

Predslov

Aby ste zaistili najlepší výkon prístroja, prečítajte si pozorne tento návod na obsluhu. Pozornosť venujte obzvlášť kapitole Bezpečnostné inštrukcie. Po prečítaní uschovajte návod pre neskoršie nahliadnutie.

Obsah

I. Upozornenie	2
II. Charakteristika	5
III. Technické špecifikácie, meracie rozsahy a presnosť	6
IV. Popis prístroja	8
V. Funkcia tlačidiel	11
VI. Metódy obsluhy	13
VII. Metódy merania uzemňovacieho odporu	17
VIII. Aplikácie v teréne	24
IX. Teória merania	31
X. Upozornenie pre meranie uzemňovacieho odporu	32
XI. Údržba	35
XII. Výmena batérií	35
XIII. Kontakty	37


Model UT270: NÁVOD NA POUŽITIE




I. Upozornenie

Výrobok je vyrobený v súlade s bezpečnostnými štandardmi IEC61010-1 a IEC61010-2-032. Tieto inštrukcie popisujú, ako zabrániť poškodeniu prístroja a ako zabezpečiť jeho dlhú životnosť. Pred prvým zapnutím prístroja si starostlivo prečítajte tento návod.

Upozornenie

- Pred prvým použitím prístroja si pozorne prečítajte bezpečnostné inštrukcie.
- Vždy dodržujte bezpečnostné inštrukcie uvedené v návode.
- Uistite sa, že všetkým inštrukciám rozumiete. Nedodržanie bezpečnostných inštrukcií môže viesť k nehode alebo úrazu.

Symbol  značí v návode miesta s bezpečnostnými inštrukciami, ktorým je potrebné venovať zvýšenú pozornosť. Symbol má nasledujúce významy:

-  Nebezpečenstvo. Možnosť vážneho poškodenia, ktoré by mohlo byť spôsobené určitou operáciou.
-  Upozornenie. Možnosť úrazu elektrickým prúdom.
-  Varovanie. Možnosť poškodenia prístroja a možnosti zníženia jeho presného merania.

Nebezpečenstvo

- Nepoužívajte prístroj pri meraní obvodov s napätím vyšším ako 300V AC.
- Kliešte sú navrhnuté tak, aby nedošlo ku skratu v meranom obvode, ale pri meraní neizolovaných vodičov konajte opatrne.
- Nepoužívajte prístroj, ak máte mokré ruky.
- Počas používania prístroja neotvárajte kryt na batérie.

Upozornenie

- Ak je prístroj alebo jeho kryt poškodený, nepoužívajte ho.
- Nepokúšajte sa prístroj upravovať ani modifikovať. Ak potrebuje opraviť, kontaktujte kvalifikovaného odborníka.
- Nevymieňajte batérie vo vlhkom prostredí.
- Ak potrebujete otvoriť schránku na batérie, aby ste ich mohli vymeniť, prístroj najskôr vypnite a odpojte ho od zdroja napätia.





Varovanie

- Pred použitím prístroja sa presvedčte, že je nastavený na požadovanú funkciu.
- Počas merania sa od prístroja nevzdalujte.
- Nevystavujte prístroj vysokým teplotám, vlhkosti alebo mrazu, ani priamemu slnečnému žiareniu.
- Po dokončení meraní nezabudnite prístroj odpojiť od zdroja napätia. Pokiaľ nebudete prístroj po dlhší čas používať, vyberte z neho batérie.

Model UT270: NÁVOD NA POUŽITIE

- Na čistenie prístroja nepoužívajte brúsne čistiace prostriedky ani rozpúšťadlá. Jemne kryt utrite utierkou, navlhčenou v mydlovom roztoku.
- Kliešte sú presne navrhnuté. Moc na ne netlačte a zabráňte pádu prístroja na zem.
- Nezvierajte do klieští mimo meraného vodiča žiadne predmety.
- Počas testovania sa klieští nedotýkajte, inak môže byť meranie nepresné.

Tu je niekoľko poznámok o prístroji. Prečítajte si ich.

-  Pri používaní prístroja dodržujte inštrukcie uvedené v tomto návode.
-  Meranie na živých nebezpečných vodičoch je povolené, dbajte na zvýšenú opatrnosť.
-  Prístroj má dvojité izoláciu.
-  Prístroj má licenciu pre meracie prístroje vydanú v Číne.

II. Charakteristika

Táto séria kliešťových meradiel je zlomom v tradičných technikách pre meranie odporu uzemnenia. Dajú sa široko aplikovať pri meraniach používaných v rozvodoch elektrickej energie, telekomunikáciách, meteorológii, olejárstve, stavebníctve alebo v priemysle.

Pri meraní uzemňovacieho obvodu nemusíte odpájať uzemňovací kábel ani používať pomocné elektródy.

Prístroj dokáže rozpoznať zlé uzemnenie, ktoré sa nedá rozpoznať klasickými prístrojmi a môžete ho tiež použiť pri meraniach, kedy klasické prístroje zlyhávajú, pretože tento prístroj meria celkovú hodnotu odporu obvodu uzemnenie i uzemňovacieho kábla.

