, welcher Kontakt mit dem Phasenleiter verbunden werden soll.



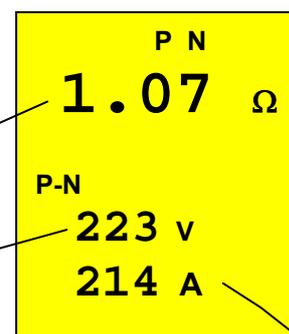
Drücken Sie die **START Taste GO**. Das Instrument startet den Test.

Am Ende des Tests sendet das Instrument ein **Doppeltonsignal aus**, das das **positive Ergebnis** der Prüfung signalisiert und die nebenstehenden Werte anzeigt.

Netzimpedanz ausgedrückt in  $\Omega$ .

Effektivwert der Spannung zwischen Phase und Neutraleiter ausgedrückt in Volt.

Kurzschlussstrom zwischen Phase und Neutraleiter ausgedrückt in Ampere .

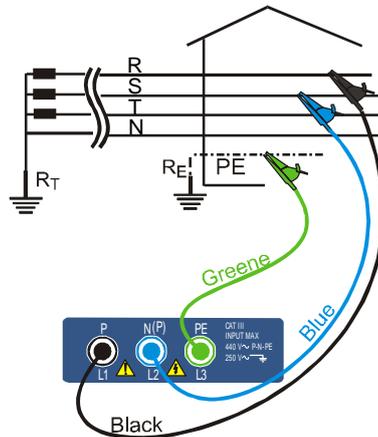


Das Prüfergebnis kann durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden

### 4.4.2 Netzimpedanz $Z_{pp}$ (Modus P-P)

Wählen Sie den **P-P** Mode mittels der **FUNC** Taste

Verbinden Sie, die grün, blau und schwarze Verbindungsleitungen mit den korrespondierenden Eingangsbuchsen des Instrumentes (siehe Bild unterhalb). Verbinden Sie die Krokodilklemmen mit den freien Enden der Kabel.



Instrumentenverbindung zur Messung der Phase zu Phase Netzimpedanz

Verbinden Sie die Krokodilklemmen mit den Leitern des Drei-Phasen-Systems (siehe vorangegangenes Bild).

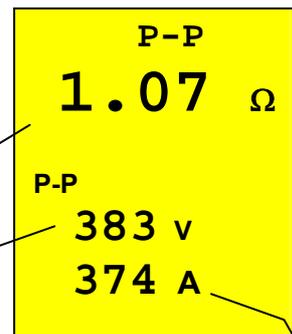


Drücken Sie die **START** Taste **GO**. Das Instrument startet den Test.

Am Ende des Tests sendet das Instrument ein Doppeltongsignal aus, das das positive Ergebnis der Prüfung signalisiert und die nebenstehenden Werte anzeigt.

Netzimpedanz angegeben in  $\Omega$

Effektivwert der Phase zu Phase Spannung angegeben in Volt



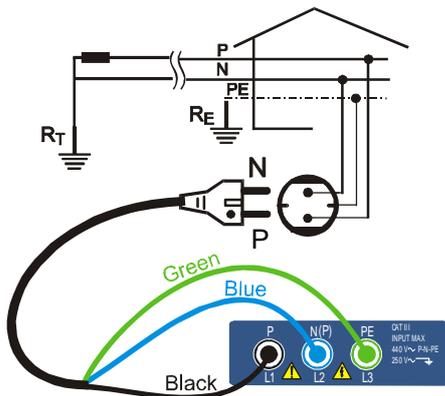
Effektivwert des berechneten Kurzschlussstroms zwischen Phase und Phase angegeben in Ampere



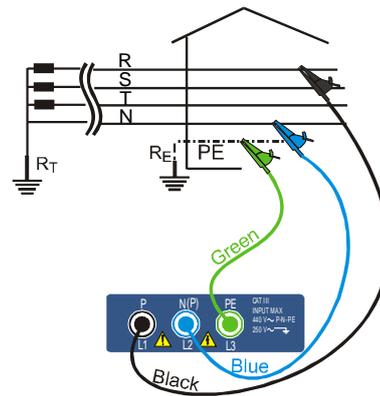
Das Prüfergebnis kann durch **zweimaliges** Drücken der **SAVE** Taste abgespeichert werden

### 4.4.3 Schleifenimpedanz $Z_{pe}$ (Modus P-PE)

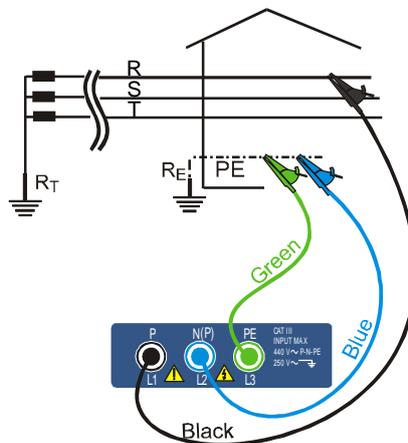
1. Wählen Sie den **P-PE** Mode mittels der **FUNC** Taste
2. Verbinden Sie, die grüne, blaue und schwarze Verbindungsleitungen des drei-Leiter-Schuko-Kabels oder die einzelnen Kabel mit den korrespondierenden Eingangsbuchsen des Instrumentes (sehen Sie mögliche Verbindungen in den folgenden Bildern). Beim Benutzen von losen Kabeln verbinden Sie die Krokodilklemmen mit den freien Enden der Kabel.



Anschluss zur Messung der Schleifenimpedanz in einem 230V Ein- oder Zwei-Phasen System



Anschluss zur Messung der Schleifenimpedanz in einem 400V Drei-Phasen System mit Neutralleiter



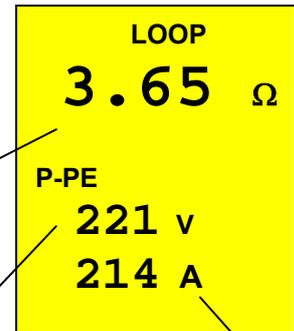
Anschluss zur Messung der Schleifenimpedanz in einem 230V oder 400V Drei-Phasen System ohne Neutralleiter

3. Verbinden Sie den Schukostecker mit dem 230V 50/60Hz Anschluß oder die Krokodilklemmen mit den Leitern des Drei-Phasen-Systems (siehe vorangegangene Bilder). Eine Markierung auf dem Stecker zeigt, welcher Kontakt mit dem Phasenleiter verbunden werden soll.



4. ☞ Drücken Sie die **START Taste GO einmal**. Das Instrument führt den Test bei **0°** aus, angezeigt durch das Symbol 0°
- ☞ Drücken Sie die **START Taste GO zweimal in schneller Folge**. Das Instrument führt den Test bei **180°** aus, angezeigt durch das Symbol **180°**

- ☞ Am Ende des Tests sendet das Instrument ein Doppeltongsignal aus, das das positive Ergebnis der Prüfung signalisiert und die nebenstehenden Werte anzeigt.



Wert der Schleifen-Impedanz angegeben in Ω.

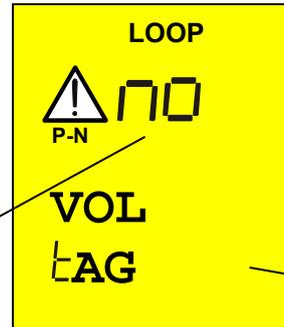
Effektivwert Spannung angegeben in Volt.

Kurzschlussstrom angegeben in Ampere

**4.4.4 Sonderfälle, die in der Messfunktion  $Z_S/I_K$  auftreten können**

- Falls das Instrument eine Spannung kleiner als 100V feststellt, führt es die Prüfung nicht durch und zeigt nebenstehenden Bildschirm an.

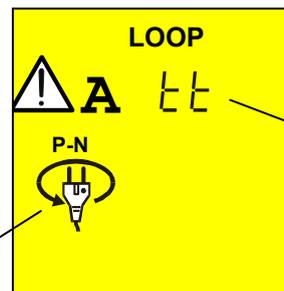
Meldung **"no"**:  
das Instrument führt die Prüfung nicht



**VOLtAG:**  
Zwischen beiden Phasen bzw. Erde oder Neutralleiter und Phase – wurde eine zu niedrige Spannung festgestellt.

- Dieser Schirm wird angezeigt, wenn die Phase mit dem Neutralleiter vertauscht wurde

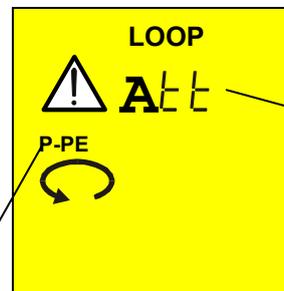
Das Instrument führt die Prüfung nicht aus. Drehen Sie den Schukostecker um und vertauschen Sie das schwarze Kabel mit dem blauen. Wiederholen Sie die Prüfung.



Meldung **"Att"**:  
Zu kleine Spannung zwischen Phase und Erde.

