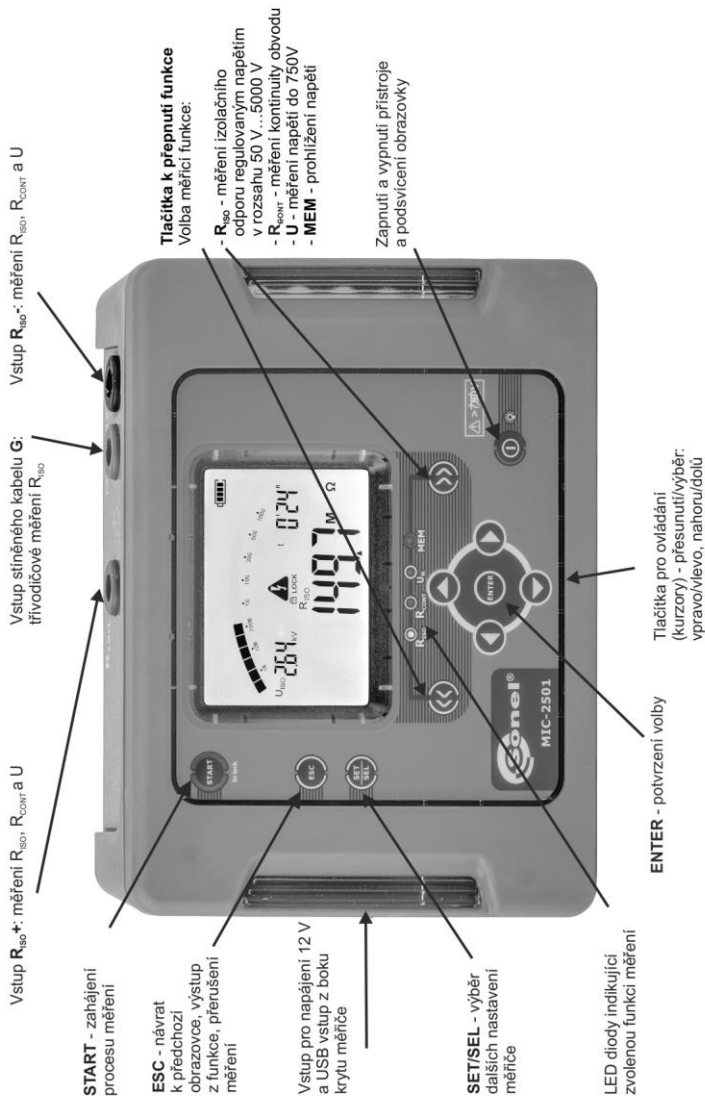


# NÁVOD K OBSLUZE

## MĚŘIČE IZOLAČNÍHO ODPORU

MIC-2501

# MIC-2501





## **NÁVOD K OBSLUZE**

# **MĚŘIČ IZOLAČNÍHO ODPORU MIC-2501**



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

Zařízení MIC-2501 je moderní měřicí přístroj, vysoké kvality pro snadné a bezpečné použití. Přečtení tohoto návodu umožní vyvarovat se chyb během měření a zabránit případným problémům během manipulace s měřičem.

# OBSAH

<b>1</b>	<b>Bezpečnost</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Zapnutí měřiče a podsvícení displeje</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Konfigurace měřiče</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Měření</b>	<b>7</b>
4.1	Měření izolačního odporu	7
4.1.1	Dvou vodičové měření	7
4.1.2	Trojvodičové měření	13
4.2	Nízkonapěťové měření odporu	14
4.2.1	Měření odporu ochranných vodičů a vyrovnávacího spojení proudem $\pm 200$ mA	14
4.2.2	Kompensace odporu měřících vodičů	15
4.3	Měření napětí	16
<b>5</b>	<b>Paměť výsledků měření</b>	<b>17</b>
5.1	Uložení výsledků měření do paměti	17
5.2	Prohlížení paměti	19
5.3	Vymazání paměti	20
5.3.1	Vymazání banky	20
5.3.2	Vymazání celé paměti	21
<b>6</b>	<b>Přenos dat</b>	<b>23</b>
6.1	Potřebné vybavení pro propojení s počítačem	23
6.2	Přenos dat pomocí USB kabelu	23
<b>7</b>	<b>Aktualizace softwaru</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>Napájení měřiče</b>	<b>24</b>
8.1	Monitorování napájecího napětí	24
8.2	Nabíjení akumulátorů	24
8.3	Všeobecné zásady použití nikel-metal hydridových akumulátorů (NiMH)	25
<b>9</b>	<b>Čištění a údržba</b>	<b>26</b>
<b>10</b>	<b>Skladování</b>	<b>26</b>
<b>11</b>	<b>Demontáž a likvidace</b>	<b>26</b>
<b>12</b>	<b>Technické údaje</b>	<b>27</b>
12.1	Základní údaje	27
12.2	Ostatní údaje	29
12.2.1	Dodatečná nespolehlivost měření podle IEC 61557-2 ( $R_{ISO}$ )	29
12.2.2	Dodatečná nespolehlivost měření podle IEC 61557-4 ( $R \pm 200$ mA)	29
<b>13</b>	<b>Vybavení</b>	<b>29</b>
13.1	Standardní vybavení	29
13.2	Doplňující příslušenství	29
<b>14</b>	<b>Výrobce</b>	<b>30</b>

# 1 Bezpečnost

Měřič MIC-2501, určený pro testování ochrany proti úrazu elektrickým proudem v elektrických sítích se střídavým proudem, se používá 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 přečtete tento návod a dodržujte všechny bezpečnostní 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.
- Měřič MIC-2501 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 cca 2,5 kV.
- 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 4.1); v opačném případě kapacita zařízení nebude vybitá, což může vést k poranění elektrickým proudem a poškození zdraví.
- Řízení se tímto návodem nevyklučuje nutnost dodržovat všeobecně platné bezpečnostní předpisy a jiné předpisy týkající se ochrany zdraví a protipožární ochrany požadované v rámci realizace prací tohoto druhu. Před zahájením práce s tímto zařízením ve speciálních podmínkách, např. v prostorách s nebezpečím výbuchu nebo požáru, je nutné se zkontaktovat s osobou zodpovědnou za bezpečnost a ochranu zdraví při práci.
- 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 **bAt**, které se objeví na displeji, znamená, že je příliš nízké napájecí napětí a je třeba akumulátor dobít.
- Hlášení nápisem **ErrX** v *hlavním poli displeje*, kde **X** označuje číslice od 0 do 9, znamená, že zařízení nepracuje správně. Pokud se po opětovném zapnutí situace opakuje, znamená to, že měřič je poškozen. V této situaci se, prosím, obraťte na servisní oddělení výrobce.
- Před zahájením měření vyberte požadovaný režim a funkci a zkontrolujte, zda jsou měřicí vodiče správně připojeny k příslušným zdílkám.
- Je zakázáno napájet měřič z jiných zdrojů než z těch, které jsou uvedené v tomto návodu.
- Vstupy **R<sub>ISO</sub>** měřiče jsou elektronicky zabezpečené proti přetížení (např. z důvodu připojení k obvodu, který je pod stálým napětím) do 750 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 Zapnutí měřiče a podsvícení displeje


1



Zapněte měřič pomocí tlačítka .


