NÁVOD K OBSLUZE

MĚŘIČE IZOLAČNÍHO ODPORU MIC-5010 a MIC-5005

CE

SONEL S. A.
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica

Wersja 1.02 19.06.2013

Měřič MIC-5010 a měřič MIC-5005 je moderní měřicí přístroj, vysoké kvality pro snadné a bezpečné použití. Přečtení tohoto návodu umožní vyvarovat se chyb během měření a zabrání případným problémům během manipulace s měřičem.

OBSAH

1 BEZPEČNOST 5

2 KONFIGURACE MĚŘIČE 6

3 MĚŘENÍ 9

3.1 MĚŘENÍ IZOLAČNÍHO ODPORU 9
3.1.1 Dvouvodičové měření 10
3.1.2 Trojvodičové měření 15
3.1.3 Měření s rostoucím napětím - SV 16
3.1.4 Indikátor vybití dielektrikum - DD 18
3.2 NÍZKONAPĚŤOVÉ MĚŘENÍ ODPORU (JEN U MIC-5010) 20
3.2.1 Měření odporu ochranných vodičů a vyrovnávacího spojení proudem ±200 mA 20
3.2.2 Kalibrace měřících obvodů 21

4 PAMĚŤ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ 23

4.1 ULOŽENÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ DO PAMĚTI 23
4.2 PROHLÍŽENÍ PAMĚTI 25
4.3 VYMAZÁNÍ PAMĚTI 26
4.3.1 Vymazání banky 26
4.3.2 Vymazání celé paměti 27

5 PŘENOS DAT 29

5.1 POTŘEBNÉ VYBAVENÍ PRO PROPOJENÍ S POČÍTAČEM 29
5.2 PŘENOS DAT POMOCI USB KABELU 29
5.3 PŘENOS DAT POMOCI RÁDIOVÉHO MODULU OR-1 29

6 AKTUALIZACE SOFTWARU 31

7 NAPÁJENÍ MĚŘIČE 32

7.1 MONITOROVÁNÍ NAPÁJECÍHO NAPĚTÍ 32
7.2 NAPÁJENÍ Z AKUMULÁTORU 32
7.3 NABÍJENÍ AKUMULÁTORU 32
7.4 NAPÁJENÍ ZE SÍTĚ 33
7.5 VŠEOBECNÉ ZÁSADY POUŽITÍ GELOVÝCH (OLOVĚNÝCH) AKUMULÁTORŮ 33

8 ČIŠTĚNÍ A ÚDRŽBA 34

9 SKLADOVÁNÍ 34

10 DEMONTÁŽ A LIKVIDACE 34

11 TECHNICKÉ ÚDAJE 34

11.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE 34
11.2 OSTATNÍ ÚDAJE 37

11.2.1 Dodatečná nespolehlivost měření PN-EN 61557-2 (R_{ISO}) 37
11.2.2 Dodatečné nespolehlivosti měření podle PN-EN 61557-4 (R_{CONT}) (jen u MIC-5010) 37

12 VYBAVENÍ 37

12.1 STANDARDNÍ VYBAVENÍ 37
12.2 PŘÍSLUŠENSTVÍ 37

13 VÝROBCE 39

14 LABORATORNÍ SLUŽBY 40

1 Bezpečnost

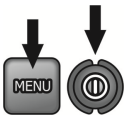
Měřiče MIC-5010 a MIC-5005, určené pro testování ochrany proti úrazu elektrickým proudem v elektrických sítích se střídavým proudem, se používají k provádění měření, jejichž výsledky určují bezpečnost elektrických instalací. Aby bylo možné zajistit snadné použití a správnost získaných údajů, je nutné dodržovat následující pokyny:

- Před použitím přístroje si pečlivě přečtěte tento návod a dodržujte všechny bezpečností předpisy a doporučení výrobce.
- Každé jiné použití zařízení, které v tomto návodu není uvedeno, může způsobit poškození zařízení a být zdrojem nebezpečí pro jeho uživatele.
- Měřiče MIC-5010 a MIC-5005 mohou používat pouze dobře proškolené osoby, které vlastní požadovaná oprávnění pro práci s elektrickými instalacemi a zařízeními. Pokud zařízení bude používat neoprávněná osoba, může dojít k jeho poškození nebo být zdrojem nebezpečí pro jeho uživatele.
- Při měření izolačního odporu se na měřících koncovkách měřiče vytváří nebezpečné napětí do 5kV.
- Před měřením izolačního odporu se ujistěte, že testovaný objekt je odpojen od elektrické sítě.
- Při měření izolačního odporu se nesmí před ukončením měření od měřeného objektu odpojit vedení (viz bod 3.1.1); v opačném případě kapacita zařízení nebude vybitá, což může vést k poškození zdraví.
- Měřič nelze použít k měření sítí nebo zařízení v prostorách, které vyžadují speciální podmínky, např. kde se vyskytuje atmosféra s nebezpečím výbuchu nebo požáru.
- Není přípustné, aby byl používán měřič:
  - ⇒ který je poškozen a je částečně nebo plně nefunkční,
  - ⇒ který má poškozenou izolaci vodičů,
  - ⇒ který byl skladován ve špatných podmínkách (např. vysoká vlhkost). Po přenesení měřiče ze studených do teplých prostor s vysokou vlhkostí se nesmí provádět měření do doby, než dojde k jeho ohřátí do výše okolní teploty (cca 30 minut).
- Pamatujte, že hlášení LOW bAtt, teré se objeví na displeji, znamená, že je příliš nízké napájecí napětí a je třeba akumulátor dobít nebo vyměnit baterie.
- Hlášení **Err*X***, kde ***X*** zastupuje číslice 1 až 9, oznamuje, že zařízení nepracuje správně. Pokud se po opětovném zapnutí situace opakuje, znamená to, že měřič je poškozen.
- Před zahájením měření vyberte požadovaný režim a funkci a zkontrolujte, zda jsou měřící vodiče správně připojeny k příslušným zdířkám.
- Je zakázáno napájet měřič z jiných zdrojů než z těch, které jsou uvedené v tomto návodu.
- Vstupy $\mathbf{R_{iso}}$ měřiče jsou elektronicky zabezpečené proti přetížení (např. z důvodu připojení k obvodu, který je pod stálým napětím) do 660 V po dobu 60 sekund.
- Opravu měřiče může provést jen autorizovaný servis.

Poznámka:
V souladu se stálým vývojem softwarového vybavení zařízení vzhled displeje pro některé funkce se může trochu lišit od vzhledu, který je uveden v tomto návodu.

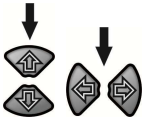
2 Konfigurace měřiče

1



Zapněte měřič stisknutím tlačítka **MENU**.

2

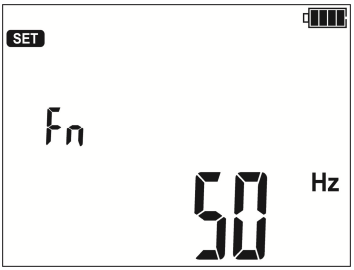


Pomoci tlačítek ▲ a ▼ můžete nastavit hodnotu parametru, pomoci tlačítek ◀ a ▶ můžete přejít k dalším parametrům.

Pořadí nastavení je následující:

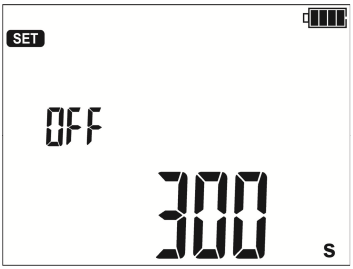
3

Jmenovitá frekvence sítě (50 Hz nebo 60 Hz).



4

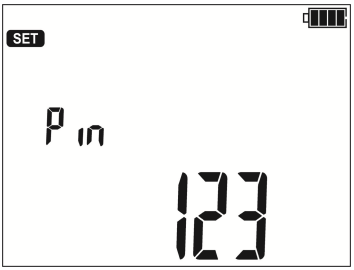
Doba pro automatické vypnutí (300 s, 600 s, 900 s) nebo její absence (- - - -).



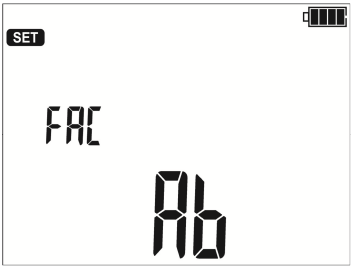
5

PIN, pozice pro nastavení bliká. Přechod k dalším pozicím pomoci tlačítek **F3** a **F4**.

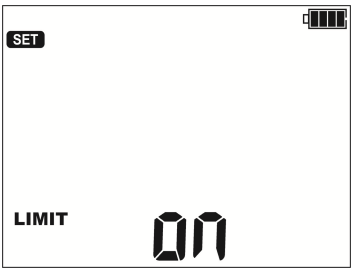
Stejný kód je nutné zadat v počítačovém programu pro bezdrátový převod dat. Slouží k ochraně před neoprávněným bezdrátovým připojením k měřiči třetími osobami (nežádoucí osoby).