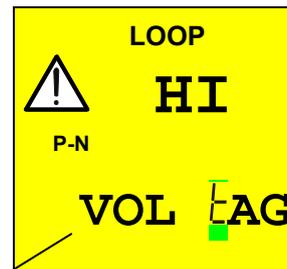
- Dieser Schirm erscheint, wenn der Phasenleiter vertauscht wurde im Bezug zur Erde.

**Das Instrument führt die Prüfung nicht aus.** Überprüfen Sie den Anschluß. Ist der Schutzleiter angeschlossen? Wiederholen Sie die Prüfung.



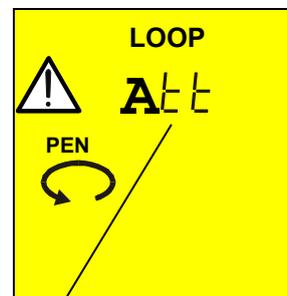
Meldung **"Att"**:  
Zu kleine Spannung zwischen Phase und Neutralleiter.

- ☞ Wenn das Instrument eine **Spannung zu Erde bzw. Neutralleiter höher als 250 V feststellt**, wird der Schirm nebenan angezeigt,



Meldung "HI VOL tAG":  
Eine zu hohe Spannung liegt vor

- ☞ Dieser Schirm erscheint, wenn im 2-Phasen System die blaue Messleitung mit der grünen Messleitung vertauscht wurde.

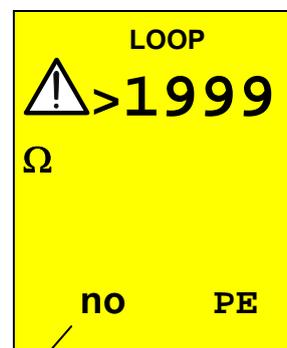


**Das Instrument führt die Prüfung nicht aus.**

**SAVE**

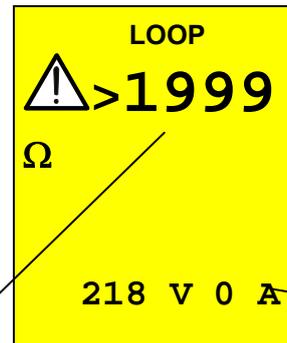
**DIESES ERGEBNIS KANN NICHT ABGESPEICHERT WERDEN**

- ☞ Wenn das Instrument einen **fehlenden Schutzleiteranschluß bemerkt** wird der Schirm nebenan für 5 Sekunden angezeigt, dann kehrt das Ausgangsdisplay zurück. Überprüfen Sie die Verbindungen zum Schutzleiter und den Schutzleiter selbst.



Meldung "no PE":  
das Instrument stellt einen fehlenden Schutzleiter fest.

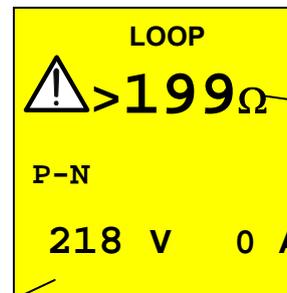
- ☞ Wenn im **P-PE** Mode das Instrument einen **Widerstand zu Erde höher als 1999  $\Omega$  feststellt** wird der Schirm nebenan angezeigt. Überprüfen Sie die Verbindungen zum Schutzleiter und den Schutzleiter selbst.



**Meldung ">1999":**  
das Instrument stellt einen zu hohen Widerstand fest

Prüfstrom ist Null.

- ☞ Wenn im **P-P oder P-N** Mode das Instrument einen **Widerstand zu Erde höher als 199  $\Omega$  feststellt** wird der Schirm nebenan angezeigt. Überprüfen Sie den Stromkreis auf zu hohe Übergangswiderstände



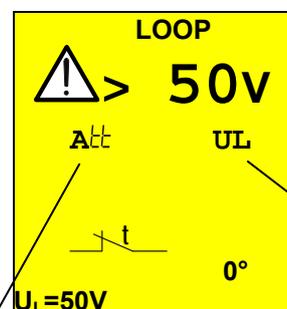
Spannung zwischen Phase zu Phase bei Prüfung P-P, Phase zu Neutraleiter bei Prüfung P-N.

**Meldung ">199":**  
Das Instrument stellt eine Impedanz höher als 199 $\Omega$  fest.

**SAVE**

Das Prüfergebnis kann durch zweimaliges Drücken der SAVE Taste abgespeichert werden.

- ☞ Wenn eine Berührungsspannung  **$U_b$  höher als die gewählte max. zulässige Berührungsspannung ( $U_L$ )** vom Messgerät entdeckt wird bricht der Messvorgang automatisch ab und es ertönt ein langes Tonsignal.



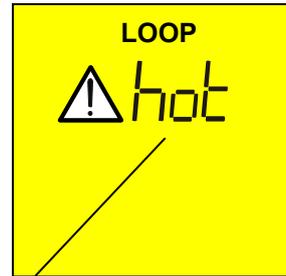
**Meldung ">50" oder ">25V":**  
Das Messgerät entdeckt eine zu hohe Berührungsspannung (> 50V in diesem Fall).

**Meldung "Att UL":**  
Berührungsspannung zu hoch

**SAVE**

**DIESES ERGEBNIS KANN NICHT ABGESPEICHERT WERDEN.**

- ☞ Wenn das Instrument überhitzt wird, erlaubt es nicht die Prüfungen durchzuführen und zeigt die Mitteilung nebenan. Warten Sie bis das Instrument den anfänglichen Bildschirm zeigt, bevor Sie mit dem Messen fortfahren.

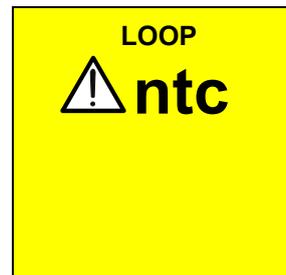


Meldung "hot":  
Das instrument ist überhitzt.



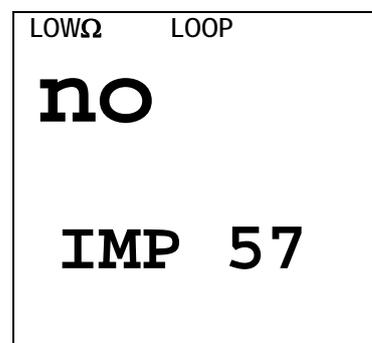
**DIESES ERGEBNIS KANN NICHT ABGESPEICHERT WERDEN.**

- ☞ Wenn die Thermistoren des Instrument defekt sind, wird nebenstehender Bildschirm angezeigt,.



Die Meldung "no IMP" zeigt an, dass das IMP57 nicht angeschlossen ist.

Drücken Sie die **Un/Δn** Taste, um den hochauflösenden Messmodus **Z2Ω** zu deaktivieren.

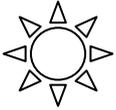


Mit dem optionalen Zubehör Modell IMP57 ist es möglich Schleifenimpedanzen bis zu 60kA genau zu messen.

## 4.5 $R_{a15mA}$ , SCHLEIFENIMPEDANZ OHNE FI (RCD) AUSLÖSUNG

**Achtung:** Bei dieser Messung wird die Schleifenimpedanz mit einem Prüfstrom von nur 15 mA ermittelt um eine Auslösung des FI (RCD) mit  $I_{dn}$  von 30 mA zu vermeiden (sofern der FI nicht durch einen Fehlerstrom vorbelastet ist)

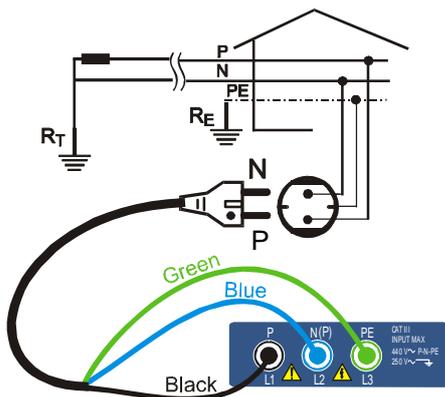
**Die Auflösung der Schleifenimpedanz beträgt bei dieser Prüfmart 1 Ohm aufgrund des geringen Prüfstromes von 15mA**



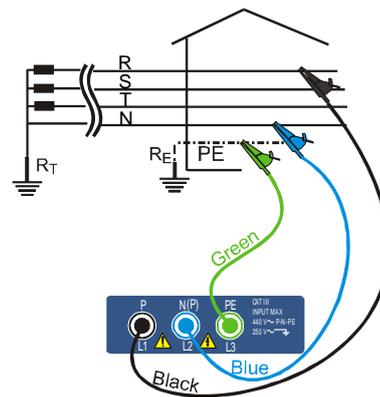
Drehen Sie den Schalter auf die  $R_{a15mA}$  Position.

Der einzig verfügbare Mode ist **P-PE**.