2



Krátkodobé stisknutí tlačítka  způsobí zapnutí a další pak vypnutí podsvícení displeje.

3



Měřič vypněte krátkým stisknutím cca 2 tlačítka .

Mi-  
mořádné  
situace.



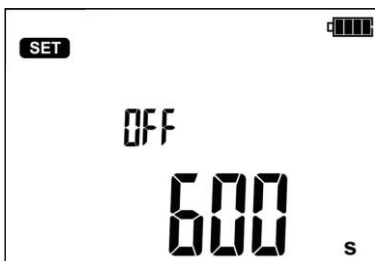
Stisknutí tlačítka  po dobu cca 7 způsobí nouzové vypnutí měřiče.

## 3 Konfigurace měřiče

1





Zapněte měřič stisknutím tlačítka **SETUP** a přidržte ho.



2



Pomocí tlačítek  a  nastavte časovou hodnotu automatického vypnutí (Auto-OFF) nebo jeho vypnutí (vodorovné čárky – funkce Auto-OFF není aktivní). Funkce automatického vypnutí (Auto-OFF) způsobí, že nepoužívaný měřič se po určitém čase vypne.

3





Pomocí tlačítek  a  přejděte k displeji pro nastavení zvukových zpráv: **bEEP**.



4

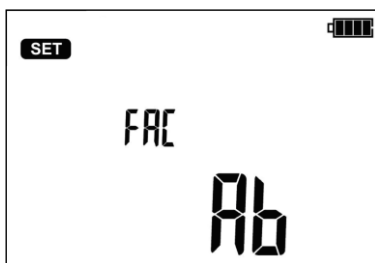


Pomoci tlačítek  a  nastavte zvukové zprávy, zapnuto (00) nebo vypnuto (OFF).

5



Pomoci tlačítek  a  přejděte k nastavení typu koeficientu absorpce: **FAC**.





6



Pomoci tlačítek  a  nastavte koeficienty Ab1, Ab2 (Ab) nebo PI, DAR (P).

7



Pomoci tlačítek  a  přejděte k displeji pro aktualizaci softwaru měřiče: **UPdt**.





8



Pomocí tlačítka **ENTER** vejdete do režimu pro aktualizaci. Průběh aktualizace je popsán v kapitole č. 7.

Po změně parametrů můžete z menu **SETUP** odejít (netýká se displeje režimu Aktualizace).

9



Pomocí tlačítka **ENTER** nastavení uložíte nebo pomocí tlačítka **ESC** přejděte přímo k měření bez uložení provedených změn.

## 4 Měření

### 4.1 Měření izolačního odporu

**VAROVÁNÍ:**  
Měřený objekt se nemůže nacházet pod napětím.

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

#### 4.1.1 Dvou vodičové měření

Měřicí přístroj měří izolační odpor tak, že na měřený odpor  $R_x$  připojí měřicí napětí  $U$  a měří proud  $I$ . Při výpočtu velikosti izolačního odporu se používá technický vzorec pro výpočet odporu ( $R_x=U/I$ ).

1



Pomocí tlačítek nebo přejděte k měření  $R_{ISO}$  (svítí dioda ). Měřič se nachází v režimu měření napětí.

2





Pomocí tlačítka **SET/SEL** můžete přejít k výběru napětí měření  $U_{ISO}$ , času nutného k výpočtu koeficientu absorpce  $t1$ ,  $t2$ ,  $t3$  a intervalu mezi charakteristickými body **ChA**.

3



ENTER



Pomocí tlačítek  a  nastavte hodnotu  $U_{ISO}$  a potvrďte ji tlačítkem **ENTER** nebo





pomocí tlačítka  přejděte k nastavení času pro výpočet koeficientů absorpce.

4

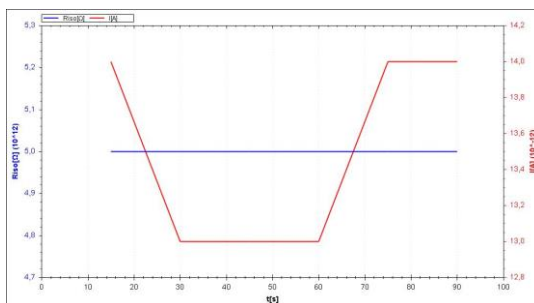


5

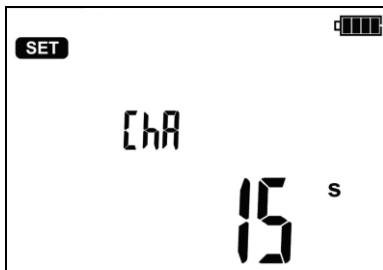


Pomocí tlačítek  a  nastavte hodnotu  $t_1$ , pak pomocí tlačítka  přejděte k nastavení  $t_2$ , následně pak k nastavení  $t_3$ . Dalším stisknutím tlačítka  přejdete k nastavení časového intervalu **ChA** pro charakteristiku **R<sub>ISO</sub>**.

Definování intervalu ChA v rámci softwaru SonelReader uživateli umožní generování grafu odporu a proudu z provedeného měření (viz uvedený příklad).





6



7



Pomocí tlačítek  a  nastavte hodnotu intervalu (15, 30 nebo 60 sekund). Vodorovné čáry označují chybějící charakteristiku.

8



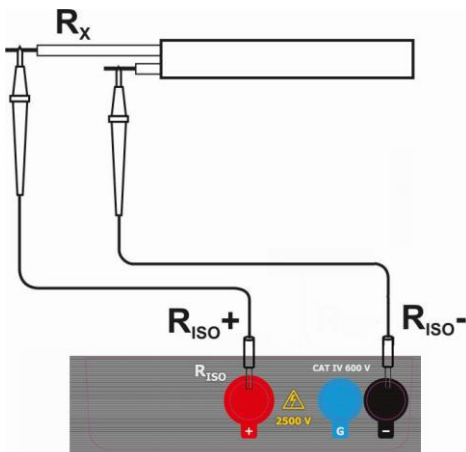
nebo



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

Měřicí vodiče připojte podle obrázku.

9



10



Měřič je připraven k měření.

11



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




déle než 5 s

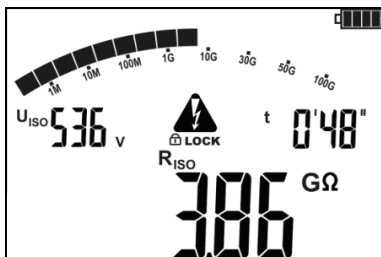
nebo




+



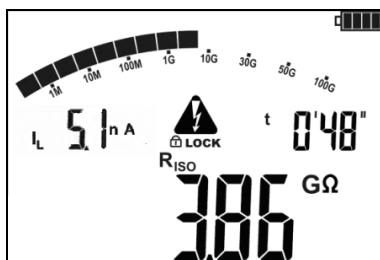
V zájmu zachování měření (zámek) stiskněte tlačítko **START** po dobu 5 s nebo stiskněte tlačítko **ENTER** a zároveň přidržte tlačítko **START** - objeví se symbol  **LOCK** označující automatické měření, poté můžete tlačítka uvolnit. Měření bude ukončeno po dosažení nejvyššího nastaveného času t1, t2 nebo t3. Pokud chcete měření přerušit nebo ho ukončit a nemáte nastavené časy t1, t2 nebo t3 (měření bez časového omezení), opětovně stiskněte tlačítko **START** nebo **ESC**.



