

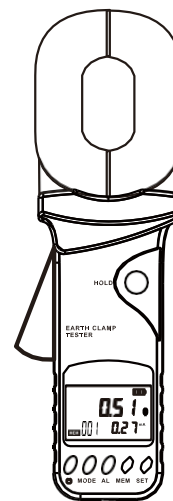
UNI-T®

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

Nr. 6, Str. Gong Ye Bei 1,
Zona Națională de Dezvoltare Industrială de Înaltă
Tehnologie Songshan Lake, orașul Dongguan,
provincia 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


Cuprins

I. Prefață	3
II. Scurtă introducere	4
III. Diferențierea modelelor	4
IV. Rază de acțiune și precizie	5
V. Specificații tehnice	6
VI. Structura testerului	8
VII. Afișaj LCD	9
VIII. Principiul de măsurare	10
IX. Mod de funcționare	11
1. Pornire/oprire	11
2. Verificarea tensiunii bateriei	11
3. Test de rezistență	11
4. Setarea alarmei	13
5. Menținerea datelor	13
6. Stocare/acces/ștergere date	14
X. Aplicații pe teren	15
1. Sistem de împământare multipunct	15
2. Sistem de împământare cu puncte limitate	16
3. Sistem de împământare cu un singur punct	17
XI. Lista de ambalare	20

1. Cuvânt înainte

Vă mulțumim că ați achiziționat testerul de rezistență la împământare cu clemă. Înainte de a utiliza acest tester, pentru a evita posibile șocuri electrice sau vătămări corporale, vă rugăm să citiți cu atenție acest manual, în special secțiunea de siguranță de mai jos.

În orice situație, acordați o atenție specială siguranței atunci când utilizați acest tester.

- Testerul este proiectat, produs și inspectat în conformitate cu standardul de siguranță IEC61010.
- În timpul măsurătorilor, nu trebuie utilizate în apropierea testerului generatoare de semnale de înaltă frecvență, cum ar fi telefoanele mobile, pentru a evita erorile.
- Acordați atenție textului de pe etichetă și simbolurilor de pe tester.
- Înainte de utilizare, asigurați-vă că testerul și accesoriile sunt în stare bună.
- Înainte de pomire, apăsați declanșatorul o dată sau de două ori pentru a vă asigura că fâlcile sunt închise corespunzător.
- Nu efectuați măsurători într-un loc inflamabil. Scânteile pot provoca o explozie.
- Nu apăsați pe trăgaci și nu prindeți niciun fir atunci când pomiți testerul.
- După ce testerul este pornit în mod normal, se afișează simbolul „OL 0”, iar obiectul măsurat poate fi prins.
- Nu așezați și nu depozitați testerul pentru o perioadă îndelungată la temperaturi ridicate, umiditate, condens sau sub lumina directă a soarelui.
- Înainte de a înlocui bateriile, asigurați-vă că testerul este oprit.
- Când se afișează simbolul de baterie descărcată „”, vă rugăm să înlocuiți bateriile la timp pentru a evita erorile.
- Suprafețele de contact ale fâlcilor trebuie menținute curate și nu pot fi șterse cu substanțe corozive sau obiecte aspre.
- Când deschideți declanșatorul, evitați impactul de meci, în special al articulației fălcii.
- La măsurarea rezistenței, este normal ca fâlcile cleștelui să scoată un zgomot ușor. Distingeți-l de semnalele sonore de alarmă.

- Acordați atenție domeniului de măsurare și mediului de utilizare specificat de acest tester.
- Nu măsurați curentul peste limita superioară a testerului.
- Utilizarea, dezasamblarea, calibrarea și întreținerea acestui tester trebuie efectuate de personal autorizat.
- Dacă este periculos să continuați utilizarea testerului, acesta trebuie oprit și sigilat imediat, iar apoi manipulat de o organizație calificată.
- În ceea ce privește semnul de avertizare de siguranță „@”, utilizatorii trebuie să respecte cu strictețe conținutul acestui manual pentru o funcționare în condiții de siguranță.