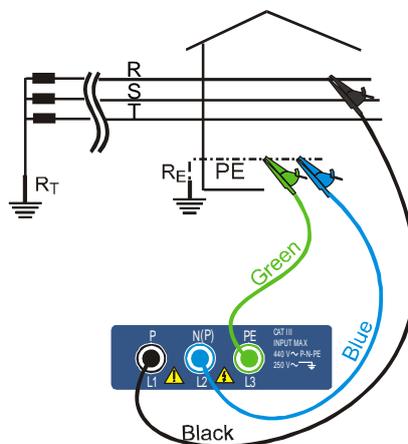
Verbinden Sie, die drei (grün, blau und schwarz) Anschlüsse des Schuko-Kabels oder die Sicherheitsbananenmessleitungen mit den entsprechenden Eingangsbuchsen des Instruments (siehe mögliche Beschaltungen in den folgen Bildern). Beim Benutzen von Messleitungen verbinden Sie die Krokodilklemmen mit den freien Enden der Kabel.



Anschluss für Schleifenimpedanzmessung in einem 230V Ein-Phasen oder Zwei-Phasen System



Anschluss für Schleifenimpedanzmessung in einem 400V Drei-Phasen System mit Neutralleiter



Schleifenimpedanzmessung in einem 230V oder 400V Drei-Phasen System ohne Neutralleiter

Verbinden Sie den Schukostecker mit dem 230V 50/60Hz Anschluss oder die Krokodilklemmen mit den Leitern des Drei-Phasen-Systems (siehe vorangegangene Bilder). Eine Markierung auf dem Stecker zeigt, welcher Kontakt mit dem Phasenleiter verbunden werden soll.

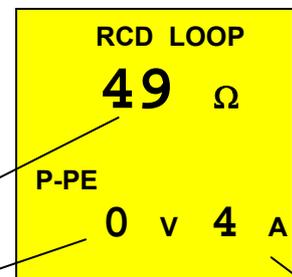
**U<sub>i</sub>**

3. Die Taste **U<sub>i</sub>** erlaubt einen der folgenden **Grenzwerte für die Berührungsspannung** auszuwählen (die durch Drücken der Taste zyklisch angezeigt werden können):  
 50V (Grundeinstellung)  
 25V.

**GO**

4. ☞ Drücken Sie die **START Taste GO**. Das Instrument startet den Test.

- ☞ Am Ende der Prüfung sendet das Instrument ein **Doppeltonsignal aus, das positive Prüfergebnis signalisiert** und zeigt die nebenstehenden Werte an.



Schleifenimpedanz zwischen Phase und Erde angegeben in Ω. Auflösung ist 1Ω.

Wert der Berührungsspannung  $U_b$  während des Messvorgangs mit einem Meßstrom von 15mA. Auflösung ist 1V.

Kurzschlussstromes zwischen Phase und Erde angegeben in Ampere. Auflösung ist 1A.

Formel für die Berechnung des Kurzschluss-Stroms:

$$I_{CC} = \frac{U_N}{R_A}$$

wobei  $U_N$ = die Spannung von Phase zu Erde  
 127 wenn  $V_{meas} < 150$   
 230 wenn  $150V < V_{meas} < 230$   
 400 wenn  $V_{meas} > 260$

## **ACHTUNG:**

Wenn "Measuring" angezeigt wird, führt das Instrument gerade die Messung durch. Lösen Sie während dieser Phase nicht die Messleitungen vom Instrument.

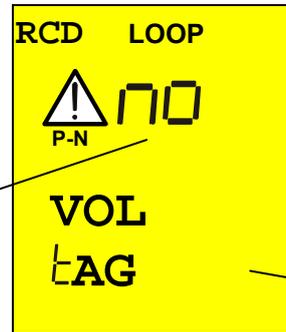
**SAVE**

Das Prüfergebnis kann durch zweimaliges Drücken der SAVE Taste abgespeichert werden

**4.5.1 Sonderfälle, die bei der  $R_{A15mA}$  Prüfung vorkommen können**

- Falls das Instrument eine Spannung kleiner als 100V feststellt, **führt es die Prüfung nicht durch** und zeigt nebenstehenden Bildschirm an.

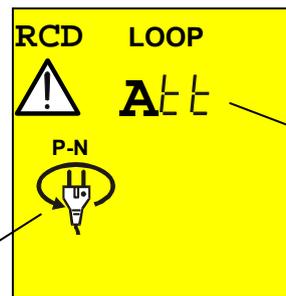
**Meldung "no":**  
das Instrument führt die Prüfung nicht aus.



**VOLtAG:**  
Zwischen beiden Phasen bzw. Erde oder Neutralleiter und Phase – wurde eine zu niedrige Spannung festgestellt.

- Dieser Schirm wird angezeigt, wenn die Phase mit dem Neutralleiter vertauscht wurde

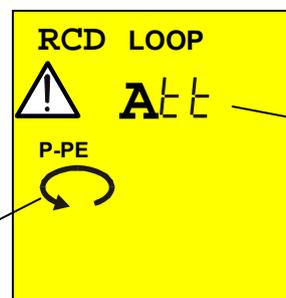
Das Instrument führt die Prüfung nicht aus. Drehen Sie den Schukostecker um und vertauschen Sie das schwarze Kabel mit dem blauen. Wiederholen Sie die Prüfung.



**Meldung "Att":**  
Zu kleine Spannung zwischen Phase und Erde.

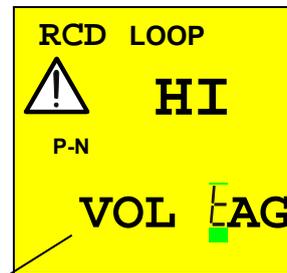
- Dieser Schirm erscheint, wenn der Phasenleiter vertauscht wurde im Bezug zur Erde.

**Das Instrument führt die Prüfung nicht aus.** Überprüfen Sie den Anschluß. Ist der Schutzleiter angeschlossen? Wiederholen Sie die Prüfung.



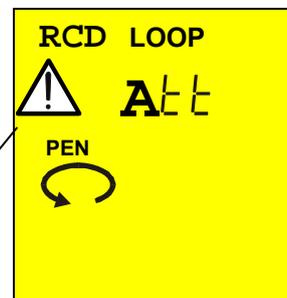
**Meldung "Att":**  
Zu kleine Spannung zwischen Phase und Neutralleiter.

- ☞ Wenn das Instrument eine **Spannung zu Erde bzw. Neutraleiter höher als 250 V feststellt**, wird der Schirm nebenan angezeigt,



Meldung "**HI VOL tAG**":  
Eine zu hohe Spannung liegt vor

- ☞ Dieser Schirm erscheint, wenn im 2-Phasen System die blaue Messleitung mit der grünen Messleitung vertauscht wurde.

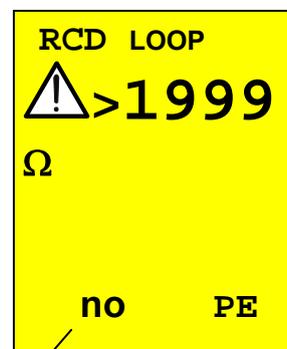


**Das Instrument führt die Prüfung nicht aus.**

**SAVE**

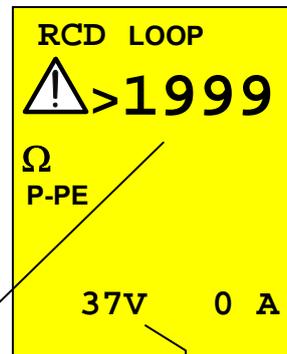
**DIESES ERGEBNIS KANN NICHT ABGESPEICHERT WERDEN**

- ☞ Wenn das Instrument einen **fehlenden Schutzleiteranschluß bemerkt** wird der Schirm nebenan für 5 Sekunden angezeigt, dann kehrt das Ausgangsdisplay zurück. Überprüfen Sie die Verbindungen zum Schutzleiter und den Schutzleiter selbst.



Meldung "**no PE**":  
das Instrument stellt einen fehlenden Schutzleiter fest.

☞ Wenn im **P-PE** Mode das Instrument einen **Widerstand zu Erde höher als 1999  $\Omega$  feststellt** wird der Schirm nebenan angezeigt. Überprüfen Sie die Verbindungen zum Schutzleiter und den Schutzleiter selbst.



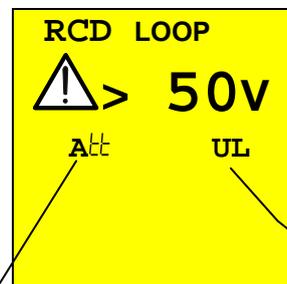
**Meldung ">1999":**  
das Instrument stellt einen zu hohen Widerstand fest

Berührungsspannung Ub.



Das Prüfergebnis kann durch zweimaliges Drücken der SAVE Taste abgespeichert werden.

