



**Prüfgerät für
Netzimpedanz und
Schleifenimpedanz
MI 2122
Bedienerhandbuch**
Version: 1.0, Code-Nr. 20 750 952

Händler:



PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

Telefon: +49 (0) 2304-96109-0
Telefax: +49 (0) 2304-96109-88
eMail: info@pewa.de
Homepage: www.pewa.de

Hersteller:

METREL d.d.
Ljubljanska cesta 77
SI-1354 Horjul

Tel.: +386 1 75 58 200
Fax: +386 1 75 49 226
E-mail: metrel@metrel.si
<http://www.metrel.si>



Das CE-Kennzeichen auf Ihrem Gerät bestätigt, dass dieses Gerät die EU-Richtlinien hinsichtlich Sicherheit und elektromagnetischer Verträglichkeit erfüllt.

© 2000 Metrel

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf in irgendeiner Form oder durch irgendein Mittel ohne schriftliche Erlaubnis von METREL reproduziert oder verwertet werden.

1. Einführung	4
1.1. Merkmale	4
1.2. Angewandte Normen und Vorschriften	4
2. Gerätebeschreibung	5
2.1. Gehäuse	5
2.2. Bedienoberfläche	5
2.4. Geräteunterseite	7
2.5. Zubehör	7
3. Warnungen und Meldungen des Prüfgerätes	8
3.1. Warnungen	8
3.2. Display - Meldungen	8
4. Messungen	10
4.1. Netz-/Schleifen-Impedanz Z_{LINE} , Z_{LOOP}	10
4.2. Schleifenwiderstand $R_{Loop}/15mA$ (ohne Auslösung des RCD)	12
4.3. Drehrichtungsanzeige, Phasenfolge	13
5. Behandlung der Messergebnisse	14
5.1. Speicherung der Messergebnisse	14
5.2. Speichern.....	14
5.3. Datenübertragung.....	18
6. Wartung	19
6.1. Inspektion	19
6.2. Batterietausch.....	19
6.3. Reinigung.....	20
6.4. Kalibrierung.....	20
6.5. Service.....	20
7. Spezifikationen	21
7.1. Messungen	21
7.2. Allgemeine Spezifikationen.....	23

1. Einführung

1.1. Merkmale

Das **SMARTEC Z Loop/Line Impedanzprüfgät für Schleifen- und Netzimpedanz** ist tragbar, batteriegespeist und entwickelt für die Überprüfung der elektrischen Sicherheit in elektrischen Netzen. Besonderer Wert ist auf eine einfache und klare Bedienung gelegt.

Viele Jahre Wissen und Erfahrung, gewonnen in der Entwicklung und Produktion solcher Prüfgeräte, haben hier ihre Anwendung gefunden.

Die Funktionen des **SMARTEC Impedanz-Prüfgerätes:**

Messung der Netzimpedanz - **ZLINE**,

Messung der Schleifenimpedanz - **ZLOOP**,

Niederohmmessung ohne Auslösung des RCD - **RLOOP/15mA**,

Drehrichtungsanzeiger für Dreiphasennetze,

Spannungsmessung U_{L-N} / U_{L-L} / U_{L-PE} und Frequenzmessung,

Merkmale:

Hohe Genauigkeit der Impedanzmessung durch einen hohen Prüfstrom,

Messung auch zwischen zwei Phasen möglich (!),

Großer Messwert-Speicher,

Schnittstelle zum PC .

Das Prüfgerät wird mit allem erforderlichen Zubehör für die Durchführung der Messungen geliefert. Als optionales Zubehör steht eine Tragetasche für Gerät und Prüfleitungen zur Verfügung.

Der größte Teil der Elektronik ist in SMD-Bauweise hergestellt, was den Servicebedarf minimiert. Ein kundenspezifisches LCD-Display zeigt die Messergebnisse klar und übersichtlich an. Die Bedienung ist einfach und leicht erlernbar. Ein spezielles Training des Bedieners (über die Lektüre und das Verständnis dieser Bedienungsanleitung hinaus) ist nicht notwendig. Um sich mit den Messungen an sich, den Messverfahren und technischen Hintergründen vertraut zu machen, ist die Lektüre einschlägiger technischer Literatur empfohlen, unter anderen auch das Buch "**Measurements on electric installations in theory and practice**" (herausgegeben von METREL, derzeit aber nur in englischer Sprache verfügbar).

Das Prüfgerät erlaubt die Speicherung von Prüfergebnissen. Ein als Zubehör erhältliches Softwarepaket für PC ermöglicht die Übertragung dieser Daten bzw. anderer Parameter in beide Richtungen zwischen PC und Prüfgerät. Der Einsatz dieser Komplettlösung bringt Zeitvorteile und geringere Fehlermöglichkeiten gegenüber der manuellen Erstellung von Prüfprotokollen.

1.2. Angewandte Normen und Vorschriften

Betrieb des Gerätes:	IEC / EN 61557-1, IEC / EN 61557-3, IEC / EN 61557-7 DIN VDE 0413-3, DIN VDE 0413-9, DIN VDE 100, BS 7671 – 16 th edition
EMV (EMC):	EN 50081-1, EN 50082-1, IEC 61326 Klasse B
Sicherheit:	EN/IEC 61010-1 (Prüfgerät), EN/IEC 61010-2-31 (Zubehör)

2. Gerätebeschreibung

2.1. Gehäuse

Das Messgerät befindet sich in einem Plastikgehäuse. Die Schutzart ist in den technischen Daten spezifiziert. Der Bedienbereich mit Display und Bedientasten wird durch einen beweglichen Deckel geschützt.

Beachte! Der Schutzdeckel ist nicht abnehmbar. Falls der Deckel fehlen sollte, darf das Gerät nicht mehr betrieben werden (Elektrisches Sicherheitsrisiko).

