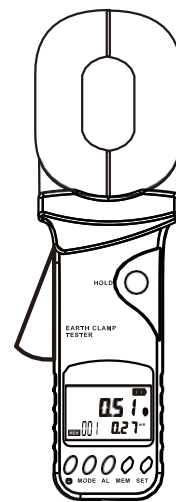


UNI-T®
UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD.

Nr. 6, Gong Ye Bei 1st Road,
Songshan Lake National High-Tech Industrial Development
Zone, Dongguan, Provinz Guangdong, China
Tel.: (86-769) 8572 3888
<http://www.uni-trend.com>

PN: 1 10401 109812X
201201 REV.0

UNI-T®



UT276A+
UT278A+
Clamp Earth Ground Testers
Operating Manual

Inhaltsverzeichnis

I. Vorwort	3
II. Kurze Einführung	4
III. Modellunterscheidung	4
IV. Reichweite und Genauigkeit	5
V. Technische Daten	6
VI. Aufbau des Prüfgeräts	8
VII. LCD-Anzeige	9
VIII. Messprinzip	10
IX. Bedienung	11
1. Ein-/Ausschalten	11
2. Prüfung der Batteriespannung	11
3. Widerstandsprüfung	11
4. Alarmeinstellung	13
5. Daten halten	13
6. Datenspeicherung/Datenzugriff/Datenlöschung	14
X. Anwendung vor Ort	15
1. Mehrpunkt-Erdungssystem	15
2. Begrenztes Punkt-Erdungssystem	16
3. Einpunkt-Erdungssystem	17
XI. Packliste	20

1. Vorwort

Vielen Dank, dass Sie sich für den Erdungswiderstandsmesser mit Klemme entschieden haben. Um mögliche Stromschläge oder Verletzungen zu vermeiden, lesen Sie bitte vor der Verwendung dieses Messgeräts diese Anleitung sorgfältig durch, insbesondere den folgenden Abschnitt zur Sicherheit.

Achten Sie bei der Verwendung dieses Messgeräts in jeder Situation besonders auf die Sicherheit.

- Das Messgerät wurde gemäß der Sicherheitsnorm IEC 61010 entwickelt, hergestellt und geprüft.
- Bei der Messung sollten hochfrequente Signalgeber wie Mobiltelefone nicht in der Nähe des Messgeräts verwendet werden, um Fehler zu vermeiden.
- Beachten Sie die Beschriftungen und Symbole auf dem Messgerät.
- Vergewissern Sie sich vor der Verwendung, dass das Messgerät und das Zubehör in einwandfreiem Zustand sind.
- Drücken Sie vor dem Start ein- oder zweimal den Auslöser, um sicherzustellen, dass die Backen richtig geschlossen sind.
- Führen Sie keine Messungen an einem brennbaren Ort durch. Funken können eine Explosion verursachen.
- Drücken Sie beim Einschalten des Messgeräts nicht den Auslöser und klemmen Sie keine Kabel fest.
- Nachdem das Messgerät normal eingeschaltet wurde, wird das Symbol „OL 0“ angezeigt, und das Messobjekt kann eingeklemmt werden.
- Setzen Sie das Messgerät nicht über einen längeren Zeitraum hohen Temperaturen, hoher Luftfeuchtigkeit, Kondensation oder direkter Sonneneinstrahlung aus und lagern Sie es nicht unter solchen Bedingungen.
- Stellen Sie vor dem Batteriewechsel sicher, dass das Messgerät ausgeschaltet ist.
- Wenn das Symbol für niedrigen Batteriestand „“ angezeigt wird, wechseln Sie bitte rechtzeitig die Batterien, um Fehler zu vermeiden.
- Die Kontaktflächen der Backen müssen sauber gehalten werden und dürfen nicht mit ätzenden Mitteln oder rauen Gegenständen abgewischt werden.
- Vermeiden Sie beim Auslösen Stöße gegen die Zange, insbesondere gegen das Gelenk der Messbacken.
- Bei der Widerstandsmessung ist es normal, dass die Messzangen ein leises Geräusch verursachen. Unterscheiden Sie dieses Geräusch von den Alarmsignalen.

