

Obsah



I.	Předmluva	3
II.	Informace o přístroji	4
III.	Rozdíly mezi modely	4
IV.	Rozsah a přesnost	5
V.	Technické specifikace	6
VI.	Popis přístroje	8
VII.	LCD displej	9
VIII.	Princip měření	10
IX.	Způsoby použití	11
	1. Zapnutí/vypnutí přístroje	11
	2. Kontrola stavu baterie	11
	3. Test odporu	11
	4. Nastavení alarmu	13
	5. Pozastavení dat	13
	6. Uložení dat/přístup/smazání	14
X.	Postup měření odporu uzemnění	15
	1. Vícebodový systém uzemnění	15
	2. Systém uzemnění s omezeným počtem bodů	16
	3. Systém uzemnění s jedním bodem	17
XI.	Obsah balení	20

I. Předmluva

Děkujeme Vám za zakoupení kleští pro měření odporu uzemnění. Abyste předešli možnému úrazu elektrickým proudem nebo zranění osob, před použitím tohoto zařízení si prosím pečlivě přečtete tento návod, zejména bezpečnostní část níže.

Vždy věnujte při používání tohoto zařízení zvláštní pozornost bezpečnosti.

Bezpečnostní pokyny

- Přístroj je navržen, vyroben a kontrolován podle bezpečnostní normy IEC61010.
- Při měření by se v blízkosti přístroje neměly používat vysokofrekvenční generátory signálu, jako jsou mobilní telefony, aby nedošlo k chybám.
- Věnujte pozornost nápisům na přístroji.
- Před použitím se ujistěte, že jsou přístroj a příslušenství v dobrém stavu.
- Před spuštěním jednou nebo dvakrát zkuste rozevřít kleště, abyste se ujistili, že je lze lehce otevřít a zavřít.
- Neměřte na hořlavém místě. Jiskry mohou způsobit výbuch.
- Při spouštění přístroje nerozevírejte kleště ani neměřte žádné vodiče.
- Měřené objekty chytněte do kleští až poté, co se přístroj spustí a na displeji se zobrazí nápis "OL Ω".
- Neumísťujte ani neskladujte přístroj po delší dobu při vysokých teplotách, vlhkosti nebo přímým slunečním zářením.
- Před výměnou baterií se ujistěte, že je přístroj vypnutý.
- Když se zobrazí symbol vybité baterie (), vyměňte baterie včas, abyste předešli chybám měření.
- Kontaktní povrch obou svorek by měl být čistý. K čištění nepoužívejte korozivní ani brusné látky.
- Chraňte přístroj před nárazy, zvláště pak spoj mezi svorkami kleští.
- Při měření odporu můžete slyšet slabé hučení, což je normální, ale je odlišné od výstražného pípání.
- Věnujte pozornost rozsahu měření a prostředí použití specifikované tímto přístrojem.
- Nepřekračujte při měření vodičů horní hranici proudu specifikovanou výrobcem přístroje.
- Demontáž, kalibraci a údržbu přístroje smí vždy provádět pouze kvalifikovaná osoba.
- Pokud máte podezření na poruchu přístroje, a že by další používání přístroje mohlo být nebezpečné, okamžitě jej přestaňte používat a předejte je ke kontrole autorizovanému servisnímu středisku.
- Pokud jde o bezpečnostní výstražnou značku , měli by uživatelé pro bezpečný provoz přísně dodržovat obsah tohoto návodu.