II. Scurtă introducere în

Testerul de rezistență la împământare cu clemă, cunoscut și sub denumirea de tester de rezistență în buclă, este utilizat pentru a testa rezistența la împământare. Testerul, proiectat cu un nou ecran negru de lux, afișează rezistența și curentul pe același ecran și are funcții de stocare a datelor, acces la date, încărcare a datelor, alarmă, oprire automată și alte funcții. Este frumos și de lux, are o gamă largă, rezoluție înaltă, funcționare convenabilă, performanță precisă, fiabilă și stabilă, precum și o puternică capacitate anti-interferență. Datorită structurii sale rezistente la șocuri, praf și umiditate, testerul este utilizat în mod obișnuit în telecomunicații, electricitate, meteorologie, săli de calculatoare, câmpuri petroliere, instalare și întreținere electromecanică, precum și în întreprinderi industriale care utilizează electricitatea ca sursă de energie industrială.

Testerul de rezistență la împământare cu clemă este controlat de microprocesor și poate detecta cu precizie rezistența la împământare. Acesta utilizează o tehnică de filtrare rapidă pentru a minimiza interferențele.

III. Diferențierea modelului

Model	Interval de rezistență	Interval de curent
UT276A+	0-500 Ct	
UT278A+	0-1200 Cl	0-20 A

Mod	Domeniu	Rezoluție	Precizie
Rezistență	0,0100 - 0,0990	0,001Cl	+ (1% -I-0,01Cl)
	0,100-0,990	0,010	+ (1% -I-0,01Cl)
	1,00-49,90	0,10	+ (1% -I-0,1Cl)
	50,0Cl-99,50	0,50	+ (1,5% -I-0,5Cl)
	100Cl-1990	1Cl	+ (2% -I- 1Cl)
	200Cl-3950	50	+ (5% -I-5Cl)
	400-590Cl	10Cl	+ (10% -I-10a)
	600Cl-880Cl	20Cl	+ (20% -I-20 Cl)
	900 f-12000	30 Cl	+ (25% -I-30 Cl)
Curent	0,00 mA-9,95 mA	0,01 mA	+ (2,5 % - I - 1 mA)
	10,0 mA-99,0 mA	0,1 mA	+ (2,5% - I - 5 mA)
	100 mA - 300 mA	1 mA	+ (2,5% -I-10 mA)
	0,30 A-2,99 A	0,01 A	+ (2,5 % - I - 0,1 A)
	3,0 A-9,9 A	0,1 A	+ (2,5 % - I - 0,3 A)
	10,0 A-20,0 A	0,1 A	+ (2,5 % - I - 0,5 A)

IV. Interval și precizie

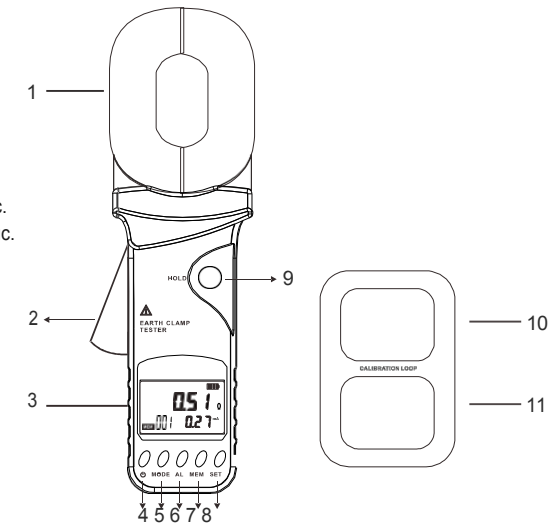
Funcții	Test de rezistență la împământare, test de rezistență la buclă
Temperatura și umiditatea mediului	23 +5, sub 75% umiditate relativă
Alimentare	6 V c.c. (4 baterii alcaline AA de 1,5 V)
Interval	Rezistență UT276A+: 0,01-500 Ω
	UT278A+ rezistență: 0,01-1200 G
	UT278A+ curent: 0,00 mA-20,0 A
Metoda de măsurare	Inducție reciprocă
Rezoluție rezistență	0,001 Cl
Rezoluție curent	0,01 mA (UT278A+)
Dimensiunea fălcilor	55 mm • 32 mm
Afișaj sincron Cl + A	Afișează rezistența și curentul pe același ecran (UT278A+)
Mod de afișare	Ecran LCD cu 4 cifre, design cu ecran negru
Dimensiune LCD	46 mm x 29 mm
Dimensiuni tester	L/H: 285 mm • 85 mm • 58 mm
Timp de măsurare	2 ori/secundă
Stocare date	300 de grupuri, indicație de stocare „MEM”, simbolul „FULL” indică faptul că memoria este plină
Acces la date	Simbolul „MR” indică momentul căutării datelor
Afișare depășire	Simbolul „OL” indică depășirea intervalului

