

# **NÁVOD K OBSLUZE**

## **MĚŘIČ IZOLAČNÍHO ODPORU**

**MIC-10k1 • MIC-5050**





## **NÁVOD K OBSLUZE**

# **MĚŘIČ IZOLAČNÍHO ODPORU MIC-10k1 • MIC-5050**



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

Verze 2.02 26.08.2021

Měřič MIC-10k1 a měřič MIC-5050 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.

<b>1 Bezpečnost</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Menu</b> .....	<b>6</b>
2.1 Bezdrátový přenos .....	6
2.2 Nastavení měření .....	7
2.2.1 Frekvence sítě .....	7
2.2.2 Časy t1, t2, t3 pro výpočet absorpčních koeficientů .....	8
2.2.3 Druh absorpčních koeficientů .....	8
2.2.4 Proud měření I <sub>ISO</sub> .....	9
2.2.5 Nastavení limitů .....	9
2.2.6 Jednotka teploty .....	10
2.2.7 Autoinkrementace čísla paměťové buňky .....	10
2.2.8 Filtr .....	11
2.2.9 Výběr druhu grafu .....	11
2.3 Nastavení měřiče .....	12
2.3.1 Kontrast LCD .....	12
2.3.2 Automatické vypnutí (Auto-OFF) .....	13
2.3.3 Datum a čas .....	13
2.3.4 Tovární nastavení .....	14
2.3.5 Aktualizace programu .....	14
2.3.6 Zvuk tlačítek .....	15
2.3.7 Bezdrátové spojení .....	16
2.4 Výběr jazyka .....	16
2.5 Informace o výrobci .....	16
<b>3 Měření</b> .....	<b>17</b>
3.1 Diagnostika prováděná měřičem – limity .....	17
3.2 Měření izolačního odporu .....	17
3.2.1 Dvou vodičové měření .....	18
3.2.2 Trojvodičové měření .....	24
3.2.3 Měření pomocí AutoISO-5000 .....	26
3.2.4 Měření s rostoucím napětím – SV .....	30
3.2.5 Indikátor vybití dielektrikum – DD .....	31
3.2.6 Umístění poškození (dohořívání) .....	34
3.3 Nízkonapěťové měření odporu .....	35
3.3.1 Měření odporu ochranných vodičů a vyrovnávacího spojení proudem ±200 mA .....	36
3.3.2 Kalibrace měřících obvodů .....	37
3.4 Oprava výsledku R <sub>ISO</sub> na referenční teplotu .....	38
3.5 Stanovení délky měřeného kabelu .....	39
3.6 Zkouška těsnosti pancíře kabelu SN .....	40
<b>4 Paměť výsledků měření</b> .....	<b>41</b>
4.1 Organizace paměti .....	41
4.1.1 Vzhled hlavního okna v režimu uložení měření .....	41
4.2 Uložení výsledků měření do paměti .....	43
4.2.1 Zavedení výsledků bez rozšíření paměťové struktury .....	43
4.2.2 Rozšíření paměťové struktury .....	44
4.3 Prohlížení paměti .....	49
4.4 Vymazání paměti .....	51
<b>5 Přenos dat</b> .....	<b>52</b>
5.1 Potřebné vybavení pro propojení s počítačem .....	52

5.2	Přenos dat pomocí USB kabelu .....	52
5.3	Připojení k miniaturní klávesnici Bluetooth .....	53
5.3.1	Manuální párování .....	53
5.3.2	Automatické párování .....	55
5.4	Přenos dat pomocí modulu Bluetooth .....	55
5.5	Načtení a změna kódu PIN pro Bluetooth připojení .....	56
<b>6</b>	<b>Napájení měřiče .....</b>	<b>57</b>
6.1	Monitorování napájecího napětí .....	57
6.2	Napájení z akumulátoru .....	57
6.3	Nabíjení akumulátoru .....	58
6.4	Napájení ze sítě .....	58
6.5	Obecné podmínky použití lithium-iontových akumulátorů (Li-Ion) .....	59
6.6	Obecné podmínky použití gelových (olověných) akumulátorů .....	59
<b>7</b>	<b>Čištění a údržba .....</b>	<b>60</b>
<b>8</b>	<b>Skladování .....</b>	<b>60</b>
<b>9</b>	<b>Demontáž a likvidace .....</b>	<b>60</b>
<b>10</b>	<b>Technické údaje .....</b>	<b>61</b>
10.1	Základní údaje .....	61
10.2	Ostatní údaje .....	64
10.2.1	Dodatečná nespolehlivost měření PN-EN 61557-2 ( $R_{ISO}$ ) .....	64
10.2.2	Dodatečná nespolehlivost měření podle PN-EN 61557-4 ( $R_{CONT}$ ) .....	64
<b>11</b>	<b>Příslušenství .....</b>	<b>64</b>
11.1	Standardní příslušenství .....	64
11.2	Volitelné příslušenství .....	65
<b>12</b>	<b>Výrobce .....</b>	<b>66</b>

# 1 Bezpečnost

Měřiče MIC-10k1 a MIC-5050, 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 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.
- Měřiče MIC-10k1 a MIC-5050 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 měřicích koncokvách měřiče vytváří nebezpečné napětí do 10 kV pro MIC-10k1 a do 5 kV pro MIC-5050.
- 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 3.2.1); v opačném případě kapacita zařízení nebude vybitá, což může vést k poranění elektrickým proudem a poškození zdraví.
- Řízení se tímto návodem nevylučuje 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 **BATI**, které se objeví na displeji, znamená, že je příliš nízké napájecí napětí a je třeba akumulátor dobít.
- 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  $R_{ISO}$  měřiče jsou elektronicky zabezpečené proti přetížení (např. z důvodu připojení k obvodu, který je pod stálým napětím) do 825 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.

## POZOR!

Aby ukazatel stavu nabití akumulátoru ukazoval správnou úroveň, je nutné před zahájením práce akumulátor úplně vybit a pak plně nabít.

### Pozor:

Při pokusu instalovat ovladače v 64-bitovém systému Windows 8 a Windows 10 se může objevit informace: „Instalace se nezdařila“.

Příčina: v systému Windows je standardně nastavena blokáda instalace ovladačů, které nejsou digitálně podepsané.

Řešení: vypněte požadavek digitálního podpisu ovladačů systému Windows.

## 2 Menu

1



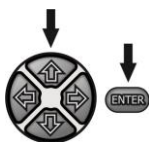
Stiskněte tlačítko **MENU**.



Hlavní menu obsahuje následující položky:

- Bezdrátový přenos
- Nastavení měření
- Nastavení měřiče
- Výběr jazyka
- Informace o výrobci

2



Pomocí tlačítek ,  a ,  vyberte požadovanou položku. Stiskněte tlačítko **ENTER** a potvrďte svou volbu.

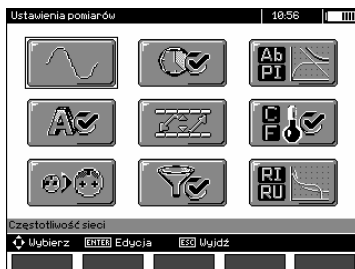
### 2.1 Bezdrátový přenos

Tato položka je popsána v bodech 5.3 až 5.5.



## 2.2 Nastavení měření

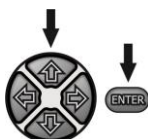
1



Položka **Nastavení měření** obsahuje následující podpoložky:

- Frekvence sítě
- Časy  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  pro výpočet absorpčních koeficientů
- Absorpční koeficienty  $Ab_1$ ,  $Ab_2$  nebo  $DAR$   $PI$
- Proud měření  $I_{ISO}$
- Nastavení limitů
- Jednotka teploty
- Autoinkrementace buňky
- Filtr – omezení zobrazení  $R_{ISO}$
- Výběr druhu grafu

2



Pomocí tlačítek ,  a ,  vyberte požadovanou položku. Stiskněte tlačítko **ENTER** a potvrďte svou volbu.

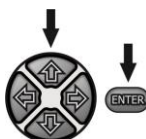
### 2.2.1 Frekvence sítě

Pouze měření s vhodně zvolenou frekvencí sítě zajistí optimální filtraci rušících prvků. Měřič je určen pro filtraci rušících prvků z sítě 50 Hz a 60 Hz.

1



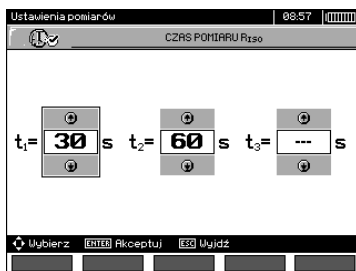
2



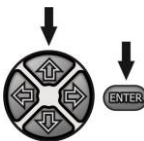
Pomocí tlačítek ,  vyberte frekvenci sítě. Výběr potvrďte tlačítkem **ENTER**.

## 2.2.2 Časy t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, t<sub>3</sub> pro výpočet absorpčních koeficientů

1



2



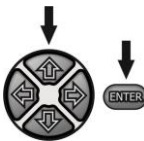
Pomocí tlačítek  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$  můžete přejít k dalším časům a pomocí tlačítek  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  nastavit hodnotu času. Výběr potvrďte tlačítkem **ENTER**. Výběr v rozsahu: t<sub>1</sub> (1 s...600 s), t<sub>2</sub> (1 s...600 s, ale >t<sub>1</sub>), t<sub>3</sub> (1 s...600 s, ale >t<sub>2</sub>).

## 2.2.3 Druh absorpčních koeficientů

1



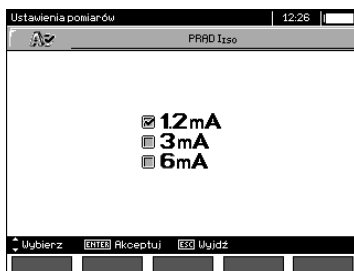
2



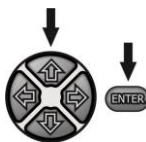
Pomocí tlačítek  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  vyberte druh koeficientů: Ab nebo DAR PI. Výběr potvrďte tlačítkem **ENTER**.