II. Informace o přístroji

Klešťový multimetr odporu uzemnění, známý také jako tester smyčkového odporu, se používá k testování odporu uzemnění. Tester navržený s novou černou obrazovkou zobrazuje odpor a proud na stejné obrazovce a má úložiště dat, přístup k uloženým datům, nahrávání dat, alarm, automatické vypnutí a další funkce. Má velký rozsah, vysoké rozlišení, pohodlné ovládání, přesnost, spolehlivost, stabilní výkon a velkou odolnost proti rušení. Se strukturou odolnou proti nárazům, prachu a vlhkosti se tester běžně používá v telekomunikacích, elektrárnách, meteorologii, počítačových místnostech, ropných polích, elektromechanických instalacích a údržbě a v průmyslových podnicích, které používají elektřinu jako průmyslový zdroj energie. Tester odporu uzemnění je řízen mikroprocesorem a dokáže přesně detekovat odpor uzemnění. Využívá techniku rychlého filtrování k minimalizaci rušení.

Přístroje řady UT270 mají tyto unikátní vlastnosti:

- Rychle se spouští a můžete okamžitě začít měřit.
- Průlom v metodě samočinné kontroly pomocí relé přejímají pokročilé aritmetické a digitální IC techniky zpracování.
- Dále byla zmenšena velikost produktu a zlepšeny jeho vlastnosti. Přidána byla funkce světelného upozornění spolu s pípáním a také signalizace rozpoznávací interferenční signál s upozorněním pomocí pípání.
- Rozsah měření se zvýšil na 0,01Ω až 1200Ω. Paměť přístroje je až pro 99 dat a pracovní proud se snížil na maximálních 50mA při spuštění.

III. Rozdíly mezi modely

Model	Odpor měření	Rozsah proudu
UT276A+	0 – 500Ω	
UT2768+	0 – 1200Ω	0 – 20A

IV. Rozsah a přesnost

Režim měření	Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost
Odpor	0.010Ω – 0.099Ω	0.001Ω	± (1%+0.01Ω)
	0.01Ω – 0.99Ω	0.01Ω	± (1%+0.01Ω)
	1.0Ω – 49.9Ω	0.1Ω	± (1%+0.1Ω)
	50.0Ω – 99.5Ω	0.5Ω	± (1.5%+0.5Ω)
	100Ω – 199Ω	1Ω	± (2%+1Ω)
	200Ω – 395Ω	5Ω	± (5%+5Ω)
	400Ω – 590Ω	10Ω	± (10%+10Ω)
	600Ω – 880Ω	20Ω	± (20%+20Ω)
Proud	900Ω – 1200Ω	30Ω	± (25%+30Ω)
	0.00mA – 9.95mA	0.01mA	± (2.5%+1mA)
	10.0mA – 99.0mA	0.1mA	± (2.5%+5mA)
	100mA – 300mA	1mA	± (2.5%+10mA)
	0.3mA – 2.99mA	0.01A	± (2.5%+0.1A)
	3.0A – 9.9A	0.1A	± (2.5%+0.3A)
10.0A – 20.0A	0.1A	± (2.5%+0.5A)	