V. Specificații tehnice

Test de interferență	Identifică automat semnalele de interferență; simbolul „NOISE” indică prezența unui curent de interferență ridicat
Funcția de alarmă	Alarmă atunci când valoarea măsurată depășește valoarea setată pentru alarmă
Tensiunea bateriei	Afișare în timp real a nivelului de încărcare a bateriei, cu avertizare pentru reîncărcare la timp atunci când tensiunea bateriei este scăzută
Oprire automată	Se oprește după 5 minute
Consum de energie	50 mA max
Greutate	1180 g (inclusiv bateriile)
Temperatură și umiditate de funcționare	-10 °C - 40 °C, sub 80% umiditate relativă
Temperatură și umiditate de depozitare	20 °C - 60 °C, sub 70% umiditate relativă
Rezistență de izolație	Peste 20 MΩ (SOOV între circuit și carcasă)
Tensiune de rezistență	3700 V c.a./rms (între circuit și carcasă)
Câmp magnetic extern	<40 A/m
Câmp electric extern	UV/m
Reglementări de siguranță aplicabile	IEC61010-1 (CAT III 300V, CAT IV 150V, grad de poluare 2); IEC61010-031

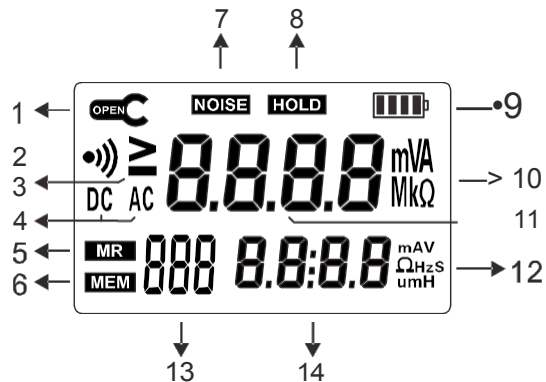
VI. Structura testerului

1. Fălci de prindere
2. Declanșator
3. LCD
4. Tasta POWER
5. Tasta MODE
6. Tasta AL
7. Tasta MEM
8. Tasta SET
9. Tasta HOLD
10. BUCLE DE CALIBRARE: 1 buc.
11. BUCLE DE CALIBRARE: 10 buc.



VII. Ecran LCD

- (1) Simbolul deschiderii fâlcilor
- (2) Simbolul alarmei
- (3) Simbolul „mai mare decât”
- (4) Simbol DC/AC
- (5) Simbolul accesului la date
- (6) Simbolul memoriei de date
- (7) Simbol zgomot
- (8) Simbolul de reținere a datelor
- (9) Simbolul bateriei
- (10) Unitate de rezistență
- (11) Valoarea rezistenței
- (12) Unitate de curent
- (13) Număr de grupuri de stocare
- (14) Valoarea curentului



Descrierea simbolurilor speciale

- (1) Simbolul de deschidere a fâlcilor: Când o fâlcă este în stare deschisă, se afișează simbolul. În acest moment, este posibil ca declanșatorul să fi fost apăsat accidental sau fâlcile să fie puternic murdare, iar măsurarea nu poate continua.
- (2) Simbolul de eroare de pomire „Er”: Este posibil ca declanșatorul să fie apăsat sau cleștele să fie deschis atunci când testerul este pomit.
- (3) Simbolul pentru baterie descărcată: Când tensiunea bateriei este mai mică de 5,0 V, apare simbolul, iar precizia măsurării nu poate fi garantată în acest moment. Bateriile trebuie înlocuite.