## 2.2.4 Proud měření Iso

1



2



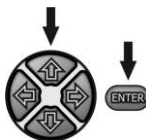
Pomoci tlačítek ,  vyberte hodnotu proudu. Výběr potvrďte tlačítkem **ENTER**.



## 2.2.5 Nastavení limitů

1



2



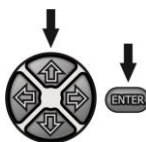
Pomoci tlačítek ,  vyberte nastavení limitů – zapnuto nebo vypnuto. Výběr potvrďte tlačítkem **ENTER**.

## 2.2.6 Jednotka teploty

1



2



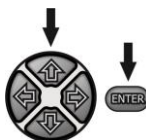
Pomoci tlačítek ,  vyberte jednotku teploty. Výběr potvrďte tlačítkem **ENTER**.

## 2.2.7 Autoinkrementace čísla paměťové buňky

1



2



Pomoci tlačítek ,  vyberte autoinkrementaci čísla paměťové buňky – zapnuto nebo vypnuto. Výběr potvrďte tlačítkem **ENTER**.

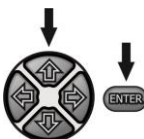
## 2.2.8 Filtr

Měřič obsahuje technologicky pokročilý digitální filtry, který umožňují stabilizaci výsledků v obtížných a nestabilních podmínkách měření. Měřič zobrazuje filtrované hodnoty měření ze zvoleného časového úseku, které může činit 10 s, 30 s, 60 s, 100 s, 200 s, nebo po výběru položky **SMART** zapne filtr, který se vyznačuje účinnou eliminací interference a krátkou dobou stanovení výsledku.

1



2



Pomocí tlačítek ,  vyberte časový interval nebo vypněte filtr. Výběr potvrďte tlačítkem **ENTER**.

### Poznámky:

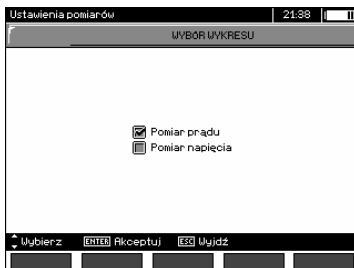
Filtry 100 s, 200 s a SMART jsou k dispozici v měřidlech se specifickým předčíslem sériového čísla. Podrobnosti v tabulce níže.

Název měřiče	Filtr 100 s / 200 s / SMART dostupny	Filtr 100 s / 200 s / SMART nedostupny
	Předčísli sériového čísla	
MIC-5050	KI	EO
MIC-10k1	JN, KH	EN

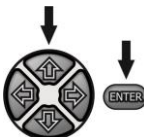
## 2.2.9 Výběr druhu grafu



K zobrazení výsledků měření v rámci grafu je možné vybrat průběh odporu a proudu (Měření proudu) nebo odporu a napětí (Měření napětí) v časovém úseku.

1



2



Pomocí tlačítek ,  vyberte hodnotu, která se má v grafu zobrazit. Výběr potvrďte tlačítkem **ENTER**.

## 2.3 Nastavení měřiče

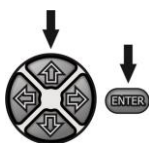
Položka **Nastavení měřiče** obsahuje následující podpoložky:

- Kontrast LCD
- Automatické vypnutí
- Datum a čas
- Tovární nastavení
- Aktualizace programu
- Zvuk tlačítek
- Bezdrátové spojení

1



2



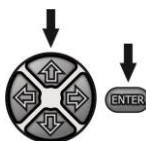
Pomoci tlačítek ,  a ,  vyberte požadovanou položku. Stiskněte tlačítko **ENTER** a potvrďte svou volbu.

### 2.3.1 Kontrast LCD

1



2



Pomoci tlačítek ,  a ,  vyberte hodnotu kontrastu; stiskněte tlačítko **ENTER** a potvrďte svou volbu.

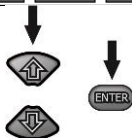
## 2.3.2 Automatické vypnutí (Auto-OFF)



Nastavení určuje čas pro automatické vypnutí nepoužívaného zařízení.

1



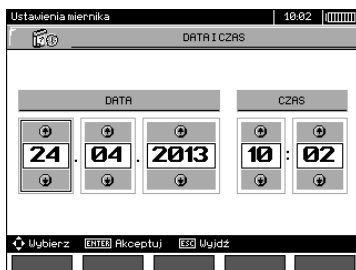
2



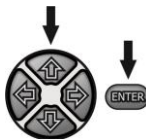
Pomoci tlačítek ,  nastavte čas automatického vypnutí (Auto-OFF); stiskněte tlačítko **ENTER** a potvrďte svou volbu.





## 2.3.3 Datum a čas

1



2



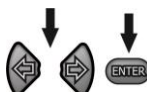
Pomoci tlačítek ,  nastavte hodnotu, kterou chcete změnit (den, měsíc, rok, hodina, minuta). Stisknutím tlačítek ,  nastavte požadovanou hodnotu. Po provedení požadovaných změn stiskněte tlačítko **ENTER** a změněné nastavení potvrďte.

## 2.3.4 Tovární nastavení

1



2



Pro výběr továrního nastavení (výchozí nastavení) tlačítka ←, → vyberte **ANO**, stiskněte tlačítko **ENTER** a svou volbu potvrďte.

### Note:

Případně stiskněte a podržte tlačítko ON / OFF déle než 5 sekund.

## 2.3.5 Aktualizace programu

### POZOR!

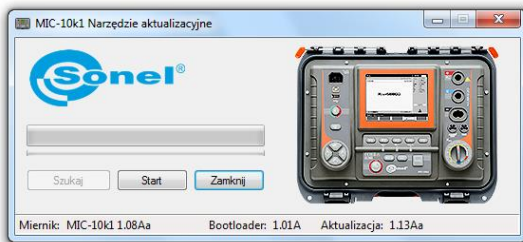
**Před zahájením aktualizace programu akumulátor plně nabijte.  
Během programování měřič nevypínejte ani neodpojujte kabel pro přenos dat.**

1. Před aktualizací softwaru uložte veškeré potřebné údaje na externím nosiči, protože během aktualizace veškeré údaje budou smazány.
2. Z internetových stránek výrobce ([www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)) stáhněte software určený k programování měřiče, soubor rozbalte a nainstalujte ho na svém počítači.
3. Aktivujte software a postupujte v souladu se zobrazenými kroky:
  - v MENU měřiče vyberte **Aktualizace softwaru**
  - měřič připojte k počítači
4. Po zobrazení se uvedeného textu na displeji stiskněte tlačítko **Hledat**,





vyčkejte, až software vyhledá měřič a stiskněte tlačítko Start.

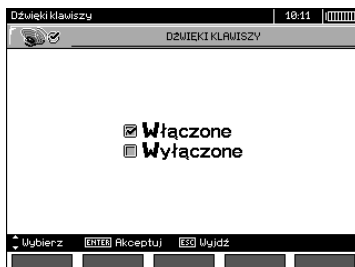


5. Po ukončení aktualizace odpojte měřič od počítače a stiskněte tlačítko **Zavřít**.”

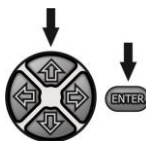




### 2.3.6 Zvuk tlačítek

1



2



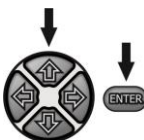
Pomoci tlačítek ,  vyberte zvuk tlačítek – zapnuto nebo vypnuto. Výběr potvrďte tlačítkem ENTER.

## 2.3.7 Bezdrátové spojení

1



2



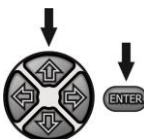
Pomoci tlačítek ,  vyberte bezdrátové spojení – zapnuto nebo vypnuto. Výběr potvrďte tlačítkem **ENTER**.

## 2.4 Výběr jazyka

1

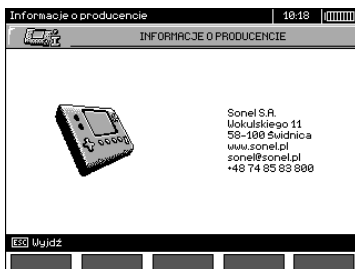


2



Pomoci tlačítek ,  vyberte požadovaný jazyk a stiskněte tlačítko **ENTER**.

## 2.5 Informace o výrobci



## 3 Měření

### Poznámky:

Výsledek posledního měření si zařízení pamatuje do chvíle, dokud nebude zahájeno další měření nebo pomocí 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.

**Poznámka:**

Pokud se zobrazí níže uvedená zpráva:

**Teplota přístroje je příliš vysoká! Měření není možné!**

vypněte přístroj a umístěte jej na místo, které zaručuje chlazení.



**VAROVÁNÍ:**

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

### 3.1 Diagnostika prováděná měřičem – limity

Měřič má vestavěnou funkci hodnocení, zda získaný výsledek se nachází v přípustných mezích. Je možné zde nastavit limity, tzn. maximální a minimální hodnotu, kterou výsledek by neměl překročit. Pro měření izolačního odporu je jako limit určena minimální hodnota, pro měření kontinuity ochranných vodičů a vyrovnávacích připojení je jako limit určena maximální hodnota.

Limity jsou aktivovány v hlavním menu (kapitola 2.1.5). Při aktivním nastavení limitů se v levém dolním rohu zobrazují symboly, které mají následující význam:

- : výsledek je správný a nachází se v nastavených mezích,
- : výsledek není správný a nenachází se v nastavených mezích.

Způsob nastavení limitů je popsán v kapitolách týkajících se naměřených hodnot. Ve funkcích DD, SV a dohořívání není možnost nastavit limity.