☞ Wenn eine Berührungsspannung **U<sub>b</sub> höher als die gewählte max. zulässige Berührungsspannung (U<sub>L</sub>)** vom Messgerät entdeckt wird bricht der Messvorgang automatisch ab und es ertönt ein langes Tonsignal



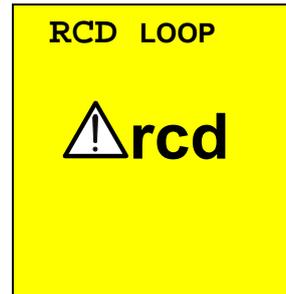
**Meldung ">50" oder ">25V":**  
Das Messgerät entdeckt eine zu hohe Berührungsspannung (> 50V in diesem Fall).

**Meldung "Att UL":**  
Berührungsspannung zu hoch

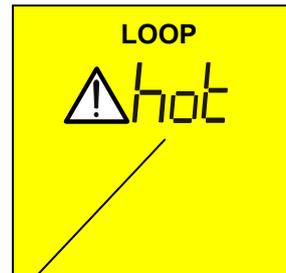


**DIESES ERGEBNIS KANN NICHT ABGESPEICHERT WERDEN.**

- ☞ Wenn das Instrument keine Netzspannung feststellt wird folgender Scirm angezeigt



- ☞ Wenn das Instrument überhitzt wird, erlaubt es nicht die Prüfungen durchzuführen und zeigt die Mitteilung nebenan. Warten Sie bis das Instrument den anfänglichen Bildschirm zeigt, bevor Sie mit dem Messen fortfahren.

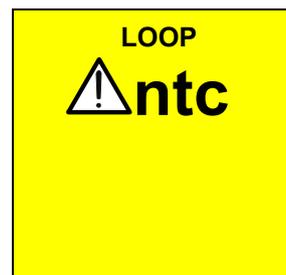


Meldung "hot":  
Das Instrument ist überhitzt.

**SAVE**

**DIESES ERGEBNIS KANN NICHT ABGESPEICHERT WERDEN.**

- ☞ Wenn die Thermistoren des Instrument defekt sind, wird nebenstehender Bildschirm angezeigt,.

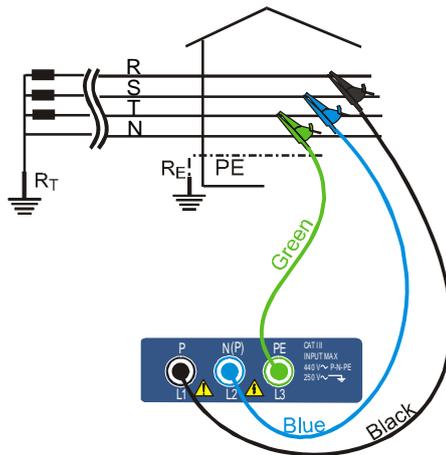


## 4.6 DREHFELDMESSUNG



Stellen Sie den Schalter in die  Position.

1. Verbinden Sie die drei Messleitungen (gelb-grün, blau und schwarz) mit den korrespondierenden Eingangsbuchsen des Instrumentes (siehe Sie mögliche Verbindung in folgendem Bild). Verbinden Sie die Krokodilklemmen mit den freien Enden der Kabel.



### Asnchluß für Drehfeldmessung

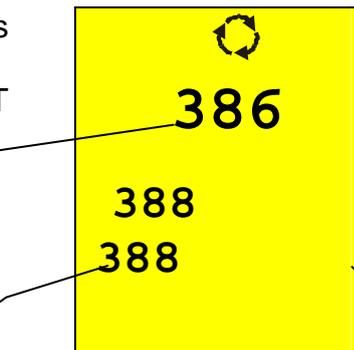
**L1 = schwarz, L2 = blau, L3 =grün**

2. Verbinden Sie die Krokodilklemmen mit den drei Phasen des geprüften Systems. Das Instrument zeigt den folgenden Bildschirm:

Bildschirm nach der Verbindung des Instrumentes mit der Installation und **vor** dem Drücken der START Taste GO.

Spannung zwischen Phase1 und Phase2 (R-S).

Spannung zwischen Phase3 und Phase1 (T-R).



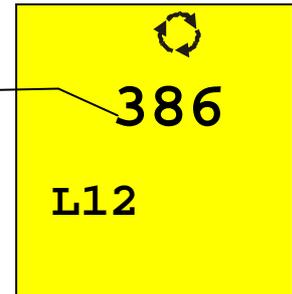
Spannung zwischen Phase2 und Phase3 (S-T).

**FUNC**

- 3 Drücken Sie die FUNC - Taste, wenn die Spannungen der drei Phasen: L1-2 (Grundeinstellung), L2-3, L3-1 einzeln, in einer zyklischen Reihenfolge, angezeigt werden sollen. Das Instrument wird einen Bildschirm wie den folgenden zeigen:



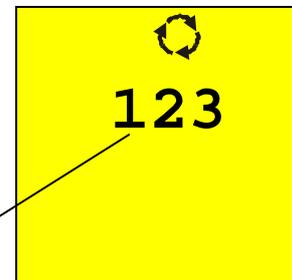
Spannung zwischen Phase1 und Phase2, wenn die FUNC Taste gedrückt wird.



Drücken Sie die **START Taste GO**, um die Messung der Phasenfolge- (Drehfeldrichtung) zu beginnen. Am Ende der Prüfung wird einer der folgenden Bildschirme angezeigt werden:

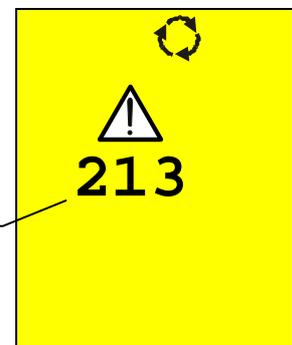
- Am Ende der Messung zeigt das Instrument nebenstehende Werte, im Fall einer **korrekten Phasen-Reihenfolge**.

Meldung "123":  
rechtsdrehendes Drehfeld.



- Am Ende der Prüfung zeigt das Instrument nebenstehende Werte, im Fall einer **falschen Phasen-Reihenfolge**.

Meldung "213":  
falsches Drehfeld



### **ACHTUNG:**

Wenn "Measuring" angezeigt wird, führt das Instrument gerade die Messung durch. Lösen Sie während dieser Phase nicht die Messleitungen vom Instrument.

**ESC**

Drücken Sie die ESC Taste, um die 3 Spannungswerte L12 , L23, L31 wieder anzuzeigen, die unter den Phasen des elektrischen Systems existieren

**SAVE**

Das Prüfergebnis kann durch zweimaliges Drücken der SAVE Taste abgespeichert werden.

## Sonderfälle bei der Drehfeldrichtungsmessung

- ☞ Sollte auch nur eine der Spannungen die zwischen den zwei Phasen existieren, niedriger als 100V ist, führt das Instrument die Prüfung nicht aus -und zeigt den Bildschirm nebenan:



**Meldung "Lo VOL tAG":**  
Das Instrument führt die Prüfung nicht aus, da die Spannung zu niedrig ist.

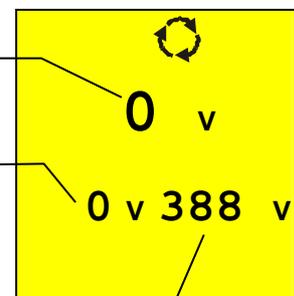
SAVE

### DIESES ERGEBNIS KANN NICHT ABGESPEICHERT WERDEN

Das schwarze Kabel ist nicht angeschlossen.  
Die Spannung zwischen L1 und L2 ist 0Volt.

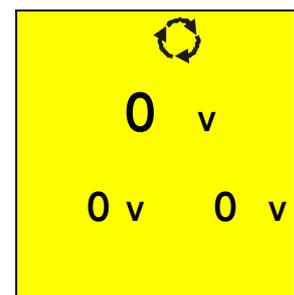
Das schwarze Kabel ist nicht angeschlossen.  
Die Spannung zwischen L3 und L1 ist 0Volt.

Das schwarze Kabel ist nicht angeschlossen.  
Die Spannung zwischen L2 und L3 ist 388Volt.



- ☞ Sind zwei oder mehr Messleitungen nicht angeschlossen, bzw. liegt dort keine Spannung an, wird folgende Meldung angezeigt.

Spannung bzw. Anschluß überprüfen.



## 5 SPEICHERN, AUFRUFEN UND LÖSCHEN DER DATEN

### 5.1 SPEICHERN: "SAVE" TASTE.

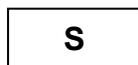
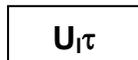
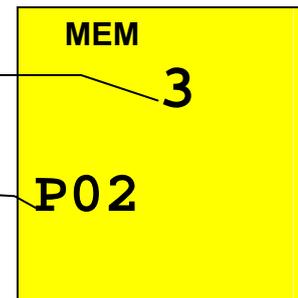
Wenn die Ergebnisse der Prüfungen abgespeichert werden sollen, können Sie folgendermaßen vorgehen:



Drücken Sie die **SAVE** Taste einmal. Das Instrument zeigt einen Bildschirm wie den folgenden:

Nummer unter der der Messwert abgelegt wird.