2.2. Bedienoberfläche

Die Bedienoberfläche besteht aus dem Display, einem Drehschalter und einigen Bedientasten:



Bild 1. Bedienpanel

Erklärung:

- 1 kundenspezifisches **LCD**.
- 2 **Pfeil auf** erhöht die Adresse der angesprochenen Speichergruppe.
- 3 **START** startet alle Messungen.
- 4 **DISP** Anzeige der Nebenergebnisse einer ausgewählten Funktion.
- 5 **MEM** speichert Ergebnisse oder zeigt sie wieder an.
- 6 **CLR** löscht einzelne Speicherinhalte oder den ganzen Speicher.
- 7 **Pfeil ab** erniedrigt die Adresse der angesprochenen Speichergruppe.
- 8 **Drehwahlschalter** für die Auswahl der Prüffunktion.

2.3. Anschlüsse

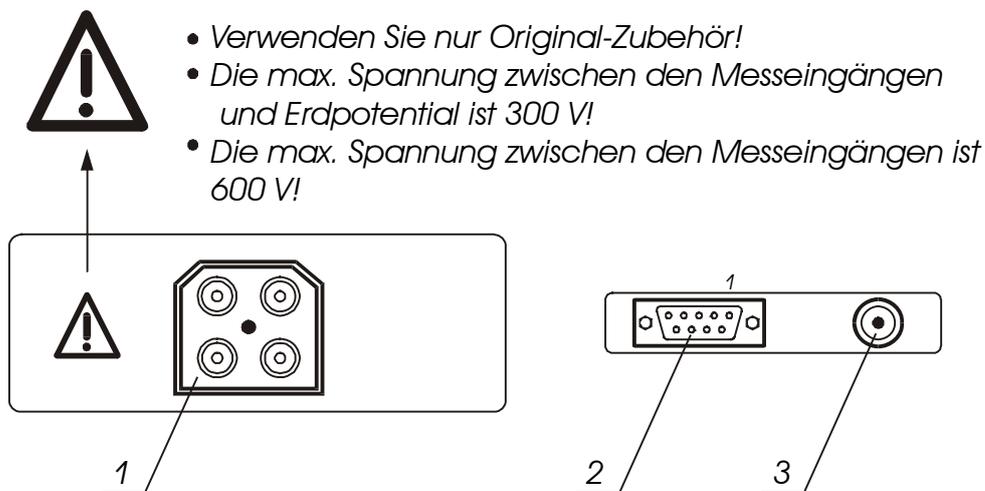


Bild 2. Anschlüsse

Erklärung:

- 1 Prüfsteckbuchse.
- 2 RS 232 - Stecker für die Datenverbindung zum PC.
- 3 Steckbuchse für Steckernetzteil (Ladefunktion in Verbindung mit Akkus).

Die Prüfbuchse ist nur zugänglich bei geöffnetem Gehäusedeckel. Nur dann kann ein Prüfkabel angeschlossen werden. Die Buchse für RS-232 und Steckernetzteil können nur erreicht werden, wenn der Gehäusedeckel geschlossen ist. Diese gegenseitige Verriegelung ist gewollt und geschieht aus Sicherheitsgründen! Wäre aus irgendeinem Grund - z.B. defekter Deckel - diese Verriegelung nicht mehr in Funktion, dann ist die Sicherheit des Gerätes nicht mehr gewährleistet. Es muss sofort außer Betrieb genommen und gegen erneute Inbetriebnahme gesichert werden! Eine Umgehung dieser Verriegelung ist natürlich nicht zulässig.

2.4. Geräteunterseite

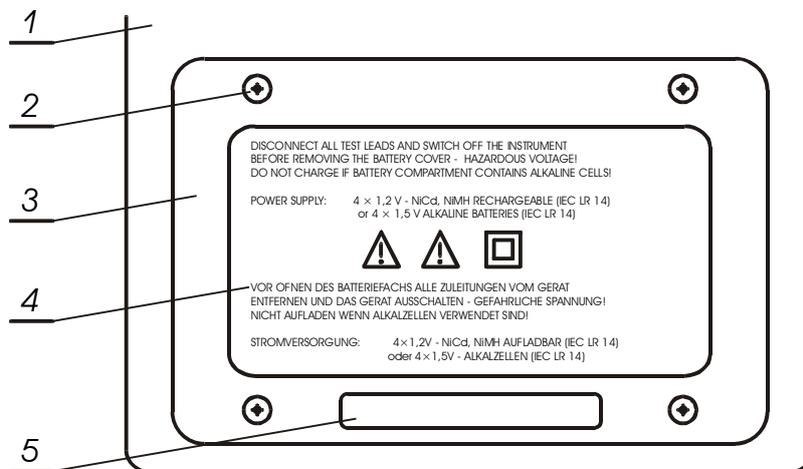


Bild 3. Bild der Geräteunterseite

Erklärung:

Plastik-Gehäuse

Gehäuseschrauben (4 Stück) verschließen das Batteriefach

Deckel für Batteriefach

Mehrsprachige Warnhinweise

Geräteschild

2.5. Zubehör

Zu dem Prüfgerät gibt es reichhaltiges Standard-Zubehör und einige Optionen, die zusätzlich gekauft werden können. Eine Liste des Standard-Zubehörs und der z. Zt. verfügbaren Optionen erfahren Sie aktuell jederzeit bei Ihren Metrel-Vertriebspartner. Oder Sie besuchen die Metrel – Homepage unter: <http://www.metrel.si> .

3. Warnungen und Meldungen des Prüfgerätes

3.1. Warnungen

Um größtmögliche Sicherheit für den Bediener zu gewährleisten, und um das Gerät vor Beschädigungen zu schützen, ist es unbedingt erforderlich, dass Sie die folgenden Hinweise beachten:

Falls Sie das Prüfgerät anders als in dieser Bedienungsanleitung beschrieben einsetzen, kann die durch das Gerät gegebene Sicherheit beeinträchtigt sein! Benutzen Sie weder Gerät noch Zubehör, wenn Sie Beschädigungen erkennen! Reparaturen und eine Kalibrierung des Prüfgerätes darf nur von ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden!