- Beachten Sie den Messbereich und die Einsatzumgebung, die für dieses Messgerät angegeben sind.
- Messen Sie keinen Strom, der über dem oberen Grenzwert des Messgeräts liegt.
- Die Verwendung, Demontage, Kalibrierung und Wartung dieses Messgeräts darf nur von autorisiertem Personal durchgeführt werden.
- Wenn die weitere Verwendung des Messgeräts gefährlich ist, sollte es sofort außer Betrieb genommen und versiegelt werden und anschließend von einer qualifizierten Organisation behandelt werden.
- In Bezug auf das Sicherheitswarnsymbol „@“ sollten Anwender die Inhalte dieses Handbuchs für einen sicheren Betrieb strikt befolgen.

II. Kurze Einführung in das „“

Das Erdungswiderstandsmessgerät mit Klemmvorrichtung, auch als Schleifenwiderstandsmessgerät bekannt, dient zur Prüfung des Erdungswiderstands. Das Gerät verfügt über ein neues, hochwertiges schwarzes Display, auf dem Widerstand und Strom gleichzeitig angezeigt werden, sowie über Funktionen wie Datenspeicherung, Datenzugriff, Datenübertragung, Alarm, automatische Abschaltung und weitere. Es besticht durch ein elegantes, hochwertiges Design und zeichnet sich durch einen großen Messbereich, hohe Auflösung, komfortable Bedienung, Genauigkeit, Zuverlässigkeit, stabile Leistung sowie eine hohe Störfestigkeit aus. Dank seiner stoßfesten, staub- und feuchtigkeitsgeschützten Bauweise wird das Messgerät häufig in den Bereichen Telekommunikation, Elektrizität, Meteorologie, Computerräumen, Ölfeldern, elektromechanischer Installation und Wartung sowie in Industrieunternehmen eingesetzt, die Strom als industrielle Energiequelle nutzen. Das mikroprozessorgesteuerte Messgerät für den Erdungswiderstand ermittelt den Erdungswiderstand präzise. Es nutzt eine schnelle Filtertechnik, um Störungen zu minimieren.

III. Modell -Unterscheidung

Modell	Modellxml-ph-0000@deepl.internal-Unterscheidung	Strombereich
UT276A+	0–500 Ω	
UT278A+	0–1200 Cl	0–20 A

IV. Messbereich und Genauigkeit

Modus	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Widerstand	0,0100 – 0,0990	0,001 Cl	+ (1 % - l - 0,01 Cl)
	0,100–0,990	0,010	+ (1 % – l – 0,01 Cl)
	1,00–49,90	0,10	+ (1 % -l-0,1 Cl)
	50,0Cl–99,50	0,50	+ (1,5 % -l-0,5 Cl)
	100Cl-1990	1Cl	+ (2 % -l- 1 Cl)
	200 Cl–3950	50	+ (5 % -l-5 Cl)
	400–590 Cl	10Cl	+ (10 % -l-10a)
	600Cl–880Cl	20Cl	+ (20 % -l-20 Cl)
	900 t–12000	30 Cl	+ (25 % -l-30 Cl)
Strom	0,00 mA–9,95 mA	0,01 mA	+ (2,5 % - l - 1 mA)
	10,0 mA–99,0 mA	0,1 mA	+ (2,5 % × l – 5 mA)
	100 mA – 300 mA	1 mA	+ (2,5 % -l-10 mA)
	0,30 A–2,99 A	0,01 A	+ (2,5 % × l – 0,1 A)
	3,0 A–9,9 A	0,1 A	+ (2,5 % × l – 0,3 A)
	10,0 A–20,0 A	0,1 A	+ (2,5 % × l – 0,5 A)