### 3.2 Měření izolačního odporu

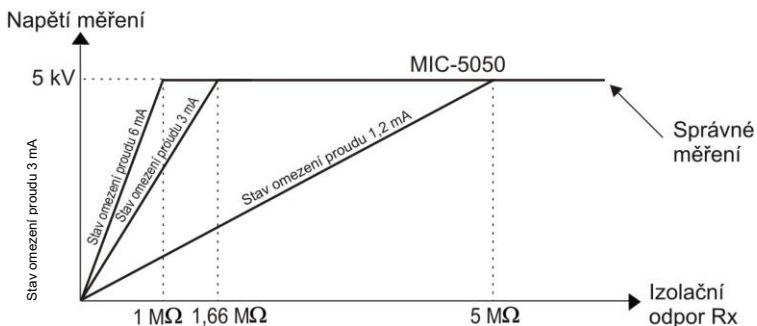
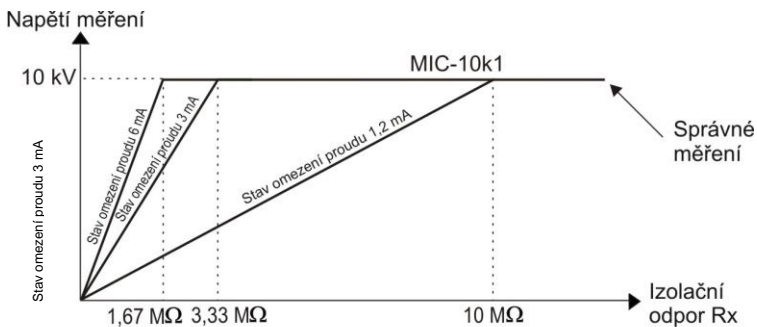
**VAROVÁNÍ:**

**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 z důvodu dodatečné nespolehlivosti měření.**

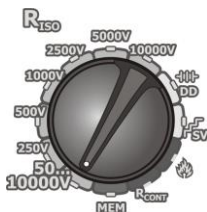
Výstupní proud konvertoru je omezen na 1,2 mA, 3 mA nebo 6 mA. Zapnutí proudového omezení je indikováno trvalým zvukovým signálem. Výsledné hodnoty měření jsou správné, ale na měřících svorkách je napětí nižší než na to, které bylo zvolené před měřením. Proudové omezení se může vyskytovat zvláště v první fázi měření jako důsledek nabíjení kapacity měřeného objektu.



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

### 3.2.1 Dvou vodičové měření

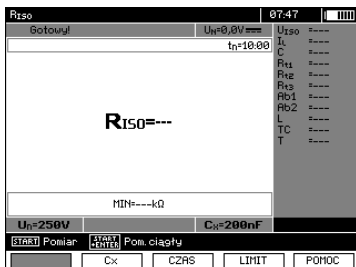
1



Otočný prepínač výberu funkcie nastavte v pozici  $R_{ISO}$  a vyberte napätie merenia:

- pro **MIC-10k1** v pozici **50...10000V** je napätie řízeno: 50 V...1 kV každých 10 V, 1 kV...10 kV každých 25 V,
- pro **MIC-5050** v pozici **50...5000V** je napätie řízeno: 50 V...1 kV každých 10 V, 1 kV...5 kV každých 25 V).

Měřič je v režimu měření rušivého napětí objektu  $U_N$ .

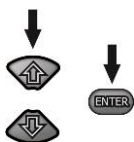


2



Chcete-li změnit napětí měření, stiskněte tlačítko **F1**

**Un**



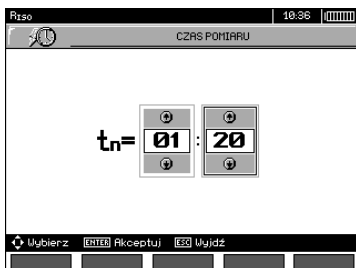
Pomocí tlačítek **↑**, **↓** nastavte požadovanou hodnotu napětí; stiskněte tlačítko **ENTER** a potvrďte svou volbu.

3



Chcete-li nastavit čas měření, stiskněte tlačítko **F3**

**CZAS**

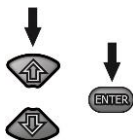
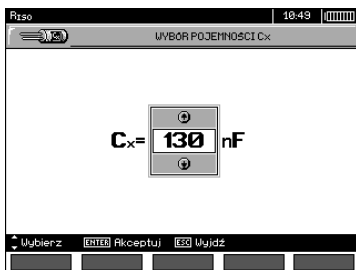


4



Chcete-li nastavit jednotkovou kapacitu měřeného objektu v [nF/km], stiskněte tlačítko **F2**

**Cx**

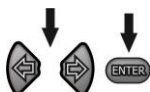
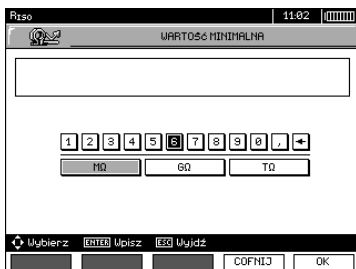


Pomocí tlačítek **↑**, **↓** nastavte jednotkovou kapacitu měřeného objektu; stiskněte tlačítko **ENTER** a potvrďte svou volbu. Rozsah změn od 10 nF do 990 nF. Při nastavení --- (pod 10 nF nebo nad 990 nF) funkce pro výpočet délky je vypnutá.

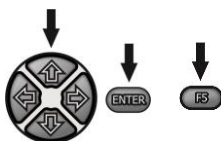
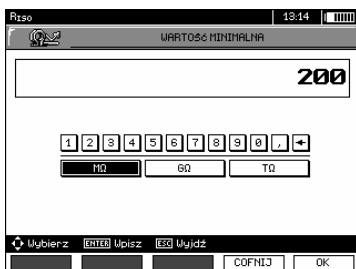
5



Chcete-li nastavit limit (minimální odpor), stiskněte tlačítko **F4** **LIMIT**.



Pomoci tlačítek **←**, **→** a **ENTER** nastavte požadovanou hodnotu odporu.

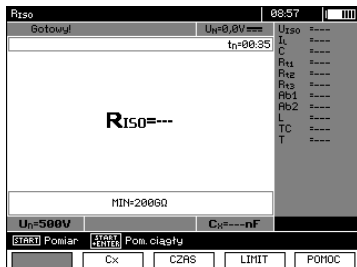


Pomoci tlačítek **↑**, **↓**, **←**, **→** a **ENTER** vyberte požadovanou jednotku. Nastavení potvrďte tlačítkem **F5** **OK**.

Pro **R<sub>ISO</sub>** je limit minimální hodnotou. Rozsah nastavení limitu odpovídá rozpětí funkce:

- **MIC-10k1** od 1 kΩ do 40 TΩ,
- **MIC-5050** od 1 kΩ do 20 TΩ.

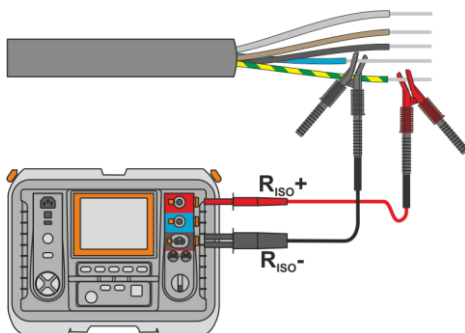
6



Měřič je připraven k měření.  
Na displeji se zobrazí hodnota rušivého napětí.

7

Měřící vodiče připojte podle obrázku.

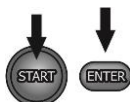


8

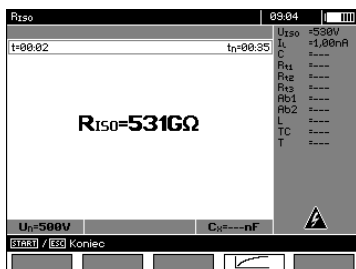


Stiskněte a podržte tlačítko **START** na **5 sekund**. Po 5 sekundách začne měření, a bude pokračovat dokud není dosaženo naprogramovaného času, nebo stisknutím tlačítka **ESC**.

9



Rychlý start, bez zpoždění 5 sekund dosáhnete stisknutím tlačítka **ENTER** a podržením stisknutého tlačítka **START**. Měření je ukončeno při dosažení naprogramovaného času, nebo stisknutím tlačítka **ESC**.

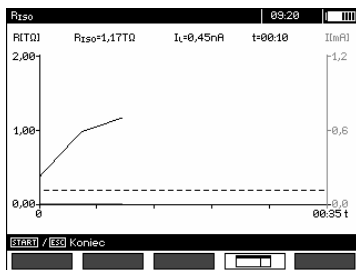



Vzhled displeje během měření.

10

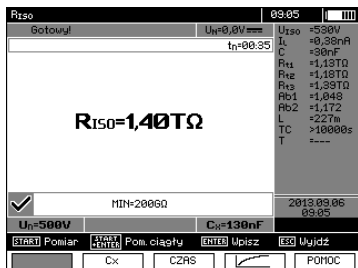


Pomocí tlačítka **F4**  můžete zobrazit graf měřeného odporu a proudu ve funkci času.



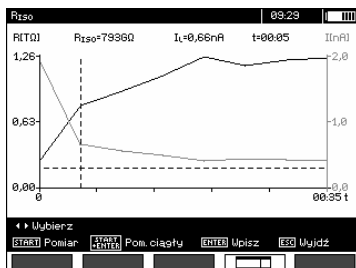
Pokud je zobrazen graf, pomocí tlačítka **F4**  se můžete vrátit zpět k zobrazení výsledků v podobě tabulky.

11



Po ukončení měření se zobrazí jeho výsledek.

12



Výsledek v podobě grafu. Přerušovaná vodorovná čára ukazuje hodnotu nastaveného limitu. Pomocí tlačítek  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$  můžete posouvat čáru kurzoru (vodorovná přerušovaná) a na displeji se zobrazí údaje pro nastavené body  $R_{ISO}$ ,  $I_L$  a čas.

## Poznámky:



Při měření izolačního odporu se na měřících koncovkách měřiče vytváří nebezpečné napětí do 10 kV pro MIC-10k1 nebo do 5 kV pro MIC-5050.

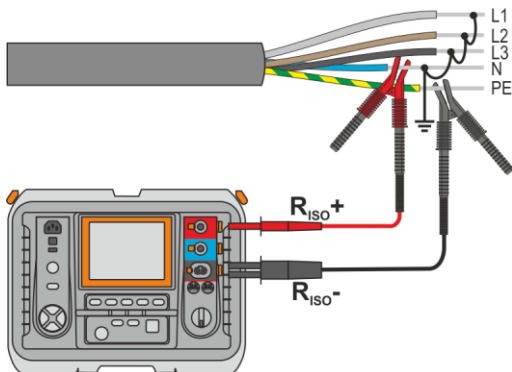


Během měření nebo před jeho ukončením je nepřijatelné odpojit měřící vodiče od zařízení. Hrozí zde nebezpečí úrazu elektrickým proudem a problém s vybitím měřeného objektu.