⑥ Absorpční koeficienty pro $\mathbf{R_{Iso}}$: Ab1, Ab2 (Ab) nebo PI, DAR (PI). Každá změna způsobuje modifikaci časů t1, t2 a t3 na výchozí: pro koeficient **Ab1/Ab2** t1=15 s, t2=60 s, t3=0, a pro **PI/DAR** t1=30 s, t2=60 s, t3=0.

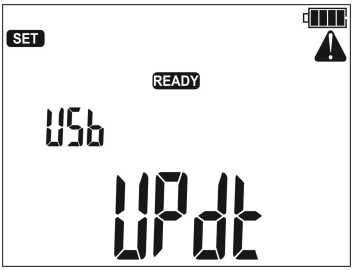


⑦ Zapnutí (on) i vypnutí (OFF) pro nastavení limitů (jen u MIC-5010).

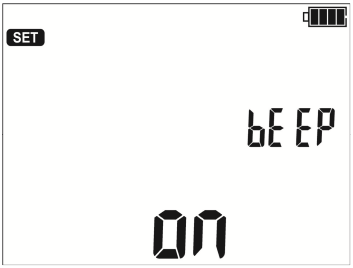


⑧ Aktualizace softwaru**.**

Bližší informace na toto téma naleznete v kapitole č. 6.



9 Zapnutí (on) a vypnutí (OFF) zvuku.



10

Tlačítkem **ENTER** přejděte k displeji pro měření s potvrzením provedených změn nebo

tlačítkem **ESC** přejděte k displeji pro měření bez potvrzení provedených změn.

3 Měření

Poznámky:

- Výsledek posledního měření si zařízení pamatuje do chvíle, dokud nebude zahájeno další měření nebo pomoci otočného přepínače změněna funkce měření. Na displeji se zobrazí po dobu 20 sekund. Je možné ho opětovně vyvolat tlačítkem **ENTER**, a to i po restartování zařízení.

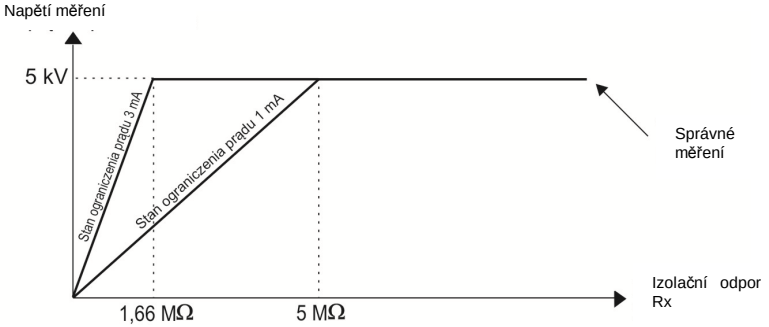
VAROVÁNÍ:
Během měření nepřepínejte přepínač rozsahu, protože může dojít k poškození přístroje a ohrožení zdraví uživatele.

3.1 Měření izolačního odporu

VAROVÁNÍ:
Měřený objekt se nemůže nacházet pod napětím.

Poznámka:
Během měření odporu, zvláště pak velkého odporu, je nutné pamatovat, aby se měřící vodiče a sondy (krokosvorky) vzájemně nedotýkaly, protože v důsledku průchodu povrchových proudů může být výsledek měření chybný z důvodu dodatečné nespolehlivosti měření.

Výstupní proud konvertoru je omezen na 1,2 mA nebo 3 mA. Zapnutí proudového omezení je indikováno trvalým zvukovým signálem. Výsledné hodnoty měření jsou správné, ale na měřících svorkách je napětí nižší než na to, které bylo zvolené před měřením. Proudové omezení se může vyskytovat zvláště v první fázi měření jako důsledek nabíjení kapacity měřeného objektu.



Stav omezení proudu 3mA

Skutečné měřené napětí ve funkci měřeného izolačního odporu R_X (pro maximální měřené napětí).

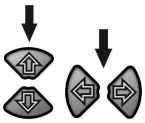
3.1.1 Dvouvodičové měření

1

Otočný přepínač výběru funkce nastavte v pozicii $\mathbf{R_{ISO}}$ a vyberte napětí měření (v pozici **50...5000V** vybrán rozah: 50 V...1 kV co 10 V, 1 kV...5 kV co 25 V). Měřič se nachází v režimu měření napětí.

2

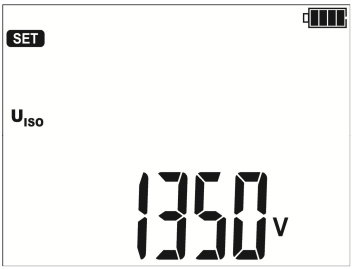
Stisknutím tlačítka **MENU** přejdete k výběru času pro výpočet absorpčního (t1, t2, t3) a celkového času měření t, proudu I_{ISO} a limitu (jen u MIC-5010).
Pro pozici otočného přepínače **50...5000V** je dostupná doplňková možnost výběru napětí měření U_n.



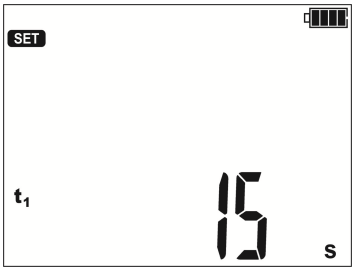
Pomoci tlačítek ⬆ a ⬇ můžete nastavit hodnotu parametru, pomoci tlačítek ⬅ a ➡ můžete přejít k dalším parametrům.

Pořadí nastavení je následující:

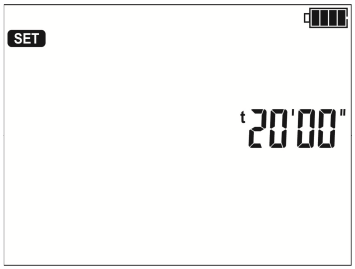
3 Napětí měření U_n,



4 postupně čas t1 (1 s...600 s), t2 (1 s...600 s, ale >t1), t3 (1 s...600 s, ale >t2) a t (nezávisle na t1, t2 a t3: 1 s...99 min 59 s)

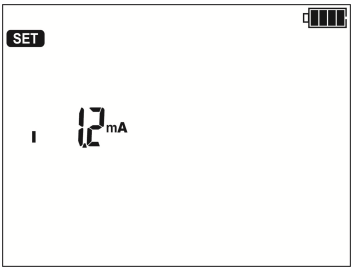


Nastavení časů t1...t3.

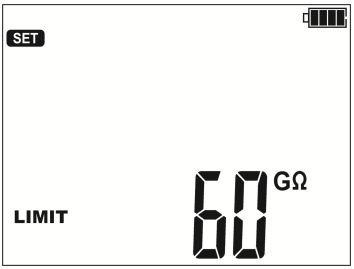


Nastavení času t.

(5) proud I_{ISO}: 1,2 mA nebo 3 mA,



(6) limit (jen u MIC-5010).



Pro R_{ISO} je limit minimální hodnotou. Rozsah nastavení limitu odpovídá celé řadě funkcí: od 1 kΩ do 15 TΩ.

Hodnotu limitu je možné nastavit pomoci tlačítek ▲ a ▼. Vzhledem k tomu, že měřič má hodně rozsahů měření, byl použit algoritmus pro rychlou změnu hodnoty směrem nahoru a dolů.

Přidržením tlačítek se hodnota velice rychle mění: nejprve stovky, po 3 sekundách desítky, po 3 sekundách jednoty atd. Nastavení limitu je kruhové. Rozlišení nastaveného limitu je v souladu s uvedeným rozsahem.

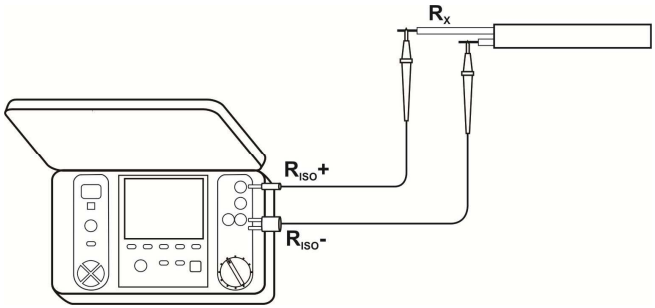
Chcete-li odstranit limit (zobrazí se **---**), je nutné v pozici 1 kΩ stisknout tlačítko ▼ nebo z pozice 15 TΩ tlačítko ▲.

7

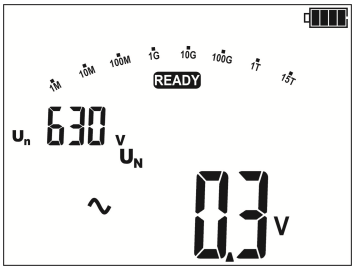
nebo

Stisknutím tlačítka **ENTER** můžete potvrdit nastavení (potvrzení proběhne i pomoci zvukového signálu) nebo stisknutím tlačítka **ESC** opustit nastavení beze změn.

8 Měřící vodiče připojte podle obrázku.



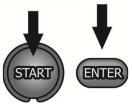
9



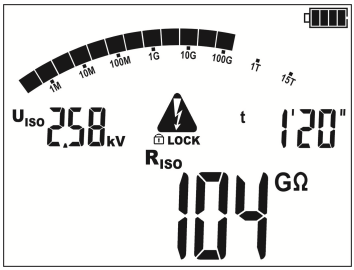
Měřič je připraven k měření.