- Prístroj je navrhnutý tak, aby spĺňal bezpečnostné štandardy IEC61010-1 a IEC61010-2-032. Zodpovedá napätiu CATIII 300V a bezpečnostným štandardom pre znečistenie stupňa II.
- Merač uzemňovacieho odporu
- 4-miestny LCD displej
- Funkcia automatického vypnutia
- Funkcia samonastavenie
- Podsvietenie displeja
- Funkcia uchovanie dát
- Funkcia uloženie dát
- Funkcia prístupu k uloženým dátam

III. Technické špecifikácie, meracie rozsahy a presnosť

Meracie rozsahy a presnosť

Merací mód	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
Odpor	0,01Ω ~ 0,099Ω	0,001Ω	+/- (1% + 0,01Ω)
	0,1Ω ~ 0,99Ω	0,01Ω	+/- (1% + 0,01Ω)
	1,0Ω ~ 49,9Ω	0,1Ω	+/- (1,5% + 0,01Ω)
	50,0Ω ~ 99,5Ω	0,5Ω	+/- (2% + 0,5Ω)
	100Ω ~ 199Ω	1Ω	+/- (3% + 1Ω)
	200Ω ~ 395Ω	5Ω	+/- (10% + 5Ω)
	400Ω ~ 590Ω	10Ω	+/- (20% + 10Ω)
	600Ω ~ 1000Ω	20Ω	+/- (25% + 20Ω)
Prúd	0,0 ~ 299mA	1mA	+/- (2,5% + 2mA)
	0,30 ~ 2,99A	10mA	+/- (2,5% + 100mA)
	3,00 ~ 30,0A	20mA	+/- (2,5% + 300mA)

Technické špecifikácie

Prepínanie rozsahov:	automatické
Rozsah:	0,01 ~ 1000 Ω , rozlíšenie 0,001 Ω
Napájanie:	6V DC (4ks alkalických batérií typ AA)
Nadmorská výška:	< 2000
Pracovná teplota / vlhkosť:	0°C ~ 40°C / 10% ~ 90%
LCD displej:	4-miestny
Rozmer klieští:	28 mm
Rozmery prístroja / hmotnosť:	304 x 104 x 68 mm / 1515,8 g (vrátane batérií)
Ochrana:	dvojitá izolácia
Typ merania:	pomocou klieští
Externé magnetické pole:	<40A/m
Externé napäťové pole:	<1V/m
Rýchlosť merania:	1/sec.
Meracia frekvencia:	1kHz
Obsah balenia	
- merací prístroj	1ks
- meracia slučka	2ks
- batéria typ AA	4ks
- puzdro	1ks
- návod na obsluhu	1ks

IV. Popis prístroja

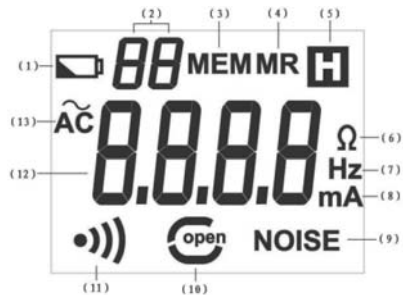
1. Vzhľad prístroja

- 1) Kliešte: rozmery 65 x 30m, priemer 30mm
- 2) Otváranie klieští
- 3) Ovládacie tlačidlá
- 4) LCD displej





2. LCD displej

1)	Symbol slabej batérie
2)	2-miestny LCD displej ukladanie dát
3)	Symbol záznamu dát
4)	Symbol čítanie dát
5)	Symbol zmrazenie dát na displeji
6)	Symbol jednotiek odporu
7)	Symbol jednotiek kmitočtu
8)	Symbol jednotiek prúdu
9)	Symbol NOISE
10)	Symbol otvorenie klieští
11)	Symbol alarmu
12)	4-miestny LCD displej
13)	Symbol striedavého prúdu



3. Popis špeciálnych symbolov

- 1)  Symbol otvorenia klieští. Tento symbol sa zobrazí, ak sú kliešte otvorené. Znamená to, že držíte tlačidlo otvorenia klieští alebo sú kliešte poškodené. Za týchto okolností prístroj nepoužívajte.
- 2)  Symbol slabej batérie. Tento symbol sa zobrazí, ak sú batérie v prístroji slabé. Pokiaľ sú batérie slabé, prístroj nemusí merať presne. Ak sa symbol zobrazí na displeji, batérie vymeňte.
- 3) Symbol „ Ω !” signalizuje, že odpor meraného obvodu presiahol horný limit prístroja.
- 4) Symbol „L0.01 Ω “ že odpor meraného obvodu presiahol dolný limit prístroja.