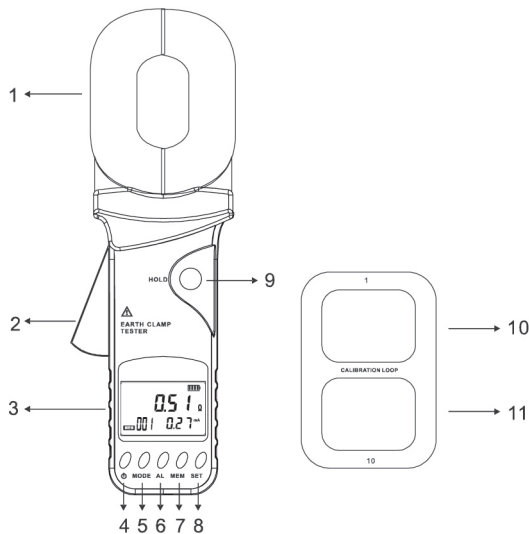
V. Technické specifikace

Funkce	Test odporu uzemnění, odporu smyčky
Okolní teplota a relativní vlhkost	23°C ±5°C, vlhkost < 75%
Napájení	DC 6V (4x 1,5V AA alkalické baterie)
Rozsah	UT276A+ odpor: 0.01 – 500Ω
	UT278A+ odpor: 0.01 – 1200Ω
	UT278A+ proud: 0.00mA – 20.0A
Metoda měření	Vzájemná indukce
Rozlišení odporu	0.001Ω
Rozlišení proudu	0.01mA (UT278A+)
Velikost kleští	55mm x 32mm
Synchronní zobrazení Ω + A	Zobrazuje se odpor a proud na stejné obrazovce (UT278A+)
Displej	4-místný LCD displej, design s černou obrazovkou
LCD rozměry	47mm x 29mm
Rozměr testeru	D x Š x V: 285mm x 85mm x 58mm
Doba měření	2x/sec.
Datové úložiště	300 skupin, symbol úložiště „MEM“, symbol „FULL“ označuje, že úložiště je plné
Překročení rozsahu	Symbol „OL“ označuje překročení rozsahu
Test rušení	Tester automaticky identifikuje interferenční signály, symbol „NOISE“ označuje, když je interferenční proud velký

Funkce alarmu	Alarm se spustí, když naměřená hodnota překročí hodnotu nastavení alarmu
Napětí baterie	Zobrazení stavu baterie v reálném čase, připomínající včasné nabití testeru, když je napětí baterie nízké
Automatické vypnutí	Automatické vypnutí po 5 minutách
Spotřeba energie	Maximálně 50mA
Hmotnost	1180g (včetně baterií)
Pracovní teplota a vlhkost	-10°C – 40°C, vlhkost < 80%
Skladovací teplota a vlhkost	20°C – 60°C, vlhkost < 80%
Odpor izolace	Více než 20MΩ (500V mezi obvodem a obalem)
Odolnost vůči napětí	3700V/RMS AC (mezi obvodem a obalem)
Vnější magnetické pole	< 40A/m
Vnější elektrické pole	< 1V/m
Použití bezpečnostní regulace	IEC61010-1 (CAT III 300V, CAT IV 150V, stupeň znečištění 2); IEC61010-031

VI. Popis přístroje

- 1) Kleště
- 2) Spoušť
- 3) LCD displej
- 4) Tlačítko napájení
- 5) Tlačítko MODE volby režimu
- 6) Tlačítko AL
- 7) Tlačítko MEM
- 8) Tlačítko SET
- 9) Tlačítko HOLD
- 10) Kalibrační smyčka: 1Ω
- 11) Kalibrační smyčka: 10Ω



VII. LCD displej

- 1) Symbol otevřených kleští
- 2) Symbol alarmu
- 3) Symbol >
- 4) Symbol AC/DC
- 5) Symbol přístupu k datům
- 6) Symbol paměti dat
- 7) Symbol rušení
- 8) Symbol pozastavení dat
- 9) Indikátor baterie
- 10) Jednotka odporu
- 11) Hodnota odporu
- 12) Jednotka proudu
- 13) Počet uložených skupin
- 14) Aktuální hodnota



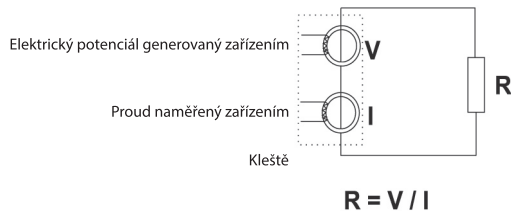
Symboly

- 1) **OPEN**: Symbol otevřených svorek kleští. Měl by být zobrazen pouze v případě, že jsou kleště rozevřeny. Znamená to, že by spoušť mohla být nechtěna stisknuta, nebo že jsou čelisti příliš špinavé a aby bylo možné provést měření, musí být vyčištěny.
- 2) **ER**: Symbol chyby spuštění. Může to být způsobeno nečistotami na svorkách, proto je vyčistěte.
- 3) **Battery icon**: Symbol vybité baterie. Když je napětí baterie nižší než 5,0V, zobrazí se tento symbol a doporučujeme baterii co nejdříve vyměnit, jinak nelze zaručit správnost měření.
- 4) **OL Ω**: Tento symbol znamená, že měření překračuje horní hodnoty odporu, které je přístroj schopen změřit.
- 5) **LO, 0,1 Ω**: Tento symbol znamená, že měření překračuje dolní hodnoty odporu, které je přístroj schopen změřit.
- 6) **OL A**: Tento symbol znamená, že měřený proud překračuje horní limit proudu, které je přístroj schopen změřit.

