



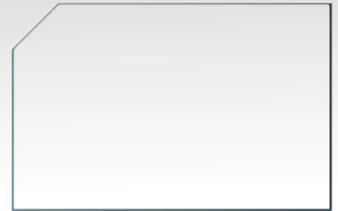
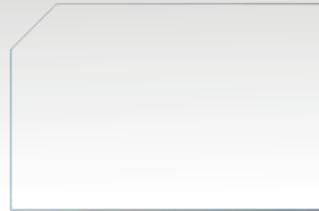
ELEKTRISCHE PRÜF- UND MESSTECHNIK



nr 214551 QM/UM
ISO 9001
ISO 14001



nr 214551 OH PL
ISO 18001



Jedes unserer Produkte unterliegt den notwendigen Anforderungen unserer Zertifizierungen, um unserem hohen Maß an Qualität gerecht zu werden. Die Zufriedenstellung anspruchsvollster Kunden steht als Garant für hohen Artikelstandard. Die besondere Berücksichtigung von Kundenanforderungen, das individuelle Behandeln der Geschäftsbeziehungen, sowie ein interessantes Marketingangebot bieten hervorragende Aussichten für eine weitere erfolgreiche Marktexpansion.

Durch die Zusammenarbeit mit den besten Vertriebs- und Handelspartnern der Messgeräteindustrie, hat sich SONEL S.A. eine starke Position auf dem Markt gesichert. Exzellente Produkte, besten Service, gute Logistik und flexible Betreuung unserer Partner sind auch für die Zukunft wegweisende Kriterien diese Position zu sichern.

In diesem Produktkatalog präsentieren wir Ihnen unser gesamtes Messgeräteportfolio. Wir sind überzeugt davon, mit unseren Messgeräten Ihre Ansprüche vollstens zu erfüllen.

SONEL S.A. ist ein modernes, sich weiterentwickelndes Unternehmen, das sich durch hohen technischen Standard auf dem europäischen Markt etabliert hat. Anfangs bestand das Unternehmen nur aus einer Forschungs- und Entwicklungsabteilung einer großen Handelsfirma. Seit 1994 ist das Unternehmen jedoch selbstständig und hat sich auf die Produktion hochwertiger Messtechnik spezialisiert.

Die einzigartige Kombination von Ingenieurwissen und Markterfahrung auf dem elektronischem Messgeratemarkt hat es dem Unternehmen ermöglicht, durch zahlreiche innovative Lösungen den stetig wachsenden Kundenansprüchen gerecht zu werden. Diese spiegeln sich in unserem Messgeräteportfolio der RCD-Prüfgeräte, Isolationsmesser, Schleifentester, Erdungs- und Widerstandsmessgeräte, Mikroohmmeter, sowie den Multifunktionsmessgeräten für Messungen an elektrischen Installationen wieder. Jahrelange Erfahrung und sehr gute wirtschaftliche Ergebnisse am polnischen Markt, führten schließlich auch zur Erweiterung des Verkaufnetzes in Europa und Übersee.

Krzysztof Wierczkowski

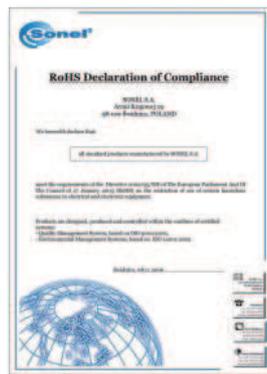
Vorsitzender von Sonel S.A.



Der Sitz der Firma Sonel liegt in Unterschlesien - einem der modernsten Standorte in Polen, durch welche auch die wichtigsten europäischen Transportwege führen. Geographisch grenzt die Region an Deutschland und die Tschechische Republik an.

Die moderne, vielfältige und sich dynamisch entwickelnde Wirtschaft vereint wirtschaftliche Traditionen und neuste Technologien. Verschiedenste Einrichtungen aus Wirtschaft und Industrie haben Investoren aus aller Welt angezogen. Die Hauptstadt der Region, Wrocław, eine der wichtigsten Städten in Polen, welche sich nach und nach zu einer europäischen Metropole entwickelt.

Die Unterschlesier bilden eine aktive, tatkräftige und offene Gesellschaft, deren Hauptaugenmerk auf der Ausbildung der Jugend liegt. Ein hoher akademischer Standard wird durch zahlreiche Universitäten und Entwicklungsinstitute, sowie durch globale Auszeichnungen in Physik und Medizin, gesichert.



Sonel steht in Zusammenarbeit mit dem Institut für Elektrisches Ingenieurwesen der technischen Universität in Wrocław und der Fakultät des elektronischen Ingenieurwesens der technischen Universität in Gdańsk. Unser Ziel besteht darin, die neuen Entwicklungen in die Praxis unserer Messtechnik umzusetzen. Hochqualifizierte Ingenieure aus unseren Konstruktions- und Designabteilungen lassen ihr Know-how und neuesten Technologien in die Produkte einfließen.

Alle Produkte werden gemäß hohen europäischen Standards produziert. 2001 hat Sonel S.A. die Qualitätsnorm ISO 9001:2000 erlangt. Sonel S.A. ist ein Unternehmen, das stark auf den Erhalt der Umwelt setzt. 2006 hat das Unternehmen die Umweltmanagementnorm ISO 14001:2005 und die Abfallmanagementnorm eingeführt. Seit 01.07.2006 werden alle Produkte laut RoHS 2002/95/WE produziert.

Netzqualitäts- und Leistungsmessgeräte ab Seite **4**

Wärmebildkameras KT-160 und KT-160A ab Seite **6**

Prüfgeräte
DIN VDE 0100 / IEC 60364-6-61 ab Seite **8**

Erdungsmessgeräte
DIN VDE 0413 / EN 61557-1/-5 ab Seite **17**

Isolationmessgeräte
DIN VDE 0413 / EN 61557-1/-2 ab Seite **21**

Mikrohmmeter ab Seite **23**

Kabelsuchgeräte ab Seite **24**

Drehfeldrichtungsanzeiger
Stromzangen
IR-Thermometer
Luxmessgerät
und Industrial Multimeter ab Seite **25**

Software für Prüfgeräte ab Seite **32**

Bestückungsdienstleistungen (SMT/THT) ab Seite **33**

Kalibrierdienstleistungen ab Seite **34**

PQM-701


Die kompatiblen Netzsysteme:

- Einphasensystem,
- Zweiphasensystem mit gemeinsamer N-Leitung,
- Dreiphasen-Sternsystem mit und ohne N-Leitung,
- Dreiphasen-Dreiecksystem.



**DER ANALYSATOR
REGISTRIERT
DIE NETZPARAMETER
GEMÄß KLASSE A
DER NORM
EN 61000-4-30**

- Spannungen L1, L2, L3, N-PE (fünf Messeingänge, erfüllt werden die Anforderungen der EN 61000-4-30 Klasse A)
 - Mittelwerte, Minimal- und Maximalwerte, Momentanwerte im Bereich bis 690 V, es besteht die Möglichkeit zur Zusammenarbeit mit Spannungswandlern,
- Ströme L1, L2, L3, N (vier Messeingänge) – Mittel-, Minimal-, Momentan- und Maximalwerte, Messung des Stroms im Bereich bis 3 kA (in Abhängigkeit von verwendeten Messzangen), Möglichkeit zur Zusammenarbeit mit Stromwandlern,
- Stromspitzenkoeffizient (CFI) und Spannungsspitzenkoeffizient (CFU),
- Frequenz im Bereich 40Hz – 70Hz (erfüllt Anforderungen der EN 61000-4-30 Klasse A),
- Wirkleistung (P), Blindleistung (Q), Verzerrungsblindleistung (D), Scheinleistung (S) zusammen mit der Bestimmung des Charakters der Blindleistung (kapazitive, induktive),
- Leistungsregistrierung:
 - Budeanu-Methode,
 - IEEE 1459,
- Aktivenergie (E_p), Blindenergie (E_q), Scheinenergie (E_s),
- Leistungsfaktor (Power Factor), $\cos\phi$, $\tan\phi$,
- Koeffizient K (Überlastung des Trafos durch die Harmonische),
- Harmonische bis 50. in der Spannung und im Strom (erfüllt werden die Anforderungen der EN 61000-4-7 Klasse I),
- Koeffizient der harmonischen Verzerrungen THD für die Spannung und den Strom,
- Anzeige des Kurzzeitflickerstörfaktor (P_{ST}) und Langzeitflickerstörfaktor (P_{LT}) des Lichts (erfüllt werden die Anforderungen der EN 61000-4-15 Klasse A)
- Spannungsasymmetrie (erfüllt werden die Anforderungen der EN 61000-4-30 Klasse A) und Stromasymmetrie,
- Überspannungs-, Schwankungs- und Spannungsunterbrechungsregistrierung zusammen mit Oszillogrammen (erfüllt werden die Anforderungen der EN 61000-4-30 Klasse A),
- Registrierung der Ereignisse für Strom mit Oszillogrammen,
- Registrierung der Oszillogramme für Strom und Spannung nach jeder Mittelungsperiode,



PQM-701

Das Programm „SONEL Analysis“ ist eine zur Arbeit mit dem Analysator PQM-701 notwendige Applikation. Die Applikation ermöglicht:

- die Konfiguration des Analysators,
- das Ablesen der Daten vom Datenregistrator
- die Ansicht der Netzparameter in Echtzeit,
- das Löschen der Daten im Analysator,
- die Datenpräsentation in Tabellenform,
- die Datenpräsentation in Diagrammform,
- die Datenanalyse bezüglich der EN 50160 (Berichte) und anderen, durch den Benutzer definierten Bezugsbedingungen,
- eine Unabhängige Bedienung mehrere Analysatoren,
- eine Aktualisierung auf die neuesten Versionen über WWW-Seiten.

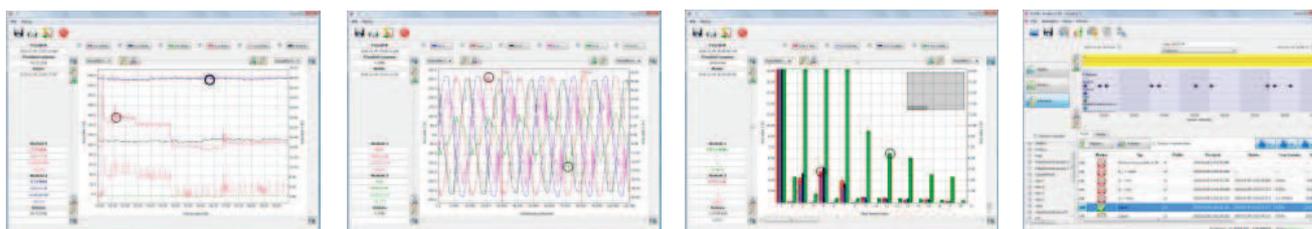
Datenanalyse

Mit Hilfe des Programms kann der Benutzer die auf der Speicherkarte gespeicherten Daten ablesen und analysieren. Die im Analysator abgelesenen Daten können auch auf einer Festplatte eines PC gespeichert und später, bearbeitet werden. Dadurch ist eine Archivierung weiterer Daten aus der Registrierung möglich.

Nach dem Ablesen von Daten kann der Benutzer eine Analyse durchführen. Zur Auswahl stehen drei Fenster:

- **Allgemein** - es werden alle Daten der einzelnen Typen in Form von Punkten (Messungen, Ereignisse und Oszillogramme) angezeigt,
- **Messungen** - es werden alle registrierten Messungsarten nach der Mittlungszeit, in Form von Punkten (Spannung, Frequenz usw.), angezeigt.
- **Ereignisse** - es werden, in form von Punkten, alle entdeckten Ereignisse (Spannungseinbrüche, Überspannungen, Unterbrechungen usw.) dargestellt.

Im Programm sind verschiedenartige Diagramme verfügbar, wodurch der Benutzer auf eine einfache Weise die vom Registrator aufgenommenen Daten betrachten kann



- **Zeitdiagramm** - zeigt den Verlauf der angezeigten Parameter in der Funktion der Zeit,
- **Oszillogramm** - momentane Verläufe der Spannungen und Ströme in den Ereignissen oder auf dem Ende der Mittlungszeit,
- **Diagramm der Harmonischen** - ein Balkendiagramm, der das Niveau der Harmonischen der Größe 1...50 anzeigt,
- **Wert-Zeit-Diagramm** - zeigt in Form von Punkten die Ereignisse in der Funktion der Zeit an.

Lieferumfang PQM-701:

- flexible Zange **F-3** <3kA AC (Ø14cm),
- 3 Prüflleitung 2,2m, schwarz
- Prüflleitung 2,2m, gelb,
- Prüflleitung 2,2m, blau
- 3 Krokodilklemme K01, schwarz
- Krokodilklemme K02; gelb,
- Krokodilklemme K02; blau
- Übertragungskabel USB,
- Adapter OR-1 - USB-Empfänger für Radioübertragung
- Netzstecker mit Bananenbuchsen (L1 und N) zur Stromversorgung des Analysators,
- Sonel Software,
- SD-Karte,
- Harter Schalenkoffer,
- Band zur Befestigung auf einem Mast,
- 2 Haken für die Montage auf DIN-Schiene

WACEGF30KR
WAPRZ2X2BLBB
WAPRZ2X2YEBB
WAPRZ2X2BUBB
WAKROBL20K01
WAKROYE20K02
WAKROBU20K02
WAPRZUSB
WAADAUSBOR1

WAADAAZ1

WAPOZSD1
WAWALXL1
WAPOZOPAKPL

- Eingebauter Akku,
- Betriebsanleitung,
- Garantiekarte,
- Kalibrierzertifikat von SONEL S.A.

Optionales Zubehör PQM-701:

- Messzange 1000A AC **C-4**,
- Messzange 1000A AC/DC **C-5**,
- Messzange **C-6** <10A AC,
- flexible Zange **F-1** <3kA AC (Ø38cm),
- flexible Zange **F-2** <3kA AC (Ø25cm),
- Akkusset
- Harter Schalenkoffer für Messzangen

WACEGC40KR
WACEGC50KR
WACEGC60KR
WACEGF10KR
WACEGF20KR
WAAKU09
WAWALL2

Wärmebildkameras KT-160 und KT-160A

- Eine voll radiometrische Kamera - registriert wird die Temperatur eines jeden Bildpunktes
- Auto Focus – automatische SchärfEinstellung (auch manuell möglich)
- Aufnahme der Bilder des sichtbaren Spektrums (reale Bilder)
- Speicherung im erweiterten JPG-Format (alle Daten sind in der Datei enthalten, können jedoch wie eine graphische Datei angesehen werden)
- Infra Fusion Technologie – Ansicht der überlagerten Realen- und Wärmebilder ermöglicht eine wirksame Lokalisierung des gemessenen Ortes
- Videoausgang PAL/NTSC – ermöglicht den Anschluss an einen externen Monitor oder eines Aufnahmegerätes und die Führung einer Echtzeitüberwachung (Monitoring)
- Einfaches, übersichtliches Menü und Programm in polnischer Sprache - einfache Navigation für unerfahrene Benutzer
- Stromversorgung mit einfachen AA-Akkus oder -Batterien, eingebautes Ladegerät
- Bildwechselfrequenz beträgt 30 Bilder pro Sekunde
- Widerstandsfähig gegen Schwingungen und Erschütterungen - stabile, scharfe Bilder ohne Stativ
- Möglichkeit einer Aufnahme einer 1-minütigen Sprachnotiz zu jedem Thermogramm
- AGT - eine Blende die zusätzlich eine Schutzblende des Objektiv ist (Schutz und Eliminierung der Selbstaufheizung der Linse)
- Verfügbare 8 Farbpaletten.
- Eingebauter Lasersucher.
- LCD 3,6" Bildschirm
- Große Speicherkapazität (eingebautes Speicher und SD-Karte) oder Datenübertragung zum PC in Echtzeit (USB-Schnittstelle) - unbegrenzte Aufnahmemöglichkeit
- Ein vor dem Staub und Regen schützendes Gehäuse (IP54); zusätzlich gegen ein Herunterfallen aus der Höhe von 2 m gesichert.