Vzhled displeje během měření.  **LOCK** znamená, že měření bylo zahájeno automaticky, tzn. s použitím tlačítka **ENTER** nebo přidržením tlačítka **START** po dobu cca 5 s.



Stisknutím tlačítka **SEL/SEL** můžete přejít k zobrazení svodového proudu  $I_L$ .



12



Po ukončení měření nebo jeho přerušení se zobrazí výsledek. Zobrazí se výsledky všech měření, které byly provedeny (rovněž ty, pokud došlo k přerušení měření např. po 60 sekundách). Pokud měřič přešel do režimu připravenosti, výsledek měření je možné obnovit pomocí tlačítka **ENTER**.

13



Pomocí tlačítek ◀ a ▶ můžete prohlížet jednotlivé komponenty v pořadí:

$R_{ISO} \rightarrow I_L \rightarrow Ab2 \rightarrow Ab1 \rightarrow Rt3 \rightarrow It3 \rightarrow Rt2 \rightarrow It2 \rightarrow Rt1 \rightarrow It1 \rightarrow R_{ISO}$ .

V případě přerušení měření se zobrazí výsledky dílčích měření, které byly provedeny a také --- pro dílčí měření, která provedena nebyla.

Pokud byla měřena charakteristika, tak její výsledky je možné najít mezi  $It1$  a  $R_{ISO}$ .

## Poznámky:



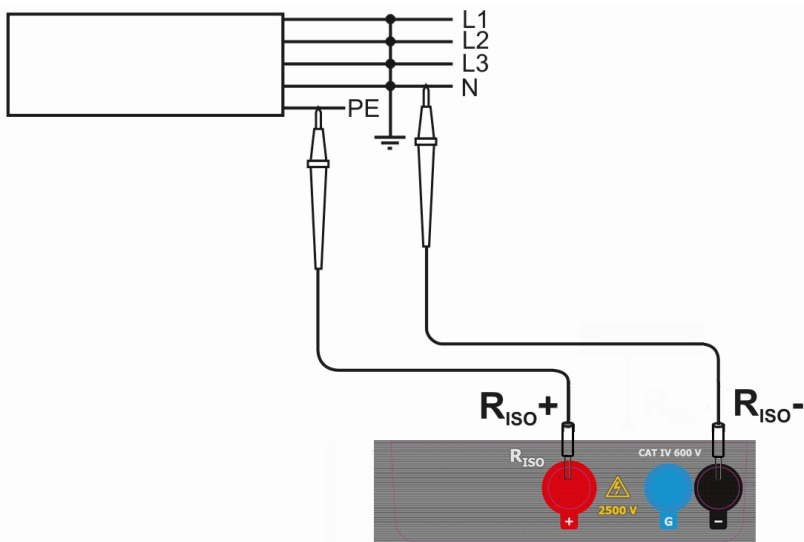
**Při měření izolačního odporu se na měřících koncokvách měřiče MIC-2501 vytváří nebezpečné napětí cca 2,5 kV.**



**Během měření nebo před jeho ukončením je nepřijatelné 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.
- Pokud časovač dosáhne charakteristických časových bodů (časy  $t_x$  nebo časy charakteristiky), tak po dobu 1 sekundy se na místě  $U_{ISO}$  ukazuje symbol tohoto bodu a ozve se dlouhé pípnutí.
- Pokud hodnota jakéhokoliv naměřeného částečného odporu je mimo rozsah, hodnota koeficientu absorpce se nezobrazí - zobrazí se vodorovné čáry.
- Během měření bliká žlutá LED dioda.
- Po ukončení měření dojde pomocí sevření měřících svorek  $R_{ISO+}$  a  $R_{ISO-}$  k vybití kapacity testovaného objektu odporem cca 100 kΩ. Zobrazí se nápis „dis“. Měřící vodiče neodpojujte dříve, než dojde k vybití objektu.
- Pokud se během prohlížení výsledků objeví na svorkách  $R_{ISO}$  napětí, LED dioda  $R_{ISO}$  začne červeně blikat a dodatečně se ozve dvojitý zvukový signál.

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



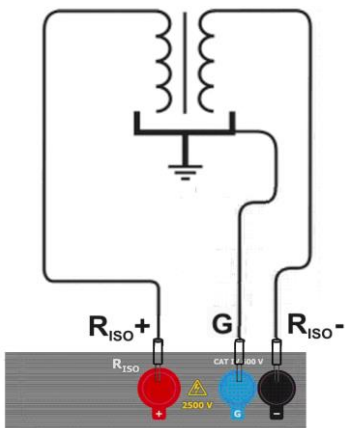
## Dodatečné informace, které se zobrazují na displeji měřiče

	Přítomnost napětí měření na svorkách měřiče.
<b>NOISE!</b>	Na testovaném objektu se objevuje rušivé napětí větší než 250 V, ale menší než 50 V. Měření je možné, ale jeho výsledky mohou být ovlivněny další nespolehlivostí měření.
<b>READY</b> zmizí, LED dioda svítí červeně, dvojtónový zvukový signál	Na testovaném objektu se objevuje rušivé napětí větší než 50 V. Měření je blokováno.
<b>LIMIT !!</b>	Aktivace proudového omezení. Zobrazený symbol doprovází stálý zvukový signál.
<b>H I L E</b>	Průboj na izolaci objektu, měření je přerušeno. Zpráva se objevuje po nápisu <b>LIMIT !!</b> a zobrazuje se po dobu 20 sekund v době měření, pokud napětí dosáhlo dříve jmenovité úrovně.
<b>UDEL</b> , LED dioda Riso bliká červeně, dvojtónový zvukový signál	Během měření se objevilo střídavé napětí nebo po dobu 30 sekund se nepodařilo vybit objekt. <b>Okamžitě</b> odpojte měřicí vodiče

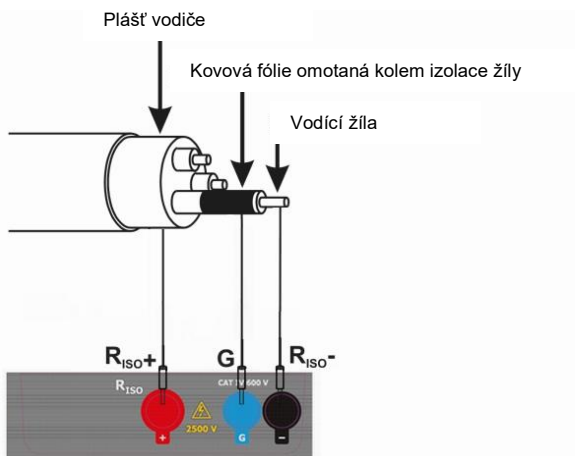
## 4.1.2 Trojvodičové měření

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

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



- během měření izolačního odporu kabelu mezi jednou žílou kabelu a jeho pláštěm, dochází k eliminaci vlivu povrchového odporu (důležité v obtížných klimatických podmínkách) pomocí 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.