- 7) **Alarm:** Pokud měřená hodnota překročí kritickou hodnotu, přístroj spustí optické a zvukové varování – bude přerušovaně pípat.
- 8) **MEM:** Symbol datového úložiště. Bliká, když se ukládají data.
- 9) **MR:** Symbol přístupu dat z paměti. Zobrazí se při procházení uložených dat a zobrazuje také číslo uložených dat.
- 10) **NOISE:** Symbol se zobrazí v případě, kdy se měří poměrně velký interferenční proud na smyčce uzemnění, symbol by měl blikat a přístroj bude přerušovaně pípat – přesnost měření nelze v tomto případě zaručit.


VIII. Princip měření

Základním principem měření odporu uzemnění je měření odporu smyčky. Viz. obrázek níže. Klešťová část testeru se skládá z napěťové cívky a proudové cívky. Napěťová cívka poskytuje budicí signál a indukuje potenciál „V“ v testovaném obvodu. Při působení potenciálu „V“ bude v testovaném obvodu generován proud I. Tester měří napětí „V“ a proud I a používá následující vzorec k získání naměřeného odporu R.



IX. Způsoby použití


1. Zapnutí/vypnutí přístroje

	Při spouštění přístroje nemačkejte spoušť, nerozevírejte kleště ani do nich neuchycujte žádné kabely.
	Stiskněte spoušť, rozevřete kleště a uchyťte do nich kabely až poté, co se přístroj spustí a zobrazí se „OLΩ“.
	Před spuštěním přístroje stiskněte jednou nebo dvakrát spoušť a rozevřete kleště, abyste se ujistili, že je lze lehce otevřít a zavřít.
	Při spouštění nechte přístroj ve stejné poloze, neotáčejte s ním ani netlačte na kleště, protože tím můžete ovlivnit přesnost měření.


Stiskněte tlačítko POWER pro zapnutí/vypnutí. Když je přístroj zapnut, automaticky se zkalibruje a na displeji by se mělo zobrazit „OLΩ“. Přístroj automaticky přejde do režimu měření odporu. Pokud se automatická kalibrace nezdaří, přístroj zobrazí symbol „Er“, což znamená, že při spouštění nastala chyba.

Tester se automaticky vypne po 5 minutách. Před automatickým vypnutím bude 30 sekund blikat displej. Stisknutím tlačítka „POWER“ oddálíte dobu vypnutí o 5 minut.

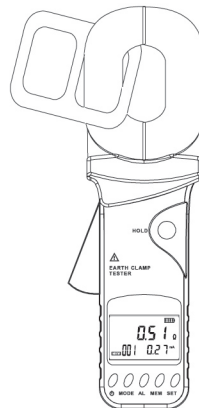
2. Kontrola stavu baterie

Pokud se na displeji LCD zobrazuje slabá baterie () , znamená to, že je baterie téměř vybitá. Vyměňte baterie, abyste zajistili přesnost měření.