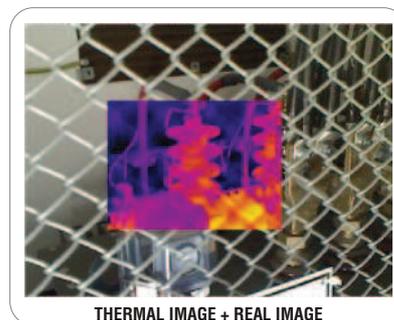
InfraFusion



	Technische Daten
Detektorart	mikrobolometrische Matrix ungekühlt (160 x 120 Pixel, 25µm)
Spektralbereich	8-14µm
Thermische Empfindlichkeit	≤0,1°C bei 30°
Sichtfeld / Brennweite	20,6° x 15,5° / 11mm (Standardobjektiv)
SchärfEinstellung (Focus)	automatisch oder manuell
Aufnahme der Bilder sichtbaren Spektrums (reale Bilder)	CMOS-Sensor, 1600 x 1200 Pixel, Modus "true colors" (24-bit)
Externes Display	LCD TFT 3,6 Zoll, hochauflösend
Videoausgang	PAL/NTSC
InfraFusion Technologie	Überlagerung der Realbilder und der Infrarotbilder
Temperaturbereich	-20°C bis 250°C (KT-160), -20°C bis 350°C (KT-160A)
Genauigkeit	±2°C oder 2% der Messung
Emissionskoeffizient	geregelt im Bereich von 0,01 bis 1,00 (in 0,01 Schritten) der atmosphärischen Transmission und externen Optik
Messungseigenschaften	automatische Korrektur auf Grund der Entfernung, relativen Feuchtigkeit, atmosphärischen Transmission und externen Optik
Korrektur der optischen Transmission	automatische auf der Basis der Signalen von den Sensoren
Aufbewahrung von Bildern	2 Speicherarten: austauschbare SD-Karte mit einer Größe von 2 GB und ein eingebautes Speicher von 150 MB

Dateiformate	JPG für Daten des Thermographen, für reale Bilder des Aufnahmebereichs und für eine Sprachnotiz
Sprachnotiz	bis 60 Sek.
Klassifizierung	Halbleiter A1 GaInP, Diodenlaser
Stromversorgung	AA-Akkus, mögliche Verwendung von alkalischen AA-Batterien
Aufladesystem	in die Kamera eingebautes Ladegerät
Arbeitszeit mit Akkus	über 3 Stunden in kontinuierlicher Arbeit
Externe Stromversorgung	Netzteil AC - 110/230 VAC, 50/60Hz
Arbeitstemperatur	-10°C bis 50°C
Aufbewahrungstemperatur	-20°C bis 60°C
Feuchtigkeit	Arbeits- und Aufbewahrungfeuchtigkeit: 10% bis 95%, ohne Kondensation
Gehäusekörper	Gehäuse IP54 IEC 529
Erschütterungen	Arbeit: 25G, IEC 68-2-29
Vibrationen	Arbeit: 2G, IEC 68-2-6
Kommunikation	USB 2.0: Bild-, Messungs- und Stimmübertragung zum PC; Live-Videoübertragung ("live transfer"), Videoausgang
Gewicht	0,73 kg (mit Batterien)
Maße	111mm x 124mm x 240mm

InfraFusion Technologie ermöglicht Überlagerung von realen und thermischen Bildern

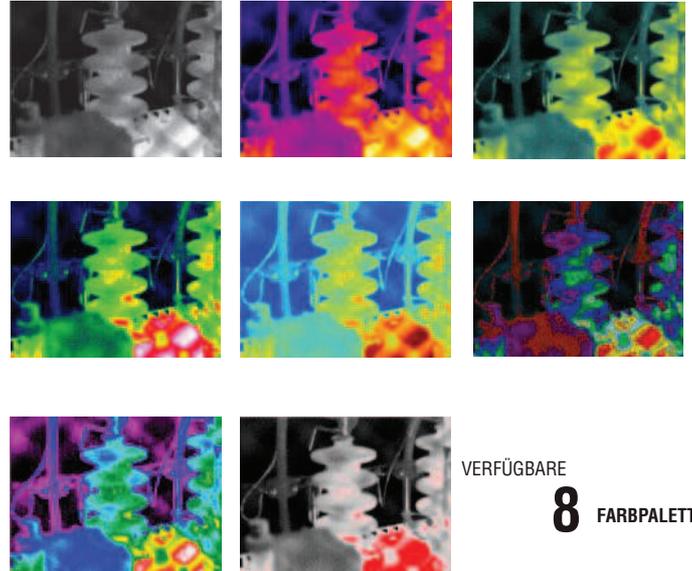


ANALYSIEREN UND BERICHTEN VON ERGEBNISSEN MIT HILFE DES MITGELIEFERTES PROGRAMMS

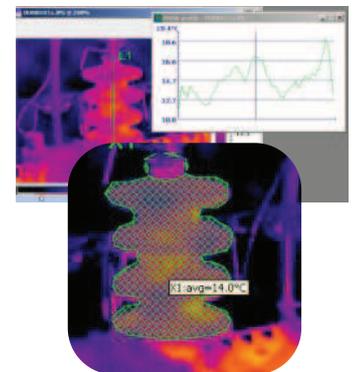
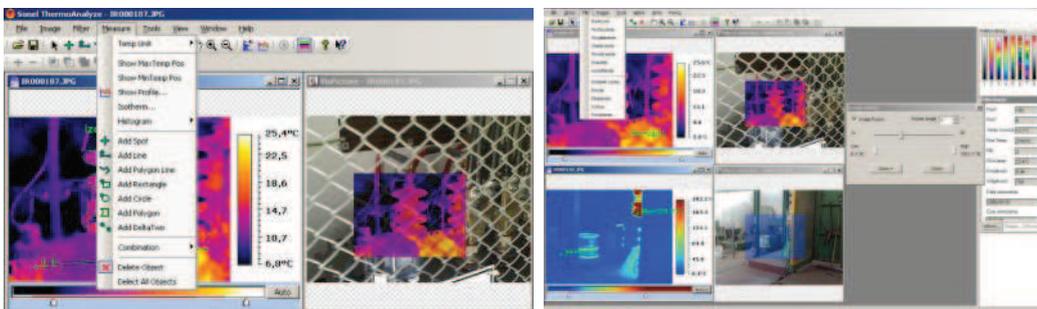


- **Korrekturmöglichkeit des Emissionskoeffizienten** für den ganzen oder einen Teil des Thermographen Bereiches
- **Auswahl der zu analysierenden Bereichen** - Markierung eines rechteckigen, ovalen, eines beliebigen Bereiches; mögliche, nachfolgende Auswahl eines gemeinsamen Teiles der markierten Bereiche, Verbindung, Zuschneidung der markierten Bereiche sowie Verschiebung der abgesteckten Markierungsgrenzen.
- **Ablesung der Temperatur in beliebigen Punkt** - nach der Markierung mit dem Cursor des Fensters "Informationen", wird eine **kontinuierliche Ausgabe der gelesenen Temperatur mit aktuellen Koordinaten ausgegeben** und es werden weitere gespeicherte Informationen zugänglich gemacht (max. Temperatur, Feuchtigkeit, Emissionsgrad).
- **Verwendung von der Technologie Infra Fusion** - auf einen Teil des sichtbaren Bildes wird ein Thermogramm in einer vom Benutzer beliebig auswählbaren Farbpalette übergelegt. Das Thermogramm wird in einer ausgewählten Transparenz darübergelegt, was auf eine optimale Weise die interessanten Bereiche anzeigen und markieren lässt, besonders, wenn es schwierig ist visuell Thermogrammbereiche mit den Details des sichtbaren Bildes eines beobachteten Objektes zu vergleichen.
- **Automatische Erstellung des Histogramms** für den ganzen und für jeden markierten Bereich; mit graphischer Darstellung einer prozentuellen Verteilung der Temperaturbereiche in die einzelnen, getrennten Bereiche.
- **Bestimmung und Ablesen der Minimal-, Maximal- und der Mitteltemperatur für den ganzen Bereich und auf jedem markierten Bereich.** Auswahl des Abschnitts (gerade oder gebrochene Linie) für den man eine gemittelte Temperatur und automatisch ein Profil der Temperaturverteilung entlang des Abschnittes, erstellen kann.
- **Schärfung, Glättung, Mittelung, Hervorhebung der Ränder des auf dem Thermogram sichtbaren Objekts.** Drehung oder Spiegelung des Bildes.
- **Berichterstellung** - auch als Aufsatz für Programme Word und Excel - auf eine einfache Weise, mit Hilfe von Drag & Drop wird alles, was zum Bericht gehört (Thermogramme und entsprechende sichtbare Bilder, Ergebnisse der Analyse für den ganzen oder einen ausgewählten Bereich, Histogramme usw.), **übertragen.** Aufzeichnung aller aufgetragenen Korrekturen und charakteristischen Punkten zur Ermöglichung einer weiteren, späteren Analyse.

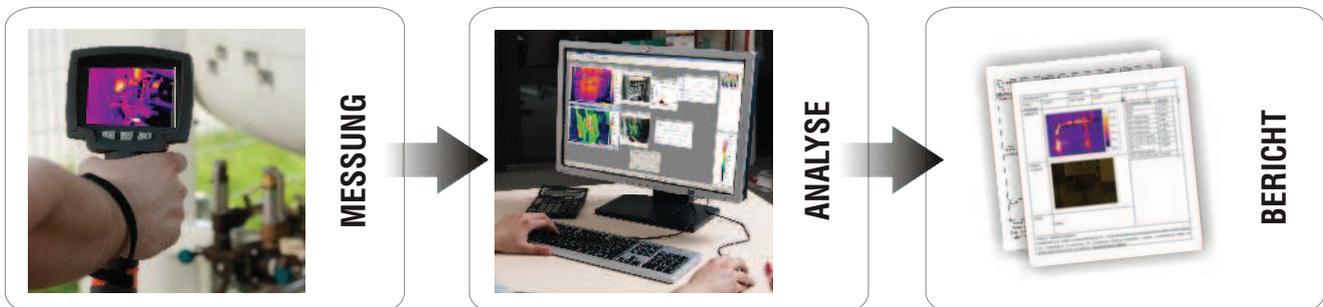
- Auswahl einer visuell optimalen Farbpalette (aus 9 im Programm vorhandenen Paletten) **für die beste Darstellung der Temperaturveränderung.** Bestimmung des Temperaturbereiches für die **beste Darstellung der Verteilung** (möglich ist ein manueller oder automatischer Betrieb).



VERFÜGBARE
8 FARBPALETTEN



Das Programm besitzt eine unlimitierte Lizenz -- darf gleichzeitig auf mehreren PC-Arbeitsplätzen benutzt werden.



Lieferumfang KT-160:

- Tragtasche M7
- Übertragungskabel USB
- Ladegerät 110/230V
- Speicherkarte SD
- Kartenlesegerät mit USB-Kabel
- Objektivkappe
- Sicherheitstragtasche
- Strap

- WAFUTM7
- WAPRZUSBMINIB5
- WAZASZ8
- WAPZOZSD1
- WAADAUSBMEM
- WAPZOZSL1
- WAWALL3
- WAPOZPAS1

Optionales Zubehör KT-160:

- Sonnenblende
- 30mm infrared Objektiv
- Tripode Interface

- WAPZOZSL2
- WAADAT030
- WADASTATYW1

VDE 0100 Prüfgerät MPI-525

Das multifunktionale Messgerät MPI-525 ist das komplette DIN VDE 0100 Prüfgerät, das für die Überprüfung der Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen entwickelt wurde. Gemessen werden können Schleifenimpedanz auch ohne FI-Schalter auszulösen, Erdungswiderstand und Isolationswiderstand, FI-Schalter. Außerdem ist Durchgangsprüfung der Leitung, Niederohmmessung, Prüfung der Phasenrichtung möglich.

Schleifenimpedanzmessung:

- Impedanzmessung mit dem Messstrom max. 41,5A (10ms) für 415V
- Schleifenprüfung Z_{L-L} , Z_{L-PE} , Z_{L-N}
- automatische Berechnung des Kurzschlussstroms
- Erkennung von der Phasenspannung und der Zwischenphasenspannung bei der Berechnung des Kurzschlussstroms
- Messungen in Netzen mit der Nennspannung: 115V/200V, 220/380V und 230V/400V und Frequenz 45...65Hz (Messbereich der Spannung: 100...440V)
- Schleifenprüfung ohne Auslösung des FI-Schalters mit einer Messauflösung bis zu 0,01Ω in Netzen die mit dem FI-Schalter gesichert sind

Isolationswiderstandsmessung:

- wählbare Messspannungen: 50V, 100V, 250V, 500V, 1000V und **2500V**
- Isolationswiderstandsmessungen bis 10GΩ,
- Messung mit Hilfe des UNI-Schuko
- automatische Entladung der Prüflingskapazität nach der Messung
- Tonsignalisierung im 5 Sekundent akt, vereinfachte Ermittlung von Zeitcharakteristik bei der Isolationswiderstandsmessung
- automatische Widerstandsmessung mit dem Einsatz von Spezialadapter von 3, 4 und 5-adriger Leitungen,
- direkte Messung von 1 oder 2 Absorptionskoeffizienten,
- direkte Messung des Absorptionskoeffizienten der Isolation für 3 Zeitintervalle, einstellbar zwischen 1 und 600 s.

3-Leiter Erdungswiderstandsmessung

- Störspannungsmessung bis 100V
- zwei Messspannungen
- Widerstandsmessung der Hilfelektroden R_s und R_H

Drehfeldrichtungsanzeige

- Spannungsbereich U_{L-L} : 95...500V (45...65Hz)
- Zwischenspannungsanzeige

Niederohmwiderstand des PE-Leiters

- Widerstandsmessung mit Niedrigstrom und akustische Signalisierung
- Durchgangsprüfung der PE-Leitung mit dem Messstrom 200mA für zwei Stromrichtungen

RCD/FI Prüfung, Typ AC, A und B

- automatische Messung von wichtigsten Parameter des Schalters
- Messung der Fehlerstromdifferenzschalters mit dem Nennfehlstrom 10, 30, 100, 300, 500 und 1000 mA
- Messung des Auslösestroms mit ansteigendem Gleichfehlstrom
- Auslöseprüfung mit dem Fehlstrom $0,5 I_{\Delta n}$, $1 I_{\Delta n}$, $2 I_{\Delta n}$ und $5 I_{\Delta n}$
- Messung der Berührungsspannung und Erdungswiderstandsmessung ohne Auslösen des Fehlerstromdifferenzschalters
- Wählbare Form des Fehlstroms während der Messung: Sinusförmig (Start von Null, steigend oder fallend) gleichgerichtet Puls mit oder ohne Gleichstromkomponente (positiv oder negativ), Gleichstrom (positiv oder negativ).

Zusätzliche Funktionen

- Frequenzmessung im Bereich 45Hz...65Hz
- interner Speicher und Datenübertragung über USB zu einem PC
- Batteriekapazitätsanzeige
- automatische Abschaltung des Gerätes (AUTO-OFF)

2500V ISO-MESSUNG



CAT IV
300V

IP 54

Lieferumfang



3 Jahre Garantie

VDE 0100 Prüfgerät MPI-525

Schleifenimpedanzmessung Z_{L-L} , Z_{L-PE} , Z_{L-N}
 Nenngebrauchsbereich laut IEC 61557: **0,13...1999,9Ω**
 (für Messleitung 1,2m)

Messleitung	Nenngebrauchsbereich Z_S
1,2m	0,13...1999Ω
5m	0,17...1999Ω
10m	0,21...1999Ω
20m	0,29...1999Ω
WS-03, WS-04	0,19...1999Ω

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(5% m.v. + 3 Digits)
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...1999Ω	1Ω	

- Spannungsbereiche: 95...270V für Z_{L-PE} , Z_{L-N} und 95...440V für Z_{L-L}
 - Frequenz: 45...65Hz

Schleifenimpedanzmessung Z_{L-PE} ohne RCD Auslösung
 Nenngebrauchsbereich laut IEC 61557: 0,5...1999Ω 1,2m, WS03 und WS04 und 0,51...1999Ω

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(6% m.v. + 10 Digits)
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...1999Ω	1Ω	±(6% m.v. + 5 Digits)

- Spannungsbereiche: 95...270V
 - Frequenz: 45...65Hz

Isolationswiderstandsmessung
 Nenngebrauchsbereich laut IEC 61557-2:

- für $U_N = 50V$: 50kΩ...250MΩ
- für $U_N = 100V$: 100kΩ...500MΩ
- für $U_N = 250V$: 250kΩ...1GΩ
- für $U_N = 500V$: 500kΩ...2GΩ
- für $U_N = 1000V$: 1MΩ...3GΩ
- für $U_N = 2500V$: 2,5MΩ...9,99GΩ

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0...1999kΩ	1kΩ	±(3% m.v. + 8 Digits)
2,00...19,99MΩ	0,01MΩ	
20,0...199,9MΩ	0,1MΩ	
200...999MΩ	1MΩ	±(4% m.v. + 6 Digits)
1,00...3,00GΩ	0,01GΩ	
1,00...9,99GΩ	0,1GΩ	

• Während der Messung mit dem UNI-Schuko zusätzlicher Fehler ±2%.