10

Stiskněte a přidržte tlačítko **START**. Měření je prováděno nepřetržitě až do chvíle uvolnění tlačítka nebo uplynutí naprogramovaného času.



V zájmu zachování měření (zámek) stiskněte tlačítko **ENTER** a přidržte tlačítko **START** - objeví se symbol 🔒 **LOCK**, po čem můžete tlačítka uvolnit. Chcete-li v tomto režimu zastavit měření, stiskněte opět tlačítko **ESC** nebo **START**.

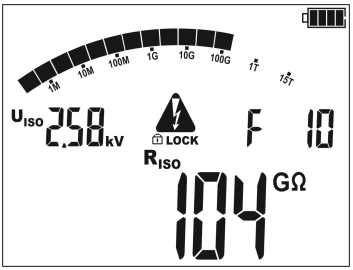


Vzhled displeje během měření.

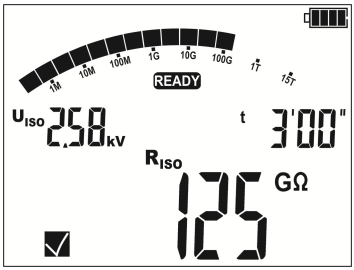
Během měření můžete tlačítky ⬅ a ➡ měnit zobrazované napětí měření U_{ISO} na svodový proud I_L.

Měřič obsahuje technologicky pokročilý digitální filtr, který umožňuje stabilizaci výsledků v obtížných a nestabilních podmínkách měření. Stisknutím tlačítka **F1** před nebo v průběhu měření zařízení provede výpočty, které stabilizují kolísání hodnot výsledku měření. Měřič zobrazuje filtrované hodnoty měření ze zvoleného časového období. Filtr vyberete pomoci pomoci tlačítka **F1**, tzn. po prvním stlačení bude nabídnut filtrovaný výsledek posledních 10 sekund, po druhém stlačení z 30 sekund a dále pak z 60 sekund, nakonec je filtr vypnut "- -". Nastavování filtru je kruhové. Nastavený filtr se automaticky smaže po vypnutí a zapnutí měřiče nebo při změně měřené funkce otočným přepínačem.

Možnost nastavení filtru závisí na nastaveném času měření, např. pokud je nastaven čas t = 20 s, můžeme nastavit filtr pouze na dobu 10 sekund.

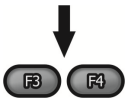


(11)



Po ukončení měření se zobrazí jeho výsledek.

(12)



Pomoci tlačítek **F3** a **F4** (**EKRAN**)můžete prohlížet jednotlivé komponenty v následujícím pořadí: R_{ISO}→I_L a C→ Rt1 a It1→Rt2 i It2→Rt3 a It3→Ab1 (DAR)→Ab2(PI)→R_{ISO}→ limit (jen u MIC-5010), kde C – kapacita testovaného objektu.

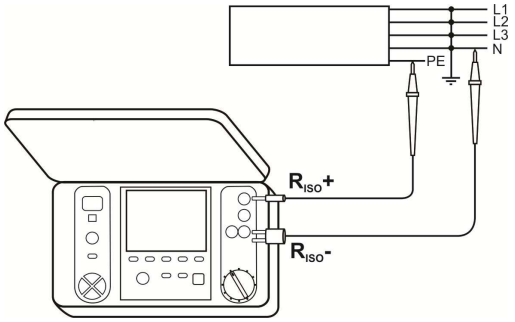
Poznámky:

Při měření izolačního odporu se na měřících koncovkách měřiče vytváří nebezpečné napětí do 5kV.

Během měření nebo před jeho ukončením je nepřípustné odpojit měřící vodiče od zařízení. Hrozí zde nebezpečí úrazu elektrickým proudem a problém s vybitím měřeného objektu.

- Vypnutí času t2 způsobí rovněž vypnutí času t3.
- Odpočítávání doby měření začíná ve chvíli stabilizace napětí U_{ISO}.
- Symbol LIMIT !! označuje práci s omezeným napájením konvertoru. Pokud tento stav přetrvává po dobu 20 sekund, měření se přeruší.
- Krátký zvukový signál označuje 5-sekundové časové období. Pokud časovač dosáhne charakteristických časových body (časy tx), pak po dobu 1 sekundy ukazuje symbol tohoto bodu a vydává dlouhé pípnutí.
- Během měření svítí žlutá LED dioda.
- Po ukončení měření dojde pomoci sevření měřících svorek **R_{ISO}+** a **R_{ISO}-** k vybití kapacity testovaného objektu odporem 100 kΩ, na displeji se při tom zobrazí napětí.

- V případě silového kabelu je třeba izolační odpor měřit mezi každou žilou a ostatními sevřenými a uzemněnými žílami (viz obrázek).



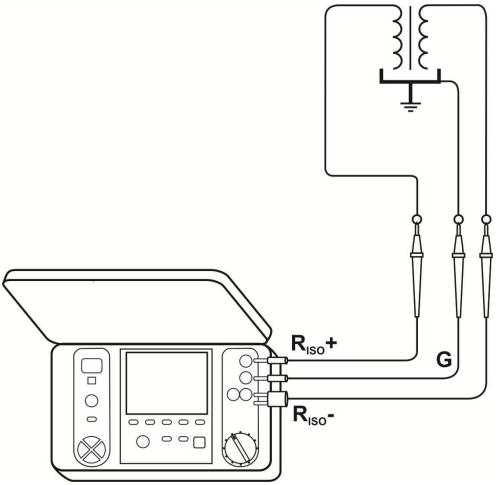
Dodatečné informace, které se zobrazují na displeji měřiče

	Přítomnost napětí měření na svorkách měřiče**.**
NOISE!	Na testovaném objektu se objevuje rušivé napětí menší než 50 V DC nebo 500 V AC. Měření je možné, ale jeho výsledky mohou být ovlivněny další nespolehlivostí měření.
LIMIT I!	Aktivace proudového omezení. Zobrazený symbol doprovází stálý zvukový signál.
	Průboj na izolaci objektu, měření je přerušeno. Tato zpráva se objeví po zprávě LIMIT I! a zobrazuje se po dobu 20 sekund v době měření, pokud napětí dosáhlo dříve jmenovité úrovně.
U_n>50 V (pro stálé napětí) nebo **U_n~>500 V** (pro střídavé napětí) + trvalý dvojtónový zvukový signál + svítí červená dioda	Během měření se objevilo napětí nebo po dobu 30 sekund se nepodařilo vybít objekt. Po 5 sekundách se měřič vrátí k výchozímu stavu – voltmetr.

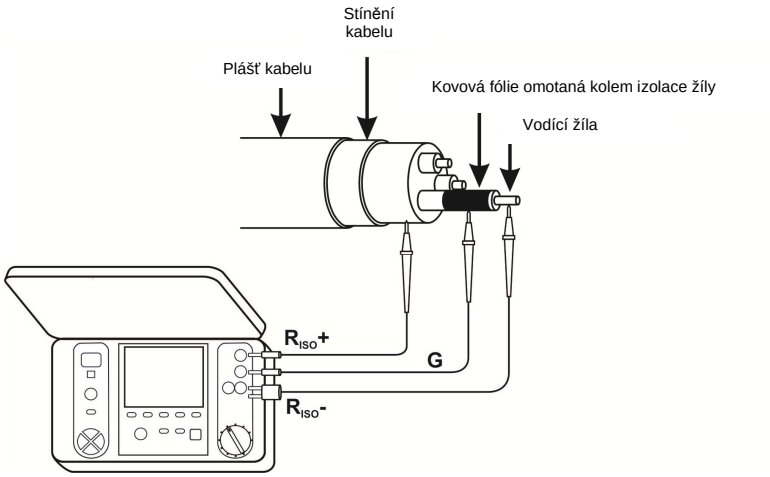
3.1.2 Trojvodičové měření

Trojvodičové měření se používá z důvodu odstranění vlivu povrchového odporu v transformátorech, vodičích atd. Na příklad:

- během měření odporu vinutí transformátoru zdířku měřiče **G** propojíme s nádrží transformátoru:



- během měření izolačního odporu kabelu mezi jednou žílou kabelu a jeho stíněním, dochází k eliminaci vlivu povrchového proudu (důležité v obtížných klimatických podmínkách) pomoci propojení kouska kovové fólie omotané kolem izolace testované žíly se zdířkou měřiče **G**:



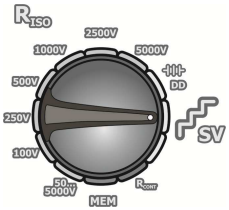
Stejný postup je i během měření izolačního odporu mezi dvěma žílami kabelu, kdy se ke zdířce měřiče **G** připojí i ostatní žíly, které se měření neúčastní.

3.1.3 Měření s rostoucím napětím - SV

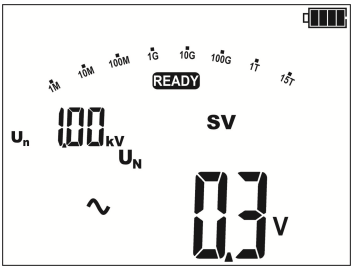
V tomto režimu zařízení provádí sérii 5-ti měření pomoci rostoucího napětí, které roste v závislosti na nastaveném maximálním napětí:
- 1 kV: 200 V, 400 V, 600 V, 800 V a 1000 V,
- 2,5 kV: 500 V, 1 kV, 1,5 kV, 2 kV a 2,5 kV,
- 5 kV: 1 kV, 2 kV, 3 kV, 4 kV a 5 kV.