3. Test odporu

	Když si uživatelé myslí, že hodnota uzemnění je abnormální, lze pomocí kalibrační smyčky zkontrolovat, zda je tester v pořádku. Kalibrační smyčka má dvě hodnoty odporu 1Ω a 10Ω.
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Stiskněte spoušť, otevřete čelisti, sevřete testovaný obvod a přečtěte si naměřenou hodnotu odporu.
- Odpor a zemnicí únik lze měřit současně. Stisknutím tlačítka „MODE“ přepnete mezi režimem měření odporu a režimem měření odporu + proudu.
- Pokud se zobrazí „OLΩ“, znamená to, že měřený odpor překročil horní hranici přístroje.
- Pokud se zobrazí „LO,01Ω“, znamená to, že měřený odpor překročil dolní hranici přístroje.



Režim měření odporu + proudu:

Naměřený odpor je 0,51Ω

Počet skupin úložíšť je 1 a naměřený proud tekoucí zemní smyčkou je 0.00mA

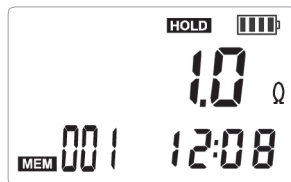
4. Nastavení alarmu

Po spuštění krátkým stisknutím tlačítka „AL“ zapnete nebo vypnete funkci alarmu, dlouhým stisknutím tlačítka „SET“ nastavíte hodnotu alarmu odporu. Stisknutím tlačítka „AL“ a tlačítka „MEM“ změníte aktuální hodnotu, krátkým stisknutím tlačítka „MODE“ přepínáte mezi režimem alarmu a dlouhým stisknutím tlačítka „SET“ uložíte a ukončíte nastavení. Pokud je naměřený odpor větší než kritická hodnota nastavení alarmu, alarm se zapne a bliká symbol „••“ a tester přerušovaně pípá. Maximální hodnota alarmu odporu uzemnění je 200Ω (viz níže).



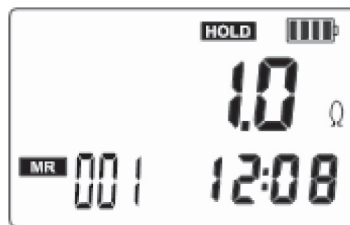
5. Pozastavení dat

Jakmile je naměřená hodnota stabilní, stiskněte tlačítko „HOLD“ a uložte aktuální data. Opětovným krátkým stisknutím tlačítka „HOLD“ opustíte režim pozastavení dat, jak je ukázáno níže:



6. Uložení dat/přístup/smazání

Po dokončení měření uložte data krátkým stisknutím tlačítka „HOLD“ a jednou blikne symbol „MEM“. Pokud je paměť plná, tester bliká a zobrazuje symbol „MEM“. Krátkým stisknutím tlačítka „MEM“ zobrazíte uložená data a zobrazí se symbol „MR“. Stisknutím tlačítka „AL“ nebo „SET“ zobrazíte data odpovídající číslu skupiny s hodnotou kroku 1. Krátkým stisknutím tlačítka „MEM“ nabídku opustíte. Levý obrázek níže ukazuje, že symbol „MEM“ jednou blikne, když jsou data uložena a počet skupin úložiště je 1. Pravý obrázek níže ukazuje režim přístupu k datům a počet přístupových skupin je 1.

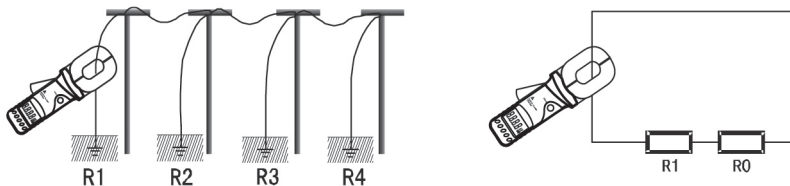


V režimu zobrazení dat dlouze stiskněte tlačítko „MEM“ a poté stiskněte tlačítko „POWER“ pro smazání uložených dat.