- (5) Simbolul „LO.01E3”: Indică faptul că rezistența măsurată a depășit limita inferioară a testerului.
- (6) Simbolul „OL A”: Indică faptul că curentul măsurat a depășit limita superioară a testerului.
- (7) Simbolul de alarmă: Când valoarea măsurată este mai mare decât valoarea critică a setării de alarmă, simbolul clipește, iar testerul emite un semnal sonor intermitent.
- (8) Simbolul de stocare a datelor MEM: Clipește la salvarea datelor.
- (9) Simbolul de acces la date MR: Se afișează la vizualizarea datelor, iar numărul de date stocate este afișat în același timp.
- (10) Simbolul NOISE: Când există un curent de interferență mare în bucla de masă testată, simbolul clipește și testerul emite un semnal sonor. În acest moment, precizia măsurării nu poate fi garantată.

VIII. Principiul de măsurare al testerului de rezistență la pământ cu clemă ()

Principiul de bază al măsurării rezistenței la împământare a testerului de rezistență la împământare cu clemă este măsurarea rezistenței buclei. A se vedea mai jos. Secțiunea de clemă a testerului este formată dintr-o bobină de tensiune și o bobină de curent. Bobina de tensiune furnizează semnalul de excitație și induce un potențial V pe circuitul testat. Sub acțiunea potențialului V, se va genera un curent I în circuitul testat. Testerul măsoară V și I și utilizează următoarea formulă pentru a obține rezistența măsurată R.

- (4) Simbolul „OL E”: Indică faptul că rezistența măsurată a depășit limita superioară a testerului.

UNI-T®

R

Manual de utilizare
UT276A / UT278A

$$R = V / I$$

Electric Potential Generating Device

V

Current Measuring Device

I

Clamp Head

Manual de utilizare
UT276A / UT278A

UNI-T®

IX. Mod de funcționare


1. Pornirea/oprirea testerului

Ö	Când porniți testerul, NU apăsați pe trăgaci, nu deschideți fălcile și nu prindeți niciun fir.
	Apăsați pe trăgaci, deschideți fălcile sau prindeți firul măsurat numai după ce apare „OL Cl”.
	Înainte de pornire, apăsați o dată sau de două ori pe trăgaci pentru a vă asigura că fălcile sunt închise corespunzător.
	Când porniți testerul, mențineți-l în starea naturală de repaus, nu îl răsturnați și nu aplicați forță externă asupra fălcilor, altfel precizia măsurării nu poate fi garantată.


Apăsați tasta „POWER” pentru a porni/opri. Când testerul este pornit, se calibrează automat, afișează „OL Cl” și intră în modul de măsurare a rezistenței. Dacă nu are loc o autocalibrare normală, se afișează „Er”, indicând apariția unei erori de pornire. Cauzele comune includ fălcile care nu sunt închise corespunzător, un fir prins în clești în timpul pornirii etc.

Testerul se oprește automat după 5 minute. Afișajul va clipi timp de 30 de secunde înainte de oprirea automată. Apăsați tasta „POWER” pentru a amâna timpul de oprire cu 5 minute.

2. Verificarea tensiunii bateriei

Dacă ecranul LCD afișează simbolul de baterie descărcată „”, aceasta indică faptul că bateria este descărcată. Vă rugăm să înlocuiți bateriile pentru a asigura precizia măsurătorilor.

3. Test de rezistență

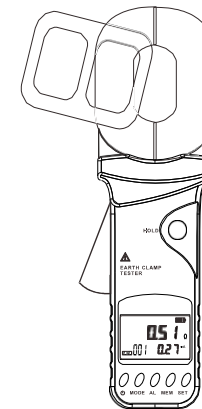
	Când utilizatorii consideră că valoarea de împământare este anormală, bucla de calibrare poate fi utilizată pentru a verifica dacă testerul funcționează normal. Bucla de calibrare are două valori de rezistență: 1Cl și 100.
---	--

Apăsați declanșatorul, deschideți fălcile, fixați circuitul testat și citiți valoarea rezistenței.