Uložen je poslední výsledek pro každý z 5-ti měření, což je pak potvrzeno zvukovým signálem a zobrazením vhodného symbolu na displeji.

1

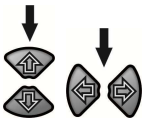


Otáčecí přepínač výběru funkce nastavte v pozici **SV**. Měřič se nachází v režimu měření napětí.



②

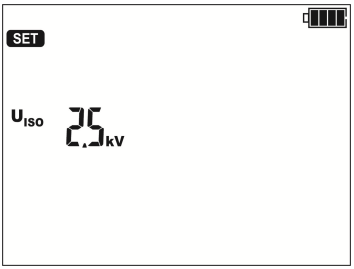
Stiskněte tlačítko **MENU** a přejděte k výběru maximální napětí měření, doby trvání každého z 5-ti měření a proudu I_{ISO}.



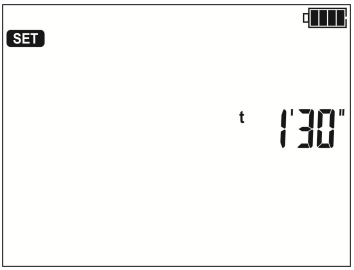
Pomoci tlačítek ↑ a ↓ můžete nastavit hodnotu parametru, pomoci tlačítek ← a → můžete přejít k dalším parametrům.

Pořadí nastavení je následující:

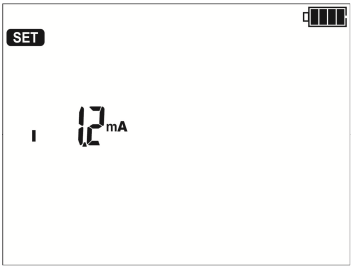
③ maximální (konečné) napětí měření: 1 kV, 2,5 kV nebo 5 kV,



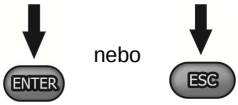
④ doba trvání jednotlivého měření v rozsahu 30 s...5 min,



⑤ proud I_{ISO}: 1,2 mA nebo 3 mA.

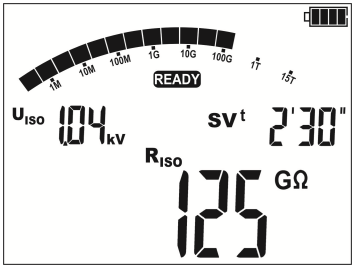


⑥



Stisknutím tlačítka **ENTER** můžete potvrdit nastavení nebo stisknutím tlačítka **ESC** opustit nastavení beze změn.

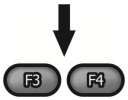
⑦



Proveďte měření.

Po ukončení měření se zobrazí jeho výsledek.

⑧



Pomoci tlačítek **F3** a **F4** (**EKRAN**)můžete prohlížet jednotlivé komponenty v následujícím pořadí: konečné výsledky: R_{ISO}, U_{ISO}, t → I_L a C → $U_{ISO}1$ a t1 střídavě s $R_{ISO}1$ a I_L1 → $U_{ISO}2$ a t2 střídavě s $R_{ISO}2$ a I_L2 → ..., kde C – kapacita testovaného objektu.

Poznámky:

- Ostatní poznámky, start měření, zobrazované symboly, zobrazování a prohlížení jednotlivých komponent výsledků apod. jako u běžného měření R_{ISO}.

3.1.4 Indikátor vybití dielektrikum - DD

Během vybíjení dielektrikum je vybíjecí proud měřen každých 60 sekund od doby ukončení měření (nabití) izolace. Indikátor DD je hodnotou charakteristickou pro kvalitu izolace nezávisle na napětí.

Princip měření je následující: Nejdříve se testovanou izolaci nabíjí napětí po určitou dobu. Pokud nebude napětí shodné s nastaveným napětím, objekt není nabit a po 20 sekundách zařízení zastaví měření. Na konci procesu nabíjení a polarizace jediný proud, který proplouvá přes izolaci, je svodový proud. Následně je izolátor vybit a přes izolaci začíná proplouvat celkový proud dielektrického vybití. Tento proud je zpočátku součtem proudu vybití kapacity, který velice rychle zmizí a absorpčního proudu. Svodový proud je zanedbatelný, protože neexistuje zkušební napětí.

Po 1 minutě po uzavření měřeného obvodu dojde k měření proudícího proudu. Hodnota DD je dána rovnicí:

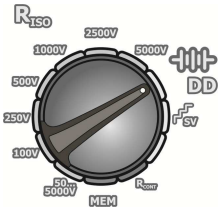
$$DD = \frac{I_{1\min}}{U_{pr} \cdot C}$$

kde:
I_{1min} – proud měřený po 1 minutě od uzavření [nA],
U_{pr} – napětí zkoušky [V],
C – kapacita [µF].

Výsledek měření ukazuje na stav izolace a je možné ho srovnat s tabulkou:

Hodnota DD	Stav izolace
>7	Špatná
4-7	Slabá
2-4	Nedostačující
<2	OK

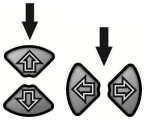
1



Otáčecí přepínač výběru funkce nastavte v pozici **DD**. Měřič se nachází v režimu měření napětí.

2

Po stisknutí tlačítka **MENU** můžete vybrat zkušební napětí a dobu nabíjení.



Pomoci tlačítek ⬆ a ⬇ můžete nastavit hodnotu parametru, pomoci tlačítek ⬅ a ➡ můžete přejít k dalším parametrům.

Pořadí nastavení je následující:

3 doba nabíjení: 1 min...60 min,

4 napětí nabíjení: 250 V, 500 V nebo 1 kV,

5 maximální proud nabíjení: 1,2 mA nebo 3 mA.

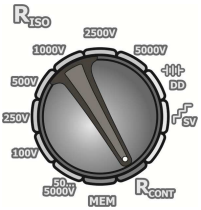
Poznámky:

- V problematickém prostředí na měření může mít vliv dodatečná nespolehlivost měření.

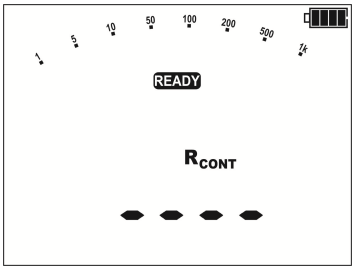
3.2 Nízkonapěťové měření odporu (jen u MIC-5010)

3.2.1 Měření odporu ochranných vodičů a vyrovnávacího spojení proudem ±200 mA

1



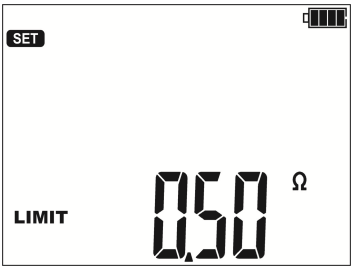
Otáčecí přepínač výběru funkce nastavte v pozici **R_{CONT}**.



Měřič je připraven k měření.

2

Po stisknutí tlačítka **MENU** můžete přistoupit k nastavení limitu.

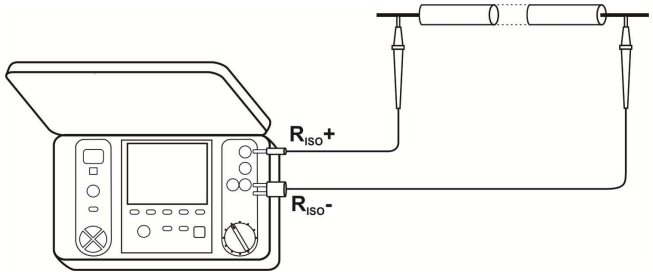


Pro R_{CONT} je limit maximální hodnotou. Rozsah nastaveného limitu odpovídá rozsahu funkce: od 0,01 Ω do 999 Ω. Hodnota limitu je nastavena stejným způsobem jako u R_{ISO}.

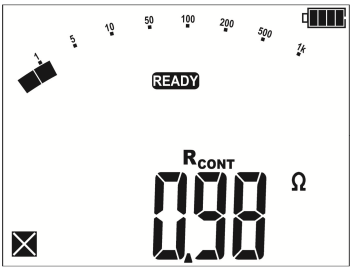
Chcete-li odstranit limit (zobrazí se **---**), je nutné v pozici 0,01 Ω stisknout tlačítko ⬇ nebo z pozice 999 Ω tlačítko ⬆.

3

Připojte měřič k testovanému objektu. Měření můžete spustit pomoci tlačítka **START**.



4



Zobrazí se výsledky měření.

Dodatečné informace, které se zobrazují na displeji měřiče

NOISE!	Na testovaném objektu se objevuje rušivé napětí. Měření v této situaci je možné, ale s dodatečnou nespolehlivostí měření, která je určena v technických údajích.
U_n>10 V + stálý dvojtónový zvukový signál + svítí červená dioda	Pokud je rušivé napětí větší než to, které je povoleno, zařízení zablokuje měření.

