

Tester uzemnění MI 3123



Obj. č. 12 35 89



Vážený zákazníku,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup testeru uzemnění Metrel.

Tento návod k obsluze je nedílnou součástí tohoto výrobku. Obsahuje důležité pokyny k uvedení výrobku do provozu a k jeho obsluze. Jestliže výrobek předáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod k obsluze.

Ponechte si tento návod, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst.

Děkujeme Vám, že jste se při nákupu rozhodli právě pro náš měřicí přístroj METREL. Tento klešťový tester uzemnění byl vyroben na základě mnohaletých zkušeností s prodejem těchto typů měřících zařízení. V tomto návodu k obsluze najdete pokyny proto, jakým způsobem tento měřících používat v rámci následujících aplikací:

- Měření odporu uzemnění.
- Specifické měření odporu uzemnění.
- Selektivní měření uzemnění.
- Bezdotykové měření uzemnění.
- Měření reziduálního / TRMS proudu.

Na grafickém displeji se zobrazují výsledky měření, indikátory, parametry a informace. Měřicí přístroj poskytuje velmi přehledný a jednoduchý výstup naměřených jednotek – obsluha přístroje tak nemusí absolvovat žádné speciální školení (vyjma seznámení se s pokyny v tomto návodu k obsluze).

Před uvedením tohoto výrobku do provozu a jeho dalším používáním se podrobně seznámte se všemi pokyny, uvedenými v tomto návodu k obsluze.

Náš měřicí přístroj je dodáván včetně nezbytného měřicího příslušenství.

Důležitá bezpečnostní opatření



Pro zajištění maximální bezpečnosti obsluhy při provádění měření pomocí tohoto přístroje, je nezbytné dodržovat všechny následující pokyny. Symbol vykřičníku uvnitř trojúhelníku označuje povinnosti dbát všech pokynů, uvedených v tomto návodu k obsluze.

- Výrobce nepřebírá žádnou odpovědnost za škody, ke kterým došlo v důsledku nerespektování těchto pokynů a/nebo použití výrobku k jiným účelům. Zároveň v takovém případě dochází k zániku záruky výrobce.
- Před uvedením tohoto měřicího přístroje do provozu se seznámte se všemi pokyny. V opačném případě se může tento měřicí přístroj stát nebezpečným pro jeho obsluhu!
- Nikdy tento měřicí přístroj nepoužívejte v případě, že je viditelně poškozený. To platí i pro jeho příslušenství (měřicí kabely, svorky ad.).
- Veškeré opravy, servis a kalibraci tohoto měřicího přístroje svěťte výhradně do rukou kvalifikovaného odborníka v autorizovaném servisu!
- K provozu tohoto měřicího přístroje používejte pouze originální a dodávané příslušenství.
- Tento měřicí přístroj využívá ke svému provozu NiCd nebo NiMH akumulátor. V případě výměny starých a vybitých akumulátorů použijte znovu stejný počet, resp. typ akumulátorů. Označení typu najdete na samotném akumulátoru nebo v rámci tohoto návodu k obsluze. Při nabíjení tohoto měřicího přístroje nikdy nepoužívejte běžné alkalické baterie. V opačném případě by mohlo po připojení měřicího přístroje ke zdroji nabíjení k jejich explozi! Předtím, než budete otevírat bateriovou přihrádku, odpojte všechny zkušební kabely a svorky a odpojte přístroj od zdroje nabíjení.
- Při práci na elektrickém zařízení (tedy i během provádění měření) dbejte všech aktuálně platných norem a předpisů! Měření je práce na elektrickém zařízení a měl by ji proto provádět výhradně kvalifikovaný odborník!
- Tento měřicí přístroj je určený k měření systémů odpojených od síťového zdroje a na obvodech s plně vybitou kapacitou!

Obecné bezpečnostní pokyny



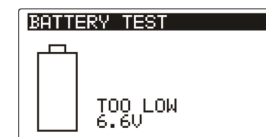
Tento symbol na displeji měřicího přístroje indikuje stav, kdy systém nemůže provádět měření z důvodů zaznamenaní nevhodných podmínek na vstupních terminálech.

PASS / FAIL – Tyto indikátory se aktivují po nastavení parametrů. Pro vyhodnocení výsledků měření použijte příslušnou mezní hodnotu.

Měření odporu uzemnění provádějte pouze na obvodech odpojených od zdroje napájení. Napětí mezi oběma zkušebními terminály musí mít menší hodnotu, než 10 V!

Akumulátory / Nabíjení akumulátorů

K napájení tohoto měřicího přístroje slouží 6 ks alkalických baterií AA nebo NiCd / NiMH akumulátorů. Deklarovaná provozní doba přístroje je uvedena pro články s kapacitou 2100 mAh. Aktuální kapacita článků se vždy zobrazuje v pravém spodním rohu displeje. V případě, že přístroj zaznamená kapacitu na kriticky nízké úrovni, zobrazí se přitom korespondující indikace (viz další obrázky) a přístroj se po chvíli automaticky vypne.



Indikace vybitého akumulátoru.

K nabíjení akumulátorů dojde automaticky po připojení síťového adaptéru do elektrické sítě a do přístroje. Nabíjecí technologie zajišťuje šetrné nabíjení akumulátorů s maximální provozní životností.



Symbol pro polaritu napájecího konektoru.

Systém tohoto přístroje automaticky rozpozná připojení ke zdroji nabíjení a spustí přítom nabíjení akumulátoru.



Indikace nabíjecího procesu.



Upozornění! Před otevřením bateriové přihrádky odpojte veškeré příslušenství (zkušební kabely, svorky atd.) z měřeného obvodu a měřicí přístroj vypněte!

- Při vkládání akumulátorů / baterií do měřicího přístroje dbejte na jejich vložení do správné polohy, resp. se správnou polaritou. Při nesprávném vložení akumulátorů / baterií nemůže měřicí přístroj fungovat. Zároveň přitom může dojít k nevratnému poškození akumulátorů.
- V případě, že nebudete tento měřicí přístroj delší dobu používat, vyjměte z něj všechny baterie a uložte je na bezpečném místě mimo dosah malých dětí!
- **Upozornění!** Nikdy v přístroji nenabíjejte běžné, alkalické baterie!
- Při manipulaci s bateriemi a/nebo akumulátory si počínejte v souladu se všemi aktuálně platnými předpisy.
- K nabíjení tohoto měřicího přístroje použijte výhradně originální napájecí zdroj, dodávaný společně s tímto výrobkem. Při použití jiného a neoriginálního zdroje hrozí riziko nevratného poškození měřicího přístroje. Zároveň přitom může dojít ke zkratu, požáru nebo úrazu po zásahu elektrickým proudem!

Nové články nebo dlouhodobě nepoužívané články

Během nabíjení nových nebo dlouhodobě nepoužívaných článků (déle, než 3 měsíce) může dojít k nepředpokládanému chemickému procesu. NiMH a NiCd akumulátory podléhají standardnímu procesu samovybíjení (někdy rovněž nazývaný jako „paměťový efekt“). V důsledku toho dochází po určitém čase k celkovému zkrácení provozní doby měřicího přístroje. Pro obnovení výkonu akumulátorů doporučujeme provést následující kroky:

Proces	Poznámka
Nabíjete akumulátory na jejich plnou kapacitu.	Měřicí přístroj ponechejte připojený ke zdroji nabíjení nepřetržitě po dobu 14 hodin.
Zajistěte vybití akumulátorů.	Měřicí přístroj běžným způsobem používejte, dokud se na displeji nezobrazí indikace slabé baterie „To low“.
Proces nabíjení a vybití zopakujte alespoň 2x.	Doporučujeme provést nejlépe 4 cykly nabíjení / vybití.