- Vypnutí času  $t_2$  způsobí rovněž vypnutí času  $t_3$ .
- Čas měření  $t_n$  je nezávislý na časech  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  nastavených v MENU a je nadřazený, tzn., pokud  $t_n < t_3$  tak měření bude trvat  $t_n$ .
- Odpočítávání doby měření začíná ve chvíli stabilizace napětí  $U_{ISO}$ .
- Nápis **LIMIT** značuje práci s omezeným napájením konvertoru. Pokud tento stav přetrvává po dobu 20 sekund, měření se přeruší.
- Pokud hodnota jakéhokoliv naměřeného částečného odporu je mimo rozsah, hodnota koeficientu absorpce se nezobrazí – zobrazí se vodorovné čáry.
- Během měření svítí žlutá dioda **HV**.
- Po ukončení měření dojde prostřednictvím sevření měřících svorek  $R_{ISO+}$  a  $R_{ISO-}$  k vybití kapacity testovaného objektu odporem **MIC-5050** 100 k $\Omega$  nebo **MIC-10k1** 200 k $\Omega$ . Na displeji se při tom zobrazí hodnota napětí.



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



- Délka vodiče (kabelu) se vypočítává na základě jeho kapacity v km uložené před měřením.

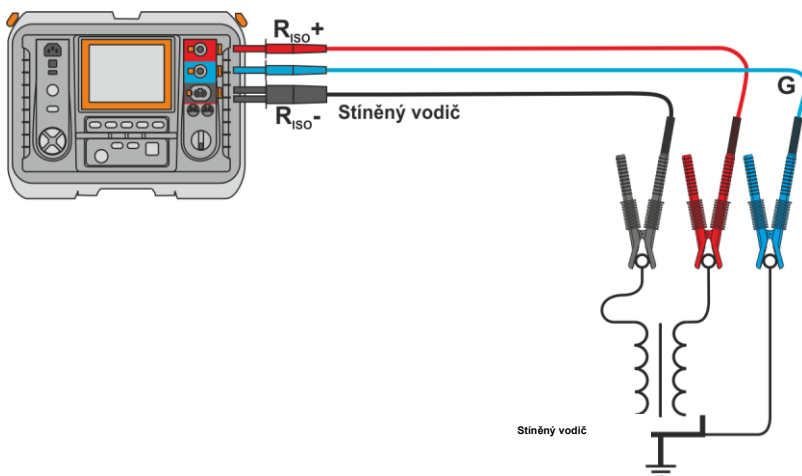
## Dodatečné informace, které se zobrazují na displeji měřiče

	Přítomnost napětí měření na svorkách měřiče.
<b>ŠUM!</b>	Na testovaném objektu se objevuje rušivé napětí menší než 50 V DC nebo 1500 V AC. Měření je možné, ale jeho výsledky mohou být ovlivněny další nespolehlivostí měření.
<b>Napětí na objektu U&gt;50V (U&gt;1500V pro AC) + dvojtónový zvukový signál + blikání červené diody</b>	Měřený objekt je pod napětím. Měření je blokováno.
<b>LIMIT I</b>	Aktivace proudového omezení. Zobrazený symbol doprovází stálý zvukový signál.
<b>Příliš vysoký svodový proud!</b>	Vysoký svodový proud (průboj v izolaci během měření).

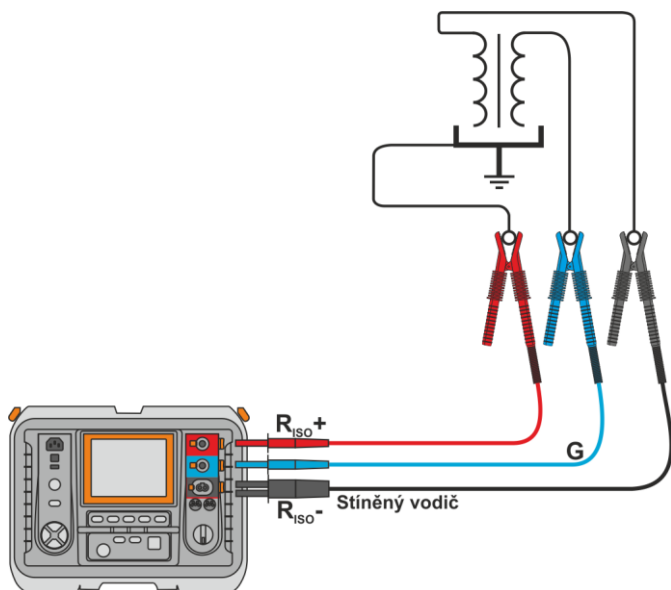
### 3.2.2 Trojvodičové měření

Trojvodičové měření se používá z důvodu odstranění vlivu povrchového odporu v transformátorech, vodičích atd., při čemž není možné měřicí proudový vodič připojit  $R_{ISO-}$  ke kostře. Například:

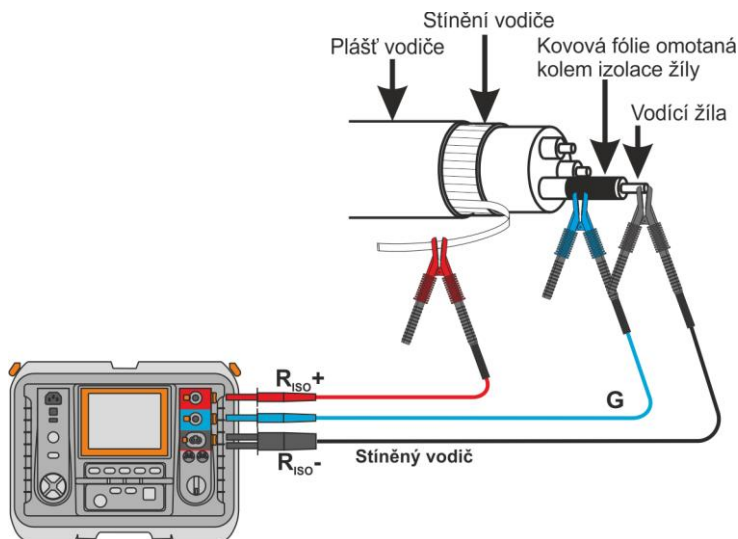
- během měření odporu vinutí transformátoru zdířku měřiče **G** propojte s nádrží transformátoru:



- během měření odporu izolace mezi jedním z vinutí transformátoru a jeho vanou zdířku **G** měřiče propojte s druhým vinutím:

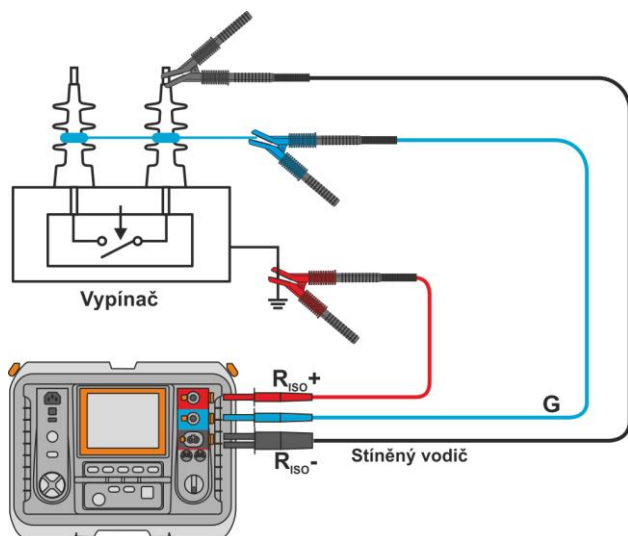


- během měření izolačního odporu kabelu mezi jednou žílou kabelu a jeho pláštěm, dochází k eliminaci vlivu povrchového odporu (důležité v obtížných klimatických podmínkách) pomocí propojení kouska kovové fólie omotané kolem izolace testované žíly se zdílkou měřiče **G**:



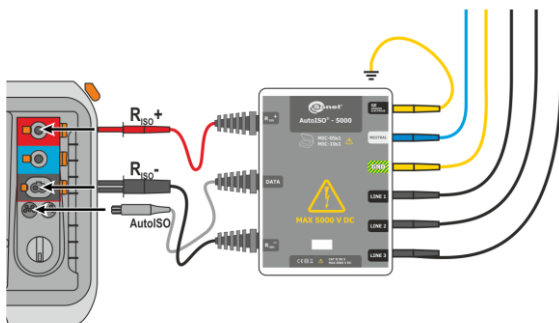
Stejný postup je i během měření izolačního odporu mezi dvěma žílkami kabelu, kdy se ke zdířce měřiče **G** připojí i ostatní žíly, které se měření neúčastní.

- během měření odporu izolace vypínače vysokého napětí zdídku **G** měřiče připojte k izolátorům koncovek vypínače:



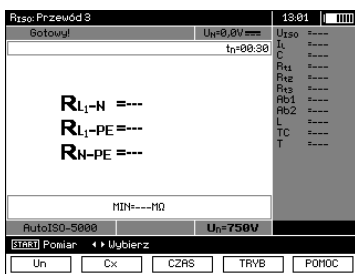
### 3.2.3 Měření pomocí AutoISO-5000

1



Připojte adaptér AutoISO-5000. Měřič tuto skutečnost automaticky detekuje a změní vzhled displeje.

2



Pomocí tlačítek **F1 Un**, **F2 Cx** a **F3 CZAS** nastavte požadované měřící napětí, kapacitu objektu a čas měření stejně jako v bodě 3.2.2.

3

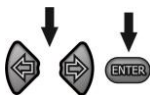


Pomocí tlačítka **F4 TRYB** vyberete druh vodiče nebo kabelu (se 3, 4 nebo 5 žílymi).