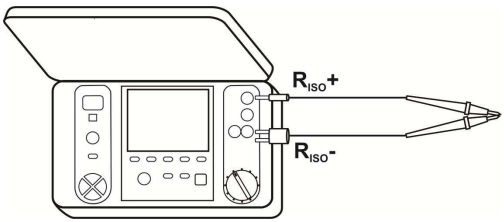
3.2.2 Kalibrace měřících obvodů

Pro vyloučení vlivu odporu měřících vodičů na výsledek měření můžete provést jejich kompenzaci (automatické vynulování).

1

Stiskněte tlačítko **F2** (**R_{ZERO}**).

2

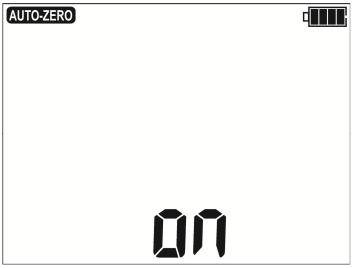


Sevřete měřící vodiče.

③

Stiskněte tlačítko **START**.

④



Zobrazí se zpráva AUTO-ZERO on, která potvrzuje provedení kalibrace měřících vodičů a měřič se přepne do režimu měření. Zpráva AUTO-ZERO zůstává během měření zobrazena. Kompenzace je aktivní rovněž po zapnutí nebo vypnutí měřiče.

⑤

Chcete-li kompenzaci odstranit (vrátit se k výchozí tovární kalibraci) oproveďte výše uvedené kroky s rozevřenými měřícími vodiči - zobrazí se zpráva oFF.

4 Paměť výsledků měření

Měřiče MIC-5010 a MIC-5005 jsou vybavené pamětí pro naměřené hodnoty (990 buněk, z nichž každá může obsahovat celý komplet výsledků měření R_{ISO} a R_{CONT}). Celá paměť je rozdělena na 10 bank po 99 buněk. Díky dynamickému přidělování paměti každá z buněk může obsahovat jiný počet jednotlivých výsledků, a to v závislosti na aktuální potřebě. Tento systém zajišťuje optimální využití paměti. Každý výsledek je možné uložit v buňce s libovolným pořadovým číslem a v libovolné bance. Díky tomu uživatel měřiče může dle vlastního uznání přiřadit čísla jednotlivých buněk k jednotlivým měřením a číslo banky k jednotlivým testovaným objektům, může provádět měření v libovolném pořadí a bez rizika ztráty údajů.

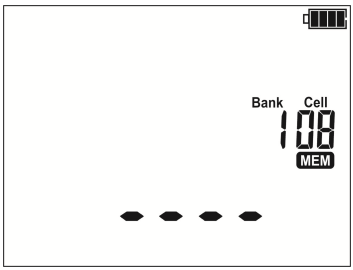
V paměti, ve které jsou výsledky měření uchovávány, po vypnutí měřiče **nedojde ke smazání** naměřených údajů a díky tomu mohou být zobrazeny i později nebo odeslány ke zpracování do počítače. Nezmění se rovněž číslo buňky a banky.

Poznámky:

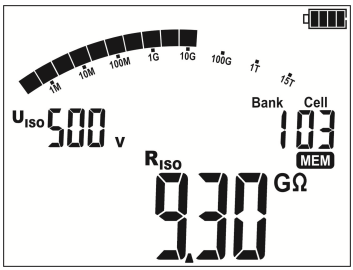
- Do jedné buňky je možné uložit výsledky měření R_{ISO} 2(3)p, nebo R_{ISO} SV, nebo DD.
- Po uloženi výsledku měření se automaticky navýší číslo buňky.
- Po načtení údajů nebo před provedením nové série měření se doporučuje vymazat paměť vybraných buněk, aby nedošlo k nahrazení starých výsledků měření novými.

4.1 Uložení výsledků měření do paměti

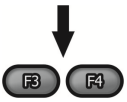
Po povedení měření stiskněte tlačítko **ENTER** a měřič se přepne do režimu ukládání do paměti.



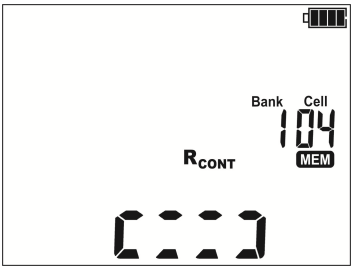
Prázdná buňka.



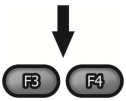
Buňka je obsazena výsledkem stejného typu, jako ten, který má být do ní uložen.



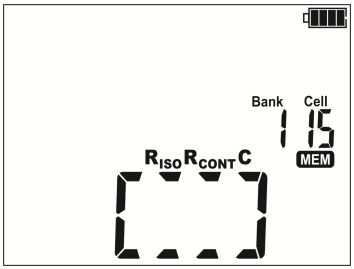
Pomoci tlačítek **F3** a **F4** (**EKRAN**) můžete prohlížet jednotlivé komponenty výsledku měření.



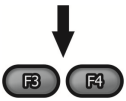
Buňka je obsazena výsledkem jiného typu, než ten, který má být do ní uložen.



Pomoci tlačítek **F3** a **F4** (**EKRAN**) můžete prohlížet jednotlivé komponenty výsledku měření.

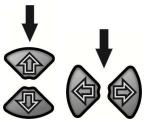


Buňka je plně obsazena.



Pomoci tlačítek **F3** a **F4** (**EKRAN**) můžete prohlížet jednotlivé komponenty výsledku měření.

2



Číslo buňky lze změnit pomoci tlačítek ↑ a ↓ a číslo banky pomoci tlačítek ← a →.

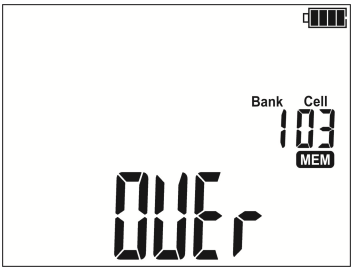
3

Stiskněte tlačítko **ENTER** a výsledek uložte do paměti. Uložení je signalizována trojitým zvukovým signálem a zobrazením obdélníku v hlavním poli displeje.

Stisknutím tlačítka **ESC** můžete přejít k zobrazení výsledků bez uložení.

4

Při pokusu o uložení hodnot do již obsazené buňky se objeví varování:



5

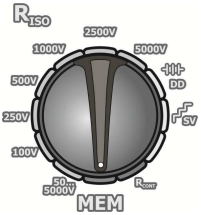
nebo

Stisknutím tlačítka **ENTER** výsledky uložíte nebo pomoci tlačítka **ESC** tuto operaci zrušíte.

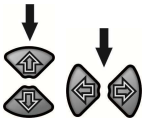
Poznámky:

- Do paměti je uložen celý soubor výsledků (hlavní a doplňující) vybrané měřené funkce a také nastavené parametry měření.

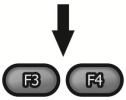
4.2 Prohlížení paměti



Otáčecí přepínač výběru funkce nastavte v pozicii **MEM**.



Číslo buňky lze změnit pomoci tlačítek ▲ a ▼ a číslo banky pomoci tlačítek ◀ a ▶.



Pomoci tlačítek **F3** a **F4** (**EKRAN**) můžete prohlížet jednotlivé komponenty výsledku měření.

Poznámky:

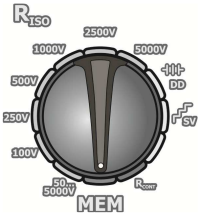
- Během prohlížení měření R_{ISO} se v poli stoper/paměť střídavě zobrazují čísla banky a buňky a doba měření, tzn. čas, kdy byl výsledek uložen do paměti. Týká se to všech měření R_{ISO}.

4.3 Vymazání paměti

Je možné vymazat celou paměť nebo jen vybrané banky s uloženými údaji.

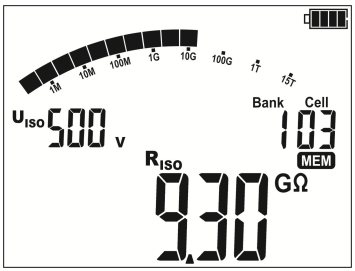
4.3.1 Vymazání banky

1

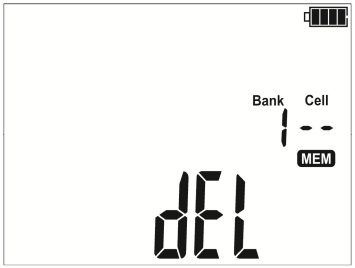


Otáčecí přepínač výběru funkce nastavte v pozicii **MEM**.

2



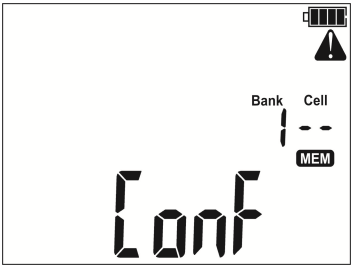
Pomoci tlačítek ⬅ a ➡ vyberte číslo banky, která má být smazána. Pomoci tlačítek ⬆ a ⬇ před "1" nastavte číslo buňky...



...zmizí číslo buňky a objeví se symbol dEL, který indikuje připravenost zařízení k vymazání paměti.