Proces kompletního nabití a vybití jednotlivých článků je rovněž možné realizovat pomocí vhodné nabíječky, používající inteligentní technologii řízenou mikroprocesorem. Akumulátory vložte do nabíječky a nabíjete. Poté je vložte do měřicího přístroje.

- Nabíjecí obvod v tomto měřicím přístroji je určen pro nabíjení celého „aku packu“. To znamená, že jednotlivé články akumulátoru jsou během nabíjení zapojeny do série. Všechny články přitom musí být vždy stejných parametrů (stejný typ, jmenovité napětí, stáří...).
- Použití jiného akumulátorového článku může způsobit poruchu nabíjení a vybití celého aku packu s následným přehříváním, snížením maximální provozní doby měřicího přístroje, přepólováním defektního článku atd.

- V případě, že nedojde během několika nabíjecích / vybíjecích cyklů ke zlepšení celkového výkonu akumulátorů, bude potom nezbytné provést ověření stavu jednotlivých článků (porovnání napětí, otestování ve speciální nabíječce, měření). V praxi se většinou stává, že k poruše dochází pouze u jednotlivého článku.
- Uvedené efekty by přitom neměly být zaměňovány s běžným poklesem kapacity baterie v průběhu dlouhodobého používání. Akumulátor ztrácí určitou kapacitu při opakovaném nabíjení/vybíjení. Nejedná se tak o žádnou závadu, ale o běžný proces. Veškeré informace jsou uváděny v rámci technické specifikace výrobce akumulátoru.

Bezpečnostní předpisy

Tester uzemnění **Smartec MI 3123** byl vyroben a otestován v souladu s následujícími bezpečnostními předpisy a normami:

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) IEC/EN 61326-1:

Elektrická zařízení pro měření, regulaci a laboratorní účely – Požadavky EMC, část 1: Obecné požadavky.

Třída B (Přenosná zařízení používaná v EM prostředí).

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) IEC/EN 61326-2-2:

Elektrická zařízení pro měření, regulaci a laboratorní účely – Požadavky EMC, část 2-2: Zvláštní požadavky – Konfigurace zkoušek, provozní podmínky a kritéria výkonu pro měření a monitoring v systémech nízkého napětí.

Elektrická bezpečnost (Low Voltage Directive) IEC / EN 61010-1:

Bezpečnostní požadavky pro elektrická zařízení, určená pro měření, regulaci a laboratorní účely – Část 1: Obecné požadavky.

Elektrická bezpečnost (Low Voltage Directive) IEC / EN 61010-031:

Bezpečnostní požadavky pro příslušenství, určené pro elektrické měření a zkoušky.

Funkcionalita IEC / EN 61557: Elektrická bezpečnost v systémech nízkého napětí do 1000 V AC a 1500 V DC. Zařízení pro testování, měření nebo monitoring ochranných opatření.

Část 1 – Obecné požadavky

Část 5 – Odpor uzemnění

Část 10 – Kombinované měřicí přístroje

Popis a ovládací prvky

Přední část

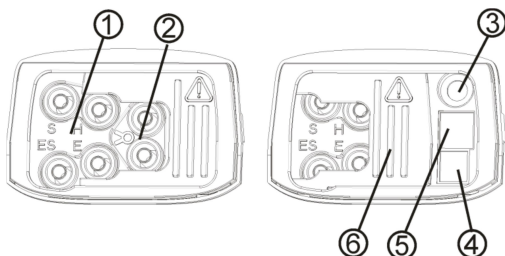


- 1 – LCD displej s rozlišením 128 x 64 bodů a funkcí pro podsvícení.
- 2 – TEST. Spuštění / Pozastavení měření / Potvrzení a uložení nastavení.
- 3 – Navigační tlačítko ▲. Změna v nastavení parametru.
- 4 – Navigační tlačítko ▼. Změna v nastavení parametru.
- 5 – MEM. Uložení dat / Vyvolání dat z paměti / Odstranění výsledků měření.

- 6 – Tlačítka pro výběr měřících funkcí.
- 7 – Podsvícení / Kontrast. Změna v nastavení úrovně podsvícení a kontrastu.
- 8 – ON/OFF. Zapnutí a vypnutí měřícího přístroje.
- 9 – HELP. Vstup do menu nápovědy.
- 10 – TAB. Výběr parametrů v rámci příslušné funkce.
- 11 – PASS. Indikace výsledku měření.
- 12 – FAIL. Indikace výsledku měření.

Poznámka: Systém tohoto měřícího přístroje je vybaven funkcí APO (Auto Power Off).
V případě nečinnosti po dobu 15 minut se tak přístroj automaticky vypne, aby tak šetřil energii.

Konektory v horní části přístroje



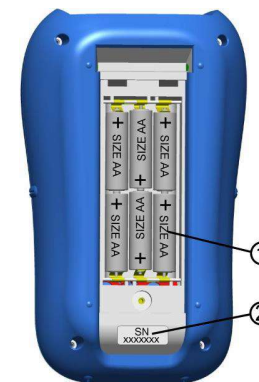
- 1 – Porty pro připojení zkušebních kabelů a testování uzemnění: Měřicí vstupy/výstupy – E, H, S, ES.
- 2 – Porty pro připojení proudových kleští.
- 3 – Nabíjecí konektor. Vstup pro připojení napájecího adaptéru.
- 4 – USB konektor: Port pro datovou komunikaci s USB portem počítače.
- 5 – Konektor PS/2: Port pro datovou komunikaci sériového portu u počítače a připojení volitelného měřícího adaptéru.
- 6 – Bezpečnostní kryt: Brání současnému přístupu zkušebních portů a zdířky pro připojení napájecího adaptéru / komunikačního rozhraní.

Upozornění! Maximální povolené napětí mezi libovolnými zkušebními terminály během testování uzemnění je 50 V! Nikdy proto nedovolte, aby mohlo dojít k připojení zkušebních kabelů ke zdroji napětí! Pro účely měření proudu jsou určeny pouze proudové kleště. Maximální krátkodobé napětí externího napájecího adaptéru je 14 V! Maximální trvalý proud na vstupu proudových kleští je 30 mA!

Zadní část přístroje



- 1 – Boční lem.
- 2 – Bateriová přihrádka.
- 3 – Šroub pro zajištění bateriové přihrádky.
- 4 – Informační štítek.
- 5 – Opěrka pro instalaci přístroje v šikmé poloze (na pevném podkladu).
- 6 – Magnet pro připevnění přístroje na testovaný objekt (volitelně).



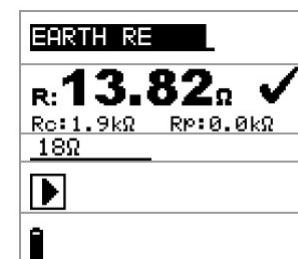
Bateriová přihrádka.

- 1 – Baterie / akumulátory. Alkalické baterie nebo NiMH/NiCd akumulátory.
- 2 – Sériové (výrobní) číslo měřícího přístroje.

Displej přístroje



Běžné provozní zobrazení na displeji měřícího přístroje.



- 1 – Označení měřící funkce.
- 2 – Oblast pro zobrazení výsledků měření.
- 3 – Parametr testu.
- 4 – Informační pole.
- 5 – Indikace stavu (kapacity) akumulátorů/baterií.