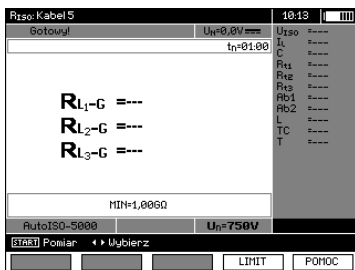
Pomocí tlačítek **↑**, **↓** vyberte požadovanou pozici a svou volbu potvrďte tlačítkem **ENTER**.

4

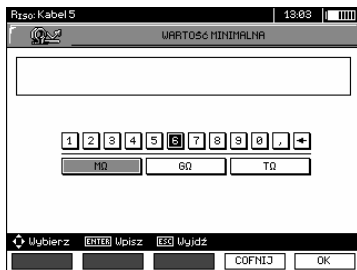


Pomocí tlačítek **←**, **→** přejděte k výběru druhé skupiny parametrů.

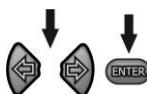
5



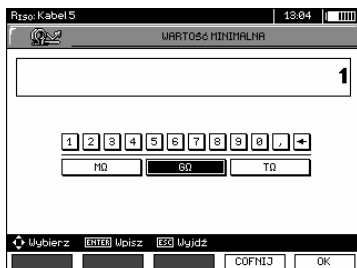
Stisknutím tlačítka **F4** **LIMIT** přejděte k nastavení minimálního odporu. Je identický pro všechny dvojice žil vodiče nebo kabelu.



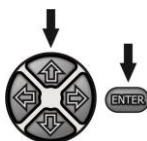
6



Pomoci tlačítek **←**, **→** a **ENTER** nastavte požadovanou hodnotu odporu.

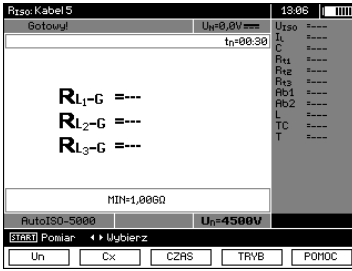


7



Pomoci tlačítek **←**, **→**, **↑**, **↓** a **ENTER** vyberte požadovanou jednotku. Nastavení potvrďte tlačítkem **F5** **OK**.

8

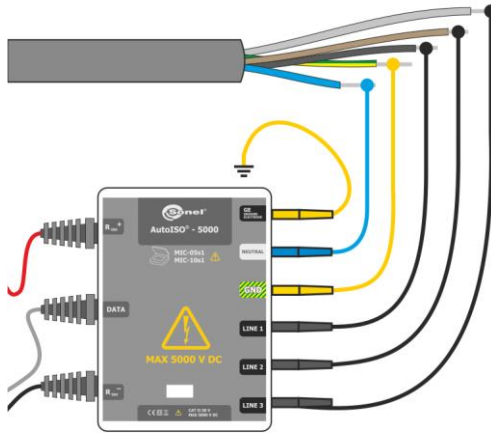


Měřič je připraven k měření.  
Na displeji se zobrazí hodnota  
rušivého napětí.

### Měření

9

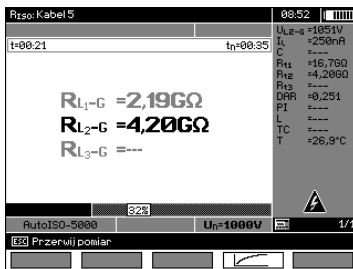
Adaptér AutoISO-5000 připojte k testovanému vedení.



10

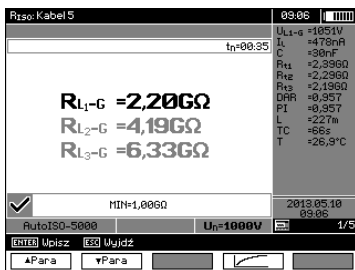


Stiskněte tlačítko **START** a začnete měření. Nejdříve je provedena kontrola jednotlivých párů žil.  
V případě, že některé napětí překročí přípustnou hranici, na displeji se zobrazí symbol tohoto napětí s "!" (např.  $U_{N-PE}!$ ) a měření se přeruší.



Vzhled displeje během  
měření.

11

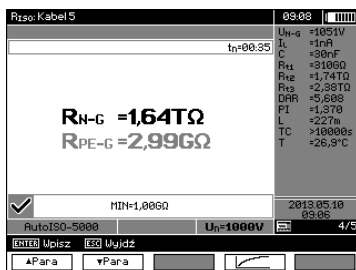


Po ukončení měření se zobrazí jeho výsledky.

12



Pomocí tlačítek **F1** **▲Para** a **F2** **▼Para** změňte zobrazenou skupinu výsledků.



## Poznámky:

- Upozornění a jednotlivé zprávy se zobrazují stejně jako v bodě 3.2.3.

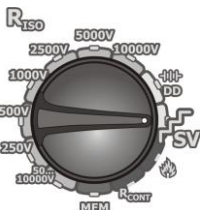
### 3.2.4 Měření s rostoucím napětím – SV

V tomto režimu zařízení provádí sérii 5-ti měření pomocí 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,
- **MIC-10k1** 10 kV: 2 kV, 4 kV, 6 kV, 8 kV, 10 kV.

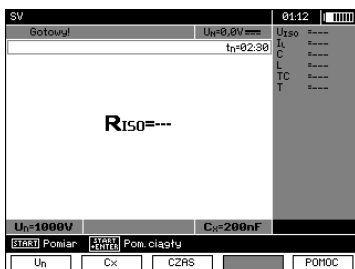
Uložen je poslední výsledek pro každý z 5-ti měření, což je pak potvrzeno zvukovým signálem a zobrazením vhodného symbolu na displeji.

1



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

2



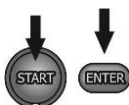
Pomocí tlačítek **F1** **Un**, **F2** **Cx** a **F3** **CZAS** nastavte požadované měřicí napětí, kapacitu objektu a čas měření stejně jako v bodě 3.2.2.

3



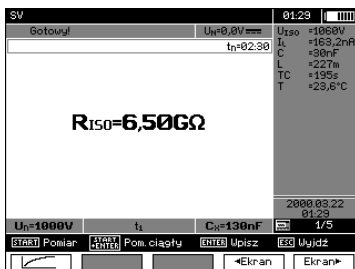
Stiskněte a podržte tlačítko **START** na **5 sekund**. Po 5 sekundách **začne měření**, a bude **pokračovat dokud není dosaženo naprogramovaného času**, nebo stisknutím tlačítka **ESC**.

4



Rychlý start, bez zpoždění 5 sekund dosáhnete stisknutím tlačítka **ENTER** a podržením stisknutého tlačítka **START**. Měření je ukončeno při dosažení naprogramovaného času, nebo stisknutím tlačítka **ESC**.

5



Po ukončení měření se zobrazí jeho výsledek.



6



Pomocí tlačítek **F4** ◀Ekran, **F5** Ekran▶ můžete přejít k dalšímu měření pro danou sekvenci od 1 do 5.

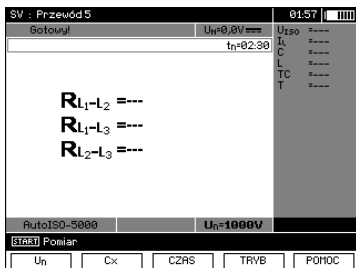
7



Pomocí tlačítka **F1**  můžete zobrazit graf měřeného odporu a proudu ve funkci času.

## Poznámky:

- Další informace a symboly se zobrazují jako u běžného měření  $R_{ISO}$ .
- V této funkci je rovněž možné provést měření s adaptérem AutoISO-5000. Způsob zobrazení výsledků je přibližně stejný jako u měření  $R_{ISO}$  s AutoISO-5000. Displej bude vypadat následovně:



- U měření s adaptérem AutoISO-5000 není možné během měření vykreslit graf.

### 3.2.5 Indikátor vybití dielektrikum – DD

Během vybíjení dielektrika 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 napětím 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 prochází přes izolaci, je svodový proud. Následně je izolátor vybit a přes izolaci začíná proudit celkový proud dielektrického vybití. Tento proud je zpočátku součtem proudu vybití dielektrické 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:

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

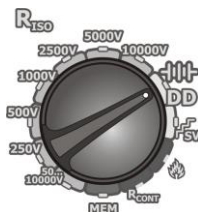
kde:

$I_{1\min}$  – proud měřený po 1 minutě od uzavření [nA],

$U_{pr}$  – napětí zkoušky [V],

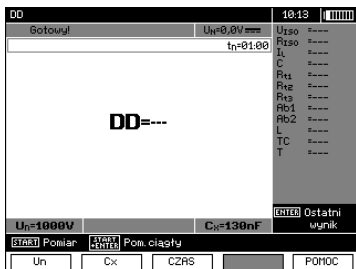
$C$  – kapacita [ $\mu$ F].

1



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

2



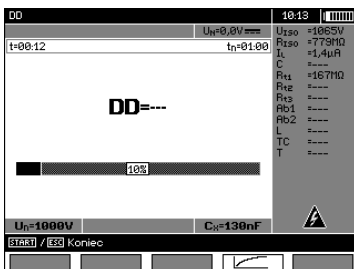
Pomocí tlačítek **F1 Un**, **F2 Cx** a **F3 CZAS** nastavte požadované měřící napětí, kapacitu objektu a čas měření (1 min...60 min) stejně jako v bodě 3.2.2.

3



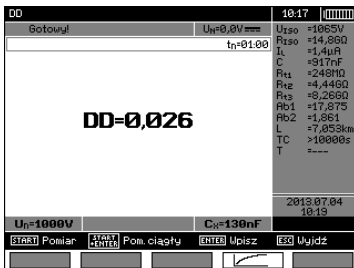
Měření spustíte stejným způsobem jako v bodě 3.2.4.

4



Jak během měření, tak rovněž po jeho ukončení existuje možnost přepínání mezi displejem s výsledky a displejem s grafem, a to pomocí tlačítka **F4**

5

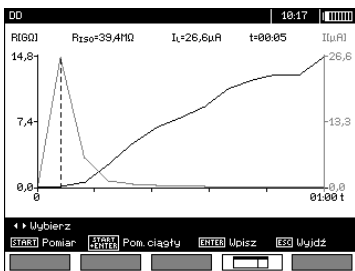


Po ukončení měření se zobrazí jeho výsledek.