V. Funkcia tlačidiel

Stlačte a podržte stlačené tlačidlo po dobu 3 sekúnd pre boot-strap, iba stlačením prístroj vypnete. Krátkym stlačením prepnete na jednotlivé ukladanie. Stlačením a podržaním aktivujete automatické ukladanie pevnou rýchlosťou. V režime ukladania môžete tento režim ukončiť buď dlhým stlačením, alebo krátkym stlačením na Uložiť. V jednotlivom ukladaní sa na 1 sekundu zobrazí číslo postupnosti. Režim ukladania ukončíte automaticky. Funkcia tohto tlačidla počas 1 sekundy je rovnaká ako funkcia v režime HOLD. V túto chvíľu je meranie zakázané. Zobrazí sa hodnota a číslo postupnosti.

Poznámka: môžete uložiť 30 záznamov.

Počas merania odporu môžete uzamknúť aktuálne zobrazenú hodnotu na displeji stlačením tlačidla **HOLD**, zobrazí sa nápis HOLD. Uzamknutie môžete zrušiť krátkym stlačením **HOLD**. Nápis zmizne. Teraz môžete pokračovať v meraní. Pre zapnutie / vypnutie podsvietenia displeja stlačte **HOLD / LIGHT**. Pre vymazanie uložených dát (celkové vymazanie) stlačte a podržte tlačidlo **MODE / CLEAR**. Krátkym stlačením sa presuniete na jednotlivé ukladanie. Dlhým stlačením sa presuniete na automatické ukladanie pevnou rýchlosťou. Režim ukladania môžete ukončiť dlhým alebo krátkym stlačením tlačidla **LOAD / ▼**. Pre vstup do režimu nastavenia stlačte tlačidlo **SET**.

Režim nastavenia

Tlačidlá **SAVE / ▲** a **LOAD / ▼** umožňujú posun nahor alebo nadol. Funkcie SAVE / LOAD sú v tomto režime nefunkčné. Krátke stlačenie tlačidla je pre jednotlivé zvýšenie / zníženie, dlhé stlačenie pre zrýchlené zvyšovanie / znižovanie.

Model UT270: NÁVOD NA POUŽITIE

Režimy nastavenia sú nasledujúce:

- 01: Nastavenie medzných odporov a hodnoty pre upozornenia (prednastavená hodnota je 100Ω).
- 02: Nastavenie času automatického vypnutia (5min, 10min, 15min, 20min a vypnuté), prednastavené nastavenie je 5 minút.
- 03: Vymazanie vybraných dát. V tomto režime označte položky šípkami ▲ / ▼, a vymažte tlačidlom **CLEAR**. V prípade, že nie sú uložené žiadne dáta, na displeji sa zobrazí „--“.
- 04: Táto funkcia je vhodná hlavne pre eliminovanie chýb kontaktov. Môže eliminovať odpor 0.04Ω. Prístroj môžete nakalibrovať s predpokladaným odporom 0Ω. Ak je počas merania hodnota nižšia ako 0.04Ω, stlačte tlačidlo MODE a na displeji sa zobrazí $L < 0.01\Omega$, alebo ERR, čo znamená zlú operáciu.
- 05: Nastavenie zníženia spotreby (2 stupne podsvietenia: 0 a 1. Podsvietenie stupňa 0 je dvakrát silnejšie než podsvietenie stupňa 1 (prednastavený stupeň je 1).
- 06: Nastavenie Biosu (prednastavené je 0, šípkami ▲ / ▼ prepnete na stupeň 1 a funkcie nastavenia Biosu sa zrealizuje. Všetky funkcie sa prepnú späť na prednastavené).
- 07: Zobrazenie konca.

Nastavenie všetkých týchto funkcií zostane aktívne aj po vypnutí a opätovnom zapnutí.

VI. Metódy obsluhy

1. BOOT-TRAP

Pred spustením BOOT-TRAP stlačte raz alebo dvakrát spínač, aby ste vyskúšali, či sú kliešte dobre zovreté. Stlačte a po dobu 3 sekúnd stlačte tlačidlo POWER. Spustí sa BOOT-TRAP.

Na LCD sa najskôr zobrazia všetky segmenty (pozri obrázok 1), potom prebehne samokontrola a zobrazí sa „CAL0, CAL1, CAL2, CAL3 CAL7 0LΩ“ (viz obrázok 2). Až sa zobrazí 0LΩ, samokontrola sa ukončí a môžete začať merať odpor (pozri obrázok 3).



obrázok 1



obrázok 2



obrázok 3

Model UT270: NÁVOD NA POUŽITIE

⚠ Varování: Počas samokontroly nedržte stlačený spínač, neotvárajte kliešte, ani do nich nekladajte žiadne vodiče. Prístroj by mal stáť na pevnom povrchu. Neotáčajte ho, nevystavujte tlakom ani otrasom. Mohli by ste znížiť presnosť merania.

Ak je obvod pri meraní porušený, výsledok merania môže byť nepresný. Odstráňte poškodený kábel a meranie opakujte.

Ak sa po BOOT-TRAP a samokontroly zobrazí väčšia hodnota odporu než 0L (pozri obrázok 4), ale pri testovaní testovacou slučkou je výsledok správny, značí to chybné merania pri meraní vysokých hodnôt odporu (napr. vyššia ako 100Ω), pričom pri meraní nižších hodnôt sú výsledky presné.