Rezistența și scurgerea la pământ pot fi măsurate simultan. Apăsați tasta „MODE” pentru a comuta între modul de măsurare a rezistenței și modul de măsurare a rezistenței + curentului.

Dacă se afișează „OL 0”, aceasta indică faptul că rezistența măsurată depășește limita superioară a testerului.

Dacă se afișează „L0.01 Cl”, aceasta indică faptul că rezistența măsurată depășește limita inferioară a testerului.



Modul rezistență + curent:

Rezistența măsurată este de 0,51 Cl.

Numărul de grupuri de stocare este 1, iar rezistența măsurată a buclei este de 0,00 mA.

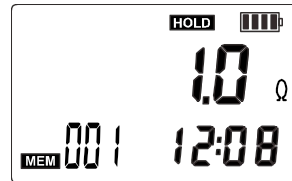
4. Setarea alarmei d

După pornire, apăsați scurt tasta „AL” pentru a activa sau dezactiva funcția de alarmă, apăsați lung tasta „SET” pentru a seta valoarea alarmei de rezistență, apăsați tasta „AL” și tasta „MEM” pentru a modifica valoarea curentului, apăsați scurt tasta „MODE” pentru a comuta modul de alarmă și apăsați lung tasta „SET” pentru a salva și a ieși. Când rezistența măsurată este mai mare decât valoarea critică a setării alarmei și alarma este activată, simbolul „⚡)” clipește, iar testerul emite un semnal sonor intermitent. Valoarea maximă a alarmei pentru rezistența la pământ este de 200 Ci. Așa cum se arată mai jos.



5. Date Hold

După ce măsurarea este stabilă, apăsați scurt tasta „HOLD” pentru a reține și salva datele curente. Apăsați din nou scurt tasta „HOLD” pentru a ieși din modul de reținere. După cum se arată mai jos:



6. Stocarea/accesarea/ștergerea datelor d

Când măsurarea este finalizată, apăsați scurt tasta „HOLD” pentru a stoca datele, iar simbolul „MEM” va clipi o dată. Dacă memoria este plină, testerul va clipi pentru a afișa simbolul „MEM”. Apăsați scurt tasta „MEM” pentru a accesa datele, iar simbolul „MR” va fi afișat. Apăsați tasta „AL” sau „SET” pentru a vizualiza datele corespunzătoare numărului de grup cu o valoare de pas de 1. Apăsați din nou scurt tasta „MEM” pentru a ieși. Figura din stânga de mai jos arată că simbolul „MEM” clipește o dată când datele sunt stocate, iar numărul de grupuri de stocare este 1. Figura din dreapta de mai jos arată modul de acces la date, iar numărul de grupuri de acces este 1.

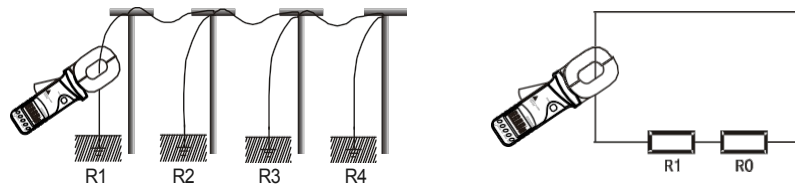


În starea de acces la date, apăsați lung tasta „MEM”, apoi apăsați tasta „POWER” pentru a șterge datele stocate.

X. Aplicație de e are de câmp

1. Sistem de î are a împământării multipunct

În ceea ce privește sistemul de împământare multipunct (cum ar fi sistemul de împământare al turnurilor de transport al energiei electrice, sistemele de împământare ale cablurilor de comunicații, anumite clădiri etc.), acestea sunt conectate prin cabluri de împământare aeriene (stratul de ecranare al cablurilor de comunicații) pentru a forma un sistem de împământare. Când testerul este utilizat pentru măsurare, circuitul său echivalent este prezentat în figura de mai jos.