Indikace stavu (kapacity) akumulátorů / baterií

Symbol baterie v levém spodním rohu displeje udává informace o aktuální kapacitě akumulátorů a připojení nabíječky.



Indikace kapacity.



Indikátor slabé baterie. Kapacita akumulátorů je na nízké úrovni. Nabijte akumulátory nebo použijte nové alkalické baterie.



Probíhá nabíjení (v případě, že je nabíječka připojena ke zdroji napájení).

Oblast displeje s různými informacemi

V této části displeje se zobrazují různé informace a indikátory.



Probíhá měření, vyhodnoťte zobrazené indikátory.



Stav na vstupních terminálech umožňuje spuštění měření, vyhodnoťte i ostatní zobrazené symboly a informace.



Uložení výsledku měření.



Během měření došlo k zaznamenání silných elektromagnetických interferencí. Výsledky měření tím mohou být ovlivněny.



Vysoký odpor na zkušebních kabelech. Výsledky měření mohou být vlivem odporu ovlivněny.



Malý testovací proud na proudových kleštích během měření zemního odporu. Výsledky měření tím mohou být ovlivněny.

Oblast pro zobrazení výsledků měření



Výsledek měření je v rámci přednastaveného limitu (PASS).



Výsledek měření je mimo přednastavený limit (FAIL).



Došlo k přerušení během měření. Vyhodnoťte zobrazené informace a symboly.

Ostatní zobrazované informace

Initial settings – Hodnoty a parametry měření/limity byly uvedeny do výchozího (továrního) nastavení.

Menu nápovědy

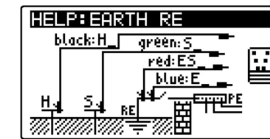
Po stisku tlačítka HELP se otevře okno s nápovědou. Menu nápovědy zahrnuje některé základní schémata / zapojení s ilustrací doporučeného zapojení měřicího přístroje do měřeného obvodu a informace o měřicím přístroji. Po stisku tlačítka HELP v menu hlavní funkce dojde k zobrazení nápovědy pro korespondující funkci.

Navigace v menu nápovědy

Tlačítka ▲ / ▼ – Pohyb v menu, přechod na další, resp. předchozí menu.

HELP – Navigace mezi jednotlivými obrazovkami nápovědy.

Tlačítka pro výběr funkcí / TEST – Opuštění menu nápovědy.

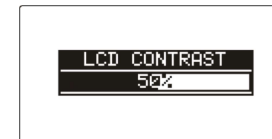


Příklad zobrazení v menu nápovědy.

Podsvícení a kontrast displeje

Po stisku tlačítka BACKLIGHT můžete upravovat podsvícení displeje a kontrast.

Stisk tlačítka	Přepínání úrovně podsvícení
Stisk po dobu 1 sekundy	Použití vysoké intenzity podsvícení do dalšího vypnutí a zapnutí přístroje nebo stisku tlačítka.
Stisk po dobu 2 sekund	Bar graf (grafický ukazatel) pro nastavení kontrastu displeje.



Menu pro nastavení kontrastu displeje.

Tlačítka ▼ – Snížení kontrastu.

Tlačítka ▲ – Zvýšení kontrastu.

TEST – Potvrzení nastavení úrovně kontrastu.

Tlačítka pro výběr funkcí – Opuštění menu bez uložení nastavení.

Příslušenství měřicího přístroje

Standardní výbava

- Měřicí přístroj.
- Zkušební kabel 20 m (černý).
- Návod k obsluze, informace o výrobku, záruční list, prohlášení o shodě.
- Zemnicí elektroda (4 ks).
- NiMH akumulátory a nabíječka.
- Zkušební kabel 4,5 m (modrý).
- Zkušební kabel 4,5 m (červený).
- Zkušební kabel 20 m (zelený).
- CD s návodem k obsluze a průvodcem měření v sítích nízkého napětí.
- Poutko pro zavěšení měřicího přístroje na zápěstí.

Další volitelné příslušenství

Seznam volitelného příslušenství najdete v části „Volitelné měřicí příslušenství“ v příloze tohoto návodu. Požadované příslušenství si vyžádejte u vašeho prodejce.

Uvedení do provozu

Výběr měřicí funkce

Pro výběr požadované měřicí funkce použijte příslušná tlačítka.



Tlačítka pro výběr funkcí	Výběr testu / měřicí funkce: EARTH RE, 1 clamp, 2 clamp, ρ - Měření odporu uzemnění. CURRENT TRMS: Měření TRMS proudu. SETTINGS: Nastavení systému.
Navigační tlačítka ▲ / ▼	Výběr další funkce v rámci vybrané měřicí funkce.
TAB	Výběr parametru pro test / Modifikace parametru.
TEST	Spuštění testu, resp. vybrané měřicí funkce.
MEM	Uložení výsledků měření / Vyvolání výsledků měření z paměti

Funkce tlačítek v poli testovacích parametrů

Navigační tlačítka ▲ / ▼	Změna vybraného parametru.
TAB	Výběr dalšího parametru pro měření.
Tlačítka pro výběr funkcí	Přechod na hlavní funkci.
MEM	Uložení výsledků měření / Vyvolání výsledků měření z paměti

Obecné pravidlo týkající se výběru parametrů pro vyhodnocení výsledku měření / testu je následující:

Parametr	OFF – Nejsou použité žádné limitní hodnoty. ON – Hodnota(y): Výsledky měření budou označeny výstupem „PASS“ nebo „FAIL“ v závislosti na použitém rozsahu / limitu.
-----------------	---

Nastavení

Na tomto měřicím přístroji můžete nastavit různé volby. Přejděte proto do menu „Settings“.

K dispozici jsou následující možnosti:



Select Language – Výběr jazyka menu (OSD Language).

Initial Settings – Uvedení systému do výchozího (továrního) nastavení.

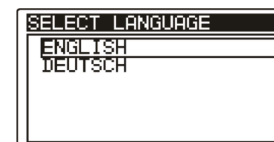
Memory – Vyvolání a odstranění uložených dat z paměti.

Set Date / Time – Nastavení aktuálního času.

Length Units – Nastavení jednotky délky.

Navigační tlačítka ▲ / ▼	Výběr položky menu.
TEST	Vstup do nastavení vybrané volby.
Tlačítka funkcí	Návrat do hlavní nabídky.

Jazykové nastavení / Select Language



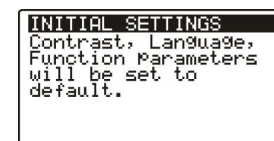
V rámci tohoto menu můžete nastavit požadovaný jazyk pro hlavní nabídku.

Navigační tlačítka ▲ / ▼	Přechod na vybraný jazyk.
TEST	Uložení a návrat do menu nastavení.
Tlačítka funkcí	Návrat do hlavní nabídky.

Initial Settings / Uvedení systému do výchozího (továrního) nastavení

Díky této funkci je možné systém tohoto měřicího přístroje uvést zpět do továrního nastavení.

Všechny hodnoty nastavené uživatelem (parametry měření a limitní hodnoty) tím budou převedeny zpět do výchozích hodnot.



Před provedením této akce se na displeji přístroje zobrazí bezpečnostní dotaz systému.

TEST	Potvrzení a uvedení přístroje do továrního nastavení.
Tlačítka funkcí	Návrat do hlavní nabídky bez provedených změn.