Erdungswiderstandsmessung R_E
 Nenngebrauchsbereich laut IEC 61557-5: 0,5...1,99kΩ für die Messspannung 50V
 0,56...1,99kΩ für die Messspannung 25V

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...9,99Ω	0,01Ω	±(2% m.v. + 4 Digits)
10,0...99,9Ω	0,1Ω	
100...999Ω	1Ω	±(2% m.v. + 3 Digits)
1,00...1,99kΩ	0,01Ω	

Überprüfung von Phasenreihenfolge

- Anzeigen der richtigen oder falschen Richtung durch einen Symbol auf dem Bildschirm
- Netzspannungsbereich U_N : 100...440V (45...65Hz)
- Anzeigen der Werte von den Zwischenphasenspannungen

Niederohmwiderrstand des PE-Leiters
 Nenngebrauchsbereich laut IEC 61557-4: 0,12...400Ω

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(2% m.v. + 3 Digits)
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...400Ω	1Ω	

Messspannung im Leerlauf: 4...9V
 Messstrom bei $R < 2Ω$: min. 200mA
 Messung für zwei Stromrichtungen

Technische Daten

- Messkategorie **CAT IV 300V** /EN 61010-1/
- Schutzart: **IP54** /EN 60529/
- Abmessungen: 288 x 223 x 75mm
- Gewicht mit Batterien: ca. 2kg
- Betriebstemperatur: 0...+50°C
- Lagerungstemperatur: -20...+70°C

Lieferumfang

- Adapter mit dem Stecker UNI-SCHUKO (WS-03) (WAADAWS03)
- Prüfleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; gelb (WAPRZ1X2YEBB)
- Prüfleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; blau (WAPRZ1X2BUBB)
- Prüfleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; rot (WAPRZ1X2REBB)
- Prüfleitung mit „Bananen“- Stecker; 30m auf Spule; rot (WAPRZ030REBBSZ)
- Prüfleitung mit „Bananen“- Stecker; 15m auf Spule; blau (WAPRZ015BUBBSZ)
- Übertragungskabel USB (WAPRZUSB)
- Messspitze mit Bananenbuchs; gelb (WASONYEOGB1)
- Messspitze mit Bananenbuchs; rot (WASONREOGB1)
- Messspitze mit Bananenbuchs; blau (WASONBUOGB1)
- Prüfleitung 1,8m rot 5kV (WAPRZ1X8REBB)
- Prüfleitung 1,8m schwarz geschirmt 5kV (WAPRZ1X8BLBB)
- Prüfspitze rot 5kV (WASONREOGB2)
- Krokodilklemme K04 5kV (WAKROBL20K04)
- Krokodilklemme K02; gelb (WAKRORE20K02)
- 2 x Erdspieß (rot); 0,3m (WASONG30)
- Tragetasche L2 (WAFUTL2)
- Trageband (WAPOZSZEKPL)
- Akku LR14 (WAKPLADMPI520)
- Sonel CD - technische Daten und Software „Sonel Reader“
- Kalibrierzertifikat

VDE 0100 Prüfgerät MPI-520

Das multifunktionale Messgerät MPI-520 ist das komplette DIN VDE 0100 Prüfgerät, das für die Überprüfung der Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen entwickelt wurde. Gemessen werden können Schleifenimpedanz auch ohne FI-Schalter auszulösen, Erdungswiderstand und Isolationswiderstand, FI-Schalter. Außerdem ist Durchgangsprüfung der Leitung, Niederohmmessung, Wechselspannungs- und Strommessung, Leistungsmessung sowie Prüfung der Phasenrichtung möglich.

Schleifenimpedanzmessung:

- Impedanzmessung mit dem Messstrom max. 41,5A (10ms) für 415V
- Schleifenprüfung Z_{L-L} , Z_{L-PE} , Z_{L-N}
- automatische Berechnung des Kurzschlussstroms
- Erkennung von der Phasenspannung und der Zwischenphasenspannung bei der Berechnung des Kurzschlussstroms
- Messungen in Netzen mit der Nennspannung: 115V/200V, 220/380V und 230V/400V und Frequenz 45...65Hz (Messbereich der Spannung: 100...440V)
- Schleifenprüfung ohne Auslösung des FI-Schalters mit einer Messauflösung bis zu 0,01Ω in Netzen die mit dem FI-Schalter gesichert sind

Isolationswiderstandsmessung:

- wählbare Messspannungen: 50V, 100V, 250V, 500V und 1000V
- Isolationswiderstandsmessungen bis 3GΩ
- Messung mit Hilfe des UNI-Schuko
- automatische Entladung der Prüflingskapazität nach der Messung
- Tonsignalisierung im 5 Sekundent akt, vereinfachte Ermittlung von Zeitcharakteristik bei der Isolationswiderstandsmessung
- automatische Widerstandsmessung mit dem Einsatz von Spezialadapter von 3, 4 und 5-adriger Leitungen

3-Leiter Erdungswiderstandsmessung

- Störspannungsmessung bis 100V
- zwei Messspannungen
- Widerstandsmessung der Hilfselektroden R_3 und R_H

Drehfeldrichtungsanzeige

- Spannungsbereich U_{L-L} : 95...500V (45...65Hz)
- Zwischenspannungsanzeige

Niederohmwiderstand des PE-Leiters

- Widerstandsmessung mit Niedrigstrom und akustische Signalisierung
- Durchgangsprüfung der PE-Leitung mit dem Messstrom 200mA für zwei Stromrichtungen

RCD/FI Prüfung, Typ AC, A und B

- automatische Messung von wichtigsten Parameter des Schalters
- Messung der Fehlerstromdifferenzschalters mit dem Nennfehlerstrom 10, 30, 100, 300, 500 und 1000 mA
- Messung des Auslösestroms mit ansteigendem Gleichfehlerstrom
- Auslöseprüfung mit dem Fehlstrom 0,5 $I_{\Delta n}$, 1 $I_{\Delta n}$, 2 $I_{\Delta n}$ i 5 $I_{\Delta n}$
- Messung der Berührungsspannung und Erdungswiderstandsmessung ohne Auslösen des Fehlerstromdifferenzschalters
- Wählbare Form des Fehlstroms während der Messung: Sinusförmig (Start von Null, steigend oder fallend) gleichgerichtet Puls mit oder ohne Gleichstromkomponente (positiv oder negativ), Gleichstrom (positiv oder negativ).

Messung von Wechselspannung, Wechselstrom, Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung und $\cos\phi$

- True RMS Strommessung im Bereich 0...400A
- AC Spannungsmessung im Bereich 0...500V

Zusätzliche Funktionen

- Frequenzmessung im Bereich 45Hz...65Hz
- interner Speicher und Datenübertragung über USB zu einem PC
- Batteriekapazitätsanzeige
- automatische Abschaltung des Gerätes (AUTO-OFF)

CAT IV
300V



Lieferumfang



VDE 0100 Prüfgerät MPI-520

Schleifenimpedanzmessung Z_{L-L} , Z_{L-PE} , Z_{L-N}

Nenngebrauchsbereich laut IEC 61557:

Messleitung	Nenngebrauchsbereich Z_S
1,2m	0,13...1999Ω
5m	0,17...1999Ω
10m	0,21...1999Ω
20m	0,29...1999Ω
WS-03, WS-04	0,19...1999Ω

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(5% m.v. + 3 Digits)
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...1999Ω	1Ω	

- Spannungsbereiche: 95...270V für Z_{L-PE} , Z_{L-N} und 95...440V für Z_{L-L}
 - Frequenz: 45...65Hz

Schleifenimpedanzmessung Z_{L-PE} ohne RCD Auslösung

Nenngebrauchsbereich laut IEC 61557: 0,5...1999Ω 1,2m, WS03 und WS04 und 0,51...1999Ω

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(6% m.v. + 10 Digits)
20,0...199,9Ω	0,1Ω	±(6% m.v. + 5 Digits)
200...1999Ω	1Ω	

- Spannungsbereiche: 95...270V
 - Frequenz: 45...65Hz

Isolationswiderstandsmessung

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0...1999kΩ	1kΩ	±(3% m.v. + 8 Digits)
2...19,99MΩ	10kΩ	
20,0...199,9MΩ	100kΩ	
200...1000MΩ	1MΩ	
1,000...1,000GΩ*	1MΩ	±(4% m.v. + 6 Digits)
2,00...3,00GΩ**	10MΩ	

*) für die Spannung 500 und 1000V; **) für die Spannung 1000V
 • Spannungsmessung an den Klemmen +RISO, -RISO im Bereich von 0..440V

Erdungswiderstandsmessung R_E

Nenngebrauchsbereich laut IEC 61557-5: 0,5Ω...1,99kΩ
 für die Messspannung 50V und 0,56Ω...1,99kΩ für die Messspannung 25V

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...9,99Ω	0,01Ω	±(2% m.v. + 4 Digits)
10,0...99,9Ω	0,1Ω	±(2% m.v. + 3 Digits)
100...999Ω	1Ω	
1,00...1,99kΩ	0,01Ω	

- Messstrom: 20mA, 125Hz (für fn=50Hz) und 150Hz (für fn=60Hz)
 - maximaler Widerstand der Hilfselektroden 50kΩ

Niederohmwiderstand des PE-Leiters

Nenngebrauchsbereich laut IEC 61557-4: 0,12...400Ω

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(2% m.v. + 3 Digits)
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...400Ω	1Ω	

Messspannung im Leerlauf: 4...9V
 Messstrom bei $R < 2Ω$: min. 200mA
 Messung für zwei Stromrichtungen

Technische Daten

- Messkategorie **CAT IV 300V** /EN 61010-1/
- Schutzart: **IP54** /EN 60529/
- Abmessungen: 288 x 223 x 75mm
- Gewicht mit Batterien: ca. 2kg
- Betriebstemperatur: 0...+40°C
- Lagerungstemperatur: -20...+70°C

Lieferumfang

- Adapter mit dem Stecker UNI-SCHUKO (WS-01)(WAADAWS01)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; gelb (WAPRZ1X2YEBB)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; blau (WAPRZ1X2BUBB)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; rot (WAPRZ1X2REBB)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 25m auf Spule; rot (WAPRZ025REBBSZ)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 50m auf Spule; gelb (WAPRZ050YEBBSZ)
- Übertragungskabel USB (WAPRZUSB)
- Messspitze mit Bananenbuchs – rot (WASONREOGB1)
- Messspitze mit Bananenbuchs – blau (WASONBUOGB1)
- Messspitze mit Bananenbuchs – gelb (WASONYE OGB1)
- Tragetasche L1 (WAFUTL1)
- Trageband (WAPOZSZEKPL)
- 2 x Erdspieß (rot); 0,3m (WASONG30)
- Krokodilklemme K02; rot (WAKRORE20K02)
- Krokodilklemme K02; gelb (WAKROYE20K02)
- Akkuset Gehäuse LR14 (Size C)(WAPOJ1)
- Akku LR14 (Size C)
- Kalibrierzertifikat
- Sone! CD - technische Daten und Software „Sone! Reader“

VDE 0100 Prüfgerät MPI-502

Schleifenimpedanzmessung (EN 61557):

- Messung der Impedanz einer Kurzschlusschleife in Versorgungsnetzen mit Nennspannungen: 220/380V, 230V/400V, 240/415V und Frequenzen 45...65Hz,
- Schleifenprüfung ohne Auslösung des FI-Schalters mit einer Messauflösung bis zu 0,01Ω.

RCD/FI Prüfung, Typ AC und A:

- automatische Messung von wichtigsten Parameter des Schalters,
- Messung der Fehlerstromdifferenzschalters mit dem Nennfehlerstrom 10, 30, 100, 300 und 500mA,
- Auslöseprüfung mit dem Fehlstrom $0,5 I_{\Delta n}$, $1 I_{\Delta n}$, $2 I_{\Delta n}$ i $5 I_{\Delta n}$,
- Messung der Berührungsspannung und Erdungswiderstandsmessung ohne Auslösen des Fehlerstromdifferenzschalters,
- Wählbare Form des Fehlstroms während der Messung: Sinusförmig (Start von Null, steigend oder fallend) gleichgerichtet Puls mit oder ohne Gleichstromkomponente (positiv oder negativ).

Detektion von vertauschten L und N Leitungen in der Steckdose und automatische Umpolung im Messgerät.
Niederohmwiderstand des PE-Leiters:

- elektrische Durchgangsprüfung der Schutzleitungen mit einem Strom von $\pm 200\text{mA}$
- Autokalibrierung der Messleitungen - Möglichkeit zur Nutzung beliebiger Leitungen,
- Messung des Widerstands mit kleinem Strom mit akustischer Warnung.

Schnelle Überprüfung der korrekten Verbindung der Schutzleitung (PE) mit Hilfe einer Tastelektrode.
Messung der Netzspannung und -frequenz.
Stromversorgung mit LR6-Batterie, mögliche Verwendung von NiMH-Akkus,
Das Gerät erfüllt die Norm EN 61557.

**CAT IV
300V**
IP 67
Schleifenimpedanzmessung Z_{L-PE} ohne RCD/Auslösung

 Messung mit Strom $< 15\text{mA}$, Messbereich nach IEC 61557: 0,51...1999Ω

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...19,99Ω	0,01Ω	$\pm(6\% \text{ m.v.} + 10 \text{ Digits})$
20,0...199,9Ω	0,1Ω	$\pm(6\% \text{ m.v.} + 5 \text{ Digits})$
200...1999Ω	1Ω	

- bewirkt keine Auslösung RCD/FI mit $I_{\Delta n} \geq 30\text{mA}$,
- Nennarbeitsspannung U_n : 220V, 230V, 240V,
- Arbeitsspannungsbereich: 180...270V,
- Nennfrequenz des Netzes f_n : 50Hz, 60Hz,
- Kontrolle des korrekten Anschlusses der Klemme PE mit Hilfe einer Tastelektrode.

Parametermessung der RCD (Arbeitsspannung 95...270V):

 Auslösetest des RCD und Messung der Lesezeit t_A (für die Messfunktion t_A)

Typ RCD	Faktor	Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
Normal	$0,5 * I_{\Delta n}$	0...300ms	1ms	$\pm(2\% \text{ m.v.} + 2 \text{ Digits})$
	$1 * I_{\Delta n}$			
	$2 * I_{\Delta n}$			
Selektiv	$5 * I_{\Delta n}$	0...40ms	1ms	$\pm(2\% \text{ m.v.} + 2 \text{ Digits})$
	$0,5 * I_{\Delta n}$			
	$1 * I_{\Delta n}$			
	$2 * I_{\Delta n}$			
	$5 * I_{\Delta n}$	0...150ms		

- Genauigkeit der Applikation des Differenzstroms: $0,5 * I_{\Delta n}$: -8...0% für $1 * I_{\Delta n}$, $2 * I_{\Delta n}$, $5 * I_{\Delta n}$: 0...8%

 R_E für RCD

RCD	Messbereich	Auflösung	Messstrom	Messunsicherheit
10mA	0,01...5,00kΩ	0,01kΩ	4mA	0...+10% m.v. $\pm 8 \text{ Digits}$
30mA	0,01...1,66kΩ		12mA	0...+10% m.v. $\pm 5 \text{ Digits}$
100mA	1...500Ω	1Ω	40mA	0...+5% m.v. $\pm 5 \text{ Digits}$
300mA	1...166Ω		120mA	
500mA	1...100Ω		200mA	

- ermöglicht Messung für positive und negative Halbzzeiten des erzwungenen Leckstroms.

 Messung der Berührungsspannung (U_B) bezogen auf den Nenndifferenzstrom.

Messbereich	Auflösung	Messstrom	Messunsicherheit
0...9,9V	0,1V	$0,4 \times I_{\Delta n}$	10% m.v. $\pm 5 \text{ Digits}$
10,0...99,9V			0...15% m.v.

 Messung des Auslösestromes I_A des RCD mit sinusförmigen Differenzstrom

RCD	Messbereich	Auflösung	Messstrom	Messunsicherheit
10mA	3,3...10,0mA	0,1mA	$0,3 \times I_{\Delta n} \dots 1,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 5\% I_{\Delta n}$
30mA	9,0...30,0mA			
100mA	33...100mA	1mA	$0,3 \times I_{\Delta n} \dots 1,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 5\% I_{\Delta n}$
300mA	90...300mA			
500mA	150...500mA			

- ermöglicht den Beginn der Messung von einer aufsteigenden oder abfallenden erzwungenen Flanke Leckstrom.