3

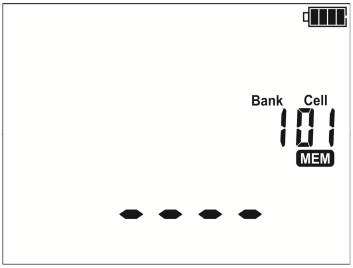
Stiskněte tlačítko **ENTER**.



Objeví se symbol ⚠ a nápis Conf vyžadující potvrzení smazání.

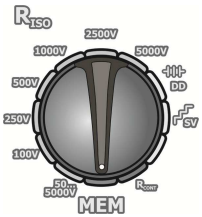
④

Opětovně stiskněte tlačítko **ENTER**.
Po vymazání banky měřič aktivuje trojitý zvukový signál a nastaví číslo buňky na "1".



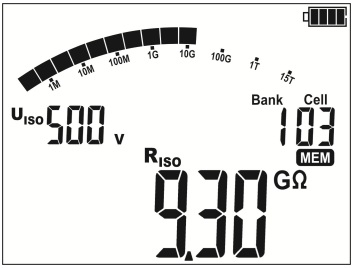
4.3.2 Vymazání celé paměti

①

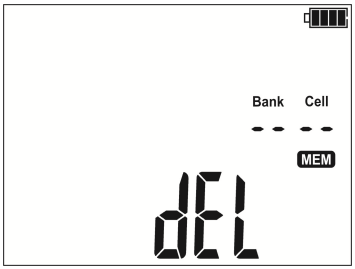


Otáčecí přepínač výběru funkce nastavte v pozicii **MEM**.

②



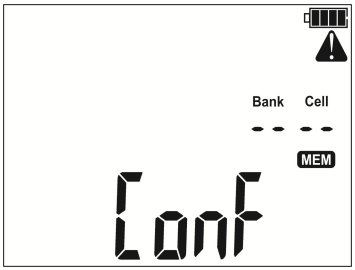
Pomoci tlačítek ⬅ a ➡ před “1” nastavte číslo banky...



...zmizí číslo banky a objeví se symbol dEL, který indikuje připravenost zařízení k vymazání paměti.

③

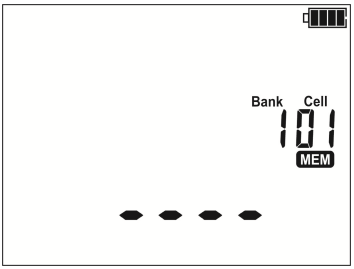
Stiskněte tlačítko **ENTER**.



Objeví se symbol ⚠ a nápis ConF vyžadující potvrzení smazání.

④

Opětovně stiskněte tlačítko **ENTER**. Po vymazání banky měřič aktivuje trojitý zvukový signál a nastaví číslo banky a buňky na "1".



5 Přenos dat

Poznámky:

- Přenos dat během nabíjení akumulátoru není možný.

5.1 Potřebné vybavení pro propojení s počítačem

Pro spolupráci měřiče s počítačem je nutný USB kabel nebo bezdrátový modul OR-1 a vhodný software (Sonel Reader - součást sady nebo ke stažení z www stránek, Sonel PE5). Pokud software nebyl koupen spolu s měřičem, je možné ho získat u producenta nebo autorizovaného distributora.

Dodaný software je možné využit během připojení úpočítače s mnoha zařízeními značky SONEL S.A., které jsou vabaveny rozhraním USB a/nebo modulem OR-1.

Podrobnější informace je možné získat u výrobce nebo distributorů.

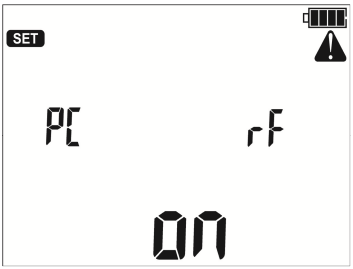
5.2 Přenos dat pomoci USB kabelu

1. Otáčecí přepínač výběru funkce nastavte v pozicii **MEM**.
2. Připojte kabel k USB vstupu počítače a USB vstupu měřiče.

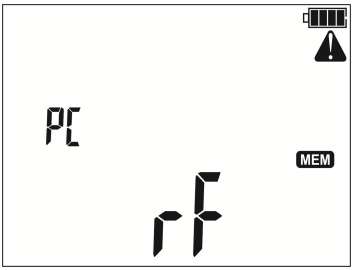
3. Spusťte program.

5.3 Přenos dat pomoci rádiového modulu OR-1

1. Otočný přepínač nastavte v pozici **MEM** a stiskněte talčítko **MENU**.



2. Modul OR-1 připojte ke slotu USB vašeho počítače a stiskněte tlačítko **ENTER**.



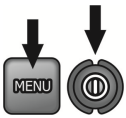
3. V případě potřeb změňte kód PIN (bod č. 2).
4. Spusťte program pro zálohování dat.

Poznámky:

Standardní PIN pro OR-1 je „123”.

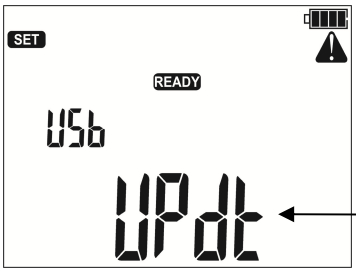
- Přenos lze přerušit tlačítkem **ESC** - měřič se přepne do režimu prohlížení paměti.
- Při zapnutém USB kabelu bezdrátový přenos dat nelze provést.

6 Aktualizace softwaru

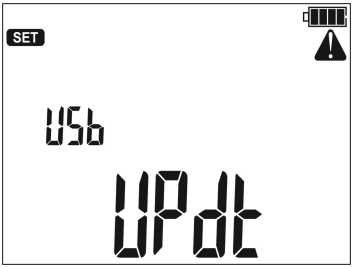


Zapněte měřič stisknutím tlačítka **MENU**.

Pomoci tlačítek ⬅ a ➡ přejděte k níže zobrazenému displeji.



Pomoci USB kabelu připojte měřič k počítači a stiskněte tlačítko **ENTER**.

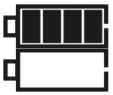


Dále postupujte podle doporučení programu.

7 Napájení měřiče

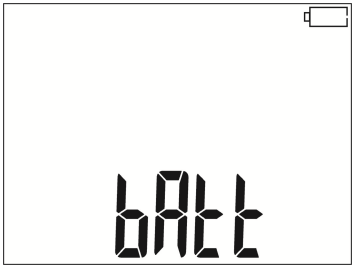
7.1 Monitorování napájecího napětí

Hladina nabití akumulátorů je indikována symbolem umístěným v pravém horním rohu displeje:



Akumulátor je nabitý.

Akumulátor je vybitý.



Akumulátor je téměř vybitý
a dojde k zablokování měření.
Měřič se pak automaticky vypne po
5 sekundách.

7.2 Napájení z akumulátoru

Měřič MIC-5010 je napájen gelovým akumulátorem, který je možné vyměnit jen v servisu.

Nabíječka je umístěna uvnitř měřiče a je kompatibilní pouze s firemním akumulátorem. Je napájena ze sítě 90 V ÷ 265 V 50 Hz/60 Hz. Možné je také napájení z automobilového cigaretového zapalovače pomoci doplňkového měniče 12 V/230 V AC.

POZOR!
Je zakázáno napájet měřič z jiných zdrojů než z těch, které jsou uvedené v tomto návodu.

7.3 Nabíjení akumulátoru

Nabíjení bude zahájeno ihned po připojení nabíječky k měřiči, a to nezávisle na tom, zda bude měřič zapnutý nebo ne. Měnící se výplň symbolu baterie na displeji indikuje průběh nabíjení. Akumulátor je nabíjen podle algoritmu "rychlého nabíjení" - tento proces dovoluje zkrátit dobu nabíjení na cca 7 hodin. Ukončení nabíjení je indikováno plnou výplní symbolu baterie na displeji a trvale svítící zelenou diodou. Pro vypnutí zařízení odpojte nabíječku od měřiče.

Poznámky:

- V důsledku poruch v síti, může dojít k dřívějšímu ukončení nabíjení akumulátoru. V případě, že zjistíte, že se měřič nabíjel příliš krátkou dobu, vypněte ho a celý postup zopakujte.

Dodatečné informace, které se zobrazují na displeji měřiče

Signalizace	Stav
Zelená dioda bliká s frekvencí 1 bliknutí za 1	Probíhá nabíjení.

Signalizace	Stav
sekundu, na displeji je zobrazen symbol baterie.	
Zelená dioda trvale svítí, na displeji je zobrazen symbol plné baterie.	Nabíjení ukončeno.
Zelená dioda bliká s frekvencí 2 bliknutí za 1 sekundu.	Během nabíjení se objevila chyba.
Zelená dioda a symbol baterie blikají s frekvencí 2 bliknutí za 1 sekundu, na displeji se zobrazí symbol OrL.	Příliš vysoká teplota akumulátoru. Měření jsou blokovány.

7.4 Napájení ze sítě

Během nabíjení akumulátoru je možné provádět měření. Za tímto účelem v režimu nabíjení stiskněte tlačítko **ESC** -měřič přejde do režimu měření a zároveň ponechá aktivní i režim nabíjení. Stejné to bude i v případě připojení napájení během měření přímo ze sítě.