X. Postup měření odporu uzemnění

1. Vícebodový systém uzemnění

Vícebodový systém uzemnění (např. systém uzemnění přenosového systému elektrického proudu, systém uzemnění komunikačních kabelů, některých budov apod.). Body jsou propojeny podzemními kabely a vytváří systém uzemnění. Jak je znázorněno na následujícím obrázku, při měření pomocí tohoto přístroje by měl ekvivalentní okruh vypadat jako na obrázku níže:



Kde: R1 je měřený odpor uzemnění

R0 je odpor ekvivalentní paralelní kombinací všech zemnicích odporů a všech uzemněných stožárů.

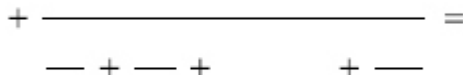
Z hlediska striktní teorie uzemnění, není R0 v obecném elektrotechnickém významu paralelní hodnotou (má o něco větší hodnotu než v běžném elektrotechnickém významu) kvůli existenci takzvaného „vzájemného odporu“, ale protože pozemní hemisféra každé věže má mnohem menší vzdálenost, než je vzdálenost mezi dvěma věžemi a také díky velkému počtu bodů uzemnění, proto je R0 mnohem menší než R1. Proto je rozumné z technického hlediska spekulovat $R0=0$ a odpor, který měříme, by měl být R1.

Po řadě srovnávacích testů v různých prostředích, příležitostech a při tradičních způsobech jsou výše uvedené spekulace plně odůvodněné.

2. Systém uzemnění s omezeným počtem bodů

U některých rozvodných systémů NN, VO je například 5 stožárů navzájem propojeno nadzemními zemnicími kabely. Stejně tak uzemnění některých budov není tvořeno samostatnou uzemňovací mřížkou, ale několika uzemňovacími tělesy navzájem propojených vodiči. Za těchto okolností, pokud je o výše uvedené R0 rovno 0, vzniknou velké chyby měření. Ze stejného důvodu, zmíněného výše, je dopad vzájemného odporu ignorován a ekvivalentní odpor uzemňovacího odporu je vypočítán v obvyklém smyslu. Takže odpor pro systém uzemnění N pozemních těles (N je malé, ale větší než 2) můžeme napsat N vzorcem:

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



Kde R1, R2, ..., RN je odpor uzemnění N pozemních těles, který potřebujeme vyřešit. R1T, R2T, ..., RNT je odpor měřený testerem v různých uzemňovacích větvích.

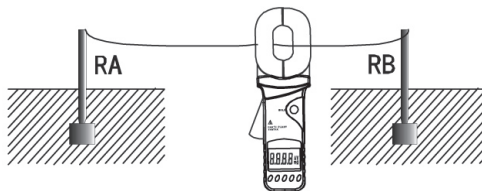
V principu, kromě zanedbání vzájemného odporu, by tento způsob neměl vést k chybě měření podané zanedbáním R0. Uživatelé musí dbát na to, aby počet připojených pozemních těles v pozemním systému byl přesně stejný, jako počet naměřených hodnot pro výpočet v programu a program tak vypočítal stejný počet hodnot odporu uzemnění.

3. Systém uzemnění s jedním bodem

Z principu měření může tester měřit pouze odpor smyčky, nikoli jednobodového uzemnění. Uživatelé však mohou využít náhodné nebo strojené zemniče, propojené s jednobodovým uzemněním testovacím vodičem. V následující části jsou uvedeny dvě metody pro měření uzemnění v jednom bodě. Tyto metody lze použít v případech, které přesahují možnosti tradiční metody testování napětí a proudu.

1) Dvoubodová metoda

Jak je zobrazeno na obrázku níže, najděte nezávislé uzemnění RB (náhodný zemnič, například blízké kovové vodní potrubí, kovový požární hydrant, zemnič sousední budovy, apod.) v blízkosti měřeného uzemnění RA. Propojte RA a RB testovacím kabelem podle obrázku.



Vzhledem k tomu, že odpor měřený svorkami je paralelní hodnotou dvou odporů uzemnění a odporu testovacího kabelu:

$$RT = RA + RB + RL$$

Kde: RT je odpor naměřený testerem.