 Messung des Auslösestromes I_A des RCD mit pulsierenden Gleich-Differenzstrom.

RCD	Messbereich	Auflösung	Messstrom	Messunsicherheit
10mA	4,0...20,0mA	0,1mA	$0,35 \times I_{\Delta n} \dots 2,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10\% I_{\Delta n}$
30mA	12,0...42,0mA			
100mA	40...140mA	1mA	$0,35 \times I_{\Delta n} \dots 1,4 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10\% I_{\Delta n}$
300mA	120...420mA			

- ermöglicht Messung für positive und negative Halbzzeiten des erzwungenen Leckstroms

VDE 0100 Prüfgerät MPI-502

Spannungsmessung

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,0V...299,9V	0,1V	±(2% m.v. + 6 Digits)
300V...500V	1V	±(2% m.v. + 2 Digits)

Frequenzmessung

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
45,0...65,0Hz	0,1Hz	±(0,1% m.v. + 1 Digits)

Schleifenimpedanzmessung Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L}

Messung mit Strom 7,6/13,3A - Messbereich nach IEC 61557: **0,13...1999Ω** (für die Messleitung 1,2m) sowie **0,19...1999Ω** (für WS-01 und WS-05).

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,0...19,99Ω	0,01Ω	±(5% m.v. + 3 Digits)
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...1999Ω	1Ω	

- Nennarbeitsspannung U_{N-L-N} / U_{N-L-L} : 220/380V, 230/400V, 240/415V,
- Spannungsbereiche: 180...270V (für Z_{L-PE} und Z_{L-N}) sowie 180...460V (für Z_{L-L}),
- Frequenz: 50Hz, 60Hz,
- Maximaler Messstrom: 7,6A (bei 230V), 13,3A (bei 400V),
- Kontrolle des korrekten Anschlusses der Klemme PE mit Hilfe eines Prüfers.

Niederohmwidderstand des PE-Leiters

Nenngebrauchsbereich laut IEC 61557-4: 0,12...400Ω

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(2% m.v. + 3 Digits)
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...400Ω	1Ω	

- Spannung auf geöffneten Klemmen: 4...9V,
- Ausgangsstrom bei $R < 2Ω$: min. 200mA,
- Kompensation des Widerstandes der Messleitungen,
- Messung für beide Strompolaritäten.

Technische Daten

- Messkategorie: **CAT IV 300V** /EN 61010-1/
- Schutzart: **IP67** /EN 60529/
- Abmessungen: 220 x 98 x 58mm
- Gewicht ca. 1kg
- Betriebstemperatur: 0...+40°C
- Lagerungstemperatur: -20...+60°C

Lieferumfang

- Prüfleitung mit dem UNI-SCHUKO Stecker (WS-05) (*WAADAWS05*)
- Prüfleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; rot (*WAPRZ1X2REBB*)
- Prüfleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; gelb (*WAPRZ1X2YEBB*)
- Prüfleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; blau (*WAPRZ1X2BUBB*)
- Messspitze mit Bananenbuchs – rot (*WASONREOGB1*)
- Messspitze mit Bananenbuchs – blau (*WASONBUOGB1*)
- Krokodilklemme K02; gelb (*WAKROYE20K02*)
- OR-1- Empfänger - USB (*WAADAUSBOR1*)
- Tragetasche M6 (*WAFUTM6*)
- Trageband (*WAPOZSZE4*)
- Griff (*WAPOZUCH1*)
- Kalibrierzertifikat
- Bedienungsanleitung
- Batterien

„m.v.“ in den Messunsicherheitangaben bedeutet "vom Messwert"



Schleifentester MZC-310S

Funktionen und wichtige Merkmale:

- Messungen von sehr kleinen Impedanzen der Kurzschlusschleife mit dem Strom von 150A bei 230V, maximal 280 A bei 440V ($R 1,5\Omega$),
- Möglichkeit der Messung mit dem Strom von 23 A bei 230 V, maximal 42 A bei 440V ($R 10\Omega$),
- Messungen in den Netzen mit Nennspannungen von: 220/380 V und 230/400 V mit Frequenzen von 45...65 Hz,
- Möglichkeit der Messung im Kurzschlusskreis L-L, L-PE, L-N,
- Automatische Errechnung des Kurzschlussstromes,
- Unterscheidung zwischen der Phasenspannung und der Phase-Phase - Spannung bei den Berechnungen des Kurzschlussstromes,
- Möglichkeit der Änderung der Länge von Messleitungen, ohne dass eine erneute Kalibrierung des Geräts notwendig ist,
- Messung der Berührungsspannung U_{ST} ,
- Messung der Berührungs-Schlagspannung U_T ($R 1k\Omega$),
- Wechselspannungsmessung,
- Speicher für 990 Messergebnisse mit der Möglichkeit einer Datenübertragung zum Rechner über die Schnittstelle RS-232C,
- großes, gut lesbares graphisches Display mit der Hintergrundbeleuchtung,
- Monitoring des Ladezustandes der Batterie,
- AUTO OFF.

MZC-310S ist ein professionelles, tragbares Messgerät zum Prüfen von Elektroanlagen, die mit Überstrom- Schutzeinrichtungen ausgerüstet sind. Das Gerät misst Kurzschlusschleifen L-PE, L-N und L-L und ermittelt den voraussichtlichen Kurzschlussstrom. Die Messungen können mit Schwachstrom (bis zu 42 A) nach zweipoliger Methode oder mit Starkstrom (bis zu 280 A) nach vierpoliger Methode durchgeführt werden. Dies ermöglicht Messungen mit sehr guter Genauigkeit und Auflösung von 0,1m Ω . Ausserdem wird durch MZC-310S vorhergesehene Berührungsspannung U_T ermittelt (1k Ω Resistor).

Impedanzmessung der Kurzschlusschleife Z_s (4p, $I_{max}=280A$)

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,0...199,9m Ω	0,1m Ω	± (2% m.v. + 2m Ω)
200...1999m Ω	1m Ω	

Kurzschlussstrom-Messwerte I_k bis 230kA für U_{LN} oder 400kA für U_{LL}

Impedanzmessung der Kurzschlusschleife Z_s (2p, $I_{max}=42A$)

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	± (2% m.v.+ 3 Digits)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	± (3% m.v.+ 3 Digits)

Kurzschlussstrom-Messwerte I_k bis zu 40,0 kA


Technische Daten

- Messkategorie: **CAT IV 300V** /EN 61010-1/
- Schutzart: **IP20** /EN 60529/
- Abmessungen: 295 x 222 x 95mm
- Gewicht ca. 2,2kg
- Betriebstemperatur: 0...+40°C
- Lagerungstemperatur: -20...+60°C

Lieferumfang

- Prüfleitung mit „Bananen“-Stecker; 1,2m; schwarz (WAPRZ1X2BLBB)
- Prüfleitung mit „Bananen“-Stecker; 1,2m; gelb (WAPRZ1X2YEBB)
- Messspitze mit Bananenbuchse; schwarz (WASONBLOGB1)
- Messspitze mit Bananenbuchse; gelb (WASONYEOGB1)
- Prüfleitung 3m (WAPRZ003DZBB)
- Krokodilklemme K03; schwarz (WAKROBL30K03)
- „Krokodil von Kelvin“ (WAKROKELK06)
- Tragetasche L1 (WAFUTL1)
- Serielle Schnittstelle RS-232 (WAPRZRS232)
- Trageband (WAPRZSZE1)
- Bedienungsanleitung
- R14 Batterien
- Kalibrierzertifikat
- Sonele CD - technische Daten und Software

„m.v.“ in den Messunsicherheitangaben bedeutet "vom Messwert"

Schleifentester MZC-304

- **Schleifenimpedanzmessung (EN 61557):**
 - Messung der Impedanz einer Kurzschlusschleife in Versorgungsnetzen mit Nennspannungen: 220/380V, 230V/400V, 240/415V und Frequenzen 45...65Hz,
 - Schleifenprüfung ohne Auslösung des FI-Schalters mit einer Messauflösung bis zu 0,01Ω.
- **Detektion von vertauschten L und N Leitungen in der Steckdose und automatische Umpolung im Messgerät.**
- **Niederohmwiderstand des PE-Leiters:**
 - elektrische Durchgangsprüfung der Schutzleitungen mit einem Strom von ±200mA
 - Autokalibrierung der Messleitungen - Möglichkeit zur Nutzung beliebiger Leitungen,
 - Messung des Widerstands mit kleinem Strom mit akustischer Warnung.
- **Schnelle Überprüfung der korrekten Verbindung der Schutzleitung (PE) mit Hilfe einer Tastelektrode.**
- **Messung der Netzspannung und -frequenz,**
- **Speicher für 990 Messwerte.**
- **Stromversorgung mit LR6-Batterie, mögliche Verwendung von NiMH-Akkus,**
- **Das Gerät erfüllt die Norm EN 61557.**

Schleifenimpedanzmessung Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L}
 Messung mit Strom 7,6/13,3A - Messbereich nach IEC 61557: **0,13...1999Ω**
 (für die Messleitung 1,2m) sowie **0,19...1999Ω** (für WS-01 und WS-05).

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(5% m.v. + 3 Digits)
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...1999Ω	1Ω	

- Nennarbeitsspannung U_{N-L-N} / U_{N-L-L} : 220/380V, 230/400V, 240/415V,
- Spannungsbereiche: 180...270V (für Z_{L-PE} und Z_{L-N}) sowie 180...460V (für Z_{L-L}),
- Frequenz: 50Hz, 60Hz,
- Maximaler Messstrom: 7,6A (bei 230V), 13,3A (bei 400V),
- Kontrolle des korrekten Anschlusses der Klemme PE mit Hilfe eines Prüfers.

Schleifenimpedanzmessung Z_{L-PE} ohne RCD Auslösung

Messung mit Strom <15mA, Messbereich nach IEC 61557: **0,51...1999Ω**

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(6% m.v. + 10 Digits)
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...1999Ω	1Ω	

- bewirkt keine Auslösung RCD/FI mit $I_{\Delta n} \geq 30mA$,
- Nennarbeitsspannung U_n : 220V, 230V, 240V,
- Arbeitsspannungsbereich: 180...270V,
- Nennfrequenz des Netzes f_n : 50Hz, 60Hz,
- Kontrolle des korrekten Anschlusses der Klemme PE mit Hilfe einer Tastelektrode.

Niederohmwiderstand des PE-Leiters

Nenngebrauchsbereich laut IEC 61557-4: 0,12...400Ω

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(2% m.v. + 3 Digits)
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...400Ω	1Ω	

- Spannung auf geöffneten Klemmen: 4...9V,
- Ausgangsstrom bei $R < 2\Omega$: min. 200mA,
- Kompensation des Widerstandes der Messleitungen,
- Messung für beide Strompolaritäten.

Spannungsmessung

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,0V...299,9V	0,1V	±(2% m.v. + 6 Digits)
300V...500V	1V	

Frequenzmessung

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
45,0...65,0Hz	0,1Hz	±(0,1% m.v. + 1 Digits)

„m.v.“ in den Messunsicherheitsangaben bedeutet „vom Messwert“

Technische Daten

- Messkategorie: **CAT IV 300V** / EN 61010-1/
- Schutzart: **IP67** / EN 60529/
- Abmessungen: 220 x 98 x 58mm
- Gewicht ca. 1kg
- Betriebstemperatur: 0...+40°C
- Lagerungstemperatur: -20...+60°C

Lieferumfang

- Prüflleitung mit dem UNI-SCHUKO Stecker (WS-05) (WAADAWS05)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; rot (WAPRZ1X2REBB)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; gelb (WAPRZ1X2YEBB)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; blau (WAPRZ1X2BUBB)
- Messspitze mit Bananenbuchs – rot (WASONREOGB1)
- Messspitze mit Bananenbuchs – blau (WASONBUOGB1)
- Krokodilklemme K02; gelb (WAKROYE20K02)
- OR-1- Empfänger - USB (WAADAUSBOR1)
- Tragetasche M6 (WAFUTM6)
- Trageband (WAPOZSZE4)
- Griff (WAPOZUCH1)
- Kalibrierzertifikat
- Bedienungsanleitung
- Batterien



DIN VDE 0100 / IEC 60364-6-61 Prüfgeräte



		MZC-310S	MZC-304	MPI-502	MPI-525	MPI-520
Loop	Schleifenimpedanz dazu Kurzschlussstrom	✓	✓	✓	✓	✓
	Schleifenwiderstand dazu Kurzschlussstrom	✓	✓	✓	✓	✓
	Messung ohne Auslösen des RCD's		✓	✓	✓	✓
RCD/FI	RCD Typ B				✓	✓
	Berührungsspannung ohne Auslösen des RCD's			✓	✓	✓
	Erdwiderstandsmessung ohne Auslösen des RCD's			✓	✓	✓
	RCD Auslösezeit			✓	✓	✓
	RCD Auslösestrom - ansteigender Prüfstrom			✓	✓	✓
R_E R_{ISO} R_{PE}	3-Leiter Erdungswiderstandsmessung				✓	✓
	Isolationswiderstand				2500V	✓
	Niederohmwiderstand des PE-Leiters (200mA)		✓	✓	✓	✓
Sonstiges	Phasenreihenfolge				✓	✓
	Netzspannung	✓	✓	✓	✓	✓
	Zangenstrommessung					✓
	Leistungsmessung					✓
	Frequenz	✓	✓	✓	✓	✓
	PE-Prüfung		✓	✓	✓	✓
	USB - Schnittstelle				✓	✓
	RS232 - Schnittstelle	✓				
	Commander UNI-Schuko		✓	✓	✓	✓
	kostenlose Software	✓	✓	✓	✓	
	kostenlose Protokoll-Software					✓

Erdungsmessgerät MRU-200

Das fortschrittliche Sonel Erdungsmessgerät (DIN VDE 0413/EN61557-1/-5) ermöglicht Messungen des Erdungswiderstandes nach mehreren Methoden:

- 3- und 4-Leiter Erdungswiderstandmessung,
- 3-Leiter Erdungswiderstandmessung mit einer Stromzange,
- Schleifenwiderstandsmessung mit 2 Stromzange ohne Auftrennung (zur Messung wenn die Anwendung von Hilfselektroden nicht möglich ist),
- spezifischer Erdwiderstand (Wenner Methode),
- Strommessung mit Einsatz der Zangen (z.B. Leckstrommessung) sowie Einsatz der flexiblen Zangen,
- Niederohmwiderstand des PE-Leiters mit 200mA (laut IEC 60364-6-61 Pkt. 6.12.2),
- Erdungswiderstandmessung (R_0) Impulsmethode ($4q \frac{1}{2}$)

Zusätzlich:

- Widerstandsmessung der Hilfselektroden R_s und R_n ,
- Messung der Störspannungen,
- Messung auch bei vorhandenen Störspannungen in Netzen mit 16 2/3 Hz, 50 Hz und 60Hz sowie 400Hz Frequenzen (mit automatischer Auswahl der richtigen Frequenz des Messsignals sowie manueller Auswahl),
- Auswahl der Messspannung (24V oder 50V),
- Eingabe der Abstände zwischen den Elektroden bei der Messung des spezifischen Erdwiderstandes in Metern (m) und Fuß (ft),
- Speicher für 990 Messwerte, Datenübertragung zum PC (USB),
- RTC Echtzeituhr.

Erdungswiderstandmessung (3- und 4- Leiter)

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,000...3,999Ω	0,001Ω	±(2% m.v. + 4 Digits)
4,0...39,99Ω	0,01Ω	±(2% m.v. + 2 Digits)
40...399,9Ω	0,1Ω	
400...3999Ω	1Ω	
4,00...19,99kΩ	0,01kΩ	±(5% m.v. + 2 Digits)

Erdungswiderstandmessung mit einer Stromzange

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...9,99Ω	0,01Ω	±(8% m.v. + 3 Digits)
10,0...99,9Ω	0,1Ω	
100...999Ω	1Ω	
1,00...1,99kΩ	0,01kΩ	

Erdungswiderstandmessung (R_0) Impulsmethode ($4q \frac{1}{2}$)

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,0...99,9Ω	0,1Ω	±(2,5% m.v. + 3 Digits)
100...200Ω	1Ω	

zwei Formen des Impulsablaufes 4/10μs, 10/350μs



Erdungswiderstandmessung mit 2 Zangen

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...9,99Ω	0,01Ω	±(10% m.v. + 3 Digits)
10,0...19,9Ω	0,1Ω	
20,0...149,9Ω	1Ω	±(20% m.v. + 3 Digits)

Messung des Niederohmwiderstandes des PE-Leiters mit 200mA (R_{cont})

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...9,99Ω	0,01Ω	±(2% m.v. + 2 Digits)
10,0...99,9Ω	0,1Ω	
100...999Ω	1Ω	
1,00...1,99kΩ	0,01kΩ	
2,0...19,9kΩ	0,1kΩ	

Spezifischer Erdwiderstand

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...9,99Ωm	0,01Ωm	±(2% m.v. + 3 Digits)
10,0...99,9Ωm	0,1Ωm	
100...999Ωm	1Ωm	±(2% m.v. + 2 Digits)
1,00...9,99kΩm	0,01kΩm	
10,0...99,9kΩm	0,1kΩm	
100...999kΩm	1kΩm	

Wechselstrommessung

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,1...99,9mA ¹	0,1mA	±(8% m.v. + 5 Digits)
100...999mA ¹	1mA	±(8% m.v. + 3 Digits)
1,00...4,99A ^{1,2}	0,01A	±(5% m.v. + 5 Digits) ¹ nicht definiert ²
5,00...9,99A ^{1,2}	0,01A	
10,0...99,9A ^{1,2}	0,1A	±(5% m.v. + Digits)
100...300A ^{1,2}	1A	

¹ – Messzange Ø52mm C3,

² – flexible Rogowski Zangen F1,

„m.v.“ in den Messunsicherheitangaben bedeutet "vom Messwert".