Wert des Parameters P die dem Messwert zugeordnet werden kann (z. B. für Gruppenbildung).



Benutzen Sie die Tasten **U**, **S**, um den Parameter P auszuwählen der der Messung zugeordnet werden soll, die abgespeichert wird. Dieser Parameter hilft dem Anwender die durchgeführten Prüfungen zu klassifizieren bzw. einzuordnen in Gruppen.



Drücken Sie die **SAVE Taste**, das Instrument **sendet zwei Tonsignale aus**, die bestätigen, dass die Prüfergebnisse gespeichert wurden.



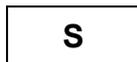
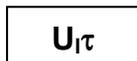
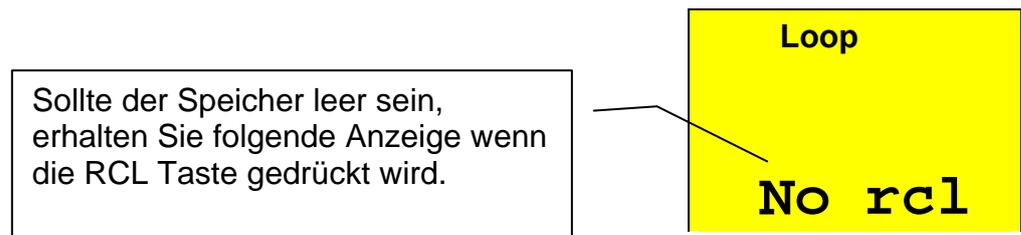
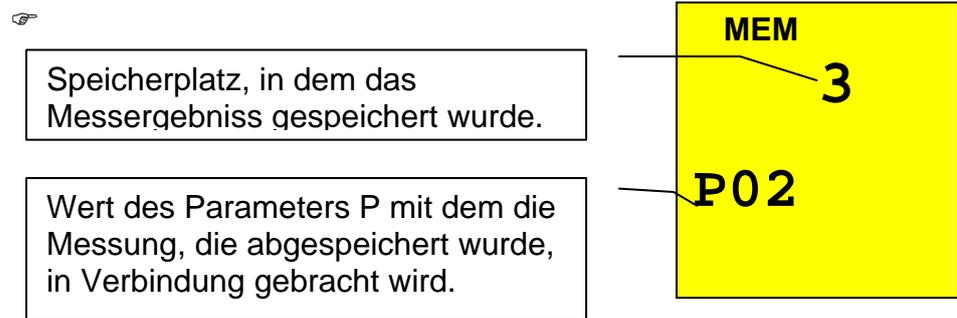
- 4 Drücken Sie die **ESC Taste** in jedem beliebigen Moment, um den Speicher-Verwaltungs-Mode zu verlassen und gehen Sie zurück zur ausgewählten Messfunktion.

## 5.2 "RCL" TASTE (MESSWERTE AUFRUFEN)

Wenn Sie sich die gespeicherten Messergebnisse anzeigen wollen, gehen Sie folgendermaßen vor:



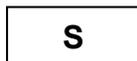
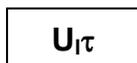
Drücken Sie die **RCL Taste**. Das Instrument zeigt einen Bildschirm wie den folgenden:



Benutzen Sie die Tasten **U<sub>1r</sub>**, **S<sub>σ</sub>** zur Auswahl des Speicherplatzes, der angezeigt werden soll.



3. Drücken Sie die **DISP** Taste um das, auf die ausgewählte Speicherstelle bezogenes, Prüfergebnis anzuzeigen.



Verwenden Sie die Tasten **U<sub>1r</sub>**, **S<sub>σ</sub>** wieder, wenn die Nummern der Speicherplätze angezeigt werden sollen.



Drücken Sie die **ESC Taste** in jedem beliebigen Moment, um den Speicher-Verwaltungs-Mode zu verlassen und gehen Sie zurück zur ausgewählten Messfunktion.

## 5.3 LÖSCHEN DES SPEICHERS "CLR" TASTE.

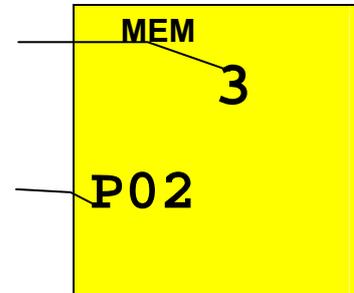
Wenn Sie die gespeicherten Prüfungsergebnisse löschen wollen, gehen Sie folgendermaßen vor:

**RCL**

1. Drücken Sie die **RCL Taste**. Das Instrument zeigt einen Bildschirm wie den folgenden:

Nummer des Speicherplatz, in der die Messergebnisse gespeichert wurden.

Wert des Parameters P unter dem die Messung abgespeichert wurde,



**U<sub>IT</sub>**

**S**

Benutze die Tasten **U<sub>IT</sub>**, **S** zur Auswahl des Speicherplatzes, der angezeigt werden soll.

**DISP**

3. Drücken Sie die **DISP** Taste, um das Messergebnis anzuzeigen, das zum gewählten Speicherplatz gehört. Falls einige Ergebnisse im Speicher abgelegt wurden, (Bsp.: RCD Prüfung unter Auto-Form Mode) ist es erforderlich, DISP mehr als einmal zu drücken.

**CLR**

4. Drücke CLR einmal. Das **blinkende** Symbol "**clr**" wird angezeigt. Jetzt werden Sie zwei Möglichkeiten gegenübergestellt:

**CLR**

Drücke CLEAR wieder, wenn nur die ab dem angezeigten Speicherplatz bis zum zuletzt gespeicherten Messwert gelöscht werden sollen.

**ESC**

Drücken Sie die **ESC Taste** in jedem beliebigen Moment, um den Speicher-Verwaltungs-Mode zu verlassen und gehen Sie zurück zur ausgewählten Messfunktion.

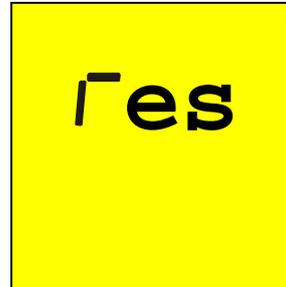
Beispiel: Sie haben 97 Messungen im Prüfgerät abgespeichert. Nun Sie wollen alle Messungen ab dem Speicherplatz 45 bis 97 löschen. Gehen Sie wie oben beschrieben vor. Drücken Sie die **RCL Taste** und wählen Sie mit den Tasten **U<sub>IT</sub>**, **S** den Speicherplatz 45. Nun drücken Sie CLR zweimal.

## 6 RESET DES MESSGERÄTES

### 6.1 RESET PROZEDUR

Drücken Sie gleichzeitig die Tasten DISP, CLR, RCL und schalten Sie das Messgerät ein durch drehen des Wahlschalters.

Der nebenstehende Bildschirm wird für 5 Sekunden angezeigt, anschließend ertönt ein Signal und das Messgerät ist nun wieder im Normalzustand.



**ACHTUNG:** DIE RESET Prozedur löscht den gesamten Speicherinhalt und setzt alle wählbaren Parameter auf die der Werkseinstellung

### 6.2 WERKSPARAMETER

#### LOW Ohm

| Parameter        | Werkseinstellung |
|------------------|------------------|
| Mode             | AUTO             |
| Kalibrier Offset | 0 (CAL off)      |
| Mode R+/R- TIMER | Timer 3s         |

#### Riso

| Parameter    | Werkseinstellung |
|--------------|------------------|
| Mode         | MAN              |
| Prüfspannung | 500V             |
| Mode TIMER   | Timer 60s        |

#### RCD

| Parameter          | Werkseinstellung |
|--------------------|------------------|
| Mode               | x1               |
| Auslösestrom       | 30mA             |
| Berührungsspannung | 50V              |

#### LOOP Zs

| Parameter | Werkseinstellung |
|-----------|------------------|
| Mode      | P-N              |

#### Speicher

| Parameter   | Reset default parameter |
|-------------|-------------------------|
| Parameter P | P = 1                   |
| Speicher    | 0(leer)                 |

## 7 VERBINDUNG ZUM PC (MESSWERTE HERUNTERLADEN)

Die Verbindung zwischen PC und Instrument wird durch die serielle optisch isolierte Schnittstelle und dem Schnittstellenkabel hergestellt. Auch die Software "EUROLINK2000" wird hierfür benötigt. (im Lieferumfang enthalten)

Vor dem Arbeiten mit dieser Verbindung ist es notwendig, die geeignete COM-Schnittstelle an Ihrem PC oder Notebook auszuwählen. Um diesen Parameter einzustellen starten Sie die Software "EUROLINK2000".

**ACHTUNG:** Die ausgewählte Schnittstelle sollte NICHT mit anderen Geräten oder Anwendungen geteilt werden (Beispiel-Maus, Modem, etc.)