Beachten Sie alle Regeln und Vorschriften im Umgang mit elektrischen Installation, um sich vor Verletzungen oder elektrischem Schlag zu schützen! Benutzen Sie nur Original – Zubehör von Ihrem Metrel – Distributor.

⚠ Das Auftreten dieses Symbols im Display des Gerätes bedeutet: “Unbedingt die Bedienungsanleitung genau lesen!” Dieses Symbol fordert unmittelbare Handlung!

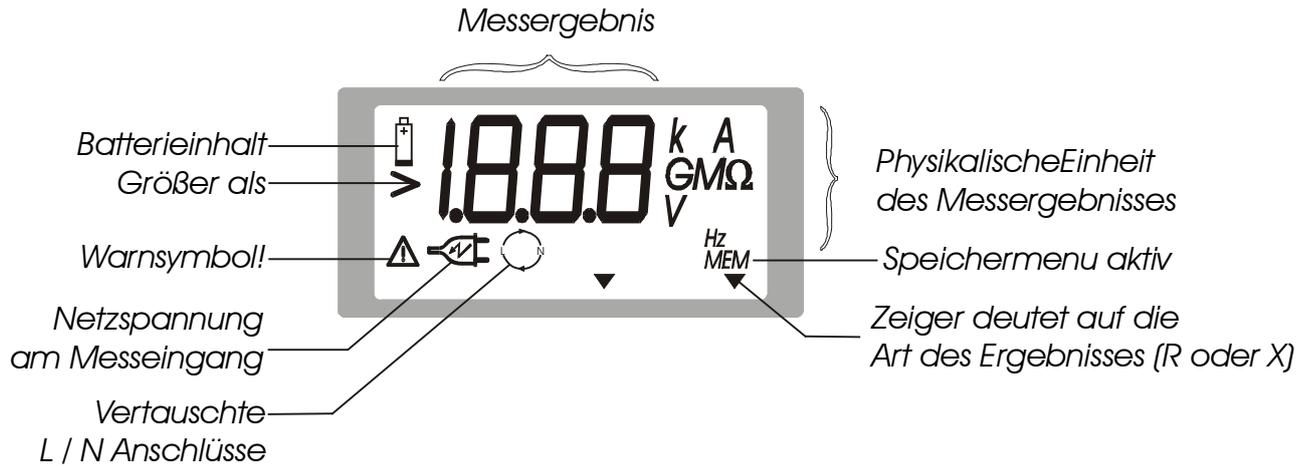
⚠ Das Auftreten dieses Symbols im Display des Gerätes zeigt einen gefährlichen Zustand an, und es ist nicht auszuschließen, dass lebensgefährliche Spannungen vorhanden sind.

Entfernen Sie alle Zuleitungen zum Gerät, ehe Sie den Batteriedeckel öffnen! Versuchen Sie nicht, zu laden, wenn statt der Akkus normale Batterien im Batteriefach sind!

Der Betrieb des Gerätes mit defektem Schutzdeckel ist strengstens untersagt. Aus Gründen der elektrischen Sicherheit dürfen die Ladebuchse und die RS 232C-Schnittstelle nicht zugänglich sein, wenn das Gerät prüft!

3.2. Display - Meldungen

Meldungen des Gerätes bestehen aus Zahlen der mehrstelligen numerischen Anzeige und/oder speziellen Symbolen. Das folgende Bild zeigt alle möglichen numerischen Stellen und Symbole.

**Bild 4.** Anzeige - Elemente**Beschreibung möglicher Anzeigen:**

>1999	Ergebnis - Overage (außerhalb des Messbereiches)
hot	Das Gerät ist überhitzt - zwecks Abkühlung bitte warten!
rS	Serielle Schnittstelle aktiv
PE	Phase und PE - Leiter vertauscht
rES	* Reset des Prüfgerätes (gelöschte Speicher)
End MEM	Alle Speicherplätze erschöpft
MEM	Zugriff auf den Speicher (Speichern oder Auslesen)
No MEM	Kein Ergebnis zum Abspeichern oder kein Speicherinhalt
rCL	Die Recall - Funktion ist aktiv
Clr blinkend	Bestätige die Speicherung des Messwertes oder breche ab
Clr / ALL wechselnd	Bestätige die Löschung aller gespeicherten Messwerte oder breche ab

Tabelle 1. Meldungen**Merke!**

* Diese Anzeige erscheint nach dem Einsetzen des ersten Batteriesatzes, oder wenn für ein paar Stunden keine Batterie im Gerät war sowie nach einem ungeklärten Status des eingebauten Microprocessors oder nach einem General - Reset des Gerätes.

4. Messungen

4.1. Netz-/Schleifen-Impedanz Z_{LINE} , Z_{LOOP}

Die folgenden beiden Bilder verdeutlichen den Anschluss des Prüfgerätes für die Impedanzmessungen bzw. Schleifenwiderstandsmessung, und zwar in Bild 5 über das Prüfkabel mit Schuko-Stecker an der Steckdose, in Bild 6 über das universelle Prüfkabel.