Technische Daten

- Messkategorie **CAT III 600V** /EN 61010-1/
- Schutzart: **IP54** /EN 60529/
- Abmessungen: 288 x 223 x 75mm
- Gewicht mit Batterien: ca. 2kg
- Betriebstemperatur: -10...+50°C
- Lagerungstemperatur: -20...+80°C

Lieferumfang

- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 2,2 m; schwarz (WAPRZ2X2BLBB)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; rot (WAPRZ1X2REBB)
- Prüflleitung 50m auf Haspel; gelb (WAPRZ050YEBBSZE)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 25m auf Spule; rot (WAPRZ025REBBSZ)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 25m auf Spule; blau (WAPRZ025BUBBSZ)
- Übertragungskabel USB (WAPRZUSB)
- Leitung für Batterie-Ladegerät (WAPRZLAD230)
- Ladekabel für den Kfz-Zigarettenanzünder (12V) (WAPRZLAD12SAM)
- Tragetasche L2 (WAFUTL2)
- Trageband (WAPOZSZEKPL)
- Erdspeiß (rot); 0,3m (WASONG30)
- AkkuNiMH 4,8V 4,2Ah (WAAKU07)
- Krokodilklemme K01; schwarz (WAKROBL20K01)
- Krokodilklemme K02; rot (WAKRORE20K02)
- Klemme (WAZACIMA1)
- Batterieladegerät Z7 (WAZASZ7)
- Kalibrierzertifikat
- Sonel CD - technische Daten und Software

Erdungsmessgerät MRU-120

Funktionen und wichtige Merkmale:
• Ermöglicht folgende Messungen:

- 3- und 4-Leiter Erdungswiderstandsmessung,
- 3-Leiter Erdungswiderstandsmessung mit einer Stromzange,
- Schleifenwiderstandsmessung mit 2 Stromzange ohne Auftrennung (zur Messung wenn die Anwendung von Hilfeelektroden nicht möglich ist),
- spezifischer Erdwiderstand (Wenner Methode),
- Niederohmwiderstand des PE-Leiters mit 200mA (laut IEC 60364-6-61 Pkt. 6.12.2),

• Zusätzlich:

- Widerstandsmessung der Hilfeelektroden R_s und R_H ,
- Messung der Störspannungen,
- Messung auch bei vorhandenen Störspannungen in Netzen mit 50 Hz und 60Hz Frequenzen,
- Auswahl der Messspannung (24V oder 50V),
- Eingabe der Abstände zwischen den Elektroden bei der Messung des spezifischen Erdwiderstandes in Metern (m),
- Speicher für 990 Messwerte, 10 Banken je 99 Einheiten,
- Kalibrierung der Zangen,
- RTC Echtzeituhr,
- Datenübertragung zum PC (USB),
- symbolische Anzeige der Batteriespannung.

Erdungswiderstandsmessung (3- und 4- Leiter)

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(2% m.v. + 2 Digits)
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...1999Ω	1Ω	
2,0k...9,99kΩ	0,01kΩ	±(5% m.v. + 4 Digits)
10,0k...19,9kΩ	0,1kΩ	

Messung des Niederohmwiderstandes des PE-Leiters mit 200mA (R_{cont})

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(2% m.v. + 2 Digits)
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...1999Ω	1Ω	
2,0k...9,99kΩ	0,01kΩ	±(5% m.v. + 2 Digits)
10,0k...19,9kΩ	0,1kΩ	

Widerstandsmessung der Hilfeelektroden R_H und R_s

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit
0...999Ω	1Ω	±(5% ($R_s+R_E+R_H$) + 8 Digits)
1,00k...9,99kΩ	0,01kΩ	
10,0k...19,9kΩ	0,1kΩ	

Erdungswiderstandsmessung mit einer Stromzange

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(8% m.v. + 3 Digits)
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...1999Ω	1Ω	

Erdungswiderstandsmessung mit 2 Zangen

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(10% m.v. + 3 Digits)
20,0...149,9Ω	0,1Ω	±(20% m.v. + 3 Digits)

Spezifischer Erdwiderstand

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,0...199,9Ωm	0,1Ωm	Abhängig von R_E im 4p, aber nicht kleiner als ± 1 Digit
200...1999Ωm	1Ωm	
2,00k...19,99kΩm	0,01kΩm	
20,0k...99,9kΩm	0,1kΩm	
100k...999kΩm	1kΩm	

Messung der Störspannungen

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit
0...100V	1V	±(2% m.v. + 3 Digits)

„m.v.“ in den Messunsicherheitsangaben bedeutet "vom Messwert".

Technische Daten

- Messkategorie **CAT III 600V** /EN 61010-1/
- Schutzart: **IP54** /EN 60529/
- Abmessungen: 288 x 223 x 75mm
- Gewicht mit Batterien: ca. 2kg
- Betriebstemperatur: -10...+50°C
- Lagerungstemperatur: -20...+80°C

Lieferumfang

- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; schwarz (WAPRZ2X2BLBB)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; rot (WAPRZ1X2YEBB)
- Prüflleitung 50m auf Haspel; gelb (WAPRZ050YEBBSZE)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 25m auf Spule; rot (WAPRZ025REBBSZ)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 25m auf Spule; blau (WAPRZ025BUBBSZ)
- Übertragungskabel USB (WAPRZUSB)
- Leitung für Batterie-Ladegerät (WAPRZLAD230)
- Ladekabel für den Kfz-Zigarettenanzünder (12V) (WAPRZLAD12SAM)
- Tragetasche L2 (WAFUTL2)
- Trageband (WAPRZSZEKPL)
- Erdspieß (rot); 0,3m (WASONG30)
- Akku NiMH 4,8V 4,2Ah (WAAKU07)
- Krokodilklemme K01; schwarz (WAKROBL20K01)
- Krokodilklemme K02; gelb (WAKROYE20K02)
- Klemme (WAZACIMA1)
- Batterieladegerät Z7 (WAZASZ7)
- Kalibrierzertifikat
- Sonel CD - technische Daten und Software



Erdungsmessgerät MRU-105

Funktionen und wichtige Merkmale:

- 3- und 4-Leiter Erdungswiderstandsmessung
- Messung des spezifischen Erdwiderstandes (Messbereich: 0...999kΩm) mit Möglichkeit der Einstellung der Erdelektroden-Entfernung (1...50m),
- automatische Kalkulation und Anzeigen des Widerstandes in Ωm,
- Messung des Metallwiderstands mit Anwendung der zwei- oder vierpoligen Methode,
- Möglichkeit der Messungsausführung mit mehreren Erdelektroden mit Anwendung der dreipoligen Methode ohne den gemessenen Erder zutrennen (Einsatz von Zangen),
- Prüfen der Störsignalen (AC/DC),
- automatische Beendigung der Widerstandsmessung bei zu hohen Störungen,
- Prüfen des Erderwiderstandes vor der Messung, um korrekte Messgenauigkeit zu liefern,
- Speicher für 300 Zellen,
- Serielle Schnittstelle RS-232C,
- Automatische Messbereichsauswahl,
- Batteriewechselanzeige,
- Automatische Abschaltung,
- Ergonomische Ladegerät

Erdungswiderstandsmessung:

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...9,99Ω	0,01Ω	±(3% m.v. + 3 Digits)
10,0...99,9Ω	0,1Ω	±(2% m.v. + 2 Digits)
100...999Ω	1Ω	
1,00...9,99kΩ	10Ω	
10,0...20,0kΩ	100Ω	

Erdungswiderstandsmessung mit Stromzangen:

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...9,99Ω	0,01Ω	±(8% m.v. + 3 Digits)
10,0...99,9Ω	0,1Ω	±(8% m.v. + 2 Digits)
100...999Ω	1Ω	
1,00...9,99kΩ	10Ω	
10,0...20,0kΩ	100Ω	

Spezifischer Erdwiderstand:

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,00...9,99Ωm	0,01Ωm	±(3% m.v. + 3 Digits)
10,0...99,9Ωm	0,1Ωm	±(2% m.v. + 2 Digits)
100...999Ωm	1Ωm	
1,00...9,99kΩm	10Ωm	
10,0...99,9kΩm	100Ωm	
100...999kΩm	1kΩm	

„m.v.“ in den Messunsicherheitangaben bedeutet "vom Messwert".


Technische Daten

- Messkategorie: **CAT III 300V** /EN 61010-1/
- Schutzart: **IP54** /EN 60529/
- Abmessungen: 295 x 222 x 95mm
- Gewicht mit Ni-MH Batterien: ca. 2kg
- Betriebstemperatur: 0...+40°C
- Lagerungstemperatur: -20...+60°C

Lieferumfang

- Prüflleitung auf Spule mit "Bananen"-Stecker; 50m; gelb (WAPRZ050YEBBSZ)
- Prüflleitung auf Spule mit "Bananen"-Stecker; 25m; rot (WAPRZ025REBBSZ)
- Prüflleitung auf Spule mit "Bananen"-Stecker; 25m; blau (WAPRZ025BUBBSZ)
- Prüflleitung mit "Bananen"-Stecker 1,2m; gelb (WAPRZ1X2YEBB)
- Prüflleitung mit "Bananen"-Stecker 2,2m; schwarz (WAPRZ2X2BLBB)
- Prüflleitung mit "Bananen"-Messspitze gelb (WASONYEOGB1)
- Krokodilklammer K01; schwarz (WAKROBL20K01)
- Erdspeiß (rot); 0,3m (WASONG30)
- Tragetasche L2 (WAFUTL2)
- Leitung für Batterie-Ladegerät (WAPRZLAD230)
- Ni-MH Batterien 7,2V 3Ah (WAAKU05)
- RS-232 Übertragungskabel (WAPRZRS232)
- Trageband (WAPRZSZE1)
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat
- Sonele CD - technische Daten und Software

DIN VDE 0413 / EN 61557-1/-5 Erdungsmessgeräte



	MRU-200	MRU-120	MRU-105
Erdungswiderstandsmessung	✓	✓	✓
3-Leiter Erdungswiderstandsmessung	✓	✓	✓
4-Leiter Erdungswiderstandsmessung	✓	✓	✓
3-Leiter Erdungsmessung mit einer Stromzange	✓	✓	✓
Impulsmethode	✓		
Schleifenwiderstandsmessung mit 2 Stromzangen	✓	✓	
Strommessung	✓	✓	
Strommessung mit Einsatz der Rogowski Zangen	✓		
Niederohmwiderstand des PE-Leiters mit 200mA	✓	✓	✓
spezifischer Erdwiderstand	✓	✓	✓
Ladegerät, Akkuset	✓	✓	✓
Speicher (Anzahl der Messwerte)	990	990	300
Messung der Störspannung	✓	✓	
Prüfen des Widerstandes von Hilfelektroden	✓	✓	✓
Abmessung [mm]	288 x 223 x 75	288 x 223 x 75	295 x 222 x 95
Gewicht	2,0 kg	2,0 kg	2,0 kg

Isolationmessgerät MIC-5000

Funktionen und wichtige Merkmale:

- Sehr grosser Messbereich für Isolationswiderstand bis 5TΩ (5000GΩ),
- Isolationsprüfspannung im Bereich 50...5000 V mit Schritt von 10 V,
- Polarisationsindex PI,
- Absorptionsverhältnis DAR,
- Direkte Messung des Absorptionskoeffizienten der Isolation,
- Automatische Messbereichswahl,
- Automatische Kapazitätsentladung der gemessenen Objekte nach der Messung,
- Zeitintervalle der Messungen einstellbar zwischen 1 und 600 s,
- Tonsignalisierung in 5-s-Intervallen (ermöglicht Ermittlung der Zeitcharakteristika bei Isolationswiderstandsmessung),
- Speicher für 999 Messwerte,
- Serielle Schnittstelle,
- Integrierter NiMH Akku mit eingebautem Ladegerät,
- Batteriewechselanzeige,
- Automatische Abschaltung,
- Ergonomische Handhabung.

Das digitale Isolationsmessgerät MIC-5000 dient der Messung von Isolationswiderständen von Starkstromkabeln, Transformatoren, Elektromotoren sowie anderen Geräten und Ausrüstungen der Starkstromtechnik. Zusätzlich können Gleich- und Wechselspannungen gemessen werden. Alle Eingänge sind geschützt vor Beschädigung durch plötzliche Spannungserhöhung.

Isolationswiderstandsmessung R_{iso}

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
250,0...999,9kΩ	0,1kΩ	± (3 % m.v. + 20 Digits)
1,00...9,999MΩ	0,001MΩ	
10,00...99,99MΩ	0,01MΩ	
100,0...999,9MΩ	0,1MΩ	
1,00...9,999GΩ	0,001GΩ	
10,00...99,99GΩ	0,01GΩ	
100,0...999,9GΩ	0,1GΩ	
1,00...5,000TΩ	0,001TΩ	

Prüfspannung	Messbereich bis
250V	400GΩ
500V	800 GΩ
1000V	1,60 GΩ
2500V	4,00TΩ
5000V	5,00TΩ

„m.v.“ in den Messunsicherheitangaben bedeutet "vom Messwert"



Technische Daten

- Messkategorie: **CAT III 600V** /EN 61010-1/
- Schutzart: **IP54** /EN 60529/
- Abmessungen: 295 x 222 x 95 mm
- Gewicht mit Batterien: ca. 1,9kg
- Betriebstemperatur: -10°C...+50°C
- Lagerungstemperatur: -20°C...+60°C

Lieferumfang

- Akku NiMH 7,2V 3Ah (WAAKU05)
- Prüfleitung mit "Bananen"-Stecker; 1,8m; 5kV; rot (WAPRZ1X8REBB)
- Prüfleitung mit "Bananen"-Stecker; 1,8m; 5kV; schwarz (WAPRZ1X8BLBB)
- Prüfleitung mit "Bananen"-Stecker; 1,8m; 5kV; blau (WAPRZ1X8BUBB)
- Krokodilklemme; schwarz 5kV; K04 (WAKROBL20K04)
- Krokodilklemme; rot; 5kV(WAKRORE20K05)
- Leitung für Batterie-Ladegerät (WAPRZLAD230)
- Serielle Schnittstelle RS-232C (WAPRZRS232)
- Tragetasche L1 (WAFUTL1)
- Tragebands (WAPOZSZE1)
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat
- Sonel CD - technische Daten und Software

DIN VDE 0413 / EN 61557-1/-2 Isolationsmessgeräte

Vergleichstabelle unserer Isolationswiderstandsmessgeräte der MIC-Serie

	MIC-5000	MIC-2500	MIC-1000	MIC-3
Prüfspannungen	250...5000V programmierbare 50V Schritte	50...1000V programmierbar 10V Schritte	50...2500V programmierbar 10V Schritte	250V, 500V, 1000V
Messbereich	250kΩ...5TΩ	50kΩ...1,1TΩ	50kΩ...110GΩ	250kΩ...3GΩ
Max. Messstrom	1,2mA ± 0,2mA	1,2mA ± 0,2mA	1,2mA ± 0,2mA	1,2mA ± 0,2mA
Leckstrommessung	✓	✓	✓	–
Niederohmwiderstand des PE-Leiters	–	–	–	✓
Messung der Absorptionskoeffizienten	Einstellbar von 1s to 600s	Einstellbar von 1s to 600s	Einstellbar von 1s to 600s	–
Polarisationsindex PI	✓	✓	✓	–
Absorptionsverhältnis DAR	✓	✓	✓	–
Entladung nach der Messung	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch
Wechsel- und Gleichspannungsmessung	0...600V	0...600V	0...600V	0...600V
Geschützte Eingänge	✓	✓	✓	✓
Speicher	999 Messergebnisse / RS-232	999 Messergebnisse / RS-232	999 Messergebnisse / RS-232	–
Display	beleuchtetes LCD 4 Digits 22mm h	beleuchtetes LCD, 3 ½ Digits 14mm	beleuchtetes LCD, 3 ½ Digits 14mm	LCD, 3 ½ digits 14mm
Stromversorgung	Ni-MH Batterien (Sonel Typ) und LR14 Batterien	Ni-Cd Batterien (Sonel Typ)	Ni-Cd Batterien (Sonel Typ)	
Auto OFF	✓	✓	✓	✓
Messkategorie / Schutzart	CAT III 600V / IP54	CAT III 300V / IP40	CAT III 300V / IP40	CAT III 300V / IP40
Gewicht mit Batterien	1900g	850g	850g	300g

„m.v.“ in den Messunsicherheitangaben bedeutet "vom Messwert"

Mikroohmmeter MMR-620 und MMR-630

Funktionen und wichtige Merkmale:

Widerstandsmessung der:

- Schweißverbindungen
- Äquipotentialbindungen
- Abschlusselemente und Verbinder
- Kabelverbindungen
- Elektrische Anschlüsse der Heizelemente
- Schienen-Schweißverschmelzungen
- Kabel und Leitungen
- Windungen (Motoren, Transformatoren etc.)
- Kleinwiderstands-Windungen
- Automatische Entladung der Objektinduktivität nach der Messung
- Durchgangsprüfung des Erdleiters und der Qualität der Verbindungen
- Automatische Messbereichswahl
- Wählbarkeit des Stromflusses in eine oder zwei Richtungen während der Messung. Dementsprechend ein oder zwei Messergebnisse. DasGerät zeigt einen Messergebnis oder den Mittelwert aus der zwei Messungen.