Um die gespeicherten Daten vom Instrument zum PC zu übertragen, beachten Sie folgenden Ablauf:



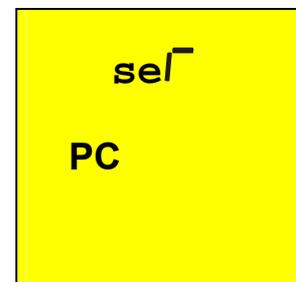
Stellen Sie den Schalter in die Position **RS232**.

**FUNC**

Mittels der **FUNC** Taste Wählen Sie den Mode "**Ser**":

I Die Kommunikation zwischen Instrument und PC kommt mittels der Software **EUROLINK2000** zustande.

Übertragungsgeschwindigkeit, die in der Software gesetzt werden sollte, ist **9600 Baud** (siehe Menue Optionen, System Parameter):.



Gehen Sie dann gemäß der Software Bedienungsanleitung Eurolink2000 vor, um die Messwertübertragung durchzuführen.

## 8 AUSDRUCK DER MESSDATEN

Der Ausdruck der gespeicherten Messdaten ist direkt auf einen Mini-Drucker Modell HT24 möglich (optionales Zubehör).

Die Verbindung zwischen Drucker und Instrument wird durch ein serielles Kabel hergestellt, welches mit dem Drucker geliefert wird.

Um die gespeicherten Daten vom Instrument zum Drucker zu übertragen, beachten Sie folgenden Ablauf:



1. Stellen Sie den Schalter in die Position **RS232**.

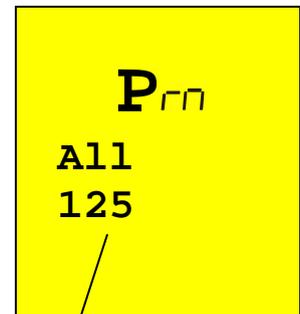
**FUNC**

Mittels der **FUNC** Taste wählen Sie die Modus "**Prn ALL n**" oder "**Prn n1 n2**", um die jeweils entsprechenden Bildschirme anzuzeigen:

☞ **Prn ALL n**

Drücken Sie **GO**, um alle gespeicherten Prüfergebnisse auszudrucken.

Drücken Sie **ESC** um den Ausdruck sofort zu stoppen.

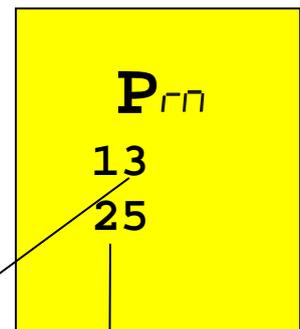


n=125 zeigt die maximale Anzahl von gespeicherten Messungen.

☞ **Prn n1 n2**

Drücken Sie **START**, um den Ausdruck der Prüfergebnisse von Nummer 13 bis Nummer 25 zu drucken.

✓ Drücken Sie **ESC** um den Ausdruck sofort zu stoppen.



n1=13 bezeichnet die Speicherstelle, die zuerst ausgedruckt wird.

n2=25 bezeichnet die Speicherstelle, die zuletzt ausgedruckt wird..

Die Übertragungsrate für den Drucker beträgt: **4800 Baud**

## 9 WARTUNG & BATTERIEWECHSEL

### WARTUNG

1. Das Messgerät, das Sie gekauft haben, ist ein Präzisionsinstrument. Folgen Sie streng der Anweisung für Gebrauch und Lagerung, die in diesem Handbuch angegeben wird, um irgendeinen möglichen Schaden oder eine Gefahr während des Gebrauchs zu vermeiden.
2. Benutzen Sie dieses Messgerät nicht unter ungünstigen Bedingungen, wie hoher Temperatur oder Luftfeuchtigkeit. Setzen Sie es nicht direktem Sonnenlicht aus.
3. Achten Sie darauf, das Messgerät nach Verwendung auszuschalten. Wenn das Instrument für eine lange Periode nicht benutzt werden sollte, wird Ihnen empfohlen, die Batterien zu entfernen, um ein eventuelles Auslaufen der Batterien zu vermeiden, das vielleicht die inneren Schaltungen des Instrumentes beschädigt.

Benutzen Sie einen weichen trockenen Stoff, um das Instrument zu reinigen. Benutzen Sie nasse Stoffe nie, wie Lösungsmittel, Wasser, und so weiter.

### Batteriewechsel

Wenn das Symbol  erscheint, müssen die Batterien ersetzt werden.

### ACHTUNG:

Vor dem Ersetzen der Batterien stellen Sie sicher, daß alle Prüflleitungen von den Eingangsbuchsen getrennt worden sind.  
**Das Instrument ist imstande die gespeicherten Daten zu erhalten, auch wenn keine Batterien installiert sind.**

Schalten Sie das Instrument AUS / OFF.

Entfernen Sie, alle Prüflleitungen von den Eingangsbuchsen.

Lösen Sie die Befestigungsschraube vom Batteriefachdeckel, entfernen Sie diesen.

Entfernen Sie alle Batterien, die Sie mit 6 neuen vom gleichen Typ ersetzen,

(1.5V - LR6 – AA, MN 1500) unter Beachtung des Polaritäts-Zeichens.

Befestigen Sie die Schraube am Batteriefachdeckel.

## 10 TECHNISCHE DATEN

Die Genauigkeit wird angezeigt als [% der Ablesung + Anzahl der Ziffern]. Es bezieht sich auf die folgenden atmosphärischen Bedingungen: eine Temperatur von  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von  $< 75\%$ .

### • Durchgangsprüfung Low Ohm

| Prüf Modus         | Messbereich           | Auflösung     | Genauigkeit                    |
|--------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------|
| AUTO, R+, R-       | 0.01 – 19.99 $\Omega$ | 0.01 $\Omega$ | $\pm(5\%$ Ablesung + 2 digits) |
|                    | 20.0 – 99.9 $\Omega$  | 0.1 $\Omega$  |                                |
| R+TIMER<br>R-TIMER | 0.01 – 9.99 $\Omega$  | 0.01 $\Omega$ | $\pm(5\%$ Ablesung + 2 digits) |

Prüfstrom  $I_p$  > 200 mA DC  
 Leerlaufspannung > 4 V und <24 V DC

### • Isolations-Widerstand Riso

| Prüf Spannung | Messbereich<br>M $\Omega$ | Auflösung<br>M $\Omega$ | Genauigkeit                   |
|---------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 50            | 0.01 – 19.99              | 0.01                    | $\pm(2\%$ Ablesung + 2 digit) |
|               | 20.0 – 49.9               | 0.1                     |                               |
|               | 50.0 – 99.9               | 0.1                     | $\pm(5\%$ Ablesung + 2 digit) |
| 100           | 0.01 – 19.99              | 0.01                    | $\pm(2\%$ Ablesung + 2 digit) |
|               | 20.0 – 99.9               | 0.1                     |                               |
|               | 100.0 – 199.9             | 0.1                     | $\pm(5\%$ Ablesung + 2 digit) |
| 250           | 0.01 – 19.99              | 0.01                    | $\pm(2\%$ Ablesung + 2 digit) |
|               | 20.0 – 199.9              | 0.1                     |                               |
|               | 200 - 249                 | 1                       | $\pm(5\%$ Ablesung + 2 digit) |
| 250 - 499     | 1                         |                         |                               |
| 500           | 0.01 – 19.99              | 0.01                    | $\pm(2\%$ Ablesung + 2 digit) |
|               | 20.0 – 199.9              | 0.1                     |                               |
|               | 200 - 499                 | 1                       | $\pm(5\%$ Ablesung + 2 digit) |
|               | 500 - 999                 | 1                       |                               |
| 1000          | 0.01 – 19.99              | 0.01                    | $\pm(2\%$ Ablesung + 2 digit) |
|               | 20.0 – 199.9              | 0.1                     |                               |
|               | 200 - 999                 | 1                       | $\pm(5\%$ Ablesung + 2 digit) |
|               | 1000 - 1999               | 1                       |                               |

Leerlaufspannung 1.1 x Prüf-Nennspannung  
 Kurzschlussstrom < 3.0 mA (max) bei 500V  
 Nenn-Mess-Strom 2.17 mA (max an 230k $\Omega$  und 500V)  
 1mA - 1000V/1M $\Omega$

### • Netz Impedanz Zpp (Phase / Phase) und Zpn ( Phase / Neutralleiter)

| Test Mode | Messbereich           | Auflösung     | Genauigkeit                     |
|-----------|-----------------------|---------------|---------------------------------|
| Zpp, Zpn  | 0.01 – 19.99 $\Omega$ | 0.01 $\Omega$ | $\pm(5\%$ Ablesung + 2 Digits ) |
|           | 20.0 –199.9 $\Omega$  | 0.1 $\Omega$  |                                 |