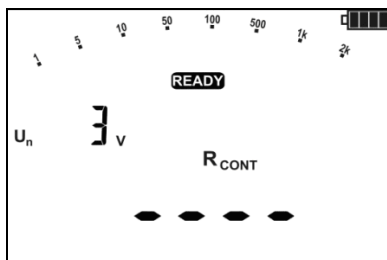
## 4.2 Nízkonapětové měření odporu

### 4.2.1 Měření odporu ochranných vodičů a vyrovnávacího spojení proudem $\pm 200$ mA

1



Pomocí tlačítek  nebo  přejděte k měření  $R_{\text{CONT}}$  (dioda  svítí). Měřič se nachází v režimu měření napětí.

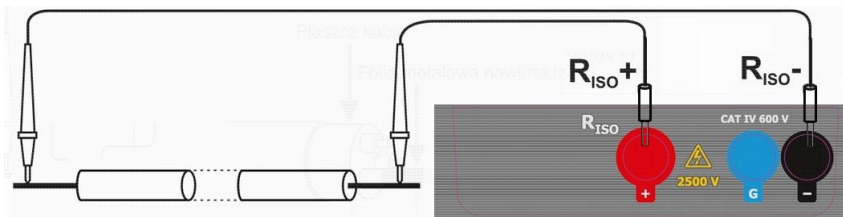


Měřič je připraven k měření.

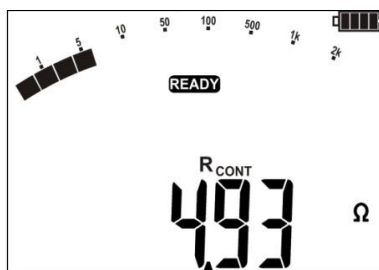
2



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



3



Zobrazí se výsledek měření.

4



Pro zahájení nového měření bez nutnosti odpojení měřících vodičů od testovaného objektu stisknete tlačítko **START**.



## Dodatečné informace, které se zobrazují na displeji měřiče


<b>NOISE!</b>	Na testovaném objektu se objevuje rušivé napětí. Měření v této situaci je možné, ale s dodatečnou nespolehlivostí měření, která je určena v technických údajích.
<b>UdEt</b> , LED dioda R <sub>CONT</sub> bliká červeně, dvojtónový zvukový signál	Pokud je rušivé napětí větší než to, které je povoleno, zařízení zablokuje měření.

### 4.2.2 Kompenzace odporu měřících vodičů

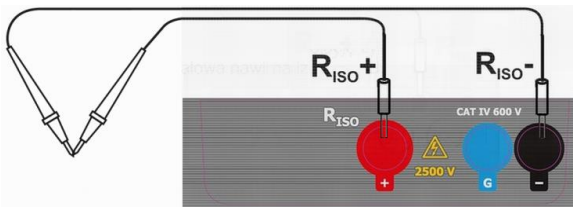
Pro vyloučení vlivu odporu měřících vodičů na výsledek měření ( $R_{CONT}$ , můžete provést její kompenzaci (automatické vynulování).

1



V režimu  $R_{CONT}$  (dioda  svítí) můžete pomoci tlačítka **SET/SEL** přejít k displeji automatického vynulování měřících vodičů.

2



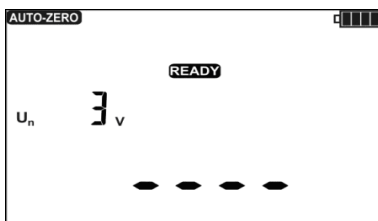
Sevrňte měřící vodiče – zobrazí se nápis **READY**.

3



Stiskněte tlačítko **START**.

4



Na displeji začne blikat nápis **AUTO-ZERO**, který potvrzuje provedení kalibrace odporu měřících vodičů.

Výsledek má podobu kompenzované hodnoty a oprava je možná jen u  $R_{CONT}$ . Kompenzace je aktivní rovněž po zapnutí nebo vypnutí měřiče.

5

Chcete-li kompenzaci odstranit (vrátit se k výchozí tovární kalibraci) proveďte výše uvedené kroky s rozevřenými měřícími vodiči, na místě výsledku se zobrazí nápis **OFF** (kompenzace vodičů je vypnutá).

6



K displeji měření  $R_{CONT}$  se vrátíte pomoci tlačítka **SET/SEL**

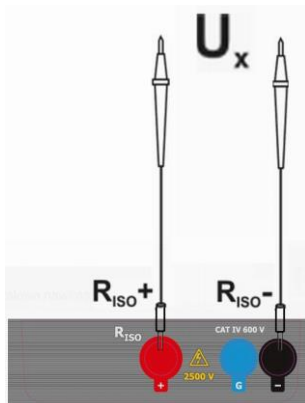
### 4.3 Měření napětí

1



Pomocí tlačítek  nebo  přejděte k měření  $U_{\sim}$  (dioda  svítí). Měřič se nachází v režimu měření napětí.

2



Měřič připojte ke zdroji napájení.

3



Měření se provádí kontinuálním způsobem.

### Dodatečné informace, které se zobrazují na displeji měřiče


<p><b>&gt;750V</b>, LED dioda bliká červeně, dvojtónový zvukový signál</p>	<p>Měřicí rozsah je překročen. Napětí je vyšší než přípustné napětí. <b>Okamžitě</b> odpojte měřicí vodiče</p>
<p>~ -</p>	<p>V případě, že dojde k naměření střídavého proudu, na displeji se zobrazí symbol „~” („vlnka”), v případě naměření stálého napětí „-” pro zápornou polaritu nebo „nic” pro kladnou polaritu.</p>

## 5 Paměť výsledků měření

Měřič MIC-2501 je vybaven pamětí rozdělenou do 10 bank a každá obsahuje 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:

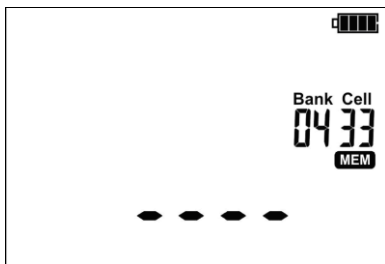
- V jedné buňce je možné uložit výsledky měření provedeného pro všechny měřicí funkce s výjimkou **U** .
- Po uložení výsledku měření se automaticky navýší číslo buňky.
- Po načtení údajů nebo před provedením nové série měření se doporučuje vymazat paměť vybraných buněk, aby nedošlo k nahrazení starých výsledků měření novými.