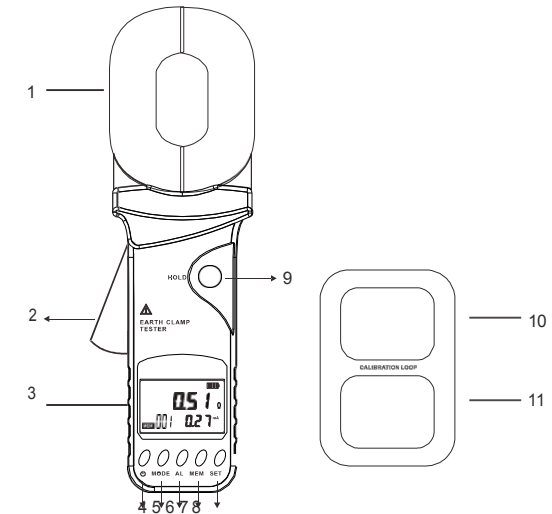
V. Technische Daten

Funktionen	Erdungswiderstandsprüfung, Schleifenwiderstandsprüfung
Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit	23–5 °C, unter 75 % r. F.
Stromversorgung	6 V Gleichstrom (4 × 1,5-V-AA-Alkalibatterien)
Messbereich	UT276A+ Widerstand: 0,01–500 Ω
	UT278A+ Widerstand: 0,01–1200 G
	UT278A+ Strom: 0,00 mA–20,0 A
Messverfahren	Gegenseitige Induktion
Widerstandsauflösung	0,001 Cl
Stromauflösung	0,01 mA (UT278A+)
Backengröße	55 mm × 32 mm
Synchrone Anzeige von Cl + A	Zeigt Widerstand und Strom auf demselben Bildschirm an (UT278A+)
Anzeigemodus	4-stelliges LCD-Display, schwarzes Displaydesign
LCD-Größe	46 mm x 29 mm
Testergröße	L/B/H: 285 mm × 85 mm × 58 mm
Messzeit	2 Mal/Sekunde
Datenspeicher	300 Gruppen, „MEM“-Speicheranzeige, „FULL“-Symbol zeigt an, dass der Speicher voll ist
Datenzugriff	Das Symbol „MR“ wird beim Nachschlagen von Daten angezeigt
Überlaufanzeige	Das Symbol „OL“ zeigt einen Überlauf außerhalb des Messbereichs an

Störungsprüfung	Identifiziert automatisch Störsignale; das Symbol „NOISE“ zeigt an, wenn der Störstrom stark ist
Alarmfunktion	Alarm, wenn der Messwert den eingestellten Alarmwert überschreitet
Batteriespannung	Echtzeitanzeige des Akkustands, die bei niedrigem Ladezustand rechtzeitig zum Aufladen auffordert
Automatische Abschaltung	Schaltet sich nach 5 Minuten aus
Stromverbrauch	Max. 50 mA
Gewicht	1180 g (inklusive Batterien)
Betriebstemperatur und Luftfeuchtigkeit	-10 °C bis 40 °C, unter 80 % r. F.
Lagertemperatur und Luftfeuchtigkeit	20 °C – 60 °C, unter 70 % r. F.
Isolationswiderstand	Über 20 MΩ (SOOV zwischen Schaltung und Gehäuse)
Spannungsfestigkeit	3700 V AC/rms (zwischen Schaltung und Gehäuse)
Externes Magnetfeld	<40 A/m
Externes elektrisches Feld	UV/m
Anwendbare Sicherheitsvorschriften	IEC 61010-1 (Kategorie III 300 V, Kategorie IV 150 V, Verschmutzungsgrad 2); IEC 61010-031