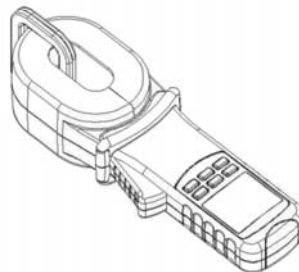
obrázok 4

2. Meranie odporu

Meranie odporu je možné, ak sa na displeji po dokončení BOOT-TRAP a samokontroly zobrazí symbol „0LΩ“. Teraz môžete stlačiť spínač, otvoriť kliešte, zapojiť meraný obvod a odpočítať namerané hodnoty.

⚠ Varovanie: Nespúšťajte meranie, neotvárajte kliešte ani nezapájajte žiadny obvod počas samokontroly prístroja. Prístroj by mal stáť na pevnom povrchu. Neotáčajte prístroj, nevystavujte ho tlaku ani otrasom, mohli by ste tak znížiť presnosť merania.

- Ak je to potrebné, môžete prístroj otestovať meracím obvodom (pozri obrázok).
- Zobrazená hodnota by mala byť rovnaká ako nominálna hodnota testovacieho obvodu (10Ω).
- Nominálna hodnota testovacieho obvodu bola získaná pri 20°C.
- Je normálne, keď sa nameraná hodnota líši od nominálnej hodnoty o desatinu.
- Ak je nominálna hodnota 10Ω, zobrazená hodnota môže byť 9.9Ω alebo 10.1Ω. Ak sa na displeji zobrazí 0LΩ, znamená to, že nameraný odpor presiahol horný limit. Ak sa na displeji zobrazí L0.01Ω, znamená to, že nameraný odpor presiahol dolný limit.



Model UT270: NÁVOD NA POUŽITIE

V režime HOLD môžete tento režim ukončiť stlačením tlačidlom HOLD a môžete merať ďalej.



obrázek 5

3. Meranie prúdu

Meranie prúdu môžete spustiť, akonáhle je na displeji zobrazený symbol 0LΩ. Pre režim merania prúdu stlačte tlačidlo **MODE / CLEAR**. V túto chvíľu môžete spustiť meranie, otvoriť kliešte a zapojte meraný obvod.

⚠ Varovanie: Nespúšťajte meranie, neotvárajte kliešte ani nezapájajte k prístroju žiadny obvod, ak ešte neskončil vlastný audit. Prístroj by mal stáť na pevnom povrchu. Neotáčajte ho, nevystavujte tlaku ani otrasom, môžete tak znížiť presnosť merania.

Poznámka: Táto funkcia je dostupná iba pri modeli UT275.

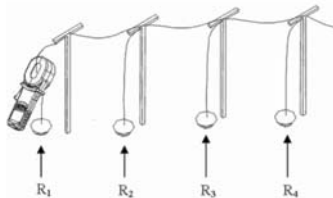
4. Vypnutie

Ak je prístroj zapnutý, môžete ho vypnúť stlačením tlačidla POWER. Ak uplynul čas, ktorý bol nastavený pre automatické vypnutie, LCD displej bude 30 sekúnd blikať a potom sa prístroj automaticky vypne. Táto funkcia šetrí batériu.

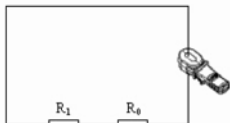
VII. Metódy merania uzemňovacieho odporu

1. Viacbodové meranie uzemnenia

Viacbodový systém (napr. uzemnenie stožiaru, systém prenosu energie, uzemňovací systém komunikačného kábla a niektoré budovy atď) predstavuje zapojenie uzemňovacieho kábla antény (vysielacia vrstva komunikačného kábla), ako je ukázané na nasledujúcom diagrame.



Ak meriate viacbodový uzemňovací systém, ekvivalentný obvod je znázornený na nasledujúcom obrázku.



Model UT270: NÁVOD NA POUŽITIE

R1 na obrázku znamená odhad uzemňovacieho odporu a R0 znamená ekvivalentný odpor paralelne zapojeného uzemňovacieho odporu iného stožiaru.

Z pohľadu uzemňovacej teórie, vzhľadom na existenciu takzvaného spoločného odporu, nie je R0 všeobecne hodnota paralelne zapojeného obvodu v zmysle elektrotechniky (je mierne vyššia). Avšak keďže je uzemňovacia hemisféra každého stožiaru trochu nižšia ako vzdialenosť medzi stožiare a počet uzemňovacích bodov je vysoký, R0 je o veľa nižšia ako R1. Z toho dôvodu môžeme (z hľadiska elektrotechniky) R0 pokladať za nulovú hodnotu a tým pádom je nameraný odpor zobrazený v R1.

Ak by ste meranie opakovali niekoľkokrát v rôznych prostrediach, v porovnaní s tradičnými metódami sa ukáže, že vyššie uvedený predpoklad je správny.

2. Ukončený uzemňovací systém

Nasledovné situácie sú celkom bežné: 5 stožiarov je vzájomne prepojených cez vzduchom ťahaný kábel a základy niektorých stožiarov nemajú vlastné uzemnenie. Namiesto toho je niekoľko uzemňovacích telies zapojených k sebe navzájom iným káblom.