Drei Arten der Messungsauslösung:

- normal - Messung startet durch Betätigung der START- Taste
- automatisch - Messung startet nach Verbindung der zwei Terminalanschlüsse (Spannungund Strom) an Messobjekt
- ständig - Dauermessung mit 3-Sekunden-Ergebnisaktualisierung

Zwei Messarten:

- resistiv (Dauer: 3 Sekunden) - für Messungen resistiver Objekte
- induktiv (Dauer: einige Minuten) - für Messungen induktiver Objekte
- Große Unempfindlichkeit gegen Objektgeräusche (s/n-Grad < 0,2)
- Einstellbares Widerstandsfenster für $R_{min} < R_x < R_{max}$ für schnelle PASS/FAIL Prüfungen
- Speicher für 990 Messergebnisse, die durch eine RS-232C - Schnittstelle in ein PC überspielt werden können
- Großes Display mit Hintergrundbeleuchtung
- Integrierter NiMH-Akku mit eingebautem Ladegerät
- Automatische Abschaltung

Geräte der MMR-6X0 Produktserie sind professionelle, tragbare Messgeräte zur Messung sehr kleiner Widerstände. Dank ihren speziellen Messalgorithmus können sie sowohl bei resistiven als auch induktiven Objektcharakteristika angewendet werden. Dies macht aus dem MMR-620/630 ein perfektes Werkzeug für Elektrotechniker, die elektrische Verbindungen, Motoren und Leistungstransformator-Windungen messen.

Die Messergebnisse können im internen Speicher abgelegt und in ein Rechner überspielt werden. Schnelle PASS/FAIL Prüffunktion mit visueller und akustischer Ergebnisanzeige vereinfacht stark die Messungsdurchführung.

Widerstandsmessung:

MMR-620		Strom	Messspannung	Messunsicherheit
Messbereich	Auflösung			
0...999μΩ	1μΩ	10A	20mV	±(0,25% m.v. + 2 Digits)
1,000...1,999mΩ	0,001mΩ			
2,00...19,99mΩ	0,01mΩ			
20,0...199,9mΩ	0,1mΩ	1A	200mV	
200...999mΩ	1mΩ	0,1A		
1,000...1,999Ω	0,001Ω			
2,00...19,99Ω	0,01Ω	10mA		
20,0...199,9Ω	0,1Ω	1mA		
200...1999Ω	1Ω	0,1mA		

MMR-630		Strom	Messspannung	Messunsicherheit
Messbereich	Auflösung			
0...999,9μΩ	0,1μΩ	10A	20mV	±(0,25% m.v. + 2 Digits)
1,0000...1,9999mΩ	0,0001mΩ			
2,000...19,999mΩ	0,001mΩ			
20,00...199,99mΩ	0,01mΩ	1A	200mV	
200...999,9mΩ	0,1mΩ	0,1A		
1,0000...1,9999Ω	0,0001Ω			
2,000...19,999Ω	0,001Ω	10mA		
20,00...199,99Ω	0,01Ω	1mA		
200,0...1999,9Ω	0,1Ω	0,1mA		

„m.v.“ in den Messunsicherheitangaben bedeutet "vom Messwert"



Technische Daten

- Messkategorie: **CAT III 300V** /EN 61010-1/
- Schutzart: **IP54** /EN 60529/
- Abmessungen 295 x 222 x 95 mm
- Gewicht. 1,7kg
- Betriebstemperatur: 0...+40°C
- Lagerungstemperatur: -20...+60°C

Lieferumfang

- Prüflleitung 3m (WAPRZ003DZBB)
- Krokodilklemme K03; schwarz (WAKROBL30K03)
- Kelvin-Klemme K06 (WAKROKELK06)
- Tragetasche L1 (WAFUTL1)
- Kabel für Batterienakku(WAPRZLAD230)
- Ni-MH Batterienpaket 4,8V 3Ah (WAAKU03)
- RS-232 Serielle Schnittstelle (WAPRZRS232)
- Trageband (WAPOZSZE1)
- Bedienungsanleitung
- Kalibrierzertifikat
- Sonel CD - technische Daten und Software

Kabelsuchgerät LKZ-700

Funktionen und wichtige Merkmale:

- Lokalisierung der Leitungen im Mauerwerk und Beton
- Orten von Leitungsunterbrechungen
- Sortieren von verlegten Leitungen
- Orten von Schaltern und Sicherungen
- Auffinden von Engstellen in Installationsrohren
- Verfolgen von Schutz- und Heizungsrohren
- Kurzschluss-Ortung
- Verfolgen von Erdkabel, die bis zu 2m unter der Erde liegen
- Arbeitsspannung bis zu 500V
- Sender mit drei Signalstärken
- Feinverstärkungseinstellung des Empfängers
- Vier Betriebsarten
- Akustische und optische Signalisierung
- Signalstärkesignalisierung des Empfängers durch mehrere Diodenkette
- Automatische Abschaltung
- Einspeisen von Akku
- maximale Umfang des Kabelsuchgerätes (Power Betriebsart) bis 2m
- maximale Umfang des Detektors – 20 cm im Luft, 3 cm im Beton



Ein Gerät zur Lokalisierung der Leitungen und Kabeln in verschiedenen Umgebungen in sowohl strom- und spannungslose als auch strom- und spannungsführende Leitungen. Dabei ist es nicht nötig die Stromführung zu unterbrechen oder empfindliche Elektronikteile abzuschalten. Das Kabelsuch-System besteht aus einem Sender sowie einem Empfänger.

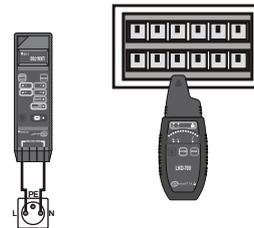


Fig. 1 Orten von Schaltern und Sicherungen

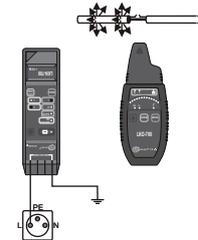


Fig. 2 Lokalisierung der Leitungen

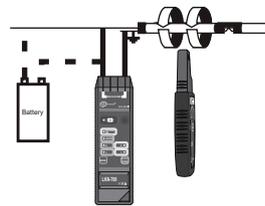


Fig. 3 Kurzschluss-Ortung

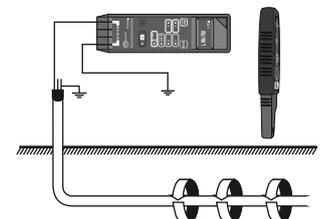


Fig. 4 Verfolgen von Erdkabel bis 2m unter Erde.

Kabelsuchgerät inkl. Film für Funktion und Anwendung

Technische Daten

- Messkategorie: **CAT III 600V** /EN 61010-1/
- Schutzart: **IP40** /EN 60529/
- Sender Abmessung: 230 x 67 x 36 mm
- Empfänger Abmessungen: 210 x 82 x 24 mm
- Sender Gewicht: ca. 490g
- Empfänger Gewicht: ca. 490g
- Betriebstemperatur: -20...+50°C
- Lagerungstemperatur: -20...+60°C

Lieferumfang

- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; schwarz (WAPRZ1X2BLBB)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; gelb (WAPRZ1X2YEBB)
- Messspitze mit „Bananen“- Stecker; schwarz (WASONBLOGB1)
- Messspitze mit „Bananen“- Stecker; gelb (WASONYEOGB1)
- Krokodilklemme K01; schwarz (WAKROBL20K01)
- Krokodilklemme K01; gelb (WAKROYE20K02)
- Tragetasche M4 (WAFUTM4)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 20m; rot (WAPRZ020REBBSZ)
- Erdungskontaktstest (rod); 0,26m (WASONG26)
- Stromversorgung-Adapter Z Serie, Spitze 3,5 mm (WAZAS3X5Z_)
- Ni-MH Batterienpaket 9,6V 2Ah (in Emmiter) (WAAKU04)
- 6LR61 Batterien
- Bedienungsanleitung

Luxmessgerät mit einem Datenspeicher LXP-1

Das Lux-Messgerät LXP-1 mit einem Datenspeicher für 16.000 Messwerte dient zur Messung der Lichtverhältnisse. Benutzt wird das Lux-Messgerät auch zur Prüfung der Beleuchtung an Arbeitsplätzen. Er erfüllt alle deutschen und internationalen Normen.

Das Lux-Messgerät liefert Messergebnisse in der Einheit Lux und FootCandle. Das Gerät ermittelt den Spitzenwert wenn dieser Wert mindestens 10 μ s anhält. Dieses Lux-Messgerät kann von allen Personen benutzt werden.

- Prüfung der Beleuchtung im Bereich 0,1Lx...0,1kLx (0,01FC...0,01kFC)
- Einfache Bedienung
- Min, Max und Hold Funktion
- Beleuchtetes Display
- 3%-stellige LCD-Anzeige
- wahlweise Messwertanzeige in Lux oder FootCandle
- Batteriezustandsanzeige
- Auto-OFF -Overload- Anzeige bei Überschreiten des Messbereiches
- USB Verbindung mit dem PC
- 99 Messwerte
- Datenspeicher für mehr als 16000 Messwerten

Mit der FOTON Software können Sie Ihre gespeicherten Messwerte auf den Computer übertragen, analysieren und weiter bearbeiten nach EN 12464.



Beleuchtungsstärkemessung

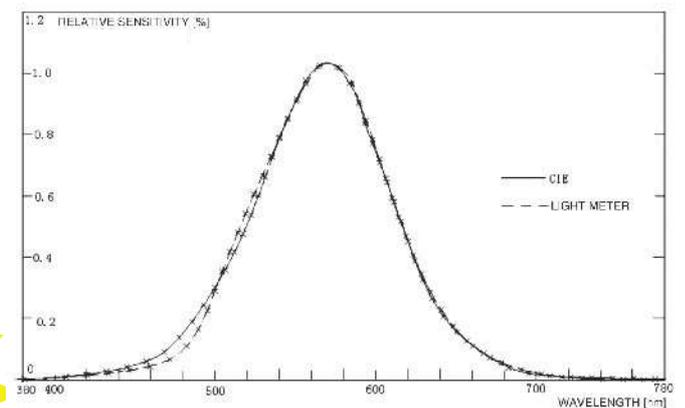
Bereich	Spektral Genauigkeit	Messunsicherheit
400,0 Lx 40,00 FC	Funktion f1' $\pm 6\%$	$\pm(3\% \text{ w.m.} + 0,5\% \text{ z.})$ ($<10,000 \text{ Lx}$)
4000 Lx 400,0 FC		$\pm(4\% \text{ m.v.} + 10 \text{ Digits})$ ($>10,000 \text{ Lx}$)
40,00 kLx 4000 FC		
400,0 kLx 40,00 kFC		

1FC=10,76Lx; 1kLx=1000Lx; 1kFC=1000FC

„m.v.“ in den Messunsicherheitsangaben bedeutet „vom Messwert“.

Spektral Empfindlichkeit Charakteristik

Der Lichtsensor des Geräts erfüllt die C.I.E (INTERNATIONALE BELEUCHTUNGSKOMMISSION) Spektralkurve V (λ) wie unten gezeigt.



Spektral Empfindlichkeit Charakteristik

Technische Daten

Nominale Nutzungsbedingungen:

- Arbeitstemperatur 0...40°C
- Lagerungstemperatur -10...50°C
- und Feuchtigkeit 0% bis 80%RH
- und Feuchtigkeit 0% bis 70%RH

Sonstige technische Daten:

- Display 3%-stellige, LCD-Anzeige
- Overload- Anzeige OL = Overload Anzeige
- Reproduzierbarkeit $\pm 3\%$
- Update 1,3 pro Sekunde
- Versorgung Batterie 9V
- Kabellänge ca. 150cm
- Lichtsensor 115 x 60 x 20mm (B x H x T)
- Abmessung Gerät 170 x 80 x 40mm (B x H x T)
- Gewicht 390g

Lieferumfang

- Batterie 9V,
- USB-Kabel,
- Software „Light Meter“,
- Lux-Messgerät,
- Lichtsensor,
- Gerätetasche,
- Bedienungsanleitung.

Drehfeldrichtungsanzeiger

TKF-12

DREHFELDRICHTUNGSANZEIGER

Funktionen und wichtige Merkmale:

- Anzeige der Phasendrehfolge in Netzen mit nominalen Spannungen zwischen Phasen 120...690V durch LED Dioden.
- Anzeige der Phasendrehfolge in Netzen mit Frequenz 10...70Hz.
- Anzeige der Spannungen in einzelnen Phasen durch Neonleuchten.
- Spannungsversorgung vom Prüfobjekt (bei max. Spannung 15 Minuten Dauereinsatz).



TKF-13

DREHFELDRICHTUNGSANZEIGER UND MOTORTESTER

Funktionen und wichtige Merkmale:

- Anzeige der Phasendrehfolge in Netzen mit nominalen Spannungen zwischen Phasen 120...690V durch LED Dioden.
- Anzeige der Phasendrehfolge in Netzen mit Frequenz 2...70Hz.
- Anzeige der Spannungen in einzelnen Phasen durch Neonleuchten.
- Anzeige der Drehrichtung von dreiphasigen Motoren:
 - bei von der Stromversorgung getrenntem Motor unter Anwendung der Messleitungen,
 - während der Arbeit des Motors berührungslos.
- Erkennung des magnetischen Feldes.
- Auto-OFF



Technische Daten

- Messkategorie: **CAT III 600V** /EN 61010-1/
- Schutzart: **IP42** /EN 60529/
- Abmessung: 130x70x35mm
- Gewicht: ca. 200g
- Arbeitstemperatur -10...+45°C
- Lagerungstemperatur: -20...+60°C

Lieferumfang

- Messspitze mit Bananenbuchse - schwarz (WASONBLOGB1)
- Messspitze mit Bananenbuchs – rot (WASONREOGB1)
- Messspitze mit Bananenbuchs – gelb (WASONYEOGB1)
- Krokodilklemme K01; schwarz (WAKROBL20K01)

Technische Daten

- Messkategorie: **CAT III 600V** /EN 61010-1/
- Schutzart: **IP42** /EN 60529/
- Abmessung: 130x70x35mm
- Gewicht: ca. 250g
- Betriebstemperatur: -10...+45°C
- Lagerungstemperatur: -20...+60°C

Lieferumfang

- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; schwarz (WAPRZ1X2BLBB)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; rot (WAPRZ1X2REBB)
- Prüflleitung mit „Bananen“- Stecker; 1,2 m; gelb (WAPRZ1X2YEBB)
- Messspitze mit Bananenbuchse - schwarz (WASONBLOGB1)
- Messspitze mit Bananenbuchs – rot (WASONREOGB1)
- Messspitze mit Bananenbuchs – gelb (WASONYEOGB1)
- Krokodilklemme K01; schwarz (WAKROBL20K01)
- 6LR61 (9V) Batterien

Stromzange CMP-1006

- Messung von Wechsel- (TRUE RMS) und Gleichstrom bis 1000A A.
- Messung des Anlaufstroms (sehr große Samplingrate – INRUSH-Funktion).
- Messung von Gleich- und Wechselstrom (TRUE RMS) bis 600 V.
- **Wirkwiderstandsmessung und Prüfung der Kontinuität von Verbindungen:**
 - Tonsignal bei ununterbrochenem Kreis (bei Werten von unter 40Ω).
- **Temperaturmessung (Fahrenheit und Celsius).**
- **Frequenzmessung**
- **Messung von Arbeitszyklus (Füllungen)**
- **Diodentest**
- **Zusätzlich:**
 - sichere, isolierte Messzangen,
 - automatische Auswahl des Bereichs, manuelle Einstellung möglich,
 - „HOLD“-Funktion zur Speicherung der Messungsergebnisse auf dem Display,
 - hinterleuchtete LCD-Anzeige,
 - Funktion „DC ZERO“ – relative Messung für Gleichstrom – das Gerät kann jederzeit auf Null gestellt werden und auf absolute Messung zurückschalten,
 - Speicherung von maximalen und minimalen Werten,
 - Anzeige für Überschreitung des Bereiches,
 - automatisches Abschalten.