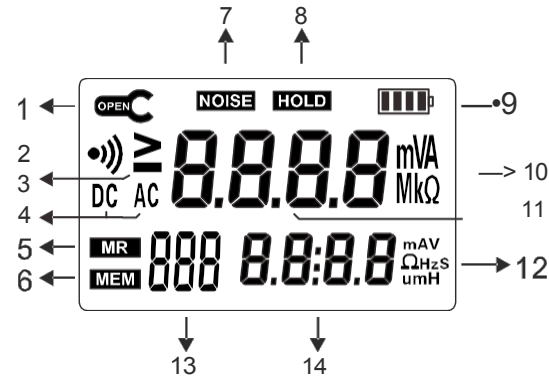
VI. Aufbau des Testers „“

1. Messzange
2. Auslöser
3. LCD
4. POWER-Taste
5. MODE-Taste
6. AL-Taste
7. MEM-Taste
8. SET-Taste
9. HOLD-Taste
10. Kalibrierungsschleife: 1 Ct
11. Kalibrierungsschleife: 10 Ct



VII. LCD-Display

- (1) Symbol für Maulöffnung
- (2) Alarmsymbol
- (3) Größer-als-Zeichen
- (4) DC/AC-Symbol
- (5) Symbol für Datenzugriff
- (6) Datenspeichersymbol
- (7) Rausch-Symbol
- (8) Symbol für Datenhalt
- (9) Batteriesymbol
- (10) Widerstandseinheit
- (11) Widerstandswert
- (12) Stromeinheit
- (13) Anzahl der Speichergruppen
- (14) Stromwert



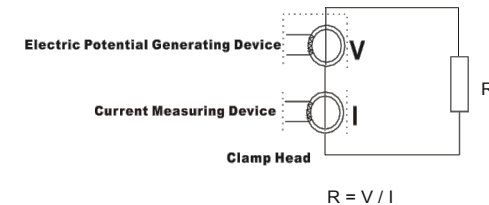
Beschreibung der Sonderzeichen

- (1) **OPEN** Symbol für geöffnete Backen: Dieses Symbol wird angezeigt, wenn sich eine Backe im geöffneten Zustand befindet. In diesem Fall wurde der Auslöser möglicherweise versehentlich betätigt oder die Backen sind stark verschmutzt, sodass die Messung nicht fortgesetzt werden kann.
- (2) „Er“-Boot-Fehler-Symbol: Der Auslöser wurde möglicherweise gedrückt oder die Backen sind offen, wenn das Messgerät eingeschaltet wird.
- (3) **Battery** Symbol für niedrigen Batteriestand: Wenn die Batteriespannung unter 5,0 V liegt, wird das Symbol angezeigt, und die Messgenauigkeit kann zu diesem Zeitpunkt nicht mehr gewährleistet werden. Die Batterien sollten ausgetauscht werden.
- (4) Symbol „OL Et“: Zeigt an, dass der gemessene Widerstand die Obergrenze des Messgeräts überschritten hat.

- (5) Symbol „LO.01£3“: Zeigt an, dass der gemessene Widerstand die Untergrenze des Messgeräts überschritten hat.
- (6) Symbol „OL A“: Zeigt an, dass der gemessene Strom die Obergrenze des Messgeräts überschritten hat.
- (7) Alarmsymbol: Wenn der Messwert den kritischen Wert der Alarmeinrichtung überschreitet, blinkt das Symbol und das Messgerät gibt einen unterbrochenen Signalton ab.
- (8) MEM-Symbol für Datenspeicherung: Blinkt beim Speichern von Daten.
- (9) MR-Symbol für Datenzugriff: Wird beim Anzeigen von Daten angezeigt, wobei gleichzeitig die Anzahl der gespeicherten Daten angezeigt wird.
- (10) NOISE-Symbol: Wenn in der zu prüfenden Erdschleife ein starker Störstrom vorhanden ist, blinkt das Symbol und das Messgerät gibt einen Signalton ab. In diesem Fall kann die Messgenauigkeit nicht garantiert werden.

VIII. Prinzip des Mess s

Das Grundprinzip der Erdungswiderstandsmessung mit dem Erdungswiderstandsmessgerät mit Zangenmessköpfen besteht in der Messung des Schleifenwiderstands. Siehe unten. Der Zangenbereich des Messgeräts besteht aus einer Spannungsspule und einer Stromspule. Die Spannungsspule liefert das Erregungssignal und induziert eine Spannung V im zu prüfenden Stromkreis. Unter dem Einfluss der Spannung V wird im zu prüfenden Stromkreis ein Strom I erzeugt. Das Messgerät misst V und I und ermittelt den gemessenen Widerstand R anhand der folgenden Formel.