Zanedbáme efekt vzájomného odporu a počítame ekvivalentný odpor paralelne zapojeného uzemňovacieho odporu použitím bežnej metódy. V tomto prípade dostaneme N rovníc pre uzemňovací systém N rôznych (N je malé prirodzené číslo, ale väčšie ako 2) uzemňovacích telies.

$$R_2 + \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_N}} = R_{2T}$$

$$R_N + \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_{(N-1)}}} = R_{NT}$$

$$R_N + \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_{(N-1)}}} = R_{NT}$$

R_1, R_2, \dots, R_N sú uzemňovacie odpory týchto telies. $R_{1T}, R_{2T}, \dots, R_{NT}$ značíme odpory namerané kliešťovým prístrojom v jednotlivých vetvách.

Dostaneme systém N nelineárnych rovníc o N neznámych. Takýto systém má jednoznačné riešenie, ktoré je ale veľmi ťažké spočítať (pre vysoké N niekedy aj nemožné).

Aby ste boli schopní tento systém vyriešiť, zakúpte softvér od našej spoločnosti pre počítanie konečného uzemňovacieho systému. S týmto softvérom môžete systém vyriešiť v počítači alebo notebooku.

Teoreticky táto metóda negeneruje žiadnu chybu merania spôsobenú zanedbaním R , okrem zanedbanie spoločného odporu.

Musíme tiež poznamenať, že musíte merať rovnaký počet testovaných hodnôt ako je počet uzemňovacích telies v systéme. Iný počet môže znamenať, že systém nebude mať žiadne, alebo naopak nekonečne veľa riešení. Program vygeneruje rovnaký počet hodnôt uzemňovacieho odporu.

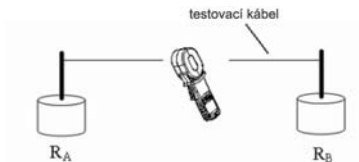
Model UT270: NÁVOD NA POUŽITIE

3. Jednobodový uzemňovací systém

Vzhľadom k teórii merania môže byť táto séria prístrojov používaná skôr pre meranie odporu obvodov, než pre meranie odporu jednobodového uzemňovacieho systému. Toto môžete vyriešiť tak, že sami zapojíte obvod meracím káblom a uzemňovacou elektródou blízko uzemňovacieho systému a potom ho zmeriate. Vysvetlíme 2 spôsoby, ako zmerať jednobodový uzemňovací systém. Tieto metódy môžete aplikovať na takéto objekty, ktoré nemôžu byť merateľné pomocou tradičných metód napätia a prúdu.

1) Dvojbodová metóda

Ako je ukázané na nasledujúcom obrázku, nájdite jednoduché uzemňovacie teleso RB blízko telesa RA, ktoré chcete merať (napr. v blízkosti vodovodného potrubia, budovy, atď) a zapojte RA k RB pomocou meracieho kábla.



Odpor nameraný prístrojom je súčet hodnôt dvoch uzemňovacích odporov a odporu meracieho vodiča (pozri nasledujúci vzorec),

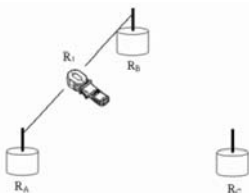
$$R_{\text{meter}} + R_A + R_B + R_{\text{wire}}$$

kde R_{meter} je odpor nameraný prístrojom, R_{wire} je odpor meracieho vodiča. Zapojte oba konce testovacieho kábla a môžete zmerať jeho odpor. Ak je nameraná hodnota menšia ako povolená hodnota uzemňovacieho odporu, uzemňovací odpor týchto dvoch telies bude správny.

2) Trojbodová metóda

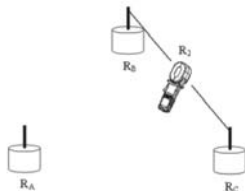
Ako je ukázané na nasledujúcom obrázku, nájdite 2 samostatné telesá RB a RC blízko telesá RA, ktorého odpor chcete zmerať.

Krok 1: Zapojte RA a RB meracím káblom a zmerajte prvú hodnotu. Označme ju R1.

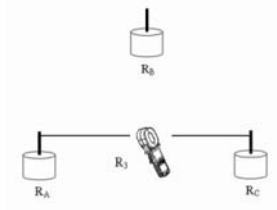


Model UT270: NÁVOD NA POUŽITIE

Krok 2: Zapojte R_B a R_C meracím káblom a odmerajte druhú hodnotu. Označme ju R_2 .



Krok 3: Zapojte R_A a R_C a zmerajte tretiu hodnotu. Označme ju R_3 .