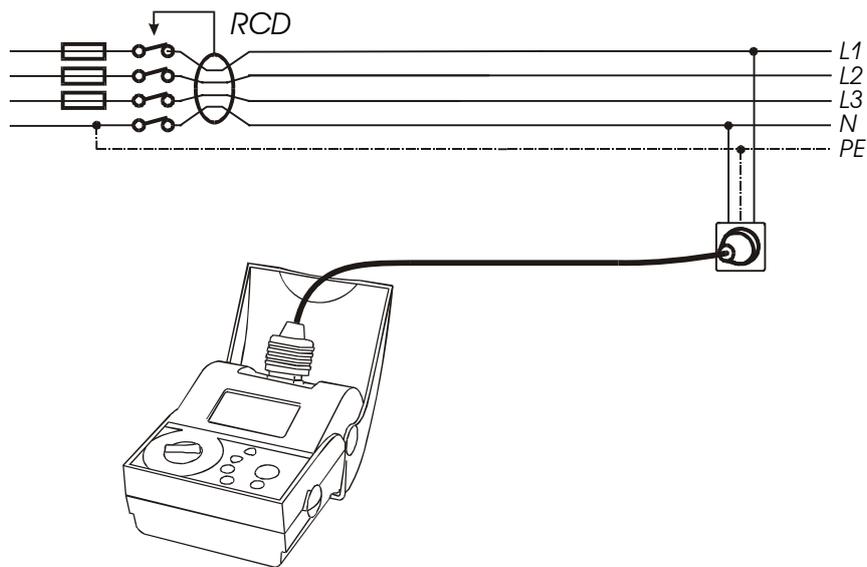


Bild 5. Prüfung an der Steckdose über das Prüfkabel mit integriertem Schukostecker

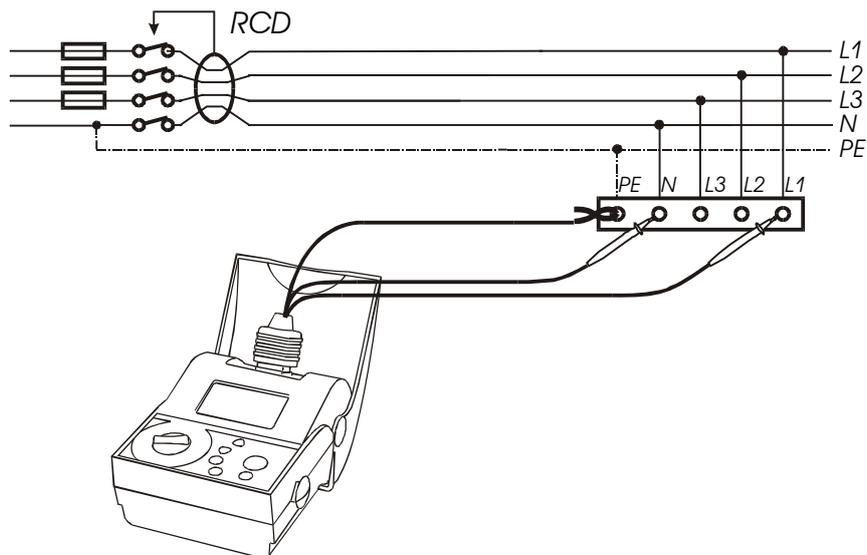


Bild 6. Anschluss des Prüfgerätes über das universelle Prüfkabel

Die Impedanzmessung wird mit einem starken Stromimpuls durchgeführt. Er kann für 10 ms in der Spitze bis zu 25 A erreichen (L nach N bzw. L nach PE). Dieser starke Impuls wird benötigt, um eine hohe Messgenauigkeit zu erreichen. Die Messung erfolgt zwischen Phase und Neutraleiter, Phase und PE oder Phase und Phase. Der erwartbare Kurzschlussstrom errechnet sich aus der gemessenen Impedanz wie folgt:

$$I_{psc} = U_n / Z_{L-N(L-L)}$$

mit:

$U_n =$ 115 V ($100 \leq U_{inp.} < 160$ V)
 230 V ($160 \leq U_{inp.} \leq 264$ V)
 400 V ($264 < U_{inp.} \leq 440$ V) nur für die Netzimpedanz

Durchführung der Messung:

- Verbinden Sie das Gerät mit dem Netz entsprechend Bild 5. oder 6.
- Wählen Sie die Funktion **Z Line** (Netzimpedanz) oder **Z Loop** (Schleifenimpedanz) am Drehwahlschalter. Die aktuelle Spannung U_{L-N} , U_{L-L} oder U_{L-PE} wird kontinuierlich gemessen und angezeigt. Über Taste **DISP** ist die Netzfrequenz abzufragen.
- Drücken Sie jetzt die **START** - Taste und warten Sie, bis die Messung beendet ist.
- Im Display steht jetzt das Messergebnis (gemessene Impedanz). Siehe Bild unten.
- Sie fragen die Zusatzergebnisse ab (erwartbarer Kurzschlussstrom, ohmscher Anteil der Impedanz, induktiver Anteil der ermittelten Impedanz), indem Sie die **DISP** -Taste mehrmals drücken.
- Das Ergebnis kann auf Wunsch gespeichert werden unter Benutzung der Tasten **MEM**, **Pfeil auf** und **Pfeil ab**. Mehr dazu in Abschnitt 5.2. **Speichern**.



Impedanz - Ergebnis



Erwartbarer Kurzschlussstrom



Ohmscher Anteil der Impedanz



Induktiver Anteil der Impedanz

Bild 7. Einige Beispiele zu Messergebnissen

Merke!

Der zulässige Eingangsspannungsbereich ist 100 bis 264 V (ZSchleife) und bis 440 V (Z_{Netz}). Das \triangle Symbol und die Anzeige der gemessenen Spannung werden nach der Betätigung der **START** - Taste dann blinkend angezeigt, wenn die Spannung an den Messeingängen entweder geringer als 100 V oder höher als der zugelassene obere Grenzwert ist!

Die spezifizierte Genauigkeit für die gemessene Impedanz wird nur dann erreicht, wenn die Netzspannung über die Dauer der Messung konstant bleibt!

4.2. Schleifenwiderstand $R_{\text{Loop}}/15\text{mA}$ (ohne Auslösung des RCD)

Die Messung des Schleifenwiderstandes wird mit einem niedrigen Prüfstrom von 15 mA gemessen. Dieser Strom wird selbst empfindliche RCDs (30 mA) nicht auslösen.