Upozornění! V případě vyjmutí a ponechání baterií z přístroje po dobu delší, než 60 sekund, dojde ke ztrátě veškerého uživatelského nastavení.

Tovární hodnoty

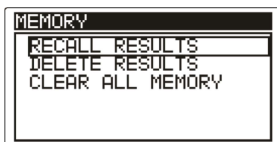
Menu nastavení	Výchozí (tovární) hodnota
Kontrast (Contrast)	Nastavený a uložený při spuštění přístroje.
Jazyk menu (Language)	Angličtina.
Jednotka délky (Length Unit)	m (metry).

Sub-funkce nastavení	Parametry / Limitní hodnoty
EARTH RE	Maximální odpor uzemnění: není zvolen.
EARTH one clamp (jedny proudové kleště)	Maximální odpor uzemnění: není zvolen.
EARTH one clamp (dvoje proudové kleště)	Maximální odpor uzemnění: není zvolen.
EARTH specifické měření odporu	Vzdálenost mezi dvěma zkušebními sondami: 2 m
CURRENT TRMS (měření proudu TRMS)	Maximální svodový proud: 1 mA

Poznámka: Uvedení přístroje do továrního nastavení (reset přístroje) je možné aktivovat po stisku a přidržení tlačítka TAB za současného zapnutí přístroje.

Interní paměť / Memory

Po vstupu do tohoto menu můžete vyvolat (Recall), prohlížet a odstraňovat (Delete) uložená data.



Navigační tlačítka ▲ / ▼	Přechod na položku menu.
TEST	Vstup do vybraného menu.
Tlačítka funkcí	Návrat do menu pro výběr funkcí.

Datum a čas / Set Date / Time

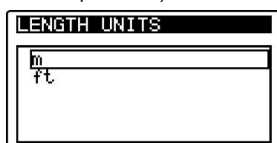
V tomto menu můžete na přístroji nastavit aktuální čas a datum.



TAB	Přechod na vybrané pole pro nastavení.
Navigační tlačítka ▲ / ▼	Nastavení požadované hodnoty.
TEST	Potvrzení nastavení.
Tlačítka pro výběr funkcí	Návrat do menu pro výběr funkcí.

Jednotka délky / Length unit

V rámci tohoto menu můžete zvolit jednotku délky, která bude použita pro specifické měření odporu uzemnění (Ω m – Ohm na metr nebo Ω ft stop na metr).



K dispozici je možnost nastavení jednotky „m“ (metry) nebo „ft“ (angl. stopy).

Navigační tlačítka ▲ / ▼	Nastavení požadované jednotky.
TEST	Potvrzení nastavení.
Tlačítka pro výběr funkcí	Návrat do menu pro výběr funkcí.

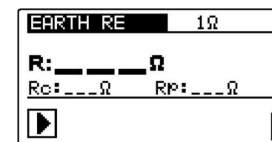
Provádění měření

Měření odporu uzemnění

Odpor uzemnění patří mezi nejdůležitější parametry pro ochranu před úrazem elektrickým proudem. Hlavní uzemnění instalace, osvětlovací systémy, místní uzemnění, odpor půdy atd. je možné ověřit s použitím testeru uzemnění. Hodnoty pro tato měření jsou uvedeny normě EN 61557-5.

Měřicí funkce odporu uzemnění je rozdělena do 4 dalších funkcí (sub-funkce):

- **4-vodičový test odporu uzemnění** pro standardní test uzemnění se dvěma zemnicími tyčemi.
- **Selektivní test zemního odporu** s použitím proudových kleští. Měření probíhá na jednotlivých zemnicích tyčích.
- **Bezkontaktní měření odporu uzemnění** s použitím 2 proudových kleští (doporučované v rámci IEC 60364-6 pro městské zástavby). Měření probíhá na jednotlivých zemnicích tyčích.
- **Specifické měření odporu uzemnění.**



Měření odporu uzemnění.

Parametry pro test odporu uzemnění

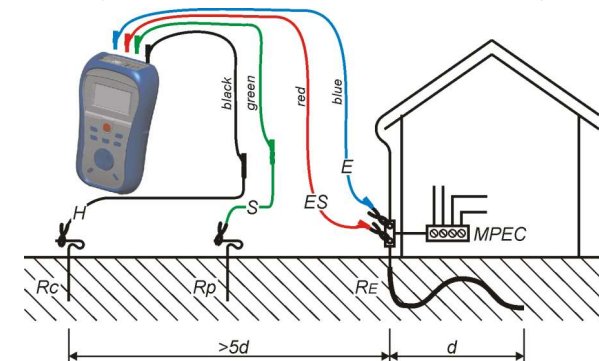
TEST	Testovací konfigurace (4-wire RE, one clamp, two clamps, ρ)
Limit	Maximální odpor (OFF, $1 \Omega + 5 \text{ k}\Omega$ / 2 clamps: $1 \Omega + 20 \Omega$)
Sub-funkce ρ:	
Vzdálenost	Vzdálenost mezi zkušebními tyčemi (0,1 m + 30,0 m) nebo (1 ft + 100 ft)

Měření odporu uzemnění – společný postup pro měření

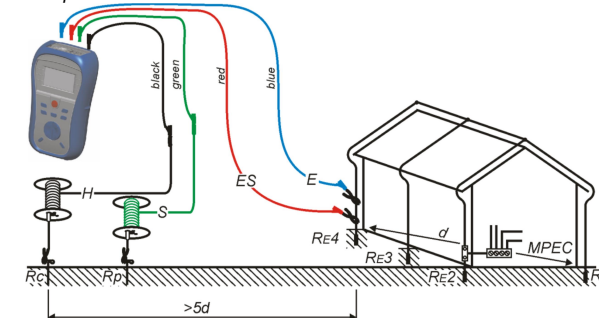
- S použitím tlačítek pro výběr měřících funkcí zvolte „EARTH“.
- Zvolte sub-funkci „EARTH“.
- Aktivujte a nastavte požadovanou limitní hodnotu (volitelná možnost).
- Do měřicího přístroje připojte zkušební kabely / proudové kleště.
- Zkušební kabely / kleště připojte k měřenému objektu.
- Samotné měření spustíte stiskem tlačítka TEST.
- Volitelně po stisku tlačítka MEM uložte výsledky měření.

Standardní měření odporu uzemnění (EARTH RE)

Zapojení měřicího přístroje v případě standardního měření odporu uzemnění (4-vodičové měření).



Měření odporu uzemnění: 4-vodičová metoda měření uzemnění instalace objektu.



Měření odporu uzemnění: 4-vodičová metoda měření hromosvodu.



Příklad výsledků měření odporu uzemnění.

Zobrazené výsledky měření odporu uzemnění:

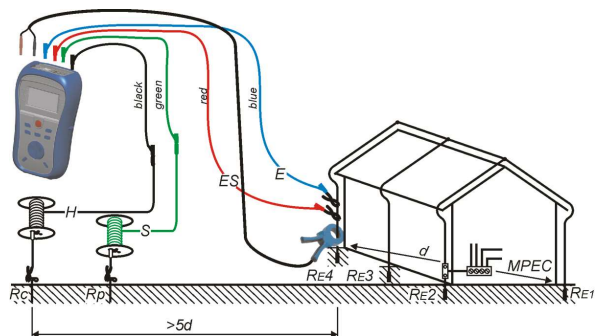
R	Odpor uzemnění
Rp	Odpor tyče S (potenciál)
Rc	Odpor tyče H (proud)

Poznámka:

- Vysoký odpor tyčí „S“ a „H“ může negativním způsobem ovlivnit výsledky měření. V takovém případě se na displeji zobrazí indikátory „Rp“ a „Rc“ s naměřenou hodnotou. Za tohoto stavu se nezobrazí indikace PASS / FAIL na výstupu měření.
- Silné interference a napětí v zemi mohou negativním způsobem ovlivnit výsledky měření. Na displeji přístroje se proto zobrazí indikace „Noise“.
- Zemnicí tyče musí být umístěny v dostatečné vzdálenosti od měřeného objektu.