Prüfstrom bei 400V 11,5A  $\pm$  10% (40ms Prüfdauer)  
 Max.: Kurzschluss-Strom:  $I_k$  max = 40kA  
 Frequenz: 50 oder 60Hz

### • Schleifenimpedanz Zpe (Phase zu Erde)

| Test Mode | Messbereich   | Auflösung | Genauigkeit                |
|-----------|---------------|-----------|----------------------------|
| Zpe       | 0.01 – 19.99Ω | 0.01Ω     | ±(5% Ablesung + 2 Digits ) |
|           | 20.0 – 199.9Ω | 0.1Ω      |                            |
|           | 100 – 1999Ω   | 1Ω        |                            |

Prüfstrom bei 230V

6,64 A ± 10% (40ms Prüfdauer)

Max.: Kurzschluss-Strom

I<sub>k</sub> max = 40kA (bei 0,01Ohm)

Frequenz:

50 oder 60Hz

### Erdungswiderstand Ra ohne RCD Auslösung und Berührungsspannung Ub

| Test                           | Messbereich | Auflösung | Genauigkeit                |
|--------------------------------|-------------|-----------|----------------------------|
| RCD U <sub>B</sub><br>RCD LOOP | 1 - 1999Ω   | 1Ω        | ±(2% Ablesung + 2 Digits ) |

Prüfstrom

0.5 I<sub>ΔN</sub> vom RCD (während RCD U<sub>B</sub> Prüfung)

15mA (während RCD SCHLEIFEN Prüfung Ra 15mA)

### AC Wechselfspannung

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit                |
|-------------|-----------|----------------------------|
| 0 – 440V    | 1V        | ±(5% Ablesung + 2 Digits ) |

### Frequenz

| Messbereich   | Auflösung | Genauigkeit                |
|---------------|-----------|----------------------------|
| 15.3 – 99.9Hz | 0.1Hz     | ±(0.1% Ablesung + 1 Digit) |
|               |           |                            |

### RCD Prüfung mit Auslösung

Type des RCD

AC, A

Nenn-Auslöse-Strom (I<sub>ΔN</sub>)

10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA

minimale Spannung:

Phase zu Erde:100V, Frequenz: 50, 60Hz

### Auslösezeit (T<sub>a</sub>)

| Test | Messbereich     | Auflösung | Genauigkeit                |
|------|-----------------|-----------|----------------------------|
| RCD  | 1 – max. 1000ms | 1ms       | ±(5% Ablesung + 2 Digits ) |

### Auslösestrom I<sub>a</sub>

| Test     | Messbereich                 | Auflösung           | Genauigkeit          |
|----------|-----------------------------|---------------------|----------------------|
| RCD (A)  | (0.5 – 2) I <sub>ΔN</sub>   | 0,1 I <sub>ΔN</sub> | ± 5% I <sub>ΔN</sub> |
| RCD (AC) | (0.5 – 1.4) I <sub>ΔN</sub> | 0,1 I <sub>ΔN</sub> | ± 5% I <sub>ΔN</sub> |

### Berührungs-Spannung Ub

| Test               | Messbereich            | Auflösung | Genauigkeit                |
|--------------------|------------------------|-----------|----------------------------|
| RCD U <sub>t</sub> | 0 – 2U <sub>BLim</sub> | 0,1V      | ±(2% Ablesung + 2 Digits ) |

U<sub>B</sub> lim:25V oder 50V)

### 10.1.1 **Sicherheitsstandards**

|                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Das Instrument erfüllt:     | EN 61010-1, EN61557, IEC1010-1 |
| Isolation:                  | Klasse 2, doppelte Isolation   |
| Verschmutzungsgrad:         | 2                              |
| Innenverwendung; Max.-Höhe: | 2000m                          |
| Überspannungskategorie:     | CAT III                        |
| Max . Spannung Phase –Erde  | 250V                           |
| Max . Spannung Phase –Phase | 440V                           |

### 10.1.2 **Allgemeine Spezifikationen**

#### **Mechanische Merkmale**

|                                     |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| Abmessungen:                        | 222(L) x 162(La) x 57(H)mm |
| Gewicht (Batterien eingeschlossen): | ca. 1000g                  |

#### **Stromversorgung**

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Batterie Type:              | 6 Batterien 1.5 V – LR6 – AA – AM3 – MN 1500   |
| Batterie-Entladungsanzeige: | Das Symbol  wird angezeigt, wenn die Batteriespannung zu schwach ist. |
| Batterie Lebensdauer:       | annähernd 40 Stunden.  |
| Anzeige                     | 3 ½ LCD , 64mm x 64mm  |

|                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| <b>Speicher:</b>     | für ca. 350 Messwerte      |
| <b>Schnittstelle</b> | RS232, optisch isoliert    |
| <b>Sicherung</b>     | 3.15A 500V<br>200mA , 250V |

### 10.1.3 **Umwelt Arbeitsbedingungen**

|                                     |               |
|-------------------------------------|---------------|
| Referenz-Temperatur:                | 23° ± 5°C     |
| Arbeitstemperatur:                  | -10°C ÷ 50 °C |
| Relative Luftfeuchtigkeit erlaubte: | < 80%         |
| Lagertemperatur:                    | -20 ÷ 60 °C   |
| Lagerungs-Luftfeuchtigkeit:         | < 70%         |

### 10.1.4 **EMV**

Dieses Instrument wurde in Übereinstimmung mit den gültigen EMC Standards entworfen und seine Verträglichkeit diesbezüglich getestet,:

|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Ausgestrahlte Emissionen:      | EN55011            |
| Immunität:                     | EN50140, EN 61000, |
| Elektrostatischen Entladungen: | EN61000-4-2        |
| R.F. Feld:                     | EN50140            |
| Schnelle Transienten:          | EN61000-4-4        |

Dieses Instrument entspricht den Anforderungen der europäischen Niederspannungs-Direktiven 72/23/CEE und der 89/336/CEE sowie 93/68/CEE.

# 11 ZUBEHÖR

## Standard- und optionales Zubehör

Das Zubehör, welches mit dem jeweiligen Instrument mitgeliefert wird kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

|   |              | CombiTest<br>2019 | SpeedTest<br>2018 | LoopTest<br>2014 | RCDTest<br>2012 | IsoTest<br>2010 |
|---|--------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| BESCHREIBUNG                              | BESTELL CODE |                   |                   |                  |                 |                 |
| 3 Krokodilklemmen:<br>schwarz, blau, grün | COC3         | Standard          | Optional          | Optional         | Optional        |                 |
| 3 Meßkabel<br>schwarz, blau, grün         | TLP3         | Standard          | Optional          | Optional         | Optional        |                 |
| 1 schwarze Prüfspitze                     | TPIIS        | Standard          | Optional          | Optional         | Optional        | Standard        |
| 3-Leiter Schuko Kabel                     | SP3          | Standard          | Standard          | Standard         | Standard        |                 |
| 2 Messleitungen<br>blau + schwarz         | TLP2         |                   |                   |                  |                 | Standard        |
| 2 Krokodilklemmen<br>blau + schwarz       | COC2         |                   |                   |                  |                 | Standard        |
| Drehfeldadapter<br>DAA-16                 | DAA-16       | Optional          | Optional          | Optional         | Optional        | Optional        |
| Drehfeldadapter<br>DAA-32                 | DAA-32       | Optional          | Optional          | Optional         | Optional        | Optional        |
| 1 Drucker mit<br>seriellem Kabel          | HT24N        | Optional          | Optional          | Optional         | Optional        | Optional        |
| optisches<br>Schnittstellenkabel          | C2001        | Standard          | Standard          | Standard         | Standard        | Standard        |
| Protokoll-Software                        | EUROLINK2000 | Standard          | Standard          | Standard         | Standard        | Standard        |
| Schutztasche                              | WP 2000      | Standard          | Standard          | Standard         | Standard        | Standard        |
| Bediananleitung                           | ----         | Standard          | Standard          | Standard         | Standard        | Standard        |
| Kalibrationszertifikat<br>ISO9000         | ----         | Standard          | Standard          | Standard         | Standard        | Standard        |

## 12 SERVICE & GARANTIEBESTIMMUNGEN

Dieses Instrument erhält eine **Garantie von 2 Jahren ab Kaufdatum** bezüglich Material- und Herstellungsfehler in Einklang mit den allgemeinen Verkaufsrichtlinien und Bedingungen. In der gesamten Garantiezeit behält sich der Hersteller das Recht vor, das Produkt zu reparieren oder zu ersetzen.

Wenn das Instrument dem Kundendienst zurückgesandt wird, oder zu einem Händler-gehen Frachtkosten auf den Namen des Kunden. Ein Bericht muß immer zum Produkt beigefügt werden, der die Gründe seiner Rücksendung angibt.

Um das Instrument zu versenden, verwenden Sie nur die Originalverpackung; irgendein Schaden, der vielleicht wegen einer anderen, als der Originalverpackung entsteht, geht zu Lasten des Kunden. Der Hersteller lehnt jede Verantwortung für Schäden ab, die Personen und/oder Gegenständen zugefügt werden.