6



Pomocí tlačítka **F4** můžete zobrazit graf měřeného odporu a proudu ve funkci času.



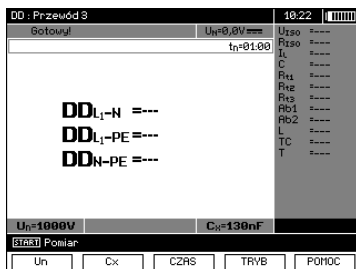
Pomocí tlačítek  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$  můžete pohybovat kurzorem, tzn. přerušovanou svislou čarou. Naměřené hodnoty se na displeji zobrazují v těch místech, kde se aktuálně nachází kurzor.

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

## Poznámky:

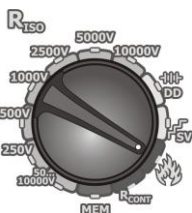
- V problematickém prostředí na měření může mít vliv dodatečná nespolehlivost měření.
- V této funkci je rovněž možné provést měření s adaptérem AutoISO-5000. Způsob zobrazení výsledků je přibližně stejný jako u měření  $R_{ISO}$  s AutoISO-5000. Displej bude vypadat následovně:



### 3.2.6 Umístění poškození (dohořívání)

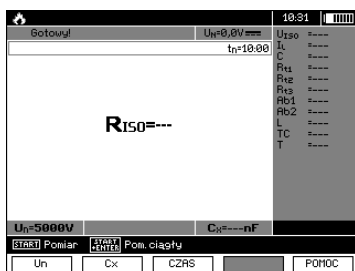
Měřič provádí měření stejným způsobem jako u  $R_{ISO}$  s tím, že ho při průboji nepřeruší. Pokud k průboji dojde, měření pokračuje a v mezičase je možné najít místo poškození díky zvuku, který průboj vydává.

1



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

2



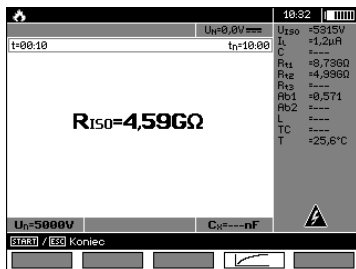
Pomocí tlačítek **F1 Un**, **F2 Cx** a **F3 CZAS** nastavte požadované měřicí napětí, kapacitu objektu a čas měření stejně jako v bodě 3.2.2.

3



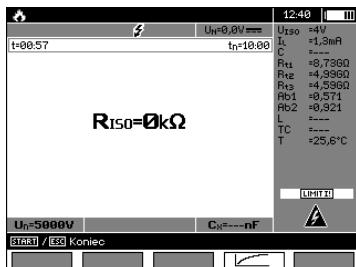
Měření spustíte stejným způsobem jako v bodě 3.2.2.

4



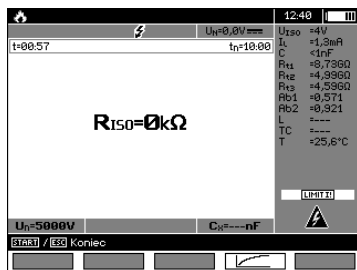
Vzhled displeje během měření. Jak během měření, tak rovněž po jeho ukončení existuje možnost přepínání mezi displejem s výsledky a displejem s grafem, a to pomocí tlačítka **F4**

5



Pokud dojde k průboji izolace zařízení nepřeruší probíhající měření (jak je tomu u jiných funkcí) a na displeji (nahore) se objeví vhodný mnemonik.


6

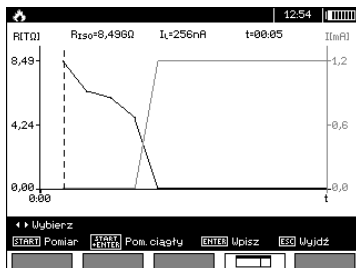


Po ukončení měření se zobrazí jeho výsledek. Vzhled displeje po měření s průbojem.

7



Pomocí tlačítka **F4**  můžete zobrazit graf měřeného odporu a proudu ve funkci času.



### 3.3 Nízkonapětové měření odporu

#### Poznámka:

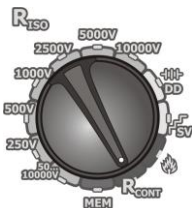
Nízkonapětové měření odporu ( $R_{CONT}$ ) je podporováno pouze v metrech se specifickými předpony sériových čísel. Podrobnosti v tabulce níže.

Název měřiče	$R_{CONT}$ podporováno	$R_{CONT}$ není podporováno
	Předčíslí sériového čísla	
MIC-5050	B3	EO
MIC-10k1	B4	EN



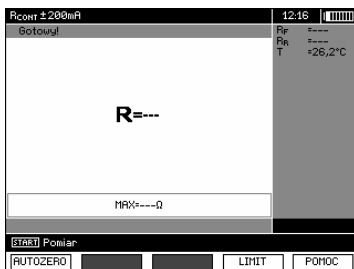
### 3.3.1 Měření odporu ochranných vodičů a vyrovnávacího spojení proudem $\pm 200$ mA

1

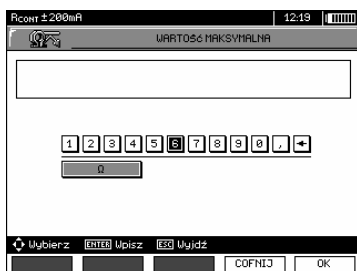


Otáčecí přepínač výběru funkce nastavte v pozici  $R_{CONT}$ .

2



Měřič je připraven k měření. Stisknutím tlačítka **F4** **LIMIT** přejděte k nastavení maximálního odporu.

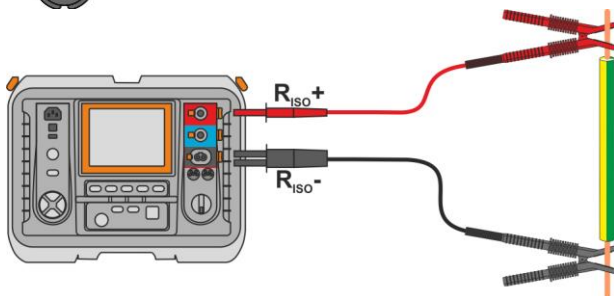


Rozsah nastaveného limitu odpovídá rozsahu funkce: od 0,01  $\Omega$  do 999  $\Omega$ . Hodnota limitu je nastavena stejným způsobem jako u  $R_{ISO}$ .

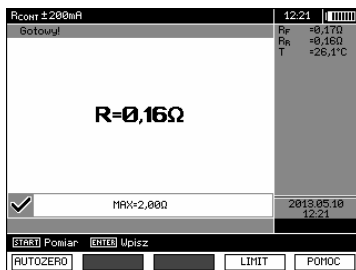
3



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



4



Zobrazí se výsledky měření.

## Dodatečné informace, které se zobrazují na displeji měřiče

<b>ŠUM!</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>Napětí na objektu <math>U_n &gt; 10\text{ V}</math> + dvojtónový zvukový signál + blikání červené diody</b>	Pokud je rušivé napětí větší než to, které je povoleno, zařízení zablokuje měření.

### 3.3.2 Kalibrace měřících obvodů

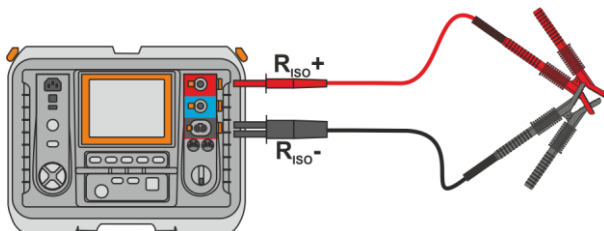
Pro vyloučení vlivu odporu měřících vodičů na výsledek měření můžete provést jejich kompenzaci (automatické vynulování).

1



2

Postupujte podle pokynů zobrazených na displeji.



3



Stiskněte tlačítko **START**.

4



Zobrazí se nápis **AUTOZERO**, který potvrzuje provedení kalibrace měřících vodičů a měřič se přepne do režimu měření. Nápis **AUTOZERO** zůstává zobrazena během celého měření. Kompenzace je aktivní rovněž po zapnutí nebo vypnutí měřiče.

5

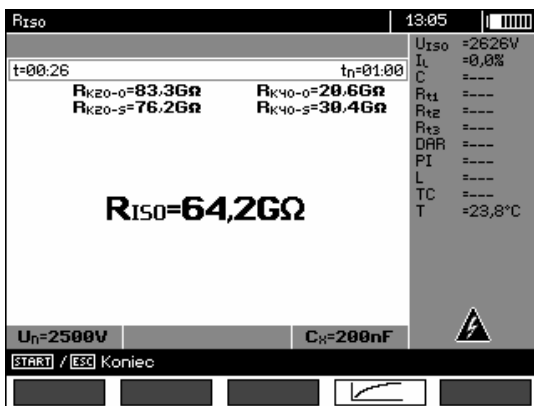
Chcete-li kalibraci odstranit (vrátit se k výchozí tovární kalibraci), proveďte výše uvedené kroky s rozevřenými měřícími vodiči.

### 3.4 Oprava výsledku $R_{ISO}$ na referenční teplotu

Měřič umí přepočítat hodnotu  $R_{ISO}$  na odpor v referenční teplotě v souladu s normou ANSI/NETA ATS-2009. Pro získání takových výsledků je nutné:

- zadat hodnotu teploty ručně nebo
- připojit k měřiči sondu ST-1.

Pak se zobrazí doplňkové odečty.



$R_{K20-O}$  –  $R_{ISO}$  přepočítaná na hodnotu při 20 °C pro olejovou izolaci (týká se to např. izolace **kabelů**).

$R_{K20-S}$  –  $R_{ISO}$  přepočítaná na hodnotu při 20 °C pro trvalou izolaci (týká se to např. izolace **kabelů**).

$R_{K40-O}$  –  $R_{ISO}$  přepočítaná na hodnotu při 40 °C pro olejovou izolaci (týká se to např. **odstředivých strojů**).