Durchführung der Messung:

- Verbinden Sie das Prüfgerät entsprechend Bild 5 oder 6 mit dem Netz.
- Wählen Sie die Funktion **RL/15mA** mit Hilfe des Drehwahlschalters. Die augenblickliche Spannung $U_{\text{L-PE}}$ wird kontinuierlich gemessen und angezeigt. Über die Taste **DISP** können Sie die zugehörige Netzfrequenz abfragen.
- Durch Druck auf die Taste **START** beginnt die Messung. Das Messende abwarten!
- Das Ergebnis (Widerstand) wird angezeigt, siehe Bild unten.
- Das Ergebnis kann auf Wunsch gespeichert werden unter Benutzung der Tasten **MEM**, **Pfeil auf** und **Pfeil ab**. Mehr dazu in Abschnitt 5.2. **Speichern**.



Bild 8. Beispiel für ein angezeigtes Messergebnis

Merke!

Der zulässige Eingangsspannungsbereich 100 bis 264 V. Das \triangle Symbol und die Anzeige der gemessenen Spannung werden nach der Betätigung der **START** - Taste dann blinkend angezeigt, wenn die Spannung an den Messeingängen entweder geringer als 100 V oder höher als 264 V ist!

Die spezifizierte Genauigkeit für die gemessene Impedanz wird nur dann erreicht, wenn die Netzspannung über die Dauer der Messung konstant bleibt!

Wenn sich kein RCD in der zu prüfenden Stromschleife befindet, wird wegen der wesentlich höheren Genauigkeit, bedingt durch den höheren Prüfstrom, die Impedanzmessung empfohlen.

4.3. Drehrichtungsanzeige, Phasenfolge

Durchführung der Messung:

- Verbinden Sie Prüfgerät und Netz entsprechend Bild 9.
- Wählen Sie die Funktion  am Drehwahlschalter.
- Drücken Sie die **START** - Taste und lesen Sie das Ergebnis ab (Phasenfolge).
Siehe dazu auch Bild 10.
- Ein erneutes Drücken der **START** - Taste beendet die Messung.
- Das Ergebnis kann auf Wunsch gespeichert werden unter Benutzung der Tasten **MEM**, **Pfeil auf** und **Pfeil ab**. Mehr dazu in Abschnitt 5.2. **Speichern**.

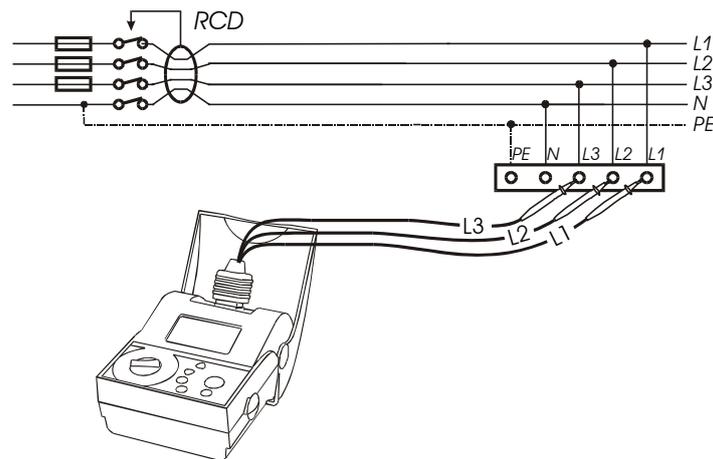
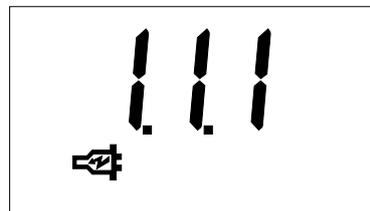


Bild 9. Prüfschaltung für die Überprüfung der Drehrichtung (Phasenfolge)



Eine Phase verbunden – falsche Polarität



Eine Phase verbunden – richtige Polarität



Drei Phasen verbunden –
siehe Bemerkung



Drei Phasen verbunden –
siehe Bemerkung

Bild 10. Beispiele für Ergebnisanzeigen bei der Überprüfung der Drehrichtung

Merke!

1.2.3 Phasenfolge stimmt mit der Markierung der Prüfleitungen überein.

2.1.3 Phasenfolge stimmt **nicht** mit der Markierung der Prüfleitungen überein.

Der Eingangsspannungsbereich für einwandfreie Messung ist 100 V bis 440 V.

5. Behandlung der Messergebnisse

5.1. Speicherung der Messergebnisse

Die Speicherung der Messergebnisse in Gruppen organisiert, in denen Messserien gestapelt werden. Der Bediener kann bis zu 1999 Gruppen definieren. Jede Gruppe enthält einen Stapel von Messergebnissen, wobei zum Messeergebnis auch alle seine Nebenergebnisse gehören.

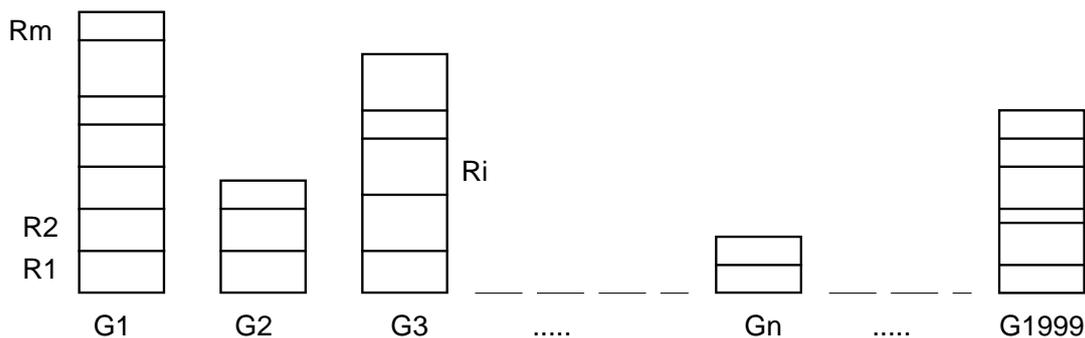


Bild 11. Organisation der Speicherzellen

Der Inhalt der Speicherzelle R_i in G_3 ist also abhängig von der Funktion und enthält je nach Messung auch mehrere Nebenergebnisse in derselben Speicherzelle R_i .