IX. Bedienung des „“

1. ein-/ausschalten

Ö	Drücken Sie beim Einschalten des Messgeräts NICHT den Auslöser, öffnen Sie nicht die Backen und klemmen Sie keinen Draht ein.
	Drücken Sie den Auslöser, öffnen Sie die Backen oder klemmen Sie den zu messenden Draht erst, nachdem „OL Cl“ angezeigt wird.
	Drücken Sie vor dem Start ein- oder zweimal den Auslöser, um sicherzustellen, dass die Backen ordnungsgemäß geschlossen sind.
	Halten Sie das Messgerät beim Einschalten in seiner natürlichen Ruheposition, drehen Sie es nicht um und üben Sie keine äußere Kraft auf die Messbacken aus, da sonst die Messgenauigkeit nicht gewährleistet werden kann.

Drücken Sie die Taste „POWER“, um das Gerät ein- bzw. auszuschalten. Nach dem Einschalten kalibriert sich das Messgerät automatisch, zeigt „OL Cl“ an und wechselt in den Widerstandsmessmodus. Wenn keine normale Selbstkalibrierung stattfindet, wird „Er“ angezeigt, was auf einen Startfehler hinweist. Häufige Ursachen hierfür sind unter anderem nicht ordnungsgemäß geschlossene Backen oder ein beim Start eingeklemmter Draht.

Das Messgerät schaltet sich nach 5 Minuten automatisch aus. Vor dem automatischen Ausschalten blinkt die Anzeige 30 Sekunden lang. Drücken Sie die Taste „POWER“, um das Ausschalten um 5 Minuten zu verzögern.

2. Batteriespannung prüfen

Wenn auf dem LCD-Display das Symbol für niedrigen Batteriestand,  angezeigt wird, bedeutet dies, dass die Batterieleistung niedrig ist. Bitte tauschen Sie die Batterien aus, um die Messgenauigkeit zu gewährleisten.

3. Widerstands- stest

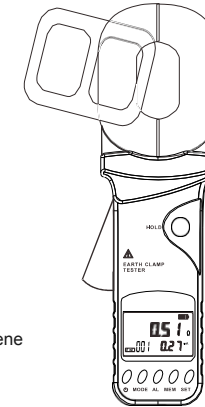
	Wenn der Benutzer den Erdungswert für abnormal hält, kann die Kalibrierschleife verwendet werden, um zu überprüfen, ob das Messgerät normal funktioniert. Die Kalibrierschleife hat zwei Widerstandswerte von 1 Cl und 100.
---	---

Drücken Sie den Auslöser, öffnen Sie die Messbacken, klemmen Sie den zu prüfenden Stromkreis ein und lesen Sie den Widerstandswert ab.

Widerstand und Erdschlussstrom können gleichzeitig gemessen werden. Drücken Sie die Taste „MODE“, um zwischen dem Widerstandsmessmodus und dem Modus „Widerstand + Strommessung“ umzuschalten.

Wenn „OL 0“ angezeigt wird, bedeutet dies, dass der gemessene Widerstand die Obergrenze des Messgeräts überschreitet.

Wenn „L0.01 Cl“ angezeigt wird, bedeutet dies, dass der gemessene Widerstand die Untergrenze des Messgeräts überschreitet.



Widerstands- und Strommodus:
Der gemessene Widerstand beträgt 0,51 Cl.
Die Anzahl der Speichergruppen beträgt 1 und der gemessene Schleifenwiderstand beträgt 0,00 mA.