### 5.1 Uložení výsledků měření do paměti

①



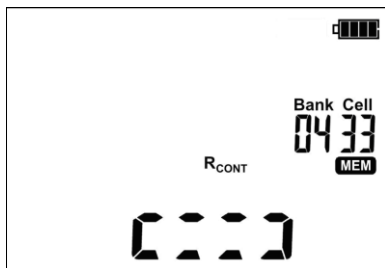
Po provedení měření stiskněte tlačítko **ENTER**.



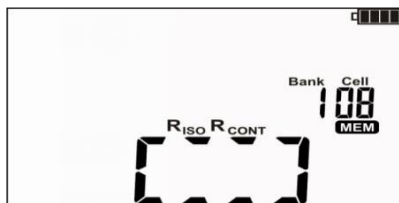
Prázdná buňka.



Buňka je částečně obsazena stejným typem výsledku jako ten, který má být do ní uložen.



Buňka je částečně obsazena jiným typem výsledku než tím, který má být do ní uložen, zobrazí se symboly uložených hodnot.



Buňka je úplně plná, zobrazí se symboly uložených hodnot.



Pomocí tlačítek ◀ a ▶ můžete zobrazit náhled výsledků uložených ve vybrané buňce.

Chcete-li změnit číslo buňky nebo banky musíte:

2



Když bliká číslo buňky, pomocí tlačítek ▲ a ▼ nastavte požadované číslo buňky.

3



Stiskněte tlačítko **SET/SEL** – bliká číslo banky.

4



Pomocí tlačítek ▲ a ▼ nastavte požadované číslo banky.

5



Po výběru příslušné banky a buňky stiskněte tlačítko **ENTER** a výsledek uložte do paměti. Uložení je indikováno trojitým zvukovým signálem.



Stisknutím tlačítka **ESC** se můžete vrátit k zobrazení displeje měření bez uložení.

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



6



nebo



Stisknutím tlačítka **ENTER** výsledky uložíte nebo pomocí tlačítka **ESC** tuto operaci zrušíte a vyberete jinou buňku nebo banku.

## Poznámky:

- Po provedení měření se výsledek na displeji zobrazuje do chvíle než:

- dojde ke změně měřící funkce,
- dojde ke spuštění funkce Auto-OFF,
- měřič detekuje rušivé napětí >50V,
- bude provedena jedna z níže uvedených činností:
  - nastavení pomocí tlačítka **ESC** voltmetru,
  - provedení dalšího měření,
  - uložení do paměti dalšího výsledku.

- Po výstupu do voltmetru pomocí tlačítka **ESC** nebo zápisu údajů do paměti, je možné pomocí tlačítka **ENTER** vyvolat poslední výsledek měření.

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

## 5.2 Prohlížení paměti

1



Pomocí tlačítek  nebo  nastavte funkci prohlížení paměti: **MEM** (dioda  svítí).





Pomocí tlačítek  a  můžete zobrazit náhled výsledků uložených ve vybrané buňce.

Chcete-li změnit číslo buňky nebo banky musíte:

2



Když bliká číslo buňky, pomocí tlačítek  a  nastavte požadované číslo buňky.

3



Stiskněte tlačítko **SET/SEL** – bliká číslo banky.

4



Pomocí tlačítek  a  nastavit požadované číslo banky.

## 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  $R_{ISO}$  a  $I_L$ .
- Po stisknutí tlačítka **ESC** můžete okamžitě přejít k zobrazení základního komponentu výsledku.
- U  $R_{CONT}$  neexistuje možnost pro zobrazení jednotlivých komponentů.




## 5.3 Vymazání paměti

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

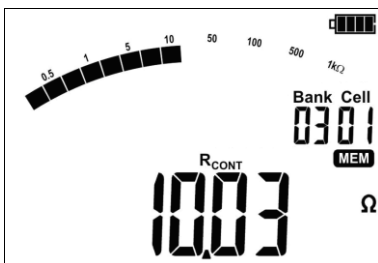
### 5.3.1 Vymazání banky

1



Pomocí tlačítek  nebo  nastavte funkci prohlížení paměti: **MEM** (diody  svítí).

2



Vyberte číslo banky určené k vymazání, a to podle bodu 4.2. Nastavte číslo **buňky** na „--“ (před “01”)...




... a číslo buňky se změní na „--“, jak rovněž se zobrazí symbol **DEL** indikující připravenost ke smazání buňky.

3



Stiskněte tlačítko **ENTER**.



Objeví se symbol  a nápis **Conf** vyžadující potvrzení smazání.

4

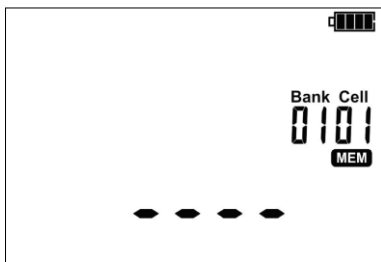


nebo



Opětovně stiskněte tlačítko **ENTER** a vybranou banku smažte.

Po vymazání banky měřič aktivuje trojitý zvukový signál. Storno proveďte tlačítkem **ESC**.



Obsah banky byl vymazán.

### 5.3.2 Vymazání celé paměti

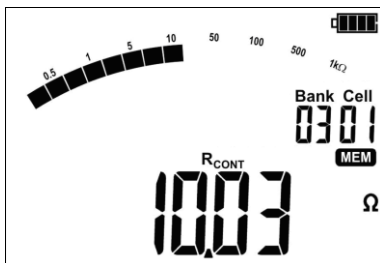
1



Pomocí tlačítek  nebo  nastavte funkci prohlížení paměti: **MEM**

(dioda  svítí).

2



Nastavte číslo **banky** na „--“ (před “01”)...




... číslo banky a buňky se změní na "--"; objeví se symbol **dEL** indikující připravenost ke smazání celého obsahu paměti.

3



Stiskněte tlačítko **ENTER**.



Objeví se symbol  a nápis **Conf** vyžadující potvrzení smazání.

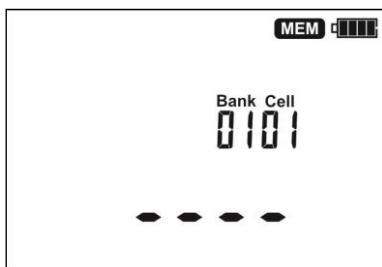
4



nebo



Opětovně stiskněte tlačítko **ENTER**. Po vymazání paměti měřič aktivuje trojitý zvukový signál.



Celý obsah paměti byl vymazán.



## 6 Přenos dat

### 6.1 Potřebné vybavení pro propojení s počítačem

K propojení a vzájemnou spolupráci počítače s měřičem je nutný USB kabel a vhodný software. Pokud software nebyl koupen spolu s měřičem, je možné ho stáhnout z internetových stránek výrobce nebo přímo získat u výrobce nebo autorizovaného distributora.

Získaný software je možné využít během připojení počítače s mnoha zařízeními značky SONEL S.A., které jsou vybaveny rozhraním USB nebo jiným (v závislosti na vybraném zařízení).

Podrobnější informace je možné získat u výrobce nebo distributorů.

### 6.2 Přenos dat pomocí USB kabelu

1.



Pomocí tlačítek  nebo  nastavte funkci prohlížení paměti: **MEM** (dioda  svítí).