Praktisches Beispiel zur Speicherorganisation

Eine Hausinstallation soll geprüft werden und die Ergebnisse schnell und nachvollziehbar gespeichert werden. Zur Vorbereitung wird empfohlen, z.B. unter Zuhilfenahme der Grundrisse oder des Verdrahtungsplanes Einheiten zu definieren und zu markieren. Das können Räume sein oder Stromkreise, die über mehrere Räume gehen, oder Stockwerke, etc. Eine Einheit wird einer Gruppennummer zugeordnet. Der Wertevorrat reicht von 1 bis 1999. Entsprechend dem Testplan geht der Prüfer später von Raum zu Raum. Befindet er sich innerhalb einer Gruppe, so kann der Messwert gespeichert werden. Wechselt man zu einer anderen Gruppe, dann ist vor der Speicherung des Messwertes die neue Gruppenadresse einzustellen. Die aktuelle Gruppe wird vor jeder Speicherung angezeigt. Ergebnisse der Messungen in einer Gruppe stehen in der Reihenfolge der Speicherung hintereinander. Es ist möglich, alle Ergebnisse in eine einzige Gruppe zu speichern, wenn eine spätere Trennung nicht erforderlich ist.

5.2. Speichern

Die folgenden Tasten dienen der Speicherung von Messergebnissen: **MEM**, \uparrow , \downarrow und **CLR**. Folgendes kann gemacht werden:

Ergebnis speichern
(Ergebnis ist angezeigt)

- Drücke die **MEM** – Taste. Die aktuell gültige Gruppe wird angeboten
- Benutze \uparrow und \downarrow - Tasten, um eine andere Gruppe zu wählen
- Drücke die **MEM** – Taste erneut zur Speicherung des Ergebnisses



Nummer der angebotenen Gruppe



Einmal gespeichert - **keine** Möglichkeit, das Ergebnis ein zweites Mal zu speichern

Bild 12. Gruppenadresse und Anzeige bei einer (versehentlichen) Doppelspeicherung

Merke!

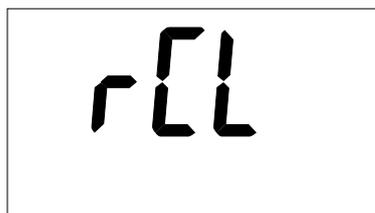
Drücke die **START** – Taste oder betätige den Drehschalter, um das Speichermenu zu verlassen
Jedes Messergebnis kann nur einmal gespeichert werden

Abgespeicherte Ergebnisse abrufen:

- Drücke die **MEM** – Taste unmittelbar nach Betätigen des Drehschalters. Der Schriftzug **MEM** wird auf dem Display erscheinen, dann kurze Zeit **rCL**, gefolgt von der zuletzt angesprochenen Gruppenadresse
- Falls keine Daten im Speicher sind, wird für eine Sekunde **NO** und **MEM** angezeigt, danach die für die eingestellte Betriebsart gewohnte Anzeige
- Wähle die Gruppe mit Hilfe der Tasten \uparrow und \downarrow
- Drücke die **MEM** – Taste erneut zur Auswahl der angewählten Gruppe. Falls in der Gruppe keine Messwerte gespeichert sind, blinkt **NO** und **MEM** gefolgt von der Gruppenadresse
- Über die **DISP** – Taste können die Nebenergebnisse oder Messparameter abgerufen werden.
Innerhalb einer Gruppe kann durch Betätigung der \uparrow oder \downarrow - Tasten zum nächsten oder vorherigen Ergebnis gewechselt werden. Nach jeder Eingabe wird zuerst der Funktionscode und dann das eingespeicherte Ergebnis angezeigt.
Um die Gruppe zu wechseln, die **MEM** – Taste drücken und der Beschreibung ab Punkt b) folgen.

Merke!

START – Taste drücken oder Drehschalter betätigen, um das Speicher-Abruf-Menu zu verlassen.



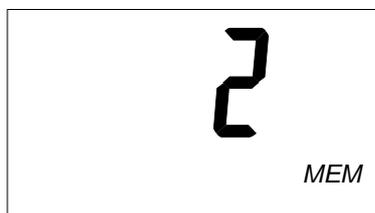
Anzeige beim Einstieg in das Speicher-Abruf-Menu



Angewählte Gruppe



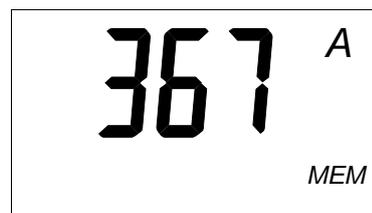
Speicher leer



Code der gespeicherten Messfunktion (Drehschalterposition 2 = Z_{LOOP})



Gespeichertes Messergebnis (R_{LINE})



Nebenergebnis erwartbarer Kurzschlussstrom



R
Ohmscher Anteil der Impedanz



X
Induktiver Anteil der Impedanz

Bild 13. Information auf dem Display im Verlaufe eines Speicherabrufes

**Speicher – Total
-Löschung:**

- Verlasse das Speichermenu, (Speichern oder Rückrufen), und drücke dann die **CLR** – Taste solange, bis im Display **CLR** und **ALL** angezeigt wird. Lasse die Taste dann los.
- Drücke **CLR** erneut, und alle Speicherinhalte sind gelöscht!



Bild 14. Anzeige zur Löschung des gesamten Speichers, muß mit **CLR** bestätigt werden

Merke!

Drücke die **START** – Taste oder betätige den Drehschalter, um die Löschung zu verhindern.

Löschung des letzten gespeicherten Ergebnisses:

- a) Verlasse das Speichermenu, drücke die **CLR** - Taste. Es erscheint **CLR** im Display.
- b) Drücke erneut **CLR**, und der letzte Speichereintrag ist gelöscht.