Selektivní měření odporu uzemnění s proudovými kleštěmi (Selective)

Tato metoda měření umožňuje testování (selektivního) odporu uzemnění jednotlivých zemnicích tyčí v rámci uzemňovací soustavy. Zapojení měřícího přístroje je přitom následující:



Měření odporu uzemnění: Selektivní měření odporu uzemnění.



Příklad výsledků pro selektivní měření odporu uzemnění.

Zobrazené výsledky měření odporu uzemnění:

R	Odpor uzemnění zemnicí tyče
Rp	Celkový odpor napětových elektrod (S + ES)
Rc	Celkový odpor proudových elektrod (H + E)

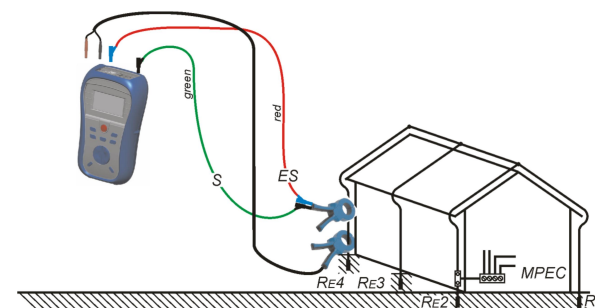
Poznámka:

- Proudové kleště připojte mezi terminál E a zemní potenciál. Při jiném zapojení by došlo k měření paralelního odporu všech elektrod (RE1 až RE3).

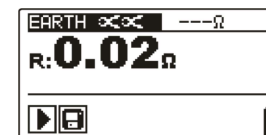
- K měření použijte pouze vysoce kvalitní proudové kleště značky METREL typ A1018.
- V rozsáhlých systémech je měřený dílčí proud pouze malou částí zkušebního proudu procházejícího proudovou svorkou. Je třeba vzít v úvahu přesnost měření malých proudů a odolnost proti interferencím. Tester v tomto případě zobrazí varování „Low current“.
- Vysoký odpor tyčí „S“ a „H“ může ovlivnit přesnost měření. V takovém případě se na displeji zobrazí varovné indikátory „Rp“ a „Rc“. Za tohoto stavu se nezobrazí indikace PASS / FAIL na výstupu měření.
- Silné interference a napětí zemního potenciálu mohou ovlivnit výsledky měření. Na displeji přístroje se zobrazí indikace „Noise“.
- Zemnicí tyče musí být umístěny v dostatečné vzdálenosti od měřeného objektu.

Bezkontaktní měření odporu uzemnění (s použitím dvou proudových kleští)

Tato metoda umožňuje velmi jednoduché měření u jednotlivých zemniců v rozsáhlých systémech uzemnění a je vhodná zejména pro použití v městských zástavbách, neboť v takových lokalitách obvykle není k dispozici možnost zatloukání zemnicích tyčí. Zapojení měřícího přístroje je v tomto případě následující:



Bezkontaktní měření odporu uzemnění pomocí dvou proudových kleští.



Příklad výsledku měření odporu pomocí proudových kleští:

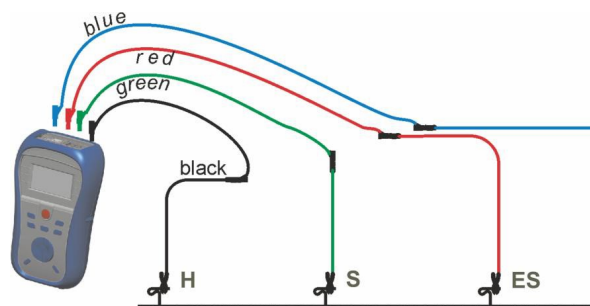
R	Odpor uzemnění.
---	-----------------

Poznámka: Vzdálenost mezi oběma čelistmi proudových kleští musí být alespoň 30 cm.

- Silné interference a napětí zemního potenciálu mohou ovlivnit výsledky měření. Na displeji přístroje se zobrazí indikace „Noise“.
- Přístroj poskytuje vysoce přesné výsledky měření při hodnotách odporu do 10 Ω. U vyšší hodnoty (nad 10 Ω) klesne zkušební proud na několik mA. Je třeba vzít v úvahu přesnost měření pro menší proudy a odolnost před interferencemi! Tester v tomto případě na displeji zobrazí varování „Low current“.

Specifické měření rezistivity půdy

V tomto případě se pomocí tohoto přístroje měří zemní odpor (odpor půdy) proto, aby se určila přesnější charakteristika půdy v místě měření. Výsledky měření slouží ke vhodnému dimenzování uzemňovacích soustav (velikost, hloubka, počet a poloha jednotlivých zemnicích tyčí).



Postup pro měření půdní rezistivity:

- Pomocí příslušných tlačítek vyberte funkci „EARTH“.
- Přejděte k použití sub-funkce „ρ“ (ró).
- Zvolte vzdálenost „a“ mezi zkušebními sondami.
- Do horní části přístroje připojte zkušební kabely.
- Svorky na konci zkušebních kabelů připojte do měřeného obvodu (viz obrázek výše).
- Měření spusťte stiskem tlačítka TEST.
- Výsledky měření uložte stiskem tlačítka MEM.



Příklad pro výsledky měření rezistivity půdy.

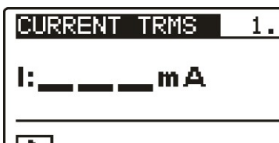
Výsledky měření rezistivity půdy:

- ρ Odpor půdy.
- Rc Odpor sond H, E (proud).
- Rp Odpor sond S, ES (napětí).

- Vysoký odpor sond S, H, ES, E může negativním způsobem ovlivnit výsledky měření. V takovém případě se na displeji zobrazí varovné indikátory „Rp“ a „Rc“. Indikace výsledku „PASS“ a „FAIL“ se přitom nezobrazuje.
- Silné interference a napětí a proudy mohou ovlivnit výsledky měření. Na displeji přístroje se zobrazí indikace „Noise“.

Proud „Current“

Tato měřicí funkce je určena pro měření střídavých proudů s použitím proudových kleští (svodové proudy, zátěžové proudy, interferenční proudy).

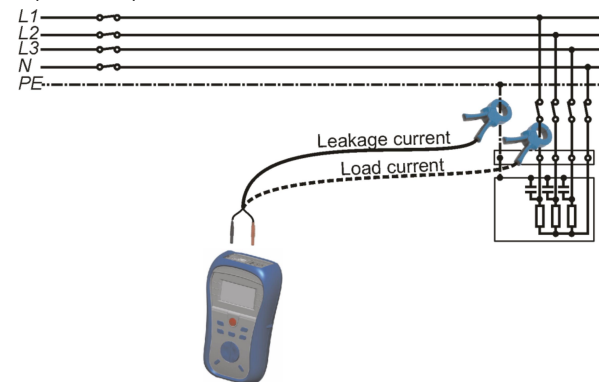


Měření proudu.