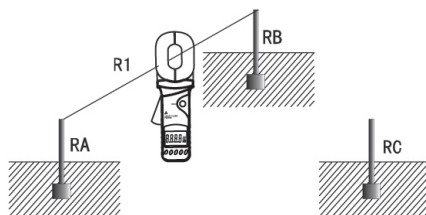
RL je odpor testovacího kabelu.

RL lze změřit tímto testerem, propojíte-li oba konce testovacího kabelu a měříte odpor této smyčky.

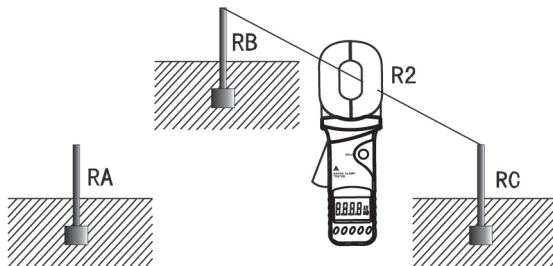
Je-li naměřená hodnota naměřená přístrojem nižší, než přípustná hodnota odporu země, musí být hodnota odporu obou zemních těles kvalifikována.

2) Tříbodová metoda

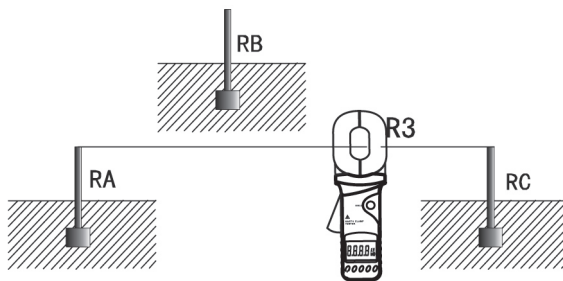
Jak je znázorněno na obrázku níže, v blízkosti měřeného uzemňovacího tělesa RA najdete dvě nezávislá uzemňovací tělesa s lepším uzemňovacím stavem RB a RC . Nejdříve propojte RA a RB testovacím kabelem, jak je uvedeno na následujícím obrázku a přečtete si naměřenou hodnotu $R1$ na přístroji.



Poté propojte RB a RC testovacím kabelem, jak je zobrazeno na obrázku níže a přečtěte si druhou naměřenou hodnotu R2 na přístroji.



Propojte RC a RA testovacím kabelem, jak je zobrazeno na obrázku níže a přečtěte si třetí naměřenou hodnotu R3 na přístroji.



V uvedených třech krocích je naměřená hodnota v každém kroku sériová hodnota dvou uzemňovacích odporů. Tímto způsobem lze snadno vypočítat hodnotu každého uzemňovacího odporu:

$$R1 = RA + RB; R2 = RB + RC; R3 = RC + RA$$

$$\text{Takže: } RA = (R1 + R3 - R2) / 2$$

Vypočtená hodnota je hodnota odporu zemského tělesa RA. Pro snadné zapamatování výše uvedeného vzorce lze 3 pozemní tělesa považovat za trojúhelník a naměřený odpor se rovná součtu sousedních stran mínus odpor protilehlé strany děleno 2.

Hodnoty odporu uzemnění dalších dvou referenčních bodů jsou:

$$RB = R1 - RA$$

$$RC = R3 - RA$$

XII. Obsah balení

Tester	1 ks
Baterie	4x 1,5V baterie (LR06)
Kalibrační smyčka	1 ks
Návod k obsluze	1 ks
Přenosný kufřík	1 ks

Informace v návodu podléhají změnám bez předchozího upozornění!

Kontakty

Zastoupení pro Českou republiku a Slovensko



TIPA, spol. s r.o.
Sadová 2749/42, 746 01 Opava
Česká republika

tel.: +420 553 624 404 <http://www.tipa.eu>
e-mail: info@tipa.eu