Unde: R1 este rezistența de împământare țință.

R0 este rezistența echivalentă a rezistenței de împământare a tuturor celorlalte turnuri în paralel.

Deși, din punctul de vedere al teoriei stricte a împământării, R0 nu este valoarea paralelă obișnuită în sensul ingineriei electrice (puțin mai mare decât valoarea sa de ieșire paralelă IEC) datorită existenței așa-numitei „rezistențe reciproce”. Dar, întrucât emisfera de împământare a fiecărui turn este mult mai mică decât distanța dintre turnuri și, la urma urmei, numărul de puncte de împământare este mare, R0 este mult mai mică decât R1. Prin urmare, este rezonabil să se presupună R0=0 dintr-o perspectivă inginerescă. În acest fel, rezistența măsurată ar trebui să fie R1.

Testele comparative efectuate în medii și ocazii diferite cu metoda tradițională au demonstrat că ipoteza de mai sus este pe deplin rezonabilă.

2. Sistem de împământare cu puncte limitate d

În cazul unor turnuri, cinci turnuri sunt conectate între ele prin cabluri aeriene de împământare. În plus, împământarea unor clădiri nu este o rețea de împământare independentă, ci mai multe corpuri de împământare conectate între ele prin cabluri.

În astfel de circumstanțe, considerarea valorii R0 de mai sus ca fiind 0 va genera o eroare mai mare în rezultatul măsurătorii. Din același motiv menționat mai sus, impactul rezistenței reciproce este ignorat, iar rezistența echivalentă a rezistenței de împământare în paralel este calculată în sensul obișnuit. În acest fel, pentru sistemul de împământare al N corpuri de împământare (N este mic, dar mai mare decât 2), pot fi enumerate N ecuații:

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

$$\frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N}} = R_0$$

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

Unde: R1, R2.....RN reprezintă rezistența de împământare a corpurilor de împământare N.

R1T, R2T.....RNT reprezintă rezistența măsurată cu testerul în diferite ramuri de împământare.

Este vorba de ecuații neliniare cu N necunoscute și N ecuații. De fapt, există o soluție certă, dar este foarte dificil să se rezolve problema manual, ba chiar imposibil atunci când N este mare.

Utilizatorii pot folosi un PC pentru a obține soluția prin intermediul software-ului de calcul al sistemului de împământare cu puncte limitate (opțional) al companiei noastre.

În principiu, pe lângă ignorarea rezistenței reciproce, această metodă nu prezintă eroarea de măsurare cauzată de neglijarea lui R0.

Cu toate acestea, utilizatorii trebuie să acorde atenție următorului aspect: în funcție de numărul corpurilor de împământare interconectate în sistemul de împământare, este necesar să se măsoare același număr de valori de testare pentru calcul, nici mai mult, nici mai puțin. Iar software-ul va genera același număr de valori ale rezistenței de împământare.

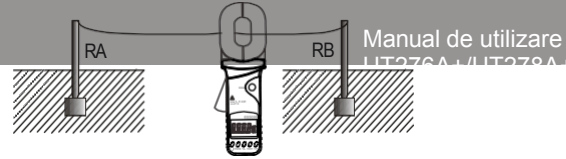
3. Sistem de împământare cu un singur punct d

Din punct de vedere al principiului de măsurare, testerul poate măsura doar rezistența buclei, nu și împământarea cu un singur punct. Cu toate acestea, utilizatorii pot folosi o linie de testare și electrodul de împământare din apropierea sistemului de împământare pentru a crea artificial o buclă pentru testare. În continuare sunt prezentate două metode de măsurare a împământării cu un singur punct de către tester. Aceste metode pot fi aplicate în situațiile în care metoda tradițională de testare a tensiunii și curentului nu este aplicabilă.