2. Připojte kabel k USB vstupu počítače a USB vstupu měřiče. Na displeji se objeví hlášení:



3. Aktivujte software pro komunikaci s měřičem (zpracování výsledků) a postupujte v souladu s pokyny programu.

## 7 Aktualizace softwaru

1. V souladu s pokyny bodu č. 3 tohoto návodu aktivujte režim pro aktualizaci softwaru měřiče: **UPdt**



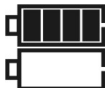
2. Připojte kabel k USB vstupu počítače a USB vstupu měřiče.

3. Aktivujte software pro aktualizaci měřiče a postupujte v souladu s pokyny programu.

## 8 Napájení měřiče

### 8.1 Monitorování napájecího napětí

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



Akumulátory jsou nabité.

Akumulátory jsou vybité. Možné je pouze měření napětí.

Chybí symbol akumulátoru (s připojenou nabíječkou). Odpojená nebo poškozená soustava akumulátorů.



Akumulátory jsou téměř vybité, a dojde k zablokování měření. Měřič se automaticky vypne po 5 sekundách.

### 8.2 Nabíjení akumulátorů

#### **POZOR!**

**Měřič MIC-2501 je napájen originální soustavou akumulátorů SONEL NiMH 9,6V, která je možné vyměnit pouze v servisu.**

Nabíječka je umístěna uvnitř měřiče a je kompatibilní pouze s firemní sadou akumulátorů. Je napájena z externího zdroje. Možné je také napájení z automobilového cigaretového zapalovače (**pouze 12V**) pomocí doplňkové nabíječky.

Nabíjení bude zahájeno ihned po připojení nabíječky k měřiči, a to nezávisle na tom, zda bude měřič zapnutý nebo ne, rozdílný je pouze režim nabíjení, který je popsán níže. Animace nabíjení symbolu baterie na displeji a v případě nabíjení vypnutého měřiče dodatečná animace diod měřičích funkcí (postupně se rozsvěčují na červeno a zase hasnou) indikují, že nabíjení probíhá správně.

Režimy nabíjení:

- měřič (uživatelské rozhraní) je vypnutý: akumulátory se nabíjí podle algoritmu „rychlého nabíjení“ - proces nabíjení trvá cca 4 hodiny. Ukončení nabíjení je indikováno plnou výplní symbolu akumulátoru na displeji, hlášením **FULL** a zvukovým signálem. Pro úplné vypnutí zařízení odpojte nabíječku od měřiče.

- měřič (uživatelské rozhraní) je zapnutý: akumulátory se nabíjí podle algoritmu „nabíjení“ - proces nabíjení trvá déle než nabíjení vypnutého měřiče. Ukončení nabíjení je indikováno plnou výplní symbolu akumulátoru na displeji a zvukovým signálem. Pokud doba nabíjení překročí 10 hodin, měřič se z bezpečnostních důvodů automaticky vypne.

Pro úplné vypnutí zařízení odpojte nabíječku od měřiče a měřič pak vypněte.

#### **POZOR!**

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

## Poznámky:

- V důsledku poruch v síti, může dojít k dřívějšímu ukončení nabíjení akumulátorů. 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	Důvod	Postup
Zobrazuje se <b>Err ACU Hi°C</b>	Příliš vysoká teplota sady akumulátorů.	Počkejte na vychladnutí sady (soustavy) akumulátorů. Začněte s opětovným nabíjením.
Zobrazuje se <b>Err ACU Lo°C</b>	Příliš nízká teplota sady (soustavy) akumulátorů.	Počkejte na zahřátí sady (soustavy) akumulátorů. Začněte s opětovným nabíjením.
Zobrazuje se <b>Err ACU X</b> (kde X označuje číslo chyby)	Stav nouze.	Pokuste se opětovně začít s nabíjením. Při napájení ze zásuvky automobilového cigaretového zapalovače se ujistěte, že se v ní vyskytuje napětí 12V. Pokud to nepomůže, je možné, že došlo k poškození akumulátoru, a proto se kontaktujte servis.
<b>Chybí symbol akumulátoru</b> (s připojenou nabíječkou)	Odpojená nebo poškozená soustava akumulátorů.	Kontaktujte servis výrobce.

### 8.3 Všeobecné zásady použití niki-metal hydridových akumulátorů (NiMH)

- Akumulátory (měřič) skladujte na suchém, chladném a dobře větraném místě s omezeným přímým slunečním zářením. Okolní teplota pro dlouhodobé skladování by neměla překročit 30 stupňů Celsia. Pokud jsou akumulátory delší dobu skladované ve vysokých teplotách, chemické reakce, ke kterým uvnitř dochází, zkracují jejich životnost.

- Akumulátory NiMH standardně vydrží 500-1000 cyklů nabíjení. Tyto akumulátory dosáhnou maximálního výkonu teprve po jejich formování (po 2-3 cyklech nabití a vybití). Nejdůležitějším faktorem, který má vliv na životnost akumulátoru je hladina jeho vybití. Čím je hladina jeho vybití větší, tím je jeho životnost kratší.

- Paměťový efekt je u akumulátorů NiMH značně omezen. Tyto akumulátory je možné bez větších následků bezproblémově nabíjet. Doporučuje se ale, aby po několika cyklech bylo provedeno jejich úplné vybití.

- Během skladování akumulátorů NiMH dochází k jejich spontánnímu vybití rychlostí cca 20% za měsíc. Skladování akumulátorů ve vysokých teplotách může uvedený proces až dvakrát urychlit. Aby nedošlo k přílišnému vybití akumulátorů, po kterém bude nutné provést formování, je nutné co nějakou dobu akumulátory dobíjet (i ty, které nejsou používané).

- Moderní nabíječky v současnosti již umí detekovat příliš nízkou nebo příliš vysokou teplotu akumulátoru a vhodně na tuto situaci reagovat. Příliš nízká teplota znemožňuje zahájení procesu nabíjení, protože by mohlo dojít k trvalému poškození akumulátoru. Růst teploty akumulátoru je oznámením pro ukončení nabíjení a je to typický jev. Nabíjení akumulátoru ve vysoké okolní teplotě nejenže snižuje jeho životnost, ale také způsobuje rychlejší růst jeho teploty a akumulátor nebude plně nabitý dle možností své kapacity.

- Pamatujte, že při rychlém nabíjení se akumulátor nabije do výše cca 80% své kapacity. Lepších výsledků je možné dosáhnout kontinuou nabíjením: nabíječka přejde do režimu nabíjení malým proudem a po několika hodinách jsou akumulátory plně nabitě.

- Akumulátory nenabíjejte, ani nepoužívejte v extrémních teplotách. Extrémní teploty redukuje životnost baterií a akumulátorů. Zařízení, která jsou napájena z akumulátoru nebo baterií, by neměla být uložena na velmi teplém místě. Jmenovitá provozní teplota musí být bezpodmínečně dodržována.

## 9 Čištění a údržba

### POZOR!

**Používejte pouze ty metody čištění a údržby, které výrobce uvádí 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.