$R_{K40-S}$  –  $R_{ISO}$  přepočítaná na hodnotu při 40 °C pro trvalou izolaci (týká se to např. **odstředivých strojů**).

Pro provedení **ručního nastavení** vyberte **F1** **Cx / T** ► **F5** **T** a následně zadejte hodnotu teploty, jak je uvedeno v kapitole 3.2.1 krok 5. Po **připojení sondy ST-1** se v poli teplota zobrazí naměřená hodnota.

Po připojení sondy ST-1 je měření teploty prováděno v každé funkci. Aktualizace hodnot probíhá co 1 sekundu. Po odpojení sondy se na displej vrátí ručně nastavená teplota.



**Aby během použití sondy byla zajištěna bezpečnost práce, je zakázáno teplotní sondu ST-1 umísťovat na objektech s vyšším napětím než 50V ve vztahu k zemi. Před umístěním sondy se doporučuje zkoumaný objekt uzemnit.**



### 3.5 Stanovení délky měřeného kabelu

Na základě elektrické kapacity měřeného objektu umožňuje zařízení stanovit délku měřeného kabelu. Pro tento účel si zjistěte – ještě, než zahájíte měření – údaje o parametrech objektu (např. z katalogového listu výrobce).

1



Na každém kabelu je vidět co jeden metr označení, které se skládá z:

- ⇒ názvu výrobce,
- ⇒ typu kabelu,
- ⇒ nominálního napětí,
- ⇒ počtu pramenů a plochy průřezu každého z nich.

Na vedle umístěné fotografii je zobrazen kabel typu **YHAKXS 1x240 RMC/50 12/20 kV**.

2

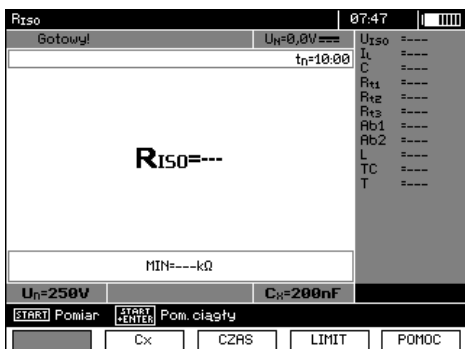
S mm <sup>2</sup>	R (20°C) Ω/km	C μF/km
1x50RMC/16	0,641	0,18
1x70RMC/25	0,443	0,2
1x95RMC/35	0,32	0,22
1x120RMC/50	0,253	0,24
1x150RMC/50	0,206	0,26
1x185RMC/50	0,164	0,28
1x240RMC/50	0,125	0,3
1x300RMC/50	0,1	0,33
1x400RMC/50	0,0778	0,37
1x500RMC/50	0,0605	0,4

V katalogovém listu výrobce vyhledejte konkrétní kabel. Hledaným parametrem je **jednotková kapacita**.

Její hodnotu je třeba převést na **nanofarady na kilometr (nF/km)** – hodnota pro zadání do měřiče v poli **C<sub>x</sub>**.

V tomto případě je odečtená hodnota **0,3 μF/km = 300 nF/km**.

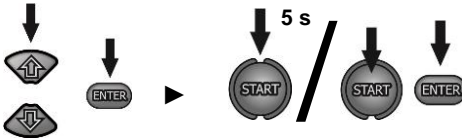
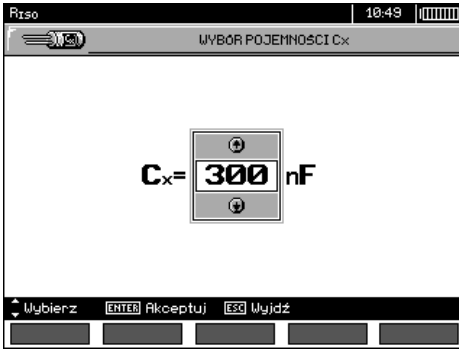
3



Nyní je třeba nakonfigurovat měřič. Tlačítkem **F2** vyberte pole **C<sub>x</sub>**.

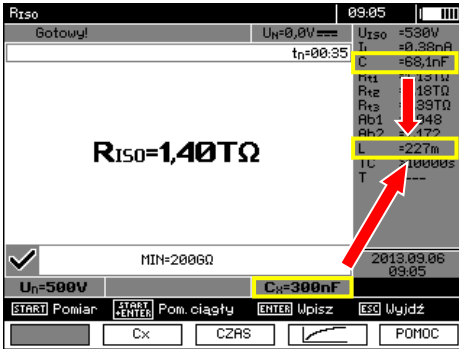


4



- Tlačítky  $\uparrow$   $\downarrow$  nastavte hodnotu kapacity. Rozsah změn: **10...990 nF**. S nastavením --- (pod 10 nF nebo nad 990 nF) je funkce výpočtu délky vypnutá.
- Tlačítkem **ENTER** potvrďte výběr.
- Spusťte měření.

5



Přístroj měří celkovou kapacitu kabelu **C [nF]**. Na tomto základě je se zadanou jednotkovou kapacitou **C<sub>x</sub> [nF/km]** schopen vypočítat délku **L**.

$$C = C_x \cdot L$$

$$L = \frac{C}{C_x}$$

V řešeném případě pro:

$$C = 68,1 \text{ nF}$$

$$C_x = 300 \text{ nF/km}$$

činí délka kabelu:

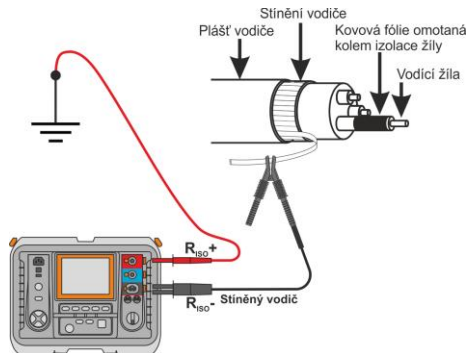
$$L = \frac{C}{C_x} = \frac{68,1 \text{ nF}}{300 \frac{\text{nF}}{\text{km}}} = 0,227 \text{ km} = 227 \text{ m}$$

### 3.6 Zkouška těsnosti pancíře kabelu SN

Zkouška těsnosti pancíře kabelu SN spočívá v přivedení zkušební napětí mezi jeho kovový plášť nebo zpětný vodič a zem. Během měření věnujte pozornost hodnotě proudu  $I_c$ .

Zkušební napětí a doba měření závisí na typu zkoušeného objektu a na zkušebních pokynech. Například pro kabel s polyethylenovou izolací:

- zkušební napětí podle normy HD 620 S1:  $\leq 5 \text{ kV}$ ,
- doba měření po stabilizaci napětí: 1-10 min,
- kladný výsledek podle normy HD 620 S1: pokud nedošlo k zemní zkratce.



## 4 Paměť výsledků měření

### 4.1 Organizace paměti

Paměť výsledků měření má stromovou strukturu (viz obrázek níže). Uživatel má možnost uložit údaje pro deset zákazníků. U každého zákazníka je možné vytvořit max. 999 objektů, ve kterých lze ukládat do tří úrovní podobjektů (v každé úrovni může být 999 podobjektů). V každém objektu a podobjektu je možné uložit až 999 měření.

Celá paměť je omezena svou kapacitou. Paměť umožňuje simultánní uložení 10 plných popisů zákazníků a minimálně: soubor výsledků měření pro 10000 měrných bodů a 10000 názvů měrných bodů, 999 popisů objektů, 999 popisů podobjektů a uložení rozvržení těchto objektů. Kromě toho má místo na seznam názvů (výběrový seznam) umožňující až 99 záznamů.

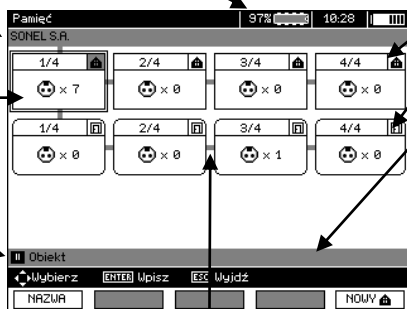
#### 4.1.1 Vzhled hlavního okna v režimu uložení měření

##### Hlavní okno složky

Řádek s jménem  
zákazníka/řádek s  
umístěním v menu

Volné místo v paměti:  
všechny čárky – 100 %,  
žádné čárky – 0 %

Tučné rámování upozorňuje na fakt, kde  
se nachází kurzor



Ikona objektu

Ikona podobjektu

Řádek s názvem ob-  
jektu nebo podobjektu  
a – v případě ku-  
rzoru na zákazníka  
– adresou zákazníka  
(pokud byla zadána)

Řádek s nápovědou

Spojovníky umožňující pohyb mezi ikona-  
mi

Označení funkčních  
tlačítek

##### Objekt bez žádného podobjektu

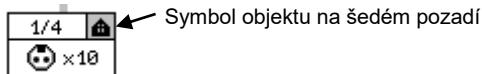
Pořadové číslo/  
celkový počet objektů



Symbol objektu

Symbol měrného bodu a jeho číslo (pro daný objekt)

##### Objekt, který obsahuje alespoň jeden podobjekt

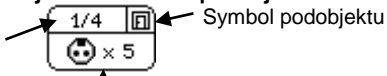


Symbol objektu na šedém pozadí

Spojovník

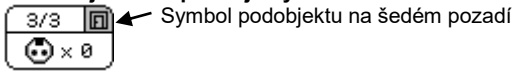
Pořadové číslo/  
celkový počet podobjektů v  
jedné úrovni

### Podobjekt bez dalších podobjektů



Symbol měrného bodu a jeho číslo (pro daný podobjekt)

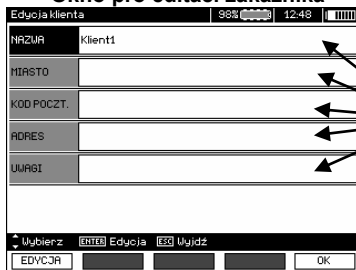
### Podobjekt obsahující další podobjektů



Spojovník (zobrazuje se po umístění kurzoru  
na ikoně)

### Okno pro editaci zákazníka

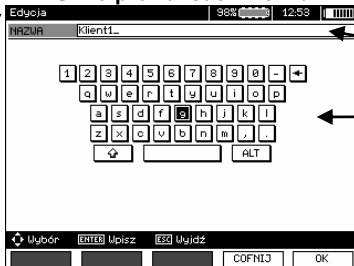
Aktivní pole



Datové pole

### Okno pro zavedení názvu

Informace o režimu  
zavedení názvu

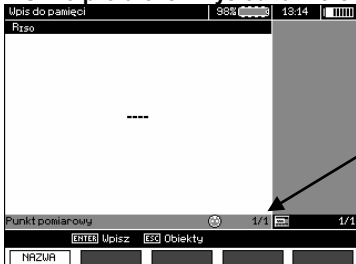


Pole pro zavedení  
údajů

Dotyková klávesnice

Chcete-li získat velké znaky, kurzor umístěte na **Shift** a stiskněte tlačítko **ENTER**.  
Chcete-li získat speciální znaky, kurzor umístěte na **ALT** a stiskněte tlačítko **ENTER**.