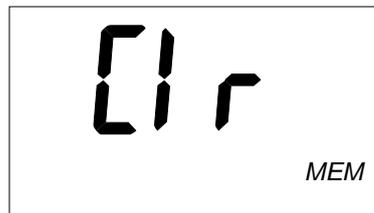


Bild 15. Löschung muß bestätigt werden

Merke!

Drücke die **START** – Taste oder betätige den Drehschalter, um die Löschung zu verhindern.

Gespeicherte Parameter

Je nach Art der Prüfung werden eine Reihe von Nebenergebnissen oder Parametern mitgespeichert.

Funktion	Nr.	Gespeicherte Daten	Funktion	Nr.	Parameter
Z_{LINE} Netz- impedanz	1	Funktionscode Impedanz Erwartbarer Kursschlussstrom Ohmscher Anteil Induktiver Anteil	R_{L/15mA}	3	Funktionscode Widerstand
Z_{LOOP} Schleifen- impedanz	2	Funktionscode Impedanz Erwartbarer Kurzschlussstrom Ohmscher Anteil Induktiver Anteil		5	Funktionscode Phasenfolge (Drehrichtung)

Tabelle 2. Gespeicherte Parameter

5.3. Datenübertragung

Gespeicherte Werte können auf PC übertragen werden. Eine spezielle, auf PC lauffähige Software kann das Gerät identifizieren und alle Daten aus dem Speicher in den PC holen.

Vorgehensweise zur Datenübertragung:

Verbinden Sie einen COM-Port des PC mit Hilfe des Schnittstellenkabels mit dem Instrument

Schalten Sie PC und Messgerät ein.

Starten Sie das Programm **smartlink.exe**.

PC und Messgerät erkennen einander

Das PC – Programm bietet folgende Möglichkeiten:

Daten – Download

Speicherlöschung

Veränderung und Download von Benutzerdaten

Erzeugung eines einfachen Reports

Erstellung einer Datei, die in Spreadsheets übernommen werden kann

Das Programm **smartlink.exe** basiert auf Windows 95/98. Lesen Sie den mitgelieferten Begleittext in README.TXT zu Hinweisen über die Installation auf anderen Betriebssystemen.

6. Wartung

6.1. Inspektion

Um die Sicherheit des Anwenders zu gewährleisten, sollte es regelmäßige und gute Gewohnheit sein, das Gerät zu inspizieren. Prüfen Sie das Gerät und Zubehör auf Beschädigungen! Im Falle, dass Schäden erkennbar sind, sichern Sie das Gerät gegen Gebrauch und lassen Sie es in einer Fachwerkstatt, typischerweise bei Hersteller oder Distributor, wieder instandsetzen.

6.2. Batterietausch

Das Batterie – Warnsymbol befindet sich in der linken oberen Ecke des Displays und zeigt niedrige Batteriespannung an ($U_{bat} < 4.2 \text{ V}$).

In diesem Falle sind die Batterien baldmöglichst zu wechseln, um einwandfreie Funktion und Genauigkeit des Messgerätes zu gewährleisten.

Bei einer Batterierestspannung von etwa 4.0 Volt schaltet das Gerät selbständig aus, nachdem es vorher **bat** im Display angezeigt hat.

Merke!

Alle Batterien gleichzeitig tauschen.

⚠ Schalten Sie das Gerät aus und entfernen Sie alle Zuleitungen zum Gerät, ehe Sie den Deckel zum Batteriefach öffnen.

Die nominale Versorgungsspannung ist 6 V DC. Verwenden Sie 4 x 1.5 V Alkaline Beatterien, Typ IEC LR14 (Maße: Durchmesser = 26 mm, Länge = 50 mm).

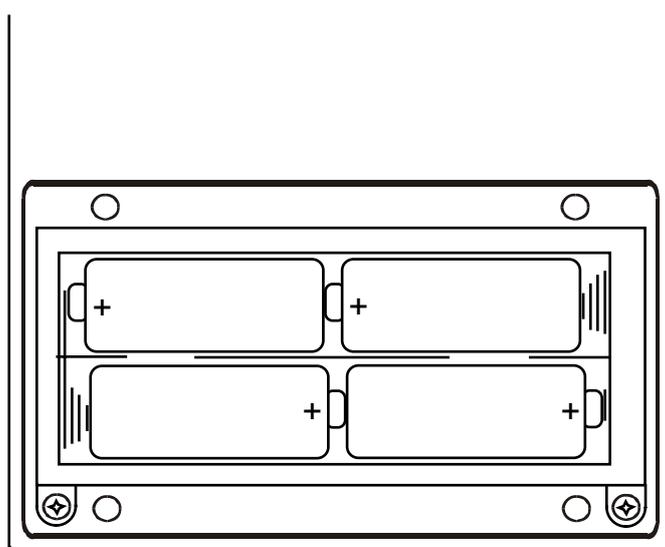


Bild 16. Lage der Batterien - Achten Sie auf die Polaritäten

Ein Satz neuer Alkaline – Batterien speist das Gerät für ungefähr 150 Stunden.

Wiederaufladbare NiCd oder NiMH – Akkus können verwendet werden. Das Messgerät hat einen Anschluss für ein externes Ladenetzteil. Die Akkus werden im eingebauten Zustand wieder aufgeladen.

Merke!

Legen Sie die Batterien mit richtiger Polarität ein. Im anderen Falle wird das Messgerät nicht arbeiten, und die Batterien können sich entladen.

Wenn das Gerät über einen längeren Zeitraum nicht genutzt wird, sollten Sie die Batterien herausnehmen.

Um die gespeicherten Daten zu erhalten, sorgen Sie dafür, dass die batterie lose Zeitspanne, z. B. beim Batteriewechsel, 1 min nicht überschreitet.

Warnung!

Versuchen Sie nicht, in der Batteriehalterung befindliche Alkaline-Batterien zu laden!