## 10 Skladování

Během skladování zařízení je nutné dodržovat následující doporučení:

- od měřiče odpojte všechny vodiče,
- měřič a další příslušenství dobře vyčistit,
- dlouhé měřící vodiče natočte na cívky,
- aby během delšího skladování nedošlo k úplnému vybití akumulátoru, je nutné je pravidelně dobíjet.

## 11 Demontáž a likvidace

Použité elektrické a elektronické zařízení je nutné uskladňovat odděleně, tzn. neuskładňovat 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 součástí.

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

## 12 Technické údaje

### 12.1 Základní údaje

⇒ zkratka „w.m.“ v určené nespolehlivosti měření označuje modelovou hodnotu měření

#### Měření paměti AC/DC

Rozsah měření	Rozlišení	Nespolehlivost měření
0...299,9 V	0,1 V	±(3 % w.m. + 2 číslice)
300...750 V	1 V	

- Frekvenční rozsah AC: 45 Hz...65 Hz

#### Měření izolačního odporu

Rozsah měření podle IEC 61557-2:  $R_{ISOmin} = U_{ISOnom}/I_{ISONom} \dots 1000 \text{ G}\Omega$  ( $I_{ISONom} = 1 \text{ mA}$ )

Dvou vodičové měření

Rozsah měření	Rozlišení	Nespolehlivost měření
0,0 k $\Omega$ ...999,9 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	± (3 % w.m. + 20 číslic)
1,000 M $\Omega$ ...9,999 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	
10,00 M $\Omega$ ...99,99 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	
100,0 M $\Omega$ ...999,9 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$	
1,000 G $\Omega$ ...9,999 G $\Omega$	0,001 G $\Omega$	
10,00 G $\Omega$ ...99,99 G $\Omega$	0,01 G $\Omega$	
100,0 G $\Omega$ ...999,9 G $\Omega$	0,1 G $\Omega$	
1000 G $\Omega$	1 G $\Omega$	

- Překročení rozmezí indikuje hlášení >xxxxG $\Omega$  (kde xxxx označuje mezní hodnotu pro zvolený rozsah).

Orientační maximální hodnoty měřeného odporu v závislosti na napětí měření uvádí následující tabulka: Pro ostatní napětí je možné omezení rozsahu vyčíst z následujícího grafu.

Napětí	Rozsah měření
Do 100 V	50 G $\Omega$
200 V...400 V	100 G $\Omega$
500 V...900 V	250 G $\Omega$
1000 V...2400 V	500 G $\Omega$
2500 V	1000 G $\Omega$

⇒ **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:

$$R_{ISOmin} = \frac{U_{ISOnom}}{I_{ISONom}}$$

kde:

- $R_{ISOmin}$  – minimální izolační odpor měřený bez omezení proudem konvertoru
- $U_{ISOnom}$  – jmenovité napětí měření
- $I_{ISONom}$  – jmenovitý proud konvertoru (1 mA)

- Maximální zkratový proud:  $I_{SC} = 1,4 \text{ mA} \pm 15 \%$

## Měření svodového proudu

Rozsah měření	Rozlišení	Nespolehlivost měření
0...I <sub>Lmax</sub>	m, $\mu$ , n	Vypočteno na základě údajů o odporu

- I<sub>Lmax</sub> – maximální proud při semknutí vodičů,
- rozlišení a jednotky jsou výsledkem rozsahu měření izolačního odporu.

## Nizkonapětové měření kontinuity obvodu a odporu

### **Měření kontinuity ochranných a vyrovnávacích spojů proudem $\pm 200$ mA**

Rozsah měření podle IEC 61557-4: 0, 10  $\Omega$ ...999  $\Omega$

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Nespolehlivost měření
0,00 $\Omega$ ... 19,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm$ (2 % w.m. + 3 číslice)
20,0 $\Omega$ ... 199,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$	
200 $\Omega$ ... 999 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm$ (4 % w.m. + 3 číslice)

- Napětí na otevřených svorkách: 4 V...24 V
- Výstupní proud u  $R < 2 \Omega$ : I<sub>SC</sub> > 200 mA
- Kompenzace odporu měřících vodičů
- Měření pro obě polarizace proudu.
- Překročení uvedeného rozpětí indikuje hlášení >999  $\Omega$ .

## Ostatní technické údaje

- a) typ izolace ..... dvojitá, podle EN 61010-1 a IEC 61557
- b) kategorie měření ..... IV 600 V (III 1000 V) podle EN 61010-1
- c) stupeň ochrany krytu podle EN 60529 ..... IP65
- d) napájení měřiče ..... sada (soustava) akumulátorů SONEL NiMH 9,6 V 2 Ah
- e) doba nabíjení akumulátorů ..... typ. 4 h, max 10 h
- f) parametry externího zdroje napájení ..... 90 V...264 V, 50 Hz...60 Hz
- g) rozměry ..... 200 mm x 150 mm x 75 mm
- h) hmotnost měřiče ..... cca 1,0 kg
- i) přípustná teplota nabíjení akumulátoru v režimu 500mA ..... +10 °C...+40 °C
- j) teplota, u které se nabíjení akumulátorů přerušuje ..... <0 °C i  $\geq$  +50 °C
- k) rozsah provozní teploty s externím zdrojem napájení ..... <0 °C i  $\geq$  +50 °C
- l) skladovací teplota ..... -20 °C...+60 °C
- m) provozní teplota ..... -15 °C...+40 °C
- n) vlhkost ..... 20 %...90 %
- o) referenční teplota ..... +23 °C  $\pm$  2 °C
- p) referenční vlhkost ..... 40 %...60 %
- q) nadmořská výška ..... <2000 m
- r) počet měření R<sub>ISO</sub> podle PN-EN 61557-2 ..... ok. 800
- s) segmentový ..... LCD displej
- t) paměť výsledků měření ..... 990 buněk
- u) přenos dat ..... rozhraní USB
- v) standard kvality ..... zpracování, projekt a výroba v souladu s ISO 9001, ISO 14001, PN-N-18001
- w) zařízení splňuje požadavky normy IEC 61557
- x) výrobek splňuje požadavky EMC (odolnost pro průmyslové prostředí) podle norem .....  
.....EN 61326-1 a EN 61326-2-2

## 12.2 Ostatní údaje

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

### 12.2.1 Dodatečná nespolehlivost měření podle IEC 61557-2 ( $R_{ISO}$ )

Ovlivňující faktor	Označení	Dodatečná nespolehlivost
Poloha	$E_1$	0 %
Napájecí napětí	$E_2$	0 % (nesvítí <b>BATT</b> )
Teplota 0 °C...35 °C	$E_3$	0,1 %/°C

### 12.2.2 Dodatečná nespolehlivost měření podle IEC 61557-4 ( $R \pm 200$ mA)

Ovlivňující faktor	Označení	Dodatečná nespolehlivost
Poloha	$E_1$	0 %
Napájecí napětí	$E_2$	0,5 % (nesvítí <b>BATT</b> )
Teplota 0 °C...35 °C	$E_3$	1,5 %