Všetky 3 namerané hodnoty sú hodnotami dvoch uzemňovacích odporov. Je veľmi ľahké spočítať hodnotu odporu podľa nasledujúcich vzorcov:

$$R_1 = R_A + R_B$$

$$R_2 = R_B + R_C$$

$$R_3 = R_C + R_A$$

$$R_A = \frac{R_1 + R_3 - R_2}{2}$$

Takto môžete spočítať uzemňovací odpor telesa R_A , ktorý ste chceli pôvodne merať. Aby ste si lepšie zapamätali vzorce, odporúčame 3 uzemňovacie elektródy zapojiť do trojuholníka. V tomto prípade bude nameraný odpor rovný hodnote súčtov odporov na susedných stranách mínus hodnota odporu tretej strany a to celé delené 2.

Uzemňovací odpor ďalších dvoch telies bude nasledovný:

$$R_B = R_1 - R_A$$

$$R_C = R_3 - R_A$$

VIII. Aplikácie v terénu

1. Aplikácia v elektrických systémoch

- 1) Meranie uzemňovacieho odporu stožiaru
Uzemňovanie stožiaru všeobecne tvorí viacbodový uzemňovací systém. Zasvorkujte uzemňovací kábel a môžete merať uzemňovací odpor každej vetvy.
- 2) Meranie uzemňovacieho odporu nulového bodu transformátora
Sú dve príležitosti pri meraní uzemňovacieho odporu nulového bodu: viacbodový uzemňovací systém bude predstavovať prípad opakovaného uzemnenia. V prípade, že sa neopakuje žiadne uzemnenie, bude sa merať jednobodové uzemnenie. Ak sa na displeji zobrazí $L0.01\Omega$, je možné, že stožiar alebo transformátor majú 2 rôzne uzemňovacie káble, ktoré sú pod budovou prepojené. V tomto prípade by ste mali ponechať len jeden uzemňovací kábel a druhý odpojiť.
- 3) Aplikácie v elektrárňach a v rozvodniach
Prístroj môžete použiť pre meranie kontaktov a zapojenie v obvodoch. S meracím vodičom môžete merať zapojenie zariadení v elektrárni a v rozvodni do podzemnej siete. Uzemňovací odpor by ste mali merať ako jednobodové uzemnenie.

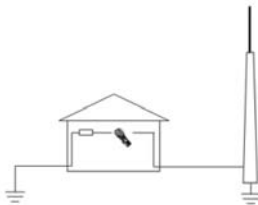
2. Aplikácie v telekomunikačných systémoch

- 1) Meranie uzemňovacieho odporu strojovní
Strojovne v telekomunikačných systémoch sú zvyčajne postavené vo vyšších poschodiach budov. Je veľmi ťažké merať uzemňovací odpor s MEGMA. Namiesto toho ho môžete zmerať týmto prístrojom. Použite meracie vodiče zapojte požiarneho hydrantu k uzemňovacej elektróde (strojovne sú obvykle vyba-

vené požiarňým hydrantom), potom zapojte svorku na merací vodič a odmerajte odpor. Nameraný odpor bude súčet odporu strojovne, odporu meracieho vodiča a odporu hydrantu. Keďže odpor hydrantu je veľmi malý, odpor strojovne bude približne rovný meranému odporu, od ktorého odpočítame odpor meracieho vodiča.

2) Meranie uzemňovacieho odporu strojovní a vysieláčov

Uzemnenie strojovní a vysieláčov zvyčajne predstavuje dvojbodový uzemňovací systém (ako je ukázané na nasledujúcom obrázku):



Ak je nameraná hodnota menšia ako povolená hodnota odporu, potom strojovňa a vysieláč budú v poriadku. Ak je odpor vyšší, zmerajte ho ako jednobodový systém uzemnenie.

Model UT270: NÁVOD NA POUŽITIE

3. Aplikácie u hromozvodov budov

Ak sú uzemňovacie elektródy budovy oddelené jedna od druhej, uzemňovací odpor každej elektródy bude meraný nasledovne:

**4. Aplikácie u uzemňovacích systémov čerpacích staníc**

V prostredí čerpacích staníc musia byť použité prístroje, ktoré dokážu zabrániť explózii. Vzhľadom ku špecifikáciám meranie uzemňovania antistatických zariadení (JJF2-2003) musí byť uzemňovací odpor a odpor zapojenia pravidelne meraný. Prístroj, ktorý na toto meranie môžete použiť, musia spĺňať požiadavky GB3836-2000.

Poradie	Meranie	Technické požiadavky
1	Uzemňovací odpor zásobníkov na pohonné hmoty	$<10\Omega$
2	Uzemňovací odpor nakládacích a vykládacích bodov	$<10\Omega$
3	Uzemňovací odpor čerpacích stojanov	$<4\Omega$
4	Odpor spojenia hadíc čerpacích stojanov	$<5\Omega$

1. Meranie uzemňovacieho odporu nádrží a nakládacích a vykládacích miest



Model UT270: NÁVOD NA POUŽITIE

V uzemňovacích systémoch čerpacích staníc je uzemňovacia elektróda nádrže na pohonné hmoty A zapojená do čerpaceho stojanu. Uzemňovacia elektróda nakladacieho a vykladacieho bodu C je oddelená od uzemňovacej elektródy. Nájdite inú oddelenú uzemňovaciu elektródu, ako je pomocná uzemňovacia elektróda B (napr. vodné potrubie) a zmerajte prístrojom odpory R_1 , R_2 a R_3 metódou trojbodového merania.