Beachten Sie alle einschlägigen Vorschriften zur Behandlung, Wartung und Entsorgung von Batterien und wiederaufladbaren Akkus.

6.3. Reinigung

Verwenden Sie ein weiches Tuch, angefeuchtet mit Seifenwasser oder Spiritus und lassen Sie das Gerät ausreichend und gut trocknen, ehe Sie es wieder in Betrieb setzen.

Merke!

Verwenden Sie keine organischen Lösungsmittel!

Vermeiden Sie Reinigungs- oder andere Flüssigkeiten auf dem Messgerät!

6.4. Kalibrierung

Es ist wichtig, dass Messgeräte regelmässig kalibriert werden. Bei gelegentlichem täglichem Einsatz empfehlen wir einen Kalibrierzyklus von einem Jahr. Im Falle der täglichen Dauerbenutzung ist eine Kalibrierung nach 6 Monaten empfohlen. Bitte wenden Sie sich an Ihren Distributor wegen weiterer Informationen.

6.5. Service

Reparaturen innerhalb der Garantiezeit: Bitte wenden Sie sich an Ihren Distributor.

Wichtig!

Nicht autorisierte Personen dürfen das Gerät nicht öffnen. Sicherheitsrisiko und Garantieverlust!

7. Spezifikationen

7.1. Messungen

Impedanz der Fehlerschleife und erwartbarer Kurzschlussstrom

Messbereich Z_{L-PE} (0.2 ÷ 1999)Ω

Anzeigeumfang Z_{L-PE} (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit
0.00 ÷ 19.99	0.01	±(5% v.M. + 5dig)
20.0 ÷ 199.9	0.1	
200 ÷ 1999	1	

Anzeigeumfang I_{psc} (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit
0.06 ÷ 19.99	0.01	Basiert auf Z_{L-PE} und deren Genauigkeit
20.0 ÷ 199.9	0.1	
200 ÷ 1999	1	
2.00k ÷ 19.99k	10	
20.0k ÷ 24.4k	100	

Berechnung von I_{psc} :

$$I_{psc} = UN \cdot 1.06 / Z_{L-PE}$$

UN = 115 V; (100 V ≤ U_{inp} < 160 V)

UN = 230 V; (160 V ≤ U_{inp} ≤ 264 V)

Max. Prüfstrom (bei 230 V)

23 A (10ms)

Nenneingangsspannung

100 bis 264 V, 45 - 65 Hz

Niederohmmessung, Widerstand der Fehlerschleife (keine Auslösung des RCD)

Messbereich R_L (20 ÷ 1999)Ω

Anzeigeumfang R_L (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit
0.0 ÷ 199.9	0.1	±(5% v. M. + 5Ω)
200 ÷ 1999	1	

Prüfstrom: 15mA

Merke: Genauigkeiten nur bei stabiler Netzspannung!

Netzimpedanz und erwartbarer Kurzschlussstrom

Messbereich $Z_{L-N(L)}$ (0.2 ÷ 1999)Ω

Anzeigeumfang $Z_{L-N(L)}$ (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit
0.00 ÷ 19.99	0.01	±(5% v.M. + 5dig)
20.0 ÷ 199.9	0.1	
200 ÷ 1999	1	

Anzeigeumfang I _{psc} (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit
0.06 ÷ 19.99	0.01	Basiert auf Z _{L-N(L)} und deren Genauigkeit
20.0 ÷ 199.9	0.1	
200 ÷ 1999	1	
2.00k ÷ 19.99k	10	
20.0k ÷ 42.4k	100	

Berechnung von I_{psc}:

$$I_{psc} = U_N \cdot 1.06 / Z_{L-N(L)}$$

$$U_N = 115 \text{ V}; (100 \text{ V} \leq U_{inp} < 160 \text{ V})$$

$$U_N = 230 \text{ V}; (160 \text{ V} \leq U_{inp} \leq 264 \text{ V})$$

$$U_N = 400 \text{ V}; (264 \text{ V} < U_{inp} \leq 440 \text{ V})$$

Max. Prüfstrom (bei 400 V):

40 A (10ms)

Nenneingangsspannung:

100 bis 440 V, 45 - 65 Hz

Drehrichtung

Netz-Nennspannungsbereich:

100 ÷ 440V

Anzeige des Ergebnisses:

1.2.3 oder 2.1.3

Spannung U_{L-PE}

Anzeigeumfang U (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0 ÷ 264	1	±(3% v.M. + 3V)

Nennfrequenzbereich:

DC, 45 – 65 Hz

Spannung U_{L-N}

Anzeigeumfang U (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0 ÷ 440	1	±(3% v.M. + 3V)

Nennfrequenzbereich:

DC, 45 – 65 Hz

7.2. Allgemeine Spezifikationen

Versorgungsspannung 6V DC (4 x 1.5V Alkaline Batterien IEC LR14)
oder 4.8V DC (4 x 1.2V NiCd, NiMH wiederaufladbar IEC LR14)
Batterieladevorgang 1,5 Stunden nach Entladung (mit Schnellader)
Auto Power Off Ja, nach ca. 10 min. ohne Schalter/Tastenaktivität

Abmessungen (b x h x t) 15.5 x 9.5 x 19 cm
Gewicht (ohne Zubehör, mit Batterien) 1.2 kg

Anzeige-Display	LCD, kundenspezifisch
Speicher	ca. 1000 Messergebnisse
PC-Schnittstelle	RS 232 (9600 baud, no parity, 8 bit, 1 stop bit)

Schutzklasse	II (doppelt schutzisoliert)
Überspannungskategorie	CATIII 300V
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	IP 54
Arbeitstemperaturbereich	0 ÷ 40 °C
Referenztemperaturbereich	10 ÷ 30 °C
Max. Luftfeuchtigkeit	85 % RH (0 ÷ 40°C)
Referenzluftfeuchtigkeit	40 ÷ 60 % RH