Technische Daten

- Messkategorie: **CAT III 600V** /EN 61010-1/
- Schutzart: **IP40** /EN 60529/
- Abmessung: 197x70x40 mm
- Gewicht: ca. 183g
- Lagerungstemperatur: -20...+60°C

Lieferumfang

- Prüflleitung (CMP) (WAPRZCMP1)
- 9V Batterie
- Thermoelement Typ K (WASONTEMK)
- Tragetasche L1 (WASONTEMK)
- Bedienungsanleitung



AC/DC Strommessung (TRUE RMS)

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit (DC)	Messunsicherheit (AC)
0...660,0A	0,1A	±(2,5% m.v. +5 digits)	±(2,5% m.v. + 8 digits) for f=50...60Hz
660...1000A	1A	±(2,8% m.v. +8 digits)	±(2,8% m.v. + 8 digits) for f=50...60Hz

Messung von Gleichspannung

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0...6,600V	0,001V	±(1,5% m.v. + 3 digits)
6,60...66,00V	0,01V	
66,0...600,0V	0,1V	

Messung von Wechselspannung (TRUE RMS)

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0...6,600V	0,001V	±(1,8% m.v. + 5 digits) for f=50...60Hz
6,60...66,00V	0,01V	
66,0...600,0V	0,1V	

Wirkwiderstandsmessung

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,0...660,0Ω	0,1Ω	±(1,0% m.v. + 4 digits)
0,660...6,600kΩ	0,001kΩ	±(1,5% m.v. + 2 digits)
6,60...66,00kΩ	0,01kΩ	
66,0...660,0kΩ	0,1kΩ	
0,660...6,600MΩ	0,001MΩ	±(2,5% m.v. + 3 digits)
6,60...66,00MΩ	0,01MΩ	±(3,5% m.v. + 5 digits)

Frequenzmessung

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
30,0...999,9Hz	0,1Hz	±(1,2% m.v. + 2 digits) sensitivity: 30...5kHz:10Vrms min. 5kHz...15kHz:40Vrms min. for 20%...80% duty cycle
1,000...9,999kHz	0,001kHz	
10,00...15,00kHz	0,01kHz	

Temperaturmessung (Fahrenheit und Celsius)

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
-20...760°C	1°C	±(3,0% m.v. + 5°C)
-4...1400°F	1°F	±(3,0% m.v. + 9°F)

Duty cycle messung

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
10,0...94,9%	0,1%	±(1,2% m.v. + 2 digits)



Stromzange CMP-400/401

- Messung von Gleich - (nur CMP-401) und Wechselstrom
- Messung von Gleich - und Wechselspannung bis 600V V
- Wirkwiderstandsmessung und Prüfung der Kontinuität von Verbindungen:
 - Tonsignal bei ununterbrochenem Kreis (bei Werten von unter 50Ω.
- Temperaturmessung (Fahrenheit und Celsius)
- Frequenzmessung
- Volumenmessung (nur CMP-401)
- Diodentest
- Zusätzlich:
 - sichere, isolierte Messungszangen,
 - verstärktes Gehäuse, schlagbeständig,
 - automatische Auswahl des Bereichs, manuelle Einstellung möglich,
 - „HOLD“-Funktion zur Speicherung der Messungsergebnisse auf dem Display,
 - hinterleuchtete LCD-Anzeige,
 - Funktion der Relativ-Messung,
 - Anzeige für Überschreitung des Bereiches,
 - automatisches Ausschalten.

Temperaturmessung (Fahrenheit und Celsius)

Bereich	Messunsicherheit*
-20,0 ... 760,0°C	±(3% m.v. + 5°C)
-4,0 ... 1400°F	±(3% m.v. + 9°F)

*) Genauigkeit der K-Sonde wird nicht berücksichtigt

Frequenzmessung

Bereich	Messunsicherheit
10Hz ... 10kHz	±(1,5% m.v. + 2 digits)

• Empfindlichkeit: 100V(<50Hz), 50V(50...400Hz); 15V(401Hz...10kHz)

Messung von Wechselstrom.

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit CMP-400	Messunsicherheit CMP-401
4,000 A	0,001 A	±(2,5% m.v. + 12 digits)	no range
40,00 A	0,01 A	±(2,5% m.v. + 8 digits)	±(2,5% m.v. + 8 digits)
400,0 A	0,1 A	±(2,8% m.v. + 8 digits)	±(2,8% m.v. + 5 digits)

• frequency range: 50...60Hz.

Messung von Gleichstrom (nur CMP-401)

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit
40,00 A	0,01 A	±(2,5% m.v. + 5 digits)
400,0 A	0,1 A	±(2,8% m.v. + 5 digits)

Messung von Wechselspannung

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit CMP-400	Messunsicherheit CMP-401
400,0 mV	0,1 mV	no range	±(1,5% m.v. + 30 digits)
4,000 V	0,001 V	±(1,8% w.m. + 8 digits)	±(1,5% m.v. + 5 digits)
40,00 V	0,01 V		
400,0 V	0,1 V	±(2,5% w.m. + 8 digits)	±(2% m.v. + 5 digits)
600,0 V	0,1 V		

• Frequenzbereich: 50Hz...400Hz

Messung von Gleichspannung

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit
400,0 mV	0,1 mV	±(0,8% m.v. + 2 digits)
4,000 V	0,001 V	±(1,5% m.v. + 2 digits)
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	±(2% m.v. + 2 digits)
600,0 V	0,1 V	

Wirkwiderstandsmessung

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit
400,0 Ω	0,1 Ω	±(1,0% m.v. + 4 digits)
4,000 kΩ	0,001kΩ	±(1,5% m.v. + 2 digits)
40,00 kΩ	0,01 kΩ	
400,0 kΩ	0,1 kΩ	±(2,5% m.v. + 3 digits)
4,000 MΩ	0,001 MΩ	
40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(3,5% m.v. + 5 digits)

Volumenmessung (nur CMP-401)

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit
40,00 nF	0,01 nF	±(4% m.v. + 20 digits)
400,0 nF	0,1 nF	±(3% m.v. + 5 digits)
4,000 µF	0,001 µF	
40,00 µF	0,01 µF	±(4% m.v. + 10 digits)
100,0 µF	0,1 µF	

„m.v.“ in den Messunsicherheitangaben bedeutet "vom Messwert"



Technische Daten

- Messkategorie: **CAT III 600V** /EN 61010-1/
- Schutzart: **IP40** /EN 60529/
- Abmessung: 197x70x40 mm
- Gewicht: ca. 183g
- Lagerungstemperatur: -20...+60°C

Lieferumfang

- Prüfleitung (CMP)(WAPRZCMP1)
- 9V Batterie
- Thermoelement Typ K (WASONTEMK)
- Tragetasche L1 (WASONTEMK)
- Bedienungsanleitung

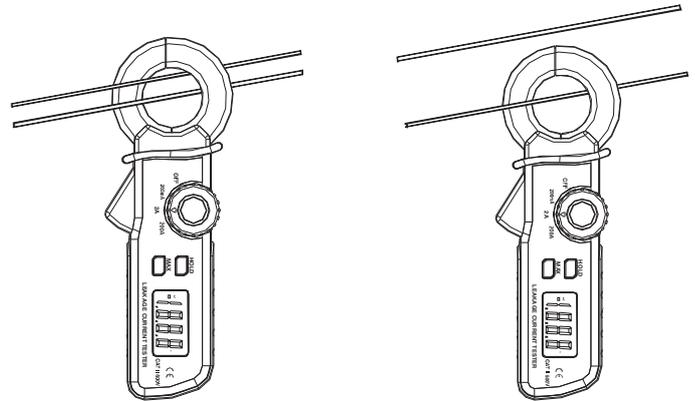
Leckstromzange CMP-200

• Digitale Leckstromzange CMP-200 für Wechselströme AC.

- Messung von Wechselstrom bis 200A
- Auflösung 0,1mA
- Drei Messbereiche 200mA, 2A, 200A

• Zusätzlich:

- Display LCD 3" Digits (max 1999)
- Beleuchtetes Display
- Max. Leitungsdurchmesser 25 mm
- Data Hold zur Zwischenspeicherung von Meßergebnissen
- Speicherung von Maxwert
- AUTO-OFF



Strommessung

Messbereich	Auflösung	Messunsicherheit
200,0 mA	0,1 mA	±(5% m.v. + 8 Digits)
2,000 A	0,001 A	±(5% m.v. + 10 Digits)
200,0 A	0,1 A	±(2,5% m.v. + 10 Digits)

Technische Daten

- Messkategorie: **CAT II 600V** /EN 61010-1/
- Schutzart: **IP40** /EN 60529/
- Abmessung: 182x61x34 mm
- Gewicht: ca. 225g
- Lagerungstemperatur: -25...+60°C

Lieferumfang

- 2 x 1,5V (AAA) Batterien
- Bedienungsanleitung



„m.v.“ in den Messunsicherheitsangaben bedeutet "vom Messwert"



IR-Thermometers DIT-500 und DIT-130

Die Sonderfunktionen:

- Berührungslose Temperaturmessung
- Thermoelement Typ K
- Data Hold Funktion
- Auto-OFF
- Umschaltbar von Celsius auf Fahrenheit
- Emissionsgrad umschaltbar von 0,10 bis 1,00
- Min.-/Max.-Wert, Durchschnittswert
- Beleuchtetes Display
- Autoranging
- Zwei Alarmstufen (Temperatur LOW / HIGH)

Zusätzlich DIT-500:

- Schnelle Erfassung von Temperaturänderungen (unter 150ms)
- Dual Laser Pointer
- Speicher (LOG) für 100 Messwerten
- Datenübertragung zum PC mit dem USB

Zusätzlich DIT-130:

- Speicher (LOG) für 20 Messwerten.



IR Temperaturmessung (DIT-130)

Bereich	D:S	Auflösung	Genauigkeit	
-32...380°C -25,6...716°F	13:1	0,1°C 0,1°F	-32...-20°C	±5°C
			-25,6...-4°F	±9°F
		-20...-200°C	±(1,5% m.v. + 2°C)	
		-4...392°F	±(1,5% m.v. + 3,6°F)	
200...380°C	±(2,0% m.v. + 2°C)			
392...716°F	±(2,0% m.v. + 3,6°F)			

IR Temperaturmessung (DIT-500)

Bereich	D:S	Auflösung	Genauigkeit	
-50...999,9°C -58...999,9°F		0,1°C 0,1°F	-50...20°C -58...68°F	±2,5°C ±4,5°F
1000...1600°C 1000...2912°F	50:1	1°C 1°F	20...400°C 68...752°F	±(1,0% m.v. + 1°C) ±(1,0% m.v. + 1,8°F)
			400...800°C 752...1472°F	±(1,5% m.v. + 2°C) ±(1,5% m.v. + 3,6°F)
		800...1600°C 1472...2912°F	±2,5% v.MW.	

Type K temperature range

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
-50...999,9°C -58...999,9°F	0,1°C 0,1°F	±(1,5% m.v. + 3°C) ±(1,5% m.v. + 5°F)
1000...1370°C 1000...2498°F	1°C 1°F	±(1,5% m.v. + 2°C) ±(1,5% m.v. + 3,6°F)

„m.v.“ in den Messunsicherheitangaben bedeutet „vom Messwert“
 D:S - Distance to Spot Size.



Industrial Multimeter CMM-40

Die neuen Multimeter der Serie CMM sind absolut robuste, zuverlässige Digitalmultimeter. Die Geräte präsentieren sich im neuen Design versehen. Multimeter CMM-40 wurde für die Messung von AC/DC Spannung, AC/DC Strom, Widerstand, Kapazität, Frequenz, Temperatur entwickelt. Ausserdem ist Durchgangsprüfung, Diodentest und Tastgrad Messung möglich.

Funktionen und wichtige Merkmale:

- Automatische oder manuelle Messbereich
- Data Hold zur Zwischenspeicherung von Meßergebnissen
- Relativmessungen (REL-Funktion)
- Speicherung von Min- und Maxwert
- PEAKHOLD Funktion
- Speicher für 2000 Messergebnissen
- Auto-OFF
- Beleuchtetes Display 4½ Digits
- Staub- und Wasserschutz nach Schutzart IP67

Frequenzmessung (Elektrotechnik) (Empfindlichkeit)

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit
40,00 Hz...10,000 kHz	0,01 Hz...0,001 kHz	± 0,5% m.v.

- Empfindlichkeit: 1V rms

Tastgrad Messung (Pulsbreite, Frequenzbereich)

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit
0,10...99,9%	0,01%	±(1,2% m.v. + 2 Digits)

- pulse width: 100µs - 100ms,
- frequenzbereich: 5Hz...150kHz.

Temperaturmessung

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit*
-50,0°C...+1200,0°C	0,1°C	±(1% m.v. + 2,5°C, 4,5°F)
-58,0°F...+2192,0°F	0,1°F	

„m.v.“ in den Messunsicherheitsangaben bedeutet "vom Messwert"



Gleichspannungsmessung

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit
400,00 mV	0,01 mV	±(0,06% m.v. + 4 digits)
4,0000 V	0,0001 V	
40,000 V	0,001 V	
400,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	±(0,1% m.v. + 5 digits)

Wechselspannungsmessung (True RMS) (Frequenzbereich)

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit
400,00 mV	0,01 mV	±(1% m.v. + 40 Digits)
4,0000 V	0,0001 V	±(1% m.v. + 30 Digits)
40,000 V	0,001 V	
400,00 V	0,01 V	
1000,0 V	0,1 V	

- frequenzbereich: 50...1000Hz.

Messung von Wechselstrom (True RMS) und Gleichstrom

Bereich	Auflösung	Messunsicherheit
400,00 µA	0,01 µA	für DC ±(1,0% m.v. + 3 Digits)
4 000,0 µA	0,1 µA	
40,000 mA	0,001 mA	für AC ±(1,5% m.v. + 30 Digits)
400,00 mA	0,01 mA	
10,000 A	0,001 A	

- 20A: max 30 Sekunden



Technische Daten

- Messkategorie: **CAT III 1000V** /EN 61010-1/
- Schutzart: **IP67** /EN 60529/
- Betriebstemperatur: 0...+40°C
- Lagerungstemperatur: -20...+60°C

Lieferumfang

- Prüfleitungen (WAPRZCMP1)
- Thermoelement Typ K, (WASONTEMK)
- 9V Batterie,
- Tragtasche
- Wasserfeste Steckern
- Bedienungsanleitung

Sonel PE 4 ist ein aus zwei integrierten Programmen bestehendes Paket. Dank innovativer Lösungen in unserer Software, können einzelne Arbeitsschritte wie Design und Entwicklung von Elektroinstallationen durchgeführt werden. Die Wartung und die periodische Kontrolle der Anlagen wurde vollständig automatisiert. Alle Programme sind miteinander verbunden. Datentransfer ist am PC gezeigt.

Der Nutzer erstellt Pläne oder Diagramme der elektrischen Installationen mit **Sonel Schematic**, alle Dateien sind automatisch gespeichert und können sehr einfach zu **Sonel PE7** übertragen werden. Diese Funktion verbessert und verkürzt hervorragend den Erstellungsprozess von wichtigen Dokumenten.