Uzemňovaciu elektródu nádrže oleja R_A môžete spočítať podľa rovnice:

$$R_A = \frac{R_1 + R_2 - R_3}{2}$$

Rovnica pre uzemňovací odpor pomocnej elektródy R_C :

$$R_C = R_2 - R_A$$

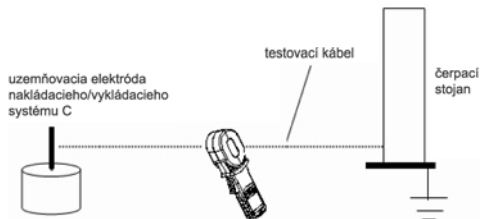
Rovnica pre uzemňovací odpor vykladacieho / nakladacieho miesta R_B :

$$R_B = R_1 - R_A$$

Poznámka:

BC a AC by nemali byť pri meraní R_1 prepojené káblom. To isté platí pre meranie R_2 a R_3 .

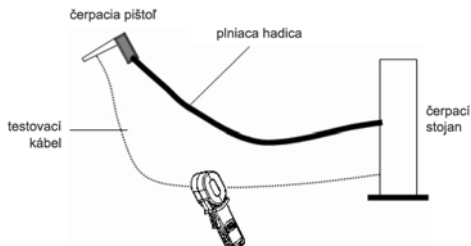
2. Meranie uzemňovacieho odporu čerpaceho stojanu



Nájdite uzemňovaciu elektródu, ktorá je oddelená od uzemňovacej elektródy čerpaceho stojanu, napríklad uzemňovaciu elektródu nakládacieho / vykládacieho bodu. Použite merací vodič, zapojte elektródy dohromady a zmerajte odpor. Uzemňovací odpor čerpaceho stojanu spočítate tak, že od nameranej hodnoty na prístroji odčítate uzemňovací odpor nakládacieho / vykládacieho bodu.

Uzemňovací odpor čerpaceho stojanu: $R_{\text{machine}} = R_{\text{meter}} - R_c$

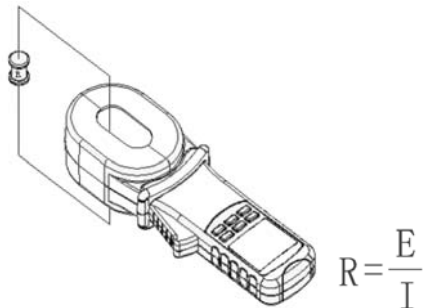
Model UT270: NÁVOD NA POUŽITIE

3. Meranie odporu spojenia plniaca hadica čerpaceho stojanu

Použite merací vodič, zapojte trysku čerpacej pištole a čerpací stojan a odmerajte odpor. Odpor spojenia čerpacej pištole a čerpaceho stojanu spočítate tak, že od nameranej hodnoty na prístroji odčítate odpor meracieho vodiča.

IX. Teória merania

Fundamentálna teória merania uzemňovacieho odporu použitím kliešťového prístroja je v skutočnosti meranie odporu obvodu. Ako je ukázané na nasledujúcom obrázku, kliešte prístroja sa skladajú z napäťovej a prúdovej slučky. Slučka napätia môže vytvárať podnet signálu a indukovať elektrický potenciál E v meranom obvode. Prúd I bude generovaný v meranom obvode elektrickým potenciálom E . Použité merač ku zmeraniu E a I a odpor R môže byť vypočítaný podľa nižšie uvedeného vzorca.



X. Upozornenie pre meranie uzemňovacieho odporu

1. Môžete vykonať porovnávacie meranie týmto prístrojom a použitím tradičných metód napätia / prúdu. Výsledky sa môžu líšiť. Dbajte na:

1) Kedykoľvek je spoj rozpojený pri tradičných metódach (napr. keď je uzemňovacie teleso merané zvlášť od uzemňovacieho systému), nameraná hodnota by mala paralelne súvisieť s hodnotou uzemňovacieho odporu všetkých uzemňovacích telies. Môže byť nepodstatné merať paralelne zapojené hodnoty uzemňovacieho odporu všetkých uzemňovacích telies, pretože účel merania je porovnať odpor s povolenou hodnotou a určiť, či je uzemnenie v poriadku.

Neexistuje však všeobecný štandard v žiadnom priemysle, ktorý zahŕňa celý uzemňovací systém, vždy len jednotlivé uzemňovacie vetvy.

Napríklad, povolená hodnota odporu sa vzťahuje na „každý stožiar“. V štandardnej doložke je vyjadrené: Uzemňovací odpor všetkých stožiarov sa vzťahuje k odporu, ktorý je nameraný potom, čo je uzemňovacie teleso odpojené od uzemňovacieho kábla. Pokiaľ nie je teleso odpojené od uzemňovacieho kábla, meraný uzemňovací odpor bude paralelne zapojený uzemňovací odpor niekoľkých stožiarov.