## 13 Vybavení

### 13.1 Standardní vybavení

Ke standardnímu vybavení dodanému výrobcem patří:

- měřič MIC-2501 – **WMGBMIC2501**
- vodič 1,8 m černý 5 kV stíněný ukončený banánovými sondami (tř. IV 1 kV) – **WAPRZ1X8BLBB**
- vodič 1,8 m červený 5 kV ukončený banánovými sondami (tř. IV 1 kV) – **WAPRZ1X8REBB**
- vodič 1,8 m modrý 5 kV ukončený banánovými sondami (tř. IV 1 kV) – **WAPRZ1X8BUBB**
- krokosvorka 5,5 kV černá (tř. IV 1 kV) – **WAKROBL32K09**
- krokosvorka 5,5 kV červená (tř. IV 1 kV) – **WAKRORE32K09**
- krokosvorka 5,5 kV modrá (tř. IV 1 kV) – **WAKROBU32K09**
- sonda 5 kV červená (tř. IV 1 kV) – **WASONREOGB2**
- sonda 5 kV černá (tř. IV 1 kV) – **WASONBLOGB2**
- externí nabíječka akumulátorů – **WAZASZ7**
- USB kabel – **WAPRZUSB**
- pouzdro – **WAFUTM8**
- kalibrační certifikát
- návod k obsluze
- záruční list.

### 13.2 Doplnující příslušenství

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

#### WAPRZ005BLBBE5K

- stíněný vodič 5 m černý tř. IV 1000 V

#### WAPRZ005REBB5K

- vodič 5 m červený 5 kV ukončený banánky

#### WAPRZ010BLBBE5K

- stíněný vodič 10 m černý tř. IV 1000 V

#### WAPRZ010REBB5K

- vodič 10 m červený 5 kV ukončený banánky

**WAPRZ005BUBB5K**

- vodič 5 m modrý 5 kV ukončený banánky

**WASONPRS1GB**

- sonda k měření odporu podlah a stěn PRS-1

**WAPRZ010BUBB5K**

- vodič 10 m modrý 5 kV ukončený banánky

**WAPRZLAD12SAM**

- kabel pro nabíjení akumulátorů z elektrické zásuvky automobilového cigaretového zapalovače (12V)

**WAADACS1**

- simulátor kabelu CS-1

**LSWGBMIC2501**

- osvědčení o justování

**Upozornění**  
**Software je kompatibilní se systémy Windows: XP (Service Pack 2) nebo novější.**

## 14 Výrobce

Výrobcem zařízení a subjektem poskytujícím záruční a pozáruční servis je:

**SONEL S.A.**

Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
Polsko

tel. +48 74 858 38 60

fax +48 74 858 38 09

E-mail: [export@sonel.pl](mailto:export@sonel.pl)

Web page: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)

**Pozor:**  
**K poskytování servisních služeb je oprávněn pouze výrobce.**





Měřicí přístroje

## ZÁRUČNÍ LIST

Výrobce: SONEL S.A.

Dodavatel: Tech Aid Czech Branch s.r.o.

Provoz: APOS Blansko – Měřicí přístroje

Pražská 1602/7, 678 01 Blansko

Typ: .....

Výrobní číslo: .....

Datum prodeje: .....

### ZÁRUČNÍ PODMÍNKY:

**1. Úvodní ustanovení** – bezplatný záruční servis je poskytován pouze v případě předložení dokladu o zakoupení výrobku a správně vyplněného záručního listu. Na opravu je předán výrobek včetně veškerého příslušenství.

**2. Záruční doba** – na tento výrobek je poskytována záruka po dobu 24 měsíců od data zakoupení. Na paket akumulátorů je poskytována záruka v délce 12 měsíců (pokud je paket akumulátorů součástí dodávky).

Doba záruky se prodlužuje o dobu, po kterou byl výrobek v záruční opravě a nebo nemohl být v době trvání záruky používán, jestliže charakter poruchy bránil v jeho používání.

Záruka na opravené díly v záruční a pozáruční době je v délce 6 měsíců od data předání výrobku po opravě.

**3. Záruka** – záruka se vztahuje pouze na závady způsobené chybou výrobku nebo vadou materiálu.

**4. Rozsah platnosti záruky** – záruka je neplatná, jestliže je závada způsobena nesprávným používáním, mechanickým poškozením, nesprávným zapojením, nepozorností uživatele, používáním výrobku mimo uvedené technické parametry výrobcem, živelnými událostmi, provedením úprav nebo oprav mimo smluvní servisní organizaci.

Záruka se nevztahuje na části podléhající běžné spotřebě (baterie, kabely, obaly ap).

Záruka se nevztahuje na vady, které jsou způsobeny v rozporu s používáním výrobku uvedeném v návodu k obsluze, který je součástí dodávky.

Záruka se nevztahuje na komunikační zařízení, které není produkcí f. SONEL S.A. a je součástí dodávky k přístrojům.

**5. Ustanovení** – nebude-li při opravě ve smluvní servisní organizaci nebo u výrobce nalezena vada spadající do záruky, hradí náklady spojené s tímto neoprávněným uplatněním záruky vlastník zařízení. Náklady spojené s pozáruční opravou a balné-dopravné hradí vlastník zařízení.

**6. Odstoupení od smlouvy** – při odstoupení od kupní smlouvy je spotřebitel povinen vrátit kompletní výrobek včetně veškerého dodaného příslušenství.

**7. Uplatnění reklamace** – majitel zboží uplatňuje záruční a pozáruční opravy u smluvní servisní organizace pro ČR.

**8. Převzetí opraveného zboží** – majitel zboží má povinnost převzít zboží po vyřízení reklamace, převzít a uhradit náklady za opravu zboží mimo záruční lhůtu.

**9. Smluvní servisní organizace pro území České republiky** / záruční a pozáruční opravy, kalibrace /: SEC electronic s.r.o. Dražkovice 155 533 33 Pardubice / tel. +420 466 301 331, mob. +420 603 245 230, e-mail. [obchod@secel.cz](mailto:obchod@secel.cz) [www.secel.cz](http://www.secel.cz)

**10. Výrobce** – kontaktní spojení na výrobce [www.sonel.pl/en](http://www.sonel.pl/en) e-mail [export@sonel.pl](mailto:export@sonel.pl) / tel. +48 748 583 860 /

**11. Dodavatel** – Tech Aid Czech Branch s.r.o. Provoz: APOS Blansko – Měřicí přístroje, Pražská 1602/7, 678 01 Blansko, mob. +420 606 319 143, [www.tacb.cz](http://www.tacb.cz)



datum přijetí opravy	datum ukončení opravy	záruka prodloužena o (dny – měsíce)	číslo zakázky	popis závady-pozn	podpis servisu

Pozn. servisu:

.....

.....

.....

.....

.....





**SONEL S.A.**  
**Wokulskiego 11**  
**58-100 Świdnica**  
**Polsko**



**+48 74 858 38 60**  
**+48 74 858 38 00**  
**fax +48 74 858 38 09**

**e-mail: [export@sonel.pl](mailto:export@sonel.pl)**  
**[www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)**