Zkušební parametry pro měření proudu pomocí proudových kleští

Limit	Maximum current [OFF, 0.1 mA + 100 mA]
-------	--

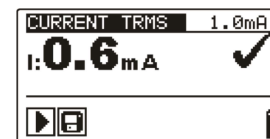
Zapojení obvodu pro měření proudu:



Měření svodového proudu a proudu zátěže na L1.

Postup pro měření proudu:

- Pomocí tlačítek pro výběr funkcí zvolte měřicí funkci CURRENT.
- Nastavte požadovaný limit (volitelně).
- Do horní části přístroje připojte proudové kleště.
- Čelistmi proudových kleští obepněte testovaný vodič.
- Pro spuštění měření stiskněte tlačítko START.
- Pro ukončení měření znovu stiskněte tlačítko START.
- V případě potřeby uložte výsledky měření do paměti. Stiskněte proto tlačítko MEM.



Příklad pro měření proudu pomocí proudových kleští.

I Proud (A).

Poznámka:

- Pro získání spolehlivých výsledků měření je nezbytné použití poměru 1000:1 u proudových kleští.
- Pro účely měření proudu jsou nejvhodnější proudové kleště značky METREL typ A1018 (výstupní proud, poměr 1000:1, odpovídající přesnost pro svodové proudy a proud zátěže).

Správa dat

Struktura interního úložiště

Do interní paměti tohoto měřicího přístroje je možné uložit výsledky měření spolu s relevantními parametry. Interní paměť systému je rozdělena na 3 části. Každá část přitom disponuje kapacitou pro uložení dat až do 199 slotů. Celkový počet výsledků měření, které je možné uložit do jednoho slotu přitom není nijak omezen.

V horní části displeje je uveden popis měření – objekt, uzemňovací systém a prvek systému. Ve spodní části displeje se zobrazují informace o typu a počtu měření, které se vztahují k horní části displeje.

Struktura dat výrazným způsobem napomáhá v přehlednosti a efektivitě práce. Hlavními výhodami tohoto systému jsou:

- Výsledky měření je možné organizovat a třídit do struktury, která reflektuje strukturu běžných uzemňovacích systémů.
- Jednoduché procházení a vyhledávání dat.
- Reporty s obsahem dat je možné vytvořit buď bez nutnosti úprav nebo jen s nepatrnými modifikacemi po stažení dat do počítače.

```

RECALL RESULTS
-----
OBJECT  : 001
SYSTEM  : 001
ELEMENT: 001
-----
> No. : 3/3
EARTH ☒
    
```

Horní část displeje: struktura dat / Spodní část displeje: Výsledek měření.


Část displeje se strukturou dat (horní displej)

RECALL RESULTS	Interní paměť
OBJECT : 001	Struktura dat.
SYSTEM : 001	
ELEMENT: 001	
OBJECT: 001	Hlavní úroveň paměťového slotu: OBJECT: První název úrovně paměťového slotu. 001: Počet vybraných objektů.
SYSTEM : 001	Další úroveň (druhá) v rámci slotu: SYSTEM: Druhá název úrovně slotu. 001: Počet vybraných systémů.
ELEMENT: 001	Další úroveň (třetí) v rámci slotu: ELEMENT: Třetí název úrovně slotu. 001: Počet vybraných slotů.

Pole s výsledky měření (spodní displej)

EARTH ☒ Typ uložených výsledků měření ve vybraném slotu.
No. : 3/3 Počet vybraných výsledků / Celkový počet uložených výsledků ve vybraném slotu.

Ukládání výsledků měření

Po dokončení měření si můžete veškeré výsledky a parametry uložit. Na displeji se přitom zobrazuje symbol , který udává informaci o možnosti uložení výsledků. Po stisku tlačítka MEM vaše data uložíte do interní paměti přístroje.

```

Save results
-----
> OBJECT  : 001
   SYSTEM  : 001
   ELEMENT: 001
-----
Memory free: 99.8%
    
```

Menu pro uložení výsledků měření.

Memory free: 99.6% Informace ve spodním řádku displeje udává, že v interní paměti je doposud k dispozici 99,6 % volné kapacity pro ukládání dat.

Funkce tlačítek v menu pro ukládání dat

TAB	Výběr cíle pro ukládání (objekt, systém, prvek).
Navigační tlačítka ▲ / ▼	Výběr požadovaného paměťového slotu (1 až 199)
MEM	Uložení výsledků měření do vybraného slotu a návrat do menu pro ukládání dat.
Tlačítka funkcí / TEST	Návrat do menu pro výběr měřících funkcí.

Poznámka: Ve výchozím nastavení poskytuje systém tohoto měřícího přístroje naposledy vybraný paměťový slot. V případě požadavku pro uložení výsledků měření do stejného slotu jednoduše stisknete tlačítko MEM.

Vyvolání dat z paměti

V případě, že doposud není k dispozici žádný výsledek pro uložení, stisknete v hlavním menu pro výběr funkcí stisknete tlačítko MEM nebo přejděte do menu MEMORY v menu SETTINGS.

```

RECALL RESULTS
-----
> OBJECT  : 001
   SYSTEM  : ---
   ELEMENT: ---
-----
No. : 4
    
```

Menu pro vyvolání výsledků měření – Aktivní je horní část displeje se strukturou dat v rámci paměti.

```

RECALL RESULTS
-----
OBJECT  : 001
SYSTEM  : 001
ELEMENT: 001
-----
> No. : 4/4
EARTH ☒☒
    
```

Menu pro vyvolání výsledků měření – Aktivní je spodní část displeje s uloženými výsledky měření.

Funkce tlačítek v horní části displeje (struktura paměti)

TAB	Výběr cíle pro ukládání (objekt, systém, prvek).
Navigační tlačítka ▲ / ▼	Výběr požadovaného paměťového slotu (1 až 199)
Tlačítka funkcí / TEST	Návrat do menu pro výběr měřících funkcí.

Funkce tlačítek ve spodní části displeje (výsledky měření)

Navigační tlačítka ▲ / ▼	Výběr uloženého výsledku.
MEM	Zobrazení výsledků měření.
Tlačítka funkcí / TEST	Návrat do menu pro výběr měřících funkcí.

```

CURRENT TRMS 12.0mA
I: 0.2mA ✓
-----
> 2/4
    
```

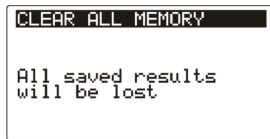
Příklad pro zobrazení výsledků měření.

Funkce tlačítek po zobrazení výsledků měření

Navigační tlačítka ▲ / ▼	Zobrazení výsledků měření v rámci paměťového slotu.
MEM / TEST	Návrat do hlavního menu „MEMORY“.
Tlačítka funkcí	Návrat do menu pro výběr měřících funkcí.

Odstranění dat z paměti / Odstranění kompletního obsahu paměti

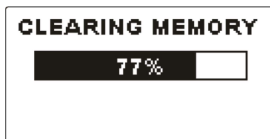
V menu MEMORY vyberte „CLEAR ALL MEMORY“. Na displeji se přitom zobrazí varovné upozornění o odstranění všech uložených dat.



Upozornění před odstranění celého obsahu paměti.

Funkce tlačítek v menu pro odstranění dat

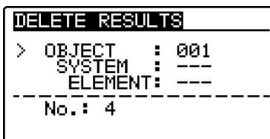
TEST	Potvrzení a odstranění všech dat z interní paměti přístroje.
Tlačítka funkcí	Návrat do předchozího menu bez provedení změn (k odstranění dat nedojde).