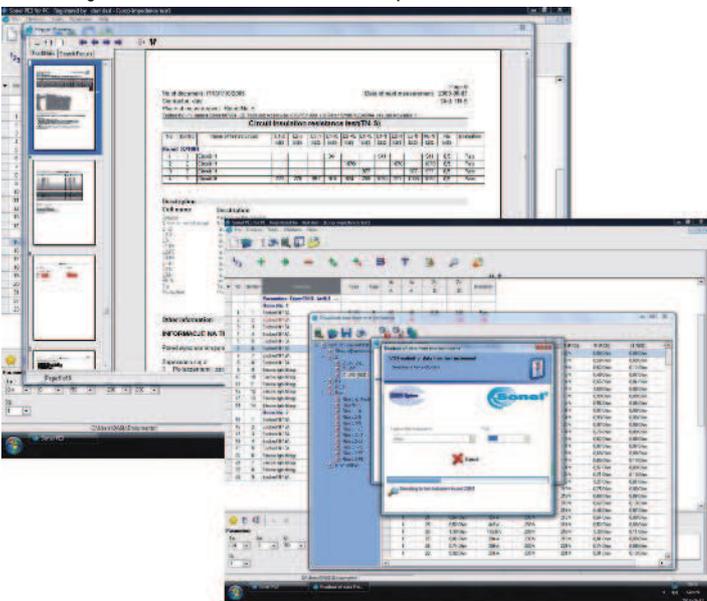
Das Programm für Dokumentationserstellung betreffend elektronische Messungen

SONEL PE4

SONEL PE 4 unterstützt Messungen von elektronischen Installationen mit niedriger Spannung. Es bearbeitet Ergebnisse, erstellt Protokolle und archiviert Dateien aus gespeicherten Messungen.

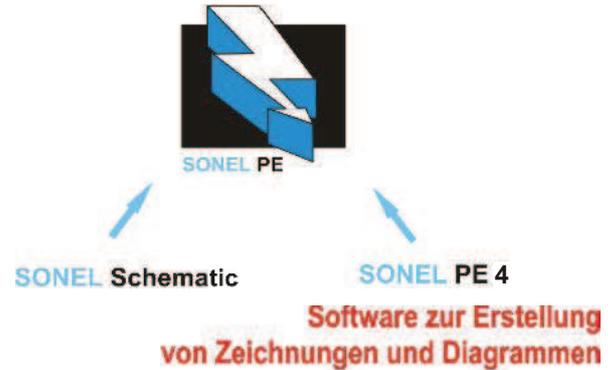
Datbearbeitung basiert auf Vergleich von Testergebnis mit entsprechenden Werten. Software zählt automatisch alle Ergebnisse bezüglich Formel und Faktoren, die in den Standarten verankert sind. Alle Lösungen in diesem Software basieren auf Wissen der Spezialisten, breiten Erfahrung und Hinweisen von Elektrikern. Unser Programm kommuniziert mit Sonel Testinstrumenten und anderen populären Testern. Dank dieser Funktion Datei kann von dem Tester automatisch in die entsprechenden Tabelle im Programm übertragen sein werden.

Software ist in der polnischen, englischen und deutschen Version ausgeführt und kann sehr einfach in die andere Sprache konvertiert sein.



Software beinhaltet folgende Elemente:

- Schleifenimpedanztest (TN-C, TN-S, TT);
- FI-Parameterstest;
- Kabeldurchgangstest PE;
- Isolationswiderstandstest (TN-C, TN-S, TT);
- Isolationswiderstandstest (TT);
- Kabelisolationswiderstandstest;
- Blitzschutz und Erdungsmessung;
- Lichtmessung;



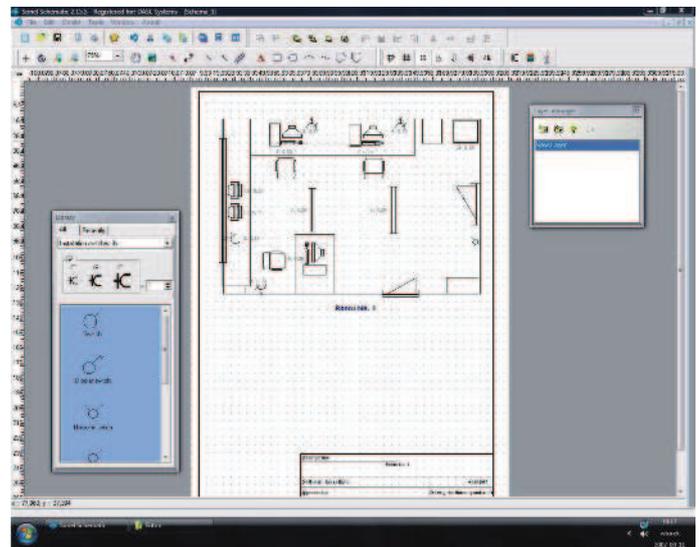
SONEL Schematic

Sonel Schematic ist eine Software zur Erstellung von Plänen, Zeichnungen und Diagrammen für elektrische Installationen.

Dank der innovativen Funktionen und Lösungen unserer Software können Zeichnungen und Diagramme schnell und einfach erstellt werden - selbst von wenig geübten Nutzern. Die Software kann auf verschiedenen Ebenen gleichzeitig arbeiten, nicht genutzte Fenster können minimiert werden. Das erleichtert die Erstellung von Zeichnungen um ein Vielfaches.

Die Vorteile unserer Software:

- überträgt zu WMF, BMP und JPEG Formate;
- große Bibliotheken fertiger Elemente und Komponenten unterstützen den Designprozess,
- leicht zu installieren und zu bearbeiten;
- CAD Software - unterstützt DXF Dateien (AutoCad®);



Free Software nur für Download.

SONEL Reader

Sonel Reader ist eine einfach zu nutzende Software, um Daten vom Testgerät zum PC zu übertragen. Sonel Reader ist eine einfach zu nutzende Software, um Daten vom Testgerät zum PC zu übertragen.

Bestückungsdienstleistungen (SMT/THT)

Um den Erwartungen unserer Kunden entgegenzukommen, bietet SONEL S.A. die SMT-Montage mit einer modernen automatischen Produktionslinie von der Fa. FUJI an. Das Angebotsspektrum ist breit und komplex: (01005, flip chips, BGA und viel mehr).

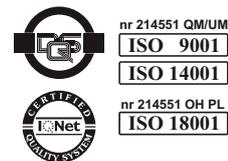
Mit FUJI-NXT ist folgendes möglich:

- Montage auf einseitigen und zweiseitigen Platinen,
- Montage der Oberflächenelemente durch Fließlöten oder "mit Klebstoff",
- Montage der durchgezogenen Elemente durch Löten auf Welle im Stickstoff,
- Montage von verschiedenster Komponenten
- Ergänzungsmontage der durchgezogenen und mechanischen Elemente,
- Montage der vom Kunden zugestellten oder von SONEL zusammengestellten Elemente,
- Projektieren der Druckstromkreise,
- Optikales testen durch (AOI) mit Orbotech Vantage S22,
- Testen der montierten Stromkreise nach Anweisungen des Auftraggebers.

- Konstruktion der speziellen Funktionstester,
- Sicherung gegen den Einfluss der Wetterbedingungen (Lackieren der Platten),
- Untersuchungen in der Klimakammer,
- Untersuchungen der Beständigkeit gegen Vibrationen,
- Technische Beratung bezüglich SMT und THT,
- Servicedienstleistungen: Montage und Demontage der SMT- und HT-Elemente.



Ihre sehr gute Position auf dem polnischen Markt verdankt die Firma der ständigen Bemühung um Technologiefortschritt und immer höhere Funktionalität der angebotenen Produkte, lt. QM-System nach ISO 9001. Außerdem wurde die Qualität unserer Produkte auf vielen internationalen Elektrotechnik-Messen hervorgehoben.



KONTAKT

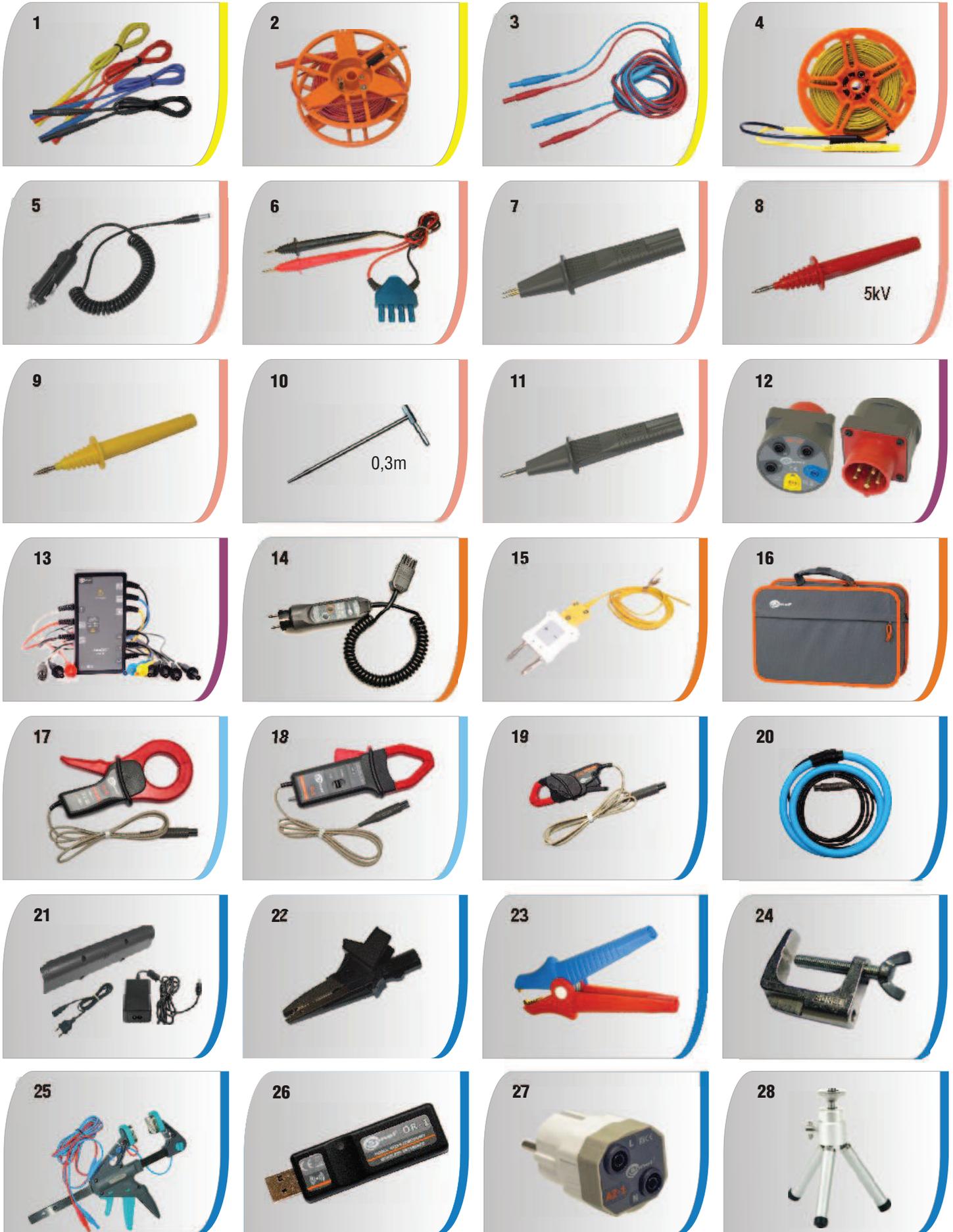
SONEL S.A.
Wokulskiego 11, St.
58-100 Świdnica
Polen
www.sonel.pl

Leiter der Abteilung für Automatische Produktion.
Robert Kałol
fax : + 48 (74) 85 83 809

phone : + 48 (74) 85 83 864

Die richtige Auslegung des technologischen Prozesses und der Inbetriebnahme, sowie eine strenge Qualitätskontrolle sichern die hohe Qualität des Enderzeugnisses. Alle Arbeitsplätze und Betriebsmittel sind mit Schutz gegen statische Elektrizität (ESD) ausgerüstet. Basierend auf den weitentwickelten Technologielösungen und unseren hoch geschulten Mitarbeitern, können wir die Qualität des angebotenen Produktes gewährleisten, sowie das Einhalten der Produktionszeiten und der "Dead-Lines".

Zubehör



Kalibrierdienstleistungen

Unser Angebot:

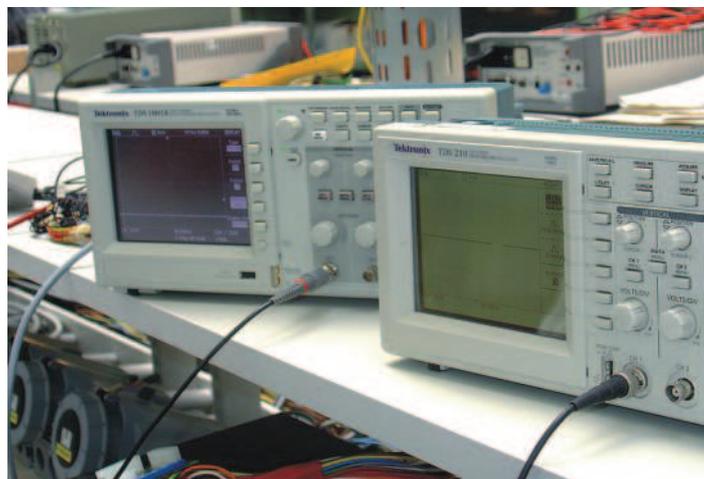
Sonel S.A. Messtechniklabor kann ihre und viele andere Geräte kalibrieren, reparieren, restaurieren.

Das Messtechniklabor bietet Dienstleistungen für interne und externe Kunden. Das Labor ist nach den besten Standards ausgestattet mit den besten Kalibriergeräten.

Hochqualifiziertes Personal, das sich immer weiterbildet und die besten Geräte sichern eine hohe Qualität der angebotenen Dienstleistungen.

Unsere Techniker können die Kalibrierung laut den Prozeduren und Standards des Produzenten durchführen.

Alle Kalibrierprozeduren werden dokumentiert und garantieren die Korrektheit und Wiederholbarkeit der Messungen.



Das Labor bietet Kalibrierung an und stellt Kalibrierungszertifikate für die folgenden Geräte:

- DIN VDE 0100 / IEC 364-6-61 Prüfgeräte
- DIN VDE 0413 / EN 61557-1/-2 Isolationsmessgeräte
- DIN VDE 0413 / EN 61557-1/-5 Erdungsmessgeräte
- Mikroohmmeter
- Multifunktions-Instrumente mit den oben genannten Funktionen
- Voltmeter, Amperemeter, Multifunktions-Messer .



KONTAKT

SONEL S.A.

Wokulskiego 11, St.
58-100 Świdnica
Polen
www.sonel.pl

e-mail: lab@sonel.pl

phone : + 48 (74) 85 83 860
fax : + 48 (74) 85 83 809

Das Kalibrierzertifikat bestätigt, dass das Gerät zu diesem Zeitpunkt die gleichen Möglichkeiten besitzt, wie es der Produzent beschreibt. Dies erfolgt durch Vergleich mit den offiziellen Standards und durch das Feststellen der Unzuverlässigkeit der Messergebnisse.

Im Einklang mit ISO 10012-1 Standard, Anlage A - "Forderung an die Qualitätssicherung für Messgeräte – die Systembestätigung der Beglaubigung für Messgeräte", Sonel S.A. erneuert immer nach 13 Monaten die Produktbeglaubigung.



www.sonel.pl

Sonel S.A. als Ihr Partner für Aus- und Weiterbildung.

Für unsere Kunden in Deutschland bieten wir regelmäßige technische Schulungen und Seminare zu Mess- und Prüftechnik, für praktische Prüfungen, prüftechnische Vorschriften und gesetzliche Verordnungen (BetrSichV, BGV A3, DIN VDE -Normen usw.) an. Spezielle Schulungen für Kunden, wie Prüfungen mit Schleifenimpedanzmessung und Erdungsmessung in der Nähe von großen Transformatoren werden als Mehrtagesveranstaltungen durch unsere deutschen Partner organisiert und in unserem Werk durchgeführt. Bitte konsultieren sie unsere Partner in Deutschland oder informieren Sie sich über diese Veranstaltungen auf der deutschen Seite unserer Homepage www.sonel.pl.



ABN: 45 206 766 437



SONEL S.A.
Wokulskiego 11,
PL 58-100 Świdnica
tel. +48 74 85 83 860
fax +48 74 85 83 809
e-mail: export@sonel.pl