Vypnutí měřiče pomoci tlačítka nebo pomoci funkce Auto-OFF nezpůsobí přerušení nabíjení akumulátoru.

Dodatečné informace, které se zobrazují na displeji měřiče

Signalizace	Stav
Blikání všech částí symbolu baterie s frekvencí 1 bliknutí za 1 sekundu.	Nabíjení ukončeno.
Zelená dioda a symbol baterie blikají s frekvencí 2 bliknutí za 1 sekundu, na displeji se zobrazí symboly OrL a bAtt.	Příliš vysoká teplota akumulátoru, měření je blokované.

7.5 Všeobecné zásady použití gelových (olověných) akumulátorů

- Akumulátory skladujte na suchém, chladném a dobře větraném místě s omezeným přímým slunečním zářením. Nelze je rovněž použít v hermeticky uzavřených nádobách a krytech. Během přílišného nabití baterie mohou uvolňovat hořlavé plyny, což bez možnosti větrání může způsobit výbuch. Nejlepší okolní teplota pro skladování a použití akumulátoru je 15 ℃...25 ℃.

- Akumulátory neumisťujte poblíž zařízení, které vytváří jiskry nebo v prašném prostředí.

- K akumulátoru nepřipojujte žádné plastové díly, pouzdra nebo kryty, které obsahují rozpouštědla. Může to vést k netěsnosti a trhlinám pouzdra baterie.

- Během skladování gelových akumulátorů dochází k jejich spontánnímu vybití. Doba skladování bez dobíjení je závislá na okolní teplotě: od 6 měsíců při teplotě cca 20 ℃ do 2 měsíců při teplotě cca 40 ℃. Aby nedošlo k přílišnému vybití akumulátorů, což vede k významnému snížení jejich kapacity a životnosti, je nutné akumulátory podle uvedených období dobíjet.

- Akumulátory je zakázáno vybíjet pod úroveň uvedenou výrobcem. Pokus o dobití akumulátoru, který je vybitý pod výrobcem stanovenou hranici, může způsobit přehřátí, jež ve chvíli odpaření se části vody může vést k deformaci akumulátoru nebo ke změně struktury a rozpadu elektrolytu v akumulátoru. V této souvislosti se zhoršují parametry akumulátoru, stejně jako u dlouhodobého přetížení. Akumulátor je třeba nabít hned po jeho vybití. Ponechání akumulátoru ve vybitém stavu i po dobu několika hodin nebo méně, pokud před tím došlo k hlubokému vybití, způsobí jeho zasíření.

- K nabíjení může být použita pouze nabíječka s konkrétními parametry a za podmínek stanovených výrobcem. Nesplnění těchto podmínek může vést k narušení, rozevření, přehřátí nebo dokonce výbuchu akumulátoru.

8 Čištění a údržba

POZOR!
Používejte pouze ty metody čištění a údržby, které uvádí výrobce v tomto návodu.

Kryt měřiče je možné čistit měkkým vlhkým hadříkem s použitím běžně dostupných čistících prostředků. Nesmí se používat žádná ředidla nebo čistící prostředky, které by mohly poškodit povrch krytu (čistící prášek, abrazivní pasty apod.).

Sondy je možné umýt vodou a vytřít do sucha. Při delším skladování se doporučuje namazat sondy libovolným strojním mazivem.

Cívky a vodiče je možné umýt vodou s trochou čistícího prostředku a vytřít do sucha.

Elektronický systém měřiče nevyžaduje žádnou údržbu.

9 Skladování

Během skladování zařízení je nutné dodržovat následující doporučení:

- od měřiče odpojte všechny vodiče,
- měřič a další příslušenství dobře vyčistit,
- měřící vodiče stočit,
- aby během dlouhodobého skladování nedošlo k úplnému vybití akumulátoru, je nutné ho dobíjet v určitých intervalech uvedených v tomto návodu.

10 Demontáž a likvidace

Použité elektrické a elektronické zařízení je nutné uskladňovat odděleně, tzn. neuskladňovat je spolu s odpady jiného druhu.

Použité elektronické zařízení je nutné dopravit na sběrné místo v souladu s platnými právními předpisy týkajícími se použitého elektronického a elektrického zařízení.

Před dopravením zařízení na sběrné místo není dovolena jeho samostatná demontáž nebo odstranění některého z jeho součástek.

Je nutné dodržovat platné právní předpisy týkající se likvidace obalů, použitých baterií a akumulátorů.

11 Technické údaje

11.1 Základní údaje

⇒ zkratka „m.w." v určení nespolehlivosti měření označuje modelovou hodnotu měření

Měření paměti AC/DC

Rozsah měření	Rozlišení	Nespolehlivost měření
0,0 V...29,9 V	0,1 V	±(2 % m.w. + 20 číslic)
30,0 V...299,9 V	0,1 V	±(2 % m.w. + 6 číslic)
300 V…600 V	1 V	±(2 % m.w. + 2 číslice)

- Frekvenční rozsah: 45...65Hz

Měření izolačního odporu

Přesnost vloženého napětí (R_{obc} [Ω] ≥ 1000*U_N [V]): -0+10% z nastavené hodnoty
Rozsah měření podle IEC 61557-2: 50kΩ …15,0 TΩ (I_{ISOnom} = 1,2 mA nebo 3 mA)

Měření stálého a rostoucího napětí (SV) pro U_{ISO} = 5 kV

Rozsah měření	Rozlišení	Nespolehlivost měření
000 kΩ...999 kΩ	1 kΩ	± (3 % m.w. + 10 číslic)
1,00 MΩ...9,99 MΩ	0,01 MΩ	
10,0 MΩ...99,9 MΩ	0,1 MΩ	
100 MΩ..999 MΩ	1 MΩ	
1,00 GΩ..9,99 GΩ	0,01 GΩ	
10,0 GΩ...99,9 GΩ	0,1 GΩ	
100 GΩ...999 GΩ	1 GΩ	± (3,5 % m.w. + 10 číslic)
1,00 TΩ…9,99 TΩ	0,01 TΩ	± (7,5 % m.w. + 10 číslic)
10,0 TΩ...15,0 TΩ	0,1 TΩ	± (10 % m.w. + 10 číslic)

Pro jiná napětí je možné nespolehlivost měření vypočítat podle následujícího vzorce:

$$\delta_R = \pm(3\ \% + (U_{ISO}/(U_{ISO} - R_{zm} \cdot 21 \cdot 10^{-12}) - 1) \cdot 100\ \%) \pm 10 \text{ číslic}$$

kde:

U_{ISO} – napětí, během kterého je měření provedeno [V]
R_{zm} – hodnota naměřeného odporu [Ω]

Orientační maximální hodnoty měřeného odporu v závislosti na napětí měření uvádí následující tabulka:

Napětí	Rozsah měření
250 V	500 GΩ
500 V	1 TΩ
1000 V	2,00 TΩ
2500 V	5,00 TΩ
5000 V	15,0 TΩ

⇒ **Pozor:** Pro hodnotu izolačního odporu nižší než R_{ISOmin} není specifikována přesnost měření, jelikož měřič pracuje s omezeným proudem konvertoru, a to v souladu se vzorcem:

$$R_{ISO\,\min} = \frac{U_{ISO\,nom}}{I_{ISOnom}}$$

kde:

R_{ISOmin} – minimální izolační odpor měřený bez omezení proudem konvertoru
U_{ISOnom} – jmenovité napětí měření
I_{ISOnom} – jmenovitý proud konvertoru (1,2 mA nebo 3 mA)

Měření svodového proudu

Rozsah měření	Rozlišení	Nespolehlivost měření
0…1,2 mA	*	**
0...3 mA		

* - rozlišení a jednotky jsou výsledkem rozsahu měření izolačního odporu
** - vypočteno na základě údajů o odporu

Měření kapacity

Rozsah měření	Rozlišení	Nespolehlivost měření
0 nF…999 nF	1 nF	± (5 % m.w. + 5 číslic)
1,00 µF…49,99 µF	0,01 µF	

- Měření kapacity je možné jen během měření R_{ISO} (během vybití objektu).
- Základní nespolehlivost měření platí pro měřenou kapacitu spolu s odporem větším než 10 MΩ.
- Pro napětí měření nižší než 100 V chyba měření kapacity není specifikována.

Měření kontinuity ochranných a vyrovnávacích spojů proudem ±200 mA (jen u MIC-5010)

Rozsah měření podle IEC 61557-4: 0,12 Ω…999 Ω

Rozsah měření	Rozlišení	Nespolehlivost měření
0,00 Ω…19,99 Ω	0,01 Ω	±(2 % m.w. + 3 číslice)
20,0 Ω…199,9 Ω	0,1 Ω	
200 Ω…999 Ω	1 Ω	±(4 % m.w. + 3 číslice)

- Napětí na otevřených svorkách: 4 V…24 V,
- Výstupní proud u R < 15 Ω: min 200 mA (I_{SC}: 200 mA...250 mA),
- Proud proudící ve dvou směrech, na displeji se zobrazuje průměrná hodnota odporu,
- kompenzace odporu měřících vodičů, automatické nulování.