Proces odstraňování dat z interní paměti.

Odstranění dat pouze u vybraného paměťového slotu

V menu MEMORY vyberte „DELETE RESULTS“.



Odstranění výsledků měření ve vybraném slotu.

Funkce tlačítek v menu pro odstranění výsledků měření

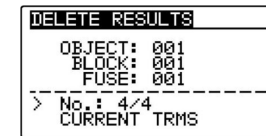
TAB	Výběr paměťového slotu (objekt, systém, prvek).
Navigační tlačítka ▲ / ▼	Výběr počtu prvků (element) 1 – 199.
Tlačítka pro výběr funkcí / MEM	Návrat do předchozího menu.
TEST	Otevření dialogu pro potvrzení o odstranění výsledků měření ve vybraném slotu.

Funkce tlačítek v menu pro potvrzení výsledků měření ve vybraném slotu

TEST	Odstranění všech výsledků ve vybraném slotu.
MEM	Návrat do předchozího menu bez provedení změn.
Tlačítka pro výběr funkcí	Návrat do předchozího menu bez provedení změn.

Odstranění vybraných výsledků měření

V menu MEMORY vyberte „DELETE RESULTS“.



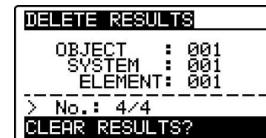
Odstranění dat (pole s uloženými daty, spodní část displeje).

Funkce tlačítek v menu pro odstranění

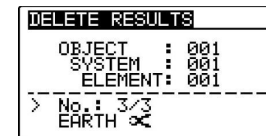
TAB	Návrat do pole se strukturou dat.
Navigační tlačítka ▲ / ▼	Výběr požadovaného výsledku.
TEST	Otevření dialogového okna pro potvrzení odstranění vybraného výsledku.
Tlačítka pro výběr funkcí / MEM	Návrat do hlavního menu bez provedení změn.

Funkce tlačítek po otevření dialogového okna pro potvrzení odstranění vybraných dat

TEST	Potvrzení a odstranění vybraného výsledku.
MEM	Návrat do předchozího menu – pole s výsledky měření zůstává beze změn.
Tlačítka pro výběr funkcí	Návrat do hlavního menu.



Dialogové okno s dotazem „CLEAR RESULTS?“ pro potvrzení odstranění dat.

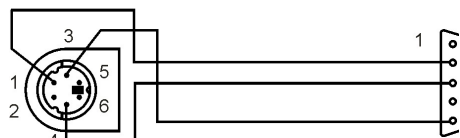


Displej přístroje po odstranění vybraných dat.

Přenos dat

Uložené výsledky měření můžete přenést do vašeho počítače. Příslušný program v počítači automaticky identifikuje připojený přístroj a aktivuje možnost přenosu dat ze systému měřicího přístroje do počítače. Přístroj je vybaven dvěma komunikačními porty: USB a RS 232. Systém přístroje automaticky použije komunikační režim v závislosti na kabelu připojeném do příslušného komunikačního portu. USB port má prioritu.

PS/2 - RS 232 cable
minimum connections: 1 to 2, 4 to 3, 3 to 3



Komunikační rozhraní pro přenos dat do portu COM u počítače.

Postup pro přenos dat

- Přenos dat prostřednictvím RS 232: Propojte COM port u počítače a rozhraní PS/S u měřicího přístroje. Použijte proto vhodný sériový kabel PS/S – RS232.
- Přenos dat v režimu USB: Propojte USB port u počítače s USB portem na měřicím přístroji. Použijte proto vhodný USB kabel.
- Zapněte měřicí přístroj.
- Na počítači spusťte program **EuroLink**.
- Nyní dojde k automatickému rozpoznání připojení obou zařízení.
- Systém měřicího přístroje je připraven k přenosu dat do počítače.

Program **EuroLink** je počítačový software, který můžete používat v operačních systémech Windows 95/99, Windows NT, Windows 2000, Windows XP a Vista. Na dodávaném CD najdete soubor README_EuroLink.txt s informacemi a pokyny pro instalaci a použití programu.

Poznámka: Před instalací programu nainstalujte do vašeho počítače potřebné USB ovladače. Pokyny pro jejich instalaci najdete na dodávaném CD.

Údržba a čištění

Tento měřicí přístroj neobsahuje žádné uživatelsky opravitelné ani vyměnitelné díly (vyjma baterií). Přístroj proto nikdy nerozebírejte ani se jej nesnažte sami opravovat. Veškeré opravy poškozeného nebo nefunkčního zařízení přenechejte výhradně do rukou kvalifikovaného odborníka!

Přístroj a jeho příslušenství nevyžadují žádnou zvláštní údržbu. Z důvodů čištění přístroj a jeho příslušenství nikdy neoplachujte pod tekoucí vodou ani nenamáčejte do kapalin. Povrch měřicího přístroje čistěte pouze s použitím suchého nebo jen mírně navlhčeného hadříku v šetrném mycí prostředku (na bázi mydla). Nikdy k čištění přístroje a jeho příslušenství nepoužívejte žádné chemikálie ani prostředky pro drhnutí. Před dalším použitím přístroj ponechejte zcela vyschnout.

Provádění pravidelné kalibrace přístroje

Pro zajištění správné funkce je nezbytné, aby byl tento měřicí přístroj podroben pravidelné kalibraci. Pouze díky kalibraci systému přístroje může být zaručena jeho technická specifikace uvedená v rámci tohoto návodu. Doporučujeme provádět kalibraci přístroje 1x za rok. Kalibraci může provádět pouze kvalifikovaný odborník v autorizovaném servisu. Další informace ke kalibraci získáte u svého prodejce.

Technické údaje

Měření odporu uzemnění

Metoda 4-vodičového měření (EARTH RE) / Měřicí rozsah splňuje EN 61577 (0.67 – 9999 Ω)

Rozsah měření R (Ω)	Rozlišení (Ω)	Přesnost měření
0,00 ÷ 19,99	0,01	± (3 % z naměřené hodnoty + 3 digitů)
20,0 ÷ 199,9	0,1	± 5 % z naměřené hodnoty
200 ÷ 1999	1	
2000 ÷ 9999	1	± 10 % z naměřené hodnoty

Dodatečná chyba odporu měřicích kabelů, pakliže:

Překročení Rc max. nebo Rp	± (5 % z naměřené hodnoty + 10 digitů)
Rc max.	(4 kΩ + 100 R) nebo 50 kΩ (podle toho, která je nižší)
Rp max.	(4 kΩ + 100 R) nebo 50 kΩ (podle toho, která je nižší)
Automatický test odporu kabelů	ano
Přídavná chyba při 3 V šumu (50 Hz)	± (5 % z naměřené hodnoty + 10 digitů)
Automatický test napěťového šumu	ano
Zkušební napětí s neuzavřeným term.	40 V AC
Frekvence zkušebního napětí	125 Hz
Zkratový zkušební proud	< 20 mA

Měření odporu uzemnění pomocí proudových kleští

Rozsah měření R (Ω)	Rozlišení (Ω)	Přesnost měření
0,00 ÷ 19,99	0,01	± (3 % z naměřené hodnoty + 3 digitů)
20,0 ÷ 199,9	0,1	
200 ÷ 1999	1	± 5 % z naměřené hodnoty
2000 ÷ 9999	1	± 10 % z naměřené hodnoty