(1) Metoda cu două puncte

Așa cum se arată în figura de mai jos, în vecinătatea corpului de împământare măsurat RA, găsiți un corp de împământare independent cu o stare de împământare mai bună RB (de exemplu, o conductă de apă sau o clădire

din apropiere). Conectați RA și RB cu o linie de testare.



Valoarea rezistenței măsurată de tester este valoarea în serie a celor două rezistențe de împământare și a rezistenței cablului de testare.

$$RT = RA + RB + RL$$

Unde: RT este valoarea rezistenței măsurată de tester. RL

este valoarea rezistenței liniei de testare.

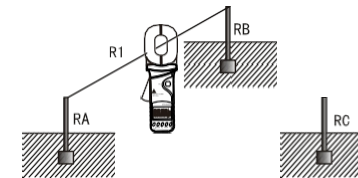
RL poate fi măsurată cu testerul prin conectarea capetelor liniei de testare.

Deci, dacă valoarea măsurată de tester este mai mică decât valoarea admisibilă a rezistenței de împământare, rezistența de împământare a celor două corpuri de împământare este conformă.

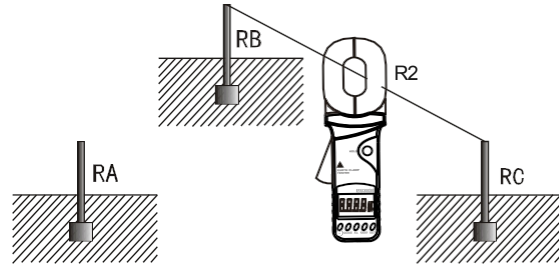
(2) Metoda în trei puncte

Așa cum se arată în figura de mai jos, în vecinătatea corpului de împământare măsurat RA, găsiți două corpuri de împământare independente cu o stare de împământare mai bună, RB și RC.

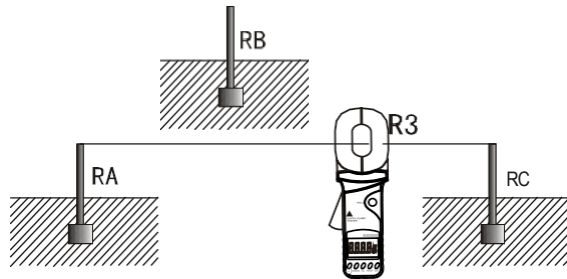
Mai întâi, conectați RA și RB cu o linie de testare. Utilizați testerul pentru a obține prima citire R1.



În al doilea rând, conectați RB și RC așa cum se arată în figura de mai jos. Utilizați testerul pentru a obține a doua citire R2.



În al treilea rând, conectați RC și RA așa cum se arată în figura de mai jos. Folosiți testerul pentru a obține a treia citire R3.



În cele trei etape de mai sus, valoarea măsurată în fiecare etapă reprezintă valoarea în serie a celor două rezistențe de împământare. În acest fel, valoarea fiecărei rezistențe de împământare poate fi calculată cu ușurință:

Deci: $R1 = RA + RB$, $R2 = RB + RC$, $R3 = RC + RA$ Deci:

$$RA = (R1 + R3 - R2) / 2$$

Aceasta este valoarea rezistenței de împământare a corpului de împământare RA. Pentru a facilita memorarea formulei de mai sus, aceste trei corpuri de împământare pot fi privite ca un triunghi; atunci rezistența măsurată este egală cu suma valorilor rezistențelor laturilor adiacente minus valoarea rezistenței laturii opuse și apoi împărțită la 2.

Valorile rezistenței la împământare ale celorlalte două corpuri de împământare

$$\text{sunt: } RB = R1 - RA$$

$$RC = R3 - RA$$

XI. Lista de ambalare

Tester	1 buc
Baterie	4 baterii de 1,5 V (LR06)
Bucă de calibrare	1 buc
Manual de utilizare	1 buc
Geantă de transport	1 buc

UNI-T®

Manual de utilizare
UT276A / UT278A

Manual de utilizare
UT276A / UT278A

UNI-T®

Informațiile din manual pot fi modificate fără notificare prealabilă!