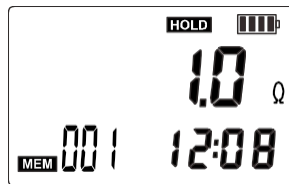
4. Einstellung der Alarm

Drücken Sie nach dem Einschalten kurz die Taste „AL“, um die Alarmfunktion ein- oder auszuschalten; drücken Sie lange auf die Taste „SET“, um den Alarmwert für den Widerstand einzustellen; drücken Sie die Tasten „AL“ und „MEM“, um den aktuellen Wert zu ändern; drücken Sie kurz die Taste „MODE“, um den Alarmmodus zu wechseln, und drücken Sie lange auf die Taste „SET“, um die Einstellung zu speichern und den Vorgang zu beenden. Wenn der gemessene Widerstand größer ist als der kritische Wert der Alarameinstellung und der Alarm aktiviert ist, blinkt das Symbol „“ und das Messgerät gibt einen intermittierenden Signalton ab. Der maximale Alarmwert für den Erdungswiderstand beträgt 200 Ω . Wie unten dargestellt.



5. Daten -Haltefunktion

Nachdem sich der Messwert stabilisiert hat, drücken Sie kurz die Taste „HOLD“, um die aktuellen Daten zu halten und zu speichern. Drücken Sie die Taste „HOLD“ erneut kurz, um den Halte-Modus zu verlassen. Wie unten gezeigt:



6. Daten : Speichern/Abrufen/Löschen

Wenn die Messung abgeschlossen ist, drücken Sie kurz die Taste „HOLD“, um die Daten zu speichern; das Symbol „MEM“ blinkt einmal. Ist der Speicher voll, blinkt das Messgerät und zeigt das Symbol „MEM“ an. Drücken Sie kurz die Taste „MEM“, um den Datenzugriff aufzurufen; das Symbol „MR“ wird angezeigt. Drücken Sie die Taste „AL“ oder „SET“, um die Daten anzuzeigen, die der Gruppennummer mit einem Schrittwert von 1 entsprechen. Drücken Sie die Taste „MEM“ erneut kurz, um den Modus zu verlassen. Die Abbildung links unten zeigt, dass das Symbol „MEM“ einmal blinkt, wenn die Daten gespeichert sind, und die Anzahl der Speicherguppen 1 beträgt. Die Abbildung rechts unten zeigt den Datenzugriffsmodus, und die Anzahl der Zugriffsgruppen beträgt 1.

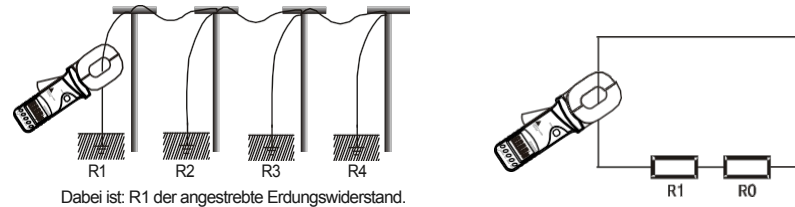


Halten Sie im Datenzugriffsmodus die Taste „MEM“ gedrückt und drücken Sie anschließend die Taste „POWER“, um die gespeicherten Daten zu löschen.

X. Anwendung der Feld

1. System für Mehrpunkt-Erdung

Bei Mehrpunkt-Erdungssystemen (wie z. B. Erdungssystemen für Stromübertragungsmasten, Erdungssystemen für Kommunikationskabeln, bestimmten Gebäuden usw.) werden diese über oberirdische Erdungsleitungen (Abschirmung von Kommunikationskabeln) miteinander verbunden, um ein Erdungssystem zu bilden. Wenn das Messgerät zur Messung verwendet wird, sieht sein Ersatzschaltbild wie in der folgenden Abbildung aus.



R0 ist der Ersatzwiderstand des Erdungswiderstands aller anderen parallel geschalteten Masten.

Zwar entspricht R0 nach der strengen Erdungstheorie aufgrund des sogenannten „gegenseitigen Widerstands“ nicht dem üblichen Parallelwert im Sinne der Elektrotechnik (er liegt etwas über dem entsprechenden IEC-Parallelausgangswert). Da jedoch die Erdungshalbkugel jedes Turms viel kleiner ist als der Abstand zwischen den Türmen und die Anzahl der Erdungspunkte schließlich groß ist, ist R0 viel kleiner als R1. Daher ist es aus technischer Sicht sinnvoll, R0=0 anzunehmen. Auf diese Weise sollte der gemessene Widerstand R1 betragen.