Ostatní technické údaje

a) druh izolace ..... dvojitá, podle PN-EN 61010-1 a IEC 61557
b) kategorie měření..... IV 600 V (III 1000 V) podle PN-EN 61010-1
c) stupeň ochrany krytu podle PN-EN 60529 ..... IP54 (pro uzavřený kryt IP67)
d) napájení měřiče..... gelový akumulátor 12 V, síťové 90 V ÷ 265 V 50 Hz/60 Hz
e) rozměry .....390 mm x 310 mm x 170 mm
f) hmotnost měřiče..... cca 7 kg
g) skladovací teplota.....–25 °C...+70 °C
h) provozní teplota..... -20 °C...+50 °C
i) vlhkost..... 20 %...80 %
j) nadmořská výška..... ≤3000 m
k) referenční teplota..... +23 °C ± 2 °C
l) referenční vlhkost ..... 40 %...60 %
m) displej..... LCD s jednotlivými sekcemi
n) počet měření R_{ISO} podle PN-EN 61557-2 .....min. 1000
o) paměť výsledků měření .....990 buněk
p) přenos dat ..... USB kabel nebo bezdrátové připojení prostřednictvím modulu OR-1
q) standard kvality.....vývoj, projekt a výroba v souladu s ISO 9001
r) zařízení splňuje požadavky norem PN-EN 61010-1 a IEC 61557
s) výrobek splňuje požadavky EMC (odolnost pro průmyslové prostředí) podle norem .....
.....PN-EN 61326-1:2006 a PN-EN 61326-2-2:2006

POZOR!

Měřiče MIC-5010 a MIC-5005 jsou z klasifikačního hlediska EMC zařazeny do třídy A (pro použití v průmyslovém prostředí - podle PN-EN 50011). Je třeba vzít úvahu možnost rušení ostatních zařízení během použití měřiče v jiných prostředích (např. doma).

11.2 Ostatní údaje

Údaje týkající se dodatečné nespolehlivosti měření jsou důležité pro použití měřiče v nestandardních podmínkách a pro laboratorní měření během kalibrace.

11.2.1 Dodatečná nespolehlivost měření PN-EN 61557-2 (R_{ISO})

Ovlivňující faktor	Označení	Doplňující nespolehlivost
Poloha	E_1	0 %
Napájecí napětí	E_2	1% (nesvítí **BATT**)
Teplota 0 °C...35 ℃	E_3	6 %

11.2.2 Dodatečné nespolehlivosti měření podle PN-EN 61557-4 (R_{CONT}) (jen u MIC-5010)

Ovlivňující faktor	Označení	Doplňující nespolehlivost
Poloha	E_1	0 %
Napájecí napětí	E_2	0,2 % (nesvítí **BATT**)
Teplota 0...35℃	E_3	1 %

12 Vybavení

12.1 Standardní vybavení

Ke standardnímu vybavení dodaného výrobcem patří:

- měřič MIC-5010 – **WMPLMIC5010** nebo MIC-5005 – **WMPLMIC5005**
- sada měřících vodičů:
  - vodič 10 kV 1,8 m tř. IV 1000 V, ukončený banánky, červený – **WAPRZ1X8REBB10K**
  - stíněný vodič 10 kV 1,8 m tř. IV 1000 V, ukončený banánky, černý – **WAPRZ1X8BLBBE10K**
  - vodič "E" 10 kV, ukončený banánky, modrý - **WAPRZ1X8BUBB10K**
- krokosvorka 5,5 kV tř. IV 1000 V – 3 ks (černá - **WAKROBL32K07**, červená – **WAKRORE32K07** a modrá – **WAKROBU32K07**)
- zkušební sonda 5,5 kV s banánovým vstupem – 2 ks (červená – **WASONREOGB5X5** a černá – **WASONBLOGB5X5**)
- kabel pro rozhraní USB – **WAPRZUSB**
- kabel pro napájení a nabíjení akumulátorů – **WAPRZ1X8BLIEC**
- postroj – **WAPOZSZE5**
- pouzdro L4 – **WAFUTL4**
- návod k obsluze
- záruční list
- kalibrační certifikát

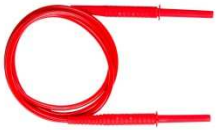
12.2 Příslušenství

U výrobce nebo distributora je možné dodatečně dokoupit příslušenství, které není ve standardní výbavě zařízení:

WAPRZ003BLBBE10K	***WAPRZ005BLBBE10K***

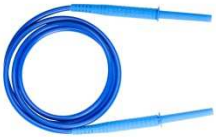
- *stíněný vodič 3 m, černý 10 kV ukončený banánky tř. IV 1000V*

WAPRZ003REBB10K



- *vodič 3 m, červený 10 kV ukončený banánky tř. IV 1000V*

WAPRZ003BUBB10K

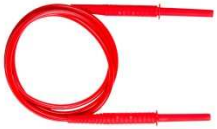


- *vodič 3 m, modrý 10 kV ukončený banánky tř. IV 1000V*

WAPRZ010BLBBE10K

- *stíněný vodič 10 m černý 10 kV, ukončený banánky tř. IV 1000V*

WAPRZ010REBB10K

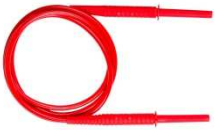


- *vodič 10 m červený 10 kV, ukončený banánky tř. IV 1000V*

WAPRZ010BUBB10K

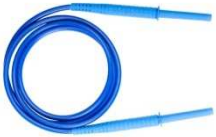
- *stíněný vodič 5 m, černý 10 kV ukončený banánky tř. IV 1000V*

WAPRZ005REBB10K



- *vodič 5 m, červený 10 kV ukončený banánky tř. IV 1000V*

WAPRZ005BUBB10K

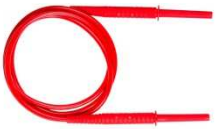


- *vodič 5 m, modrý 10 kV ukončený banánky tř. IV 1000V*

WAPRZ020BLBBE10K

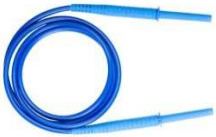
- *stíněný vodič 20 m, černý 10 kV ukončený banánky tř. IV 1000V*

WAPRZ020REBB10K



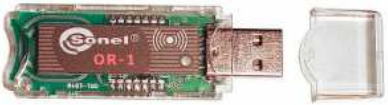
- *vodič 20 m červený 10 kV, ukončený banánky tř. IV 1000V*

WAPRZ020BUBB10K



- *vodič 10 m modrý 10 kV, ukončený banánky tř. IV 1000V*

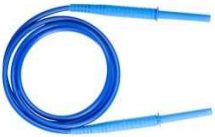
WAADAUSBOR1



- *rádiový modul OR-1 k převodu dat*

WAFUTL7

- *batoh na měřič a příslušenství*



- *vodič 20 m modrý 10 kV, ukončený banánky tř. IV 1000V*

WAPROSONPE5

- *software „SONEL Pomiary Elektryczne" pro tvoření zápisu/protokolu z měření*

LSWPLMIC5010
LSWPLMIC5005

- *osvědčení o justování.*

13 Výrobce

Výrobcem zařízení a subjektem poskytujícím záruční a pozáruční servis je:

SONEL S. A.
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
tel.: +48 (74) 858 38 78 (Obchodní oddělení)
+48 (74) 858 38 79 (Servis)
fax: +48 (74) 858 38 08
e-mail: dh@sonel.pl
internetové stránky: www.sonel.pl

Pozor:
K poskytování servisních služeb je oprávněn pouze výrobce.

14 Laboratorní služby

Měřící laboratoř společnosti SONEL S.A. nabízí kontrolu a následné vydání osvědčení justování k následujícím zařízením, které slouží k měření elektrických a neelektrických hodnot:

- termovizní kamery,
- pyrometry,
- bezpečnostní a ochranné měřiče sloužící k měření izolačního odporu, komplexního odporu uzemnění, zkratové smyčky, parametrů diferenciálních vypínačů a multifunkční měřiče skládající se z výše uvedených zařízení,
- bezpečnostní měřiče elektrických spotřebičů,
- analyzátory kvality napájení,
- měřičů k měření malého odporu,
- měřičů napětí, proudu (také klešťových), odporu a multimetrů,
- měřičů osvětlení.

Osvědčení justování (kalibrování) je doklad, který potvrzuje shodu parametrů uvedených výrobcem u zkoumaného zařízení s parametry platnými v daném státě, s určením nespolehlivosti měření.

V souladu s normou **ISO 10012-1, příloha A** – „Požadavky na zabezpečování jakosti měřícího zařízení. Metrologický konfirmační systém pro měřicí zařízení" – firma SONEL S.A. u svých výrobků doporučuje provádět pravidelnou metrologickou kontrolu alespoň jednou **za 13 měsíců**.

U nových zařízení, která byla uvedena do provozu a jež vlastní Kalibrační certifikát nebo Potvrzení justování, se další metrologickou kontrolu doporučuje provést v termínu **do 13 měsíců** od data zakoupení, nejpozději však **do 19 měsíců** od data výroby.

Pozor:
V případě zařízení, které je používáno během měření spojeného s protipožární ochranou, osoba, která toto měření provádí, musí být plně seznámena s konstrukcí a všemi funkcemi tohoto zařízení. Měření provedené poškozeným měřičem může vést k chybnému hodnocení účinnosti týkající se ochrany lidského zdraví a života.