Tieto ustanovenia sú konečné. Ako bolo spomenuté, výsledok, ktorý dostanete meraním, je uzemňovacím odporom každej vetvy. Odkazuje to na uzemňovací odpor jednotlivého uzemňovacieho telesa. Zrejme teda platí, že výsledky získané prístrojom a výsledky obdržané klasickými metódami merania sú neporovnateľné. Keďže všetky merané objekty sa líšia, rozdiel v meraní je bežný.

2) Uzemňovací odpor nameraný prístrojom je celkovým odporom uzemňovacej vetvy, zahŕňajúci odpor spojenia medzi vetvami a verejným uzemňovacím káblom rovnako ako odpor kábla a uzemňovacieho telesa.

Naproti tomu tradičné metódy merania (po tom, čo je spoj rozpojený) zmerajú iba odpor každého uzemňovacieho telesa. Je zrejmé, že hodnota získaná prístrojom bude vyššia ako hodnota získaná štandardnými metódami. Rozdiel v týchto hodnotách je odpor kontaktu medzi vetvami a verejným uzemňovacím káblom.

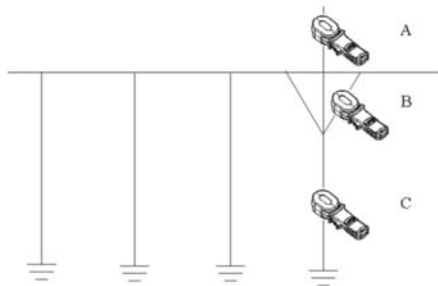
Majte na pamäti, že uzemňovací odpor povolený národnými štandardmi zahŕňa odpor uzemňovacieho kábla. Napr. vo vyhláske DL/T621-1997 sa uvádza, že súčet odporu uzemňovacej elektródy a odporu kábla sa nazýva uzemňovací odpor uzemňovacieho zariadenia. Takéto opatrenia sú tiež konečné, pretože odpor testovacieho kábla a uzemňovací odpor uzemňovacieho telesá sú rovnaké z hľadiska ochrany pred bleskom.

Z tohto dôvodu sa nasledujúce opatrenia vykonávajú len v rôznych priemyselných štandardoch: uzemňovací kábel „vyžaduje spoľahlivé elektrické zapojenie“. Tieto štandarty nijako nešpecifikujú, ako spoľahlivo merať. Dôvod je zrejmý: tradičné spôsoby merania sú pre takéto merania neefektívne. Naproti tomu môže tento prístroj poskytnúť hodnotné údaje.

Model UT270: NÁVOD NA POUŽITIE

2. Výber meracieho bodu

Pred meraním odporu konkrétneho uzemňovacieho systému (pozri obrázok), by ste mali vybrať správny merací bod alebo inak rozlíšiť dosiahnuté výsledky.



Ak meriate z bodu A, meraná vetva nie je súčasťou obvodu a na displeji sa zobrazí 0L Ω . Takýto merací bod teda nie je vhodný. Ak meriate z bodu B, meraná vetva je obvod vytvorený vodičom. Na displeji sa zobrazí výsledok merania $L0.01\Omega$, alebo iná hodnota odporu kovového vodiča. Tento bod tiež nie je vhodný. Ak testujete z bodu C, na displeji sa zobrazí hodnota odporu testovanej vetvy.

XI. Údržba

Čistenie krytu prístroja

- Ak je kryt znečistený, utrite ho utierkou navlhčenou v mydlovej vode. Prístroj nikdy neponárajte do vody.
- Ak sa prístroj namočí, dôkladne ho vysušte.
- Pokiaľ prístroj potrebuje kalibrovať, alebo opraviť, kontaktujte kvalifikovaného odborníka.

XII. Výmena batérií



Nebezpečenstvo:

Aby ste zabránili úrazu elektrickým prúdom, pred výmenou batérií prístroj vypnite.



Varovanie:

Nemiešajte dohromady nové a staré batérie.

Pri výmene dbajte na správnu polaritu.



Nebezpečenstvo:

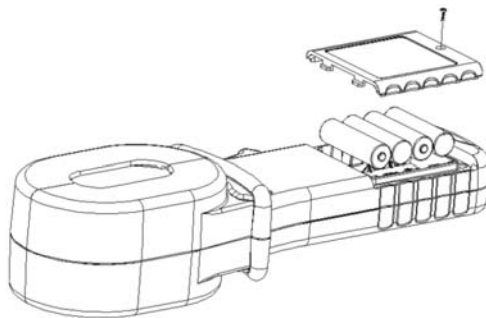
Nepoužívajte prístroj pre meranie, keď je schránka na batérie otvorená.

Ak sa na displeji zobrazí symbol slabej batérie, vymeňte ich.

Model UT270: NÁVOD NA POUŽITIE

Batérie vymeníte nasledujúco:

1. Vypnite prístroj.
2. Odskrutkujte kryt schránky na batérie, vymeňte 4 batérie typu AA.
3. Zaskrutkujte kryt späť na miesto.



Obsah tohto návodu môže byť zmenený bez predchádzajúceho upozomenia.