### **Garantie wird in den folgenden Fällen nicht angewandt:**

Reparatur, als Folge von einem Missbrauch des Instrumentes oder durch seine Verwendung mit nicht aufeinander abgestimmten Geräten.

Reparatur, die notwendig sein könnte, als eine Folge der falschen Verpackung .

Reparatur, die notwendig sein könnte als eine Folge von Messungen die durch unautorisiertes Personal ausgeführt werden.

Irgendeine Modifikation des Instrumentes, die ohne die Autorisation des Herstellers ausgeführt wurde.

Benutzung des Instrumentes, die nicht in den genauen Angaben zum Instrument oder in der Bedienungsanleitung vorgesehen ist.

Wenn das Instrument nicht richtig arbeitet, überprüfen Sie die Kabel sowie die Messleitungen und ersetzen Sie diese, wenn notwendig, bevor Sie den Kundendienst verständigen -.

Wenn das Instrument immer noch nicht zuverlässig arbeiten sollte, prüfen Sie, ob das Bedienungsverfahren korrekt ist und es mit den Anweisungen vereinbar ist, die in diesem Handbuch angegeben werden.

*Der Inhalt dieses Handbuches darf in keiner Form ohne vorausgehende Autorisation des Herstellers reproduziert werden.*

## 13 PRAKTISCHE RATSCHLAGE ZU DEN VDE MESSUNGEN

### • **LOW $\Omega$ ( NIEDEROHMMESSUNG )**

#### **Durchgangsprüfung an Schutzleitern, und Potentialausgleichsleitern**

Die Messung entspricht EN 61557-4 und VDE 0413 Teil 4.

Die Niederohmmessung dient zur Überprüfung einer niederohmigen Verbindung des Schutzleiters oder Potentialausgleichsleiters an allen Anschlußstellen. Vor Beginn der Messung ist eine Kalibrierung der Meßleitungen angebracht um den Widerstand der verwendeten Meßleitung zu kompensieren.

*Eine niederohmige Verbindung des Schutzleiters liegt vor wenn der gemessene Widerstand kleiner als 1 Ohm ist. Bei Potentialausgleichsleiter gilt als Richtwert < 0,1 Ohm.*

Die Messung wird in zwei Stufen (für beiden Polaritäten) durchgeführt, wobei die Polarität automatisch umgekehrt wird. Der arithmetische Mittelwert beider Teilmessungen wird auch dargestellt.

### WARNUNG



**Bevor Sie einen Durchgangstest durchführen, schalten Sie den zu prüfenden Schaltkreis spannungsfrei und entladen Sie alle Kapazitäten.**

### • **Riso (Isolationsmessung)**

Die Messung wird entsprechend EN61557-2 und VDE 0413 Teil 2 vorgenommen.

Die Prüfung des Isolationswiderstandes gehört zu den wichtigsten Prüfungen um die Sicherheit von elektrischen Anlagen beurteilen zu können. Folgen der Isolationsfehler sind u.a. Kurzschluss, Erd- oder Körperschluß

### WARNUNG



**Vor Durchführung der Isolationsmessung, schalten Sie die Spannung vom Prüfschaltkreis ab und trennen Sie jeden vorhandenen Verbraucher .**

Wenn Sie die Isolation an einem elektrischen System prüfen, führen Sie folgende Messungen durch:

- Isolation zwischen jeder Phase und Erde.
- Isolation zwischen Neutralleiter und Erde.
- Isolation zwischen jeder Phase und Neutralleiter.
- Isolation zwischen den einzelnen Phasen (vorausgesetzt, daß dieser Vorgang keine Beschädigung irgendwelcher Teile des Prüfschaltkreises bewirkt).

| Norm                   | Beschreibung   | Prüfspannung                | Grenzwert  |
|------------------------|--|-----------------------------|--|
| VDE 0100<br>IEC 64-8/6 | Systeme SELV oder PELV<br>Syst. bis zu 500V<br>Systeme über 500V   | 250VDC<br>500VDC<br>1000VDC | > 0.25MΩ<br>> 0.5MΩ<br>> 1. MΩ                                   |
| VDE 0100<br>IEC 64-8/6 | Isolationen von Böden und<br>Wänden in zivilen Anlagen<br>Isolationen von Böden und<br>Wänden in Systemen über<br>500V | 500VDC<br><br>1000VDC       | > 50kΩ (wenn Un<500V)<br>> 100kΩ (wenn Un >500V)                 |
| EN60439                | Schalttafeln 230/400V  | 500VDC                      | > 230kΩ  |
| EN60204                | Elektrische Ausrüstungen von<br>Maschinen  | 500VDC                      | > 1MΩ  |
| VDE 0100<br>IEC 64-8/6 | Isolationen von Böden in<br>medizinischen Räumen   | 500VDC                      | 1MΩ (bei Böden bis 1 Jahr alt)<br>100MΩ (bei Böden > 1 Jahr alt) |

**Tab Mindestwerte für den Isolationswiderstand**

• **FI-TEST (RCD)**

Die Messung entspricht VDE 0413 Teil 6.



**WARNUNG**

Die manuelle Überprüfung der RCD (FI) Auslösezeit bewirkt die Auslösung der Schutzeinrichtung. Vergewissern Sie sich deshalb, daß **KEIN** Verbraucher mit dem Zweig verbunden ist, in dem der RCD (FI) geprüft wird der durch die Abschaltung des Systems in Mitleidenschaft gezogen werden könnte. Wenn möglich, schalten Sie jede Last ab, die mit dem Zweig des Differential-Schalters verbunden ist, - da andere Fehlerleckströme mit einfließen können, die das Prüfergebnis beeinträchtigen können.

Die Auslösung des Differentialschalters (RCD) muss innerhalb der max. zulässigen Abschaltzeit gemäß folgender Tabelle erfolgen:

| RCD (FI) Typ      | $I_{\Delta N} \times 1$ | $I_{\Delta N} \times 5$ | Bemerkung                           |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Allgemein         | 0,3s                    | 0,04s                   | Max Auslösezeit in Sekunden         |
| Selektiv <b>S</b> | 0,5s                    | 0,15s                   | Max Auslösezeit in Sekunden         |
|                   | 0,13s                   | 0,05s                   | Min. Auslöseverzögerung in Sekunden |

\* Bei Nennwerten  $I_{\Delta N} \leq 30\text{mA}$  beträgt der 5-fache Prüfstrom 0,25A.

Für Ströme gleich  $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$  sollte der FI überhaupt nicht abschalten

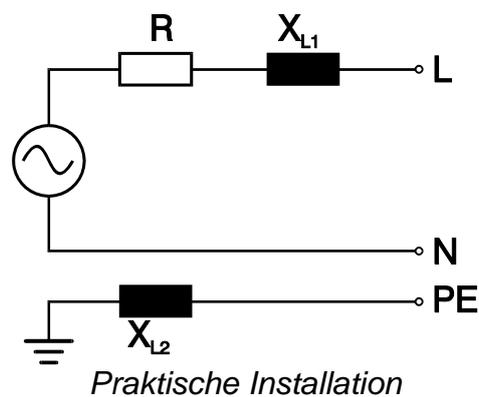
• Schleifen- (Zs) und Netz-Impedanz Zi

Warum ist die Leitungs- oder Schleifenimpedanz sowie der zu erwartende Kurzschlußstrom zu bestimmen?

- um festzustellen, ob die verwendeten Sicherungen ausreichen (Fehlernennstrom und Abschaltleistung)
- zur Dimensionierung des Schutzsystems
- zur Bestimmung der Tauglichkeit der Stromquelle
- zur Bestimmung der Kontaktqualität (Messung bei hohen Stromimpulsen)

Die Messung der Schleifenimpedanz dient im wesentlichen zur Ermittlung des voraussichtlichen Kurzschlußstromes bei einem Kurzschluss zwischen den Leitern. Dabei sollte die Schleifenimpedanz möglichst klein sein damit im Kurzschlußfall ein genügend hoher Strom fließt. Nur dann ist eine sichere und schnelle Auslösung der Sicherungen gewährleistet.

Warum wird die Impedanz  $Z = R + jX_L$  und nicht nur der Widerstand R gemessen?



Erfolgt die Messung in der Nähe eines Transformators oder ist eine induktive Last mit dem Transformator in Reihe geschaltet, so hat der induktive Teil der Impedanz bereits einen erheblichen Einfluß auf den zu erwartenden Kurzschlußstrom. Darum ist die Impedanz der für die Berechnung des Kurzschlußstromes richtige Parameter. Der Kurzschlußstrom wird in Bezug auf den Nennwert der Netzspannung berechnet.

*Die entsprechenden Grenzwerte zur Beurteilung der Überstrom- Schutzeinrichtungen sind der VDE 0100 Teil 610 Seite 12 zu entnehmen (Anhang F)*