Vergleiche von Tests unter verschiedenen Umgebungsbedingungen und zu unterschiedlichen Zeitpunkten mit der herkömmlichen Methode haben gezeigt, dass die oben genannte Annahme durchaus zutreffend ist.

2. System mit begrenzter Punkt-Erdung

Bei einigen Masten sind fünf Masten über oberirdische Erdungskabel miteinander verbunden. Außerdem handelt es sich bei der Erdung einiger Gebäude nicht um ein eigenständiges Erdungsgitter, sondern um mehrere Erdungskörper, die über Kabel miteinander verbunden sind.

Unter solchen Umständen führt die Annahme, dass der oben genannte R0 gleich 0 ist, zu einem größeren Fehler im Messergebnis. Aus dem oben genannten Grund wird der Einfluss des Gegenwiderstands vernachlässigt und der Ersatzwiderstand des parallel geschalteten Erdungswiderstands im üblichen Sinne berechnet. Auf diese Weise lassen sich für das Erdungssystem mit N (N ist klein, aber größer als 2) Erdungskörpern N Gleichungen aufstellen:

$$R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_N}} = R_{1T}$$

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N} = \frac{1}{R_{1T}}$$

$$R_1 = \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_N} + \frac{1}{R_{1T}}}$$

Wobei: $R_1, R_2, \dots, R_N$ die Erdungswiderstände der N Erdungskörper sind.

$R_{1T}, R_{2T}, \dots, R_{NT}$ sind die mit dem Tester in verschiedenen Erdungszweigen gemessenen Widerstände.

Es handelt sich um ein System nichtlinearer Gleichungen mit N Unbekannten und N Gleichungen. Es gibt zwar eine eindeutige Lösung, doch ist es sehr schwierig, das Problem manuell zu lösen, und bei großen N sogar unmöglich.

Anwender können die Lösung mithilfe der Software zur Berechnung von Punkt-Erdungssystemen (optional) unseres Unternehmens auf einem PC ermitteln.

Grundsätzlich entstehen bei dieser Methode – abgesehen von der Vernachlässigung des Verbindungswiderstands – keine Messfehler, die durch die Nichtberücksichtigung von R_0 verursacht werden.

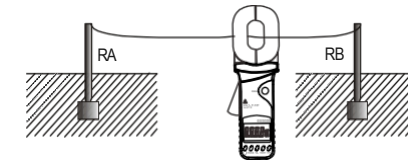
Benutzer müssen jedoch Folgendes beachten: Entsprechend der Anzahl der im Erdungssystem miteinander verbundenen Erdungskörper muss für die Berechnung genau die gleiche Anzahl an Messwerten ermittelt werden, nicht mehr und nicht weniger. Die Software gibt dann die gleiche Anzahl an Erdungswiderstandswerten aus.

3. Einpunkt-Erdungssystem

Aufgrund des Messprinzips kann das Prüfgerät nur den Schleifenwiderstand messen, nicht jedoch die Einpunkt-Erdung. Der Anwender kann jedoch mithilfe einer Messleitung und der Erdungselektrode in der Nähe des Erdungssystems künstlich eine Schleife für die Prüfung herstellen. Im Folgenden werden zwei Methoden zur Messung der Einpunkt-Erdung mit dem Prüfgerät vorgestellt. Diese Methoden können in Fällen angewendet werden, in denen die herkömmliche Spannungs-Strom-Prüfmethode nicht einsetzbar ist.

(1) Zweipunktmethode

Wie in der folgenden Abbildung dargestellt, suchen Sie in der Nähe des zu messenden Erdungskörpers RA einen unabhängigen Erdungskörper RB mit besserem Erdungszustand (z. B. eine nahegelegene Wasserleitung oder ein Gebäude). Verbinden Sie RA und RB mit einer Messleitung.