Dodatečná chyba odporu měřicích kabelů, pakliže:

Překročení Rc max. nebo Rp	± (5 % z naměřené hodnoty + 10 digitů)
Rc max.	(4 kΩ + 100 R) nebo 50 kΩ (podle toho, která je nižší)
Rp max.	(4 kΩ + 100 R) nebo 50 kΩ (podle toho, která je nižší)
Automatický test odporu kabelů	ano
Chyba způsobená poměrem odporu	2 % x R/Re*
Přídavná chyba při:	
3 V šumu (50 Hz)	± (5 % z naměřené hodnoty + 10 digitů)
≤ 2 A šumu (50 Hz)	± (10 % z naměřené hodnoty + 10 digitů)
Automatický test napěťového šumu	ano
Práh indikace šumového napětí	1 V (< 50 Ω, v nejhorším případě)
Zkušební napětí s neuzavřeným term.	40 V AC
Frekvence zkušebního napětí	125 Hz
Zkratový zkušební proud	< 20 mA
Indikace malého proudu	ano
Indikace interferenčního proudu	ano

Je nezbytné uvažovat přídavnou chybu proudových kleští.

*Re je odpor kompletního uzemňovacího systému vůči zemnímu potenciálu.

Měření odporu uzemnění pomocí dvou proudových kleští

Rozsah měření R (Ω)	Rozlišení (Ω)	Přesnost měření
0,00 ÷ 19,99	0,01	± (10 % z naměřené hodnoty + 10 digitů)
20,0 ÷ 30,0	0,1	± (20 % z naměřené hodnoty)
30,1 ÷ 99,9	0,1	± (30 % z naměřené hodnoty)

*Vzdálenost mezi oběma čelistmi proudových kleští musí být alespoň 30 cm.

Přidavná chyba

Při 3 A / 50 Hz šumu na 1 Ω ± (10 % z naměřené hodnoty)
Frekvence zkušební napětí 125 Hz
Indikace interferenčního proudu ano
Indikace malého proudu v kleštích ano
Je nezbytné uvažovat i další chybu proudových kleští.

Specifické měření odporu uzemnění

Rozsah měření R (Ωm)	Rozlišení (Ωm)	Přesnost měření
0,00 ÷ 99,9	0,01	Vypočtená hodnota. Je vhodné zvážit použití metody měření s použitím 4 vodičů a zemnicích tyčí.
100 ÷ 999	1	
1,00k ÷ 9,9k	0,01k	
10,0k ÷ 99,9k	0,1k	
>100k	1k	
Rozsah měření R (Ωft)	Rozlišení (Ωft)	Přesnost měření
0,00 ÷ 99,9	0,01	Vypočtená hodnota. Je vhodné zvážit použití metody měření s použitím 4 vodičů a zemnicích tyčí.
100 ÷ 999	1	
1,00k ÷ 9,9k	0,01k	
10,0k ÷ 99,9k	0,1k	
>100k	1k	

Princip Wennerovy metody se stejnými vzdálenostmi mezi zkušebními tyčemi:
 $\rho = 2 \cdot \pi(\pi) \cdot \text{vzdálenost} \cdot R$, s R jako naměřeným odporem pomocí 4-vodičové metody. Další chyba viz metoda 4-vodičové měření odporu uzemnění.

Měření proudu TRMS kleštěmi

Rozsah měření A	Rozlišení A	Přesnost měření
0,0 ÷ 99,9 mA	0,1 mA	± (3 % z naměřené hodnoty + 3 digity)
100 ÷ 999 mA	1 mA	
1,00 A ÷ 19,99 A	0,01 A	

Vstupní odpor 100 Ω
Max. vstupní proud 30 mA (= 30 A @ proudové kleště s poměrem 1000:1)
Princip měření proudové kleště, poměr 1000:1
Jmenovitá frekvence 40 Hz až 500 Hz
Je nezbytné uvažovat i další chybu měření proudových kleští.

Obecné technické údaje

Zdroj napájení 9 V DC (6 x baterie 1,5 V nebo akumulátor, velikost AA)
Doba provozu až 20 hodin
Nabíjecí napětí 12 V +/- 10 %
Vstupní proud nabíjecího portu max. 400 mA
Nabíjecí proud 250 mA (interně regulovaný)
Kategorie přepětí 50 V CAT IV
Třída ochrany II (dvojitá nebo zesílená izolace)
Stupeň znečištění 2
Ochrana IP 40
Displej 128 x 64 bodů s funkcí podsvícení
Rozměry 14 x 8 x 23 cm
Hmotnost 840 g (bez baterií)
Podmínky provozu referenční teplota v rozsahu od +10 do +30 °C
vlhkost v rozsahu 40 až 70 % RH
provoz za teplot v rozsahu od 0 až +40 °C
vlhkost až 95 % RH (0 až +40 °C), nekondenzující
teplota pro uskladnění v rozsahu -10 až +70 °C
vlhkost 90 % RH pro rozsah -10 až +40 °C
vlhkost 80 % RH pro rozsah +40 až +60 °C

Rychlost přenosu dat

Port RS 232 115200
USB 256000

Použití přístroje za jiných provozních podmínek (uvedených pro každou měřicí funkci) může způsobit další chybu měření + 1 % z naměřené hodnoty + 1 digit, pokud není v návodu pro konkrétní měřicí funkci uvedeno jinak.

Příloha – Volitelné měřicí příslušenství

V následující tabulce je uvedeno standardní a volitelné příslušenství potřebné pro konkrétní měření. Příslušenství označené jako volitelné může být u některých sad přístroje dodáváno v rámci standardní výbavy. Seznamte se proto se rozsahem standardního příslušenství pro váš přístroj nebo kontaktujte svého prodejce a vyžádejte si další informace.

Měřicí funkce	Vhodné příslušenství (volitelné s objednacím kódem A....., S.....)
Earth resistance, RE	<input type="checkbox"/> Earth set 20 m, 4-wire
Odpor uzemnění	<input type="checkbox"/> Earth set 50 m, 4-wire (S 2041)
Earth resistance, 1 clamp	<input type="checkbox"/> Earth set 20 m, 4-wire
Odpor uzemnění, proudové kleště	<input type="checkbox"/> Earth set 50 m, 4-wire (S 2041) <input type="checkbox"/> Low range current clamp (A1018)
Earth resistance, 2 clamps	<input type="checkbox"/> Test lead set 2 m (S2009)
Odpor uzemnění	<input type="checkbox"/> Low range current clamp (A1018)
2 proudové kleště	<input type="checkbox"/> Standard current clamp (A1019)
Specific earth resistance	<input type="checkbox"/> Earth set 20 m, 4-wire
Spec. měření odporu	<input type="checkbox"/> Earth set 50 m, 4-wire (S 2041)
Current	<input type="checkbox"/> Test lead set 2 m (A1278)
Měření proudu	<input type="checkbox"/> Low range current clamp (A1018) <input type="checkbox"/> Standard current clamp (A1019)

Recyklace



Elektronické a elektrické produkty nesmějí být vhažovány do domovních odpadů. Likviduje odpad na konci doby životnosti výrobku přiměřeně podle platných zákonných ustanovení.

Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!

Příklad tohoto návodu zajistila společnost Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopíí tohoto návodu, jako např. fotokopie, jsou předmětem souhlasu společnosti Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. Návod k použití odpovídá technickému stavu při tisku! **Změny vyhrazeny!**

© Copyright Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

REI/10/2023