Der vom Messgerät gemessene Widerstandswert ist der Serienwert der beiden Erdungswiderstände und des Widerstands der Messleitung.
 $R_T = R_A + R_B + R_L$

Dabei ist: R_T der vom Messgerät gemessene Widerstandswert. R_L ist der Widerstandswert der Messleitung.

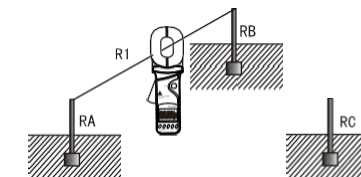
Der Erdungswiderstand kann mit dem Prüfgerät gemessen werden, indem die Messleitungen Ende an Ende verbunden werden.

Wenn also der Messwert des Prüfgeräts unter dem zulässigen Wert für den Erdungswiderstand liegt, ist der Erdungswiderstand der beiden Erdungskörper in Ordnung.

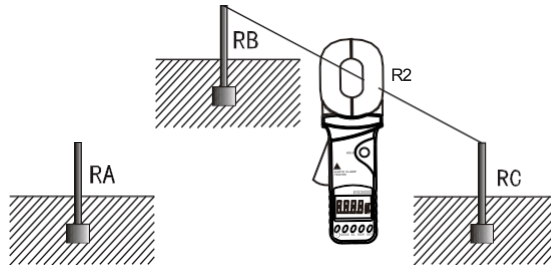
(2) Dreipunktmethode

Wie in der Abbildung unten dargestellt, suchen Sie in der Nähe des gemessenen Erdungskörpers RA zwei unabhängige Erdungskörper mit besserem Erdungszustand, RB und RC .

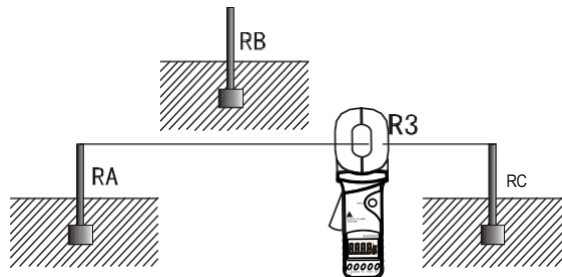
Verbinden Sie zunächst RA und RB mit einer Messleitung. Ermitteln Sie mit dem Messgerät den ersten Messwert R_1 .



Verbinden Sie anschließend RB und RC wie in der Abbildung unten dargestellt. Ermitteln Sie mit dem Messgerät den zweiten Messwert R2.



Verbinden Sie als Nächstes RC und RA wie in der Abbildung unten gezeigt. Ermitteln Sie mit dem Messgerät den dritten Messwert R3.



In den oben genannten drei Schritten entspricht der jeweils gemessene Wert dem Serienwert der beiden Erdungswiderstände. Auf diese Weise lässt sich der Wert jedes Erdungswiderstands leicht berechnen:

Da: $R1 = RA + RB$, $R2 = RB + RC$, $R3 = RC + RA$, gilt: $RA = (R1 + R3 - R2) / 2$

Dies ist der Erdungswiderstandswert des Erdungskörpers RA. Um sich die obige Formel besser merken zu können, lassen sich diese drei Erdungskörper als Dreieck betrachten; dann entspricht der gemessene Widerstand der Summe der Widerstandswerte der angrenzenden Kanten abzüglich des Widerstandswerts der gegenüberliegenden Seite, geteilt durch 2.

Die Erdungswiderstandswerte der beiden anderen Erdungskörper lauten: $RB = R1 - RA$

$RC = R3 - RA$

XI. Verpackungs enliste

Prüfgerät	1 Stück
Batterie	4 1,5-V-Batterien (LR06)
Kalibrierschleife	1 Stück
Bedienungsanleitung	1 Stück
Tragetasche	1 Stück

Die Angaben in der Bedienungsanleitung können ohne vorherige Ankündigung geändert werden!