### Okno pro uložení výsledků měření



Pořadové číslo/  
celkový počet zaplněných  
buněk

## Poznámky:

- V jedné buňce je možné uložit výsledky měření provedeného pro všechny měřící funkce.
- Do paměti je možné uložit pouze výsledky z měření zahájeného tlačítkem **START** (mimo automatické nulování v nízkonapětovém měření odporu).
- Do paměti je uložen celý soubor výsledků (hlavní a doplňující) vybrané měřené funkce, nastavené parametry měření a datum a čas měření.
- Prázdné buňky nejsou dostupné.
- Po načtení údajů nebo před provedením nové série měření se doporučuje vymazat paměť vybraných buněk, aby nedošlo k nahrazení starých výsledků měření novými.
- Do jedné buňky je možné uložit výsledky měření  $R_{ISO} 2(3)\rho$ , nebo  $R_{ISO} SV$ , nebo  $DD$ .
- Po uložení výsledku měření se automaticky navýší číslo buňky.

### 4.2 Uložení výsledků měření do paměti



Po ukončení měření stiskněte tlačítko **ENTER**.

#### 4.2.1 Zavedení výsledků bez rozšíření paměťové struktury

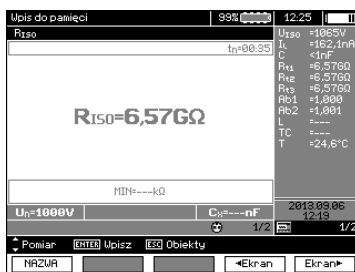
①



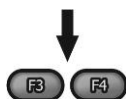
Opětovně stiskněte tlačítko **ENTER**.





Buňka je dostupná pro daný typ měření.





Buňka není dostupná pro daný typ měření.





Pomocí tlačítek **F4** ◀Ekran, **F5** Ekran▶ můžete prohlížet jednotlivé komponenty výsledků měření.

② Výběr měrného bodu (buňky) provedete tlačítky , .

③  nebo  Pro uložení výsledku do paměti stiskněte tlačítko **ENTER** nebo tlačítko **ESC** pro návrat k zobrazení paměťové struktury.

④ Při pokusu o uložení hodnot do již obsazené buňky se objeví varování:

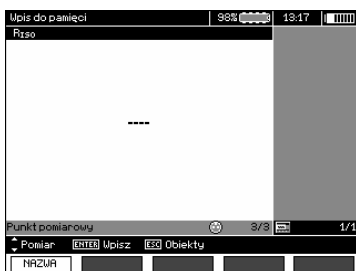


⑤  nebo  Po výběru **TAK** stiskněte tlačítko **ENTER** a napište název výsledku nebo **ESC** a operaci zrušte.

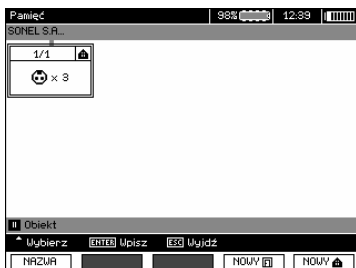
## Poznámka:

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

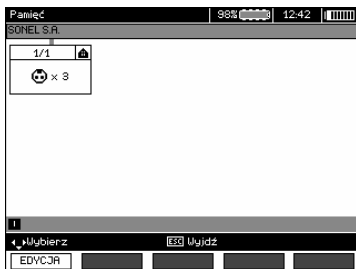
### 4.2.2 Rozšíření paměťové struktury



①  Stiskněte tlačítko **ESC** a přejděte k vytvoření objektů.

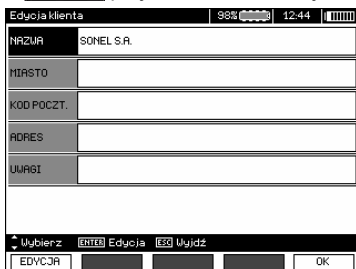




- 2 Stiskněte tlačítko  a kurzor nastavte na **Klient 1**.

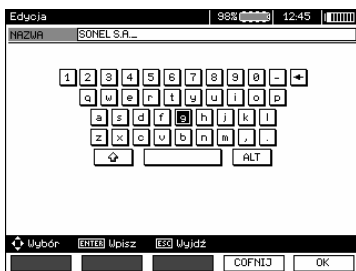






- 3 Pomoci tlačítek ,  přejděte k dalším klientům (1 – 10).

- 4 Pomoci tlačítka **F1** **EDYCJA** přejděte k editaci údajů o zákazníkovi.



- 5 Pomoci tlačítek ,  umístěte kurzor na jednotlivých položkách a tlačítkem **ENTER** začněte editaci.



- 6 Pomoci tlačítek ,  a ,  vyberte znak, který chcete napsat a tlačítkem **ENTER** ho napište.  
Tlačítkem **F4** **COFNIJ** můžete odstranit napsané znaky.  
Tlačítkem **F5** **OK** potvrdíte zapsané údaje a vrátíte se ke stavu displeje z kroku 4.

7

Tímto způsobem můžete zadat veškeré údaje o zákazníkovi.

NAZWA	SONEL S.A.
MIRSTO	Swidnica
KOD POCZT.	58-100
ADRES	ul. Mokulskiego 11
UMIAMI	

8

Tlačítkem **F5** **OK** potvrdíte zapsané údaje a vrátíte se ke stavu displeje z kroku 1.

9

Pomocí tlačítka **↓** umístíte kurzor na ikoně objektu. Tlačítkem **F1** **NAZWA** můžete zahájit editaci názvu objektu.

NAZWA	Objekt
-------	--------

10

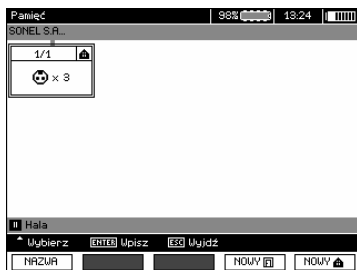
Název objektu se zapisuje stejným způsobem jako údaje o zákazníkovi. Po stisknutí tlačítka **F1** **LISTA** může využít seznam návrhů. Nejdříve ovšem musíte tento seznam vytvořit.

1/5 Hala
2/5 Budynek
3/5 Piętro
4/5 Parter
5/5 Rozdzielnia

Po stisknutí tlačítka **F1** **NOWY** můžete do seznamu připsat další název (až 99 položek) a tlačítkem **F2** **USUŃ** ho odstranit.



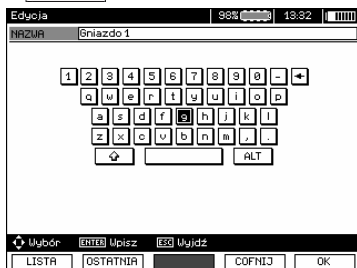
- 11 Tlačítkem **F5**  potvrďte název, který se objeví na displeji.



- 12 Po stisknutí tlačítka **ENTER** přejděte k měrnému místu.



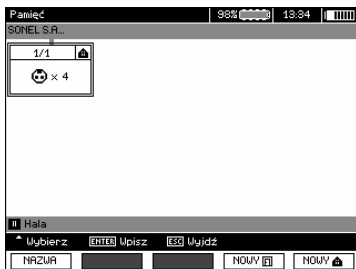
- 13 Pomocí tlačítka **F1**  můžete teď začít editovat název měrného bodu.



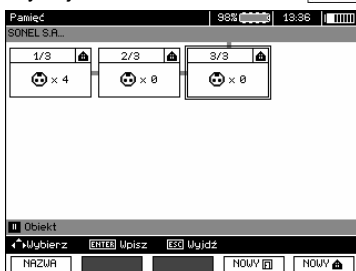
- 14 Název měrného bodu napište stejným způsobem jako název objektu.

- 15 Stiskněte tlačítko **ENTER** a výsledek uložte do paměti.

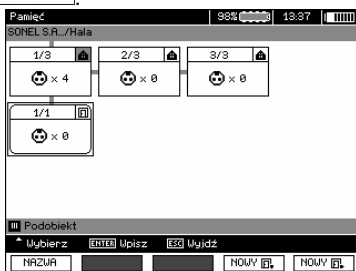
Po vstupu do paměti můžete rozšířit její strukturu a přidat nové objekty a podobъекty podle aktuální potřeby.



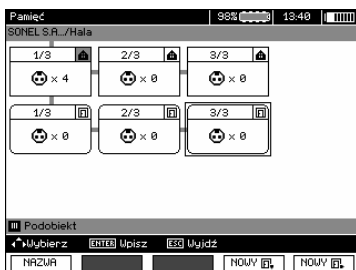
1 Chcete-li přidat nový objekt, stiskněte tlačítko **F5** **NOWY**.



2 Chcete-li přidat nový podobjekt, umístěte kurzor na požadovaném objektu a stiskněte tlačítko **F4** **NOWY**.



3 Pomocí tlačítek **F4** a **F5** můžete přidat nové objekty a podobjekt (až do 5 úrovní).

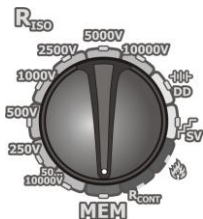


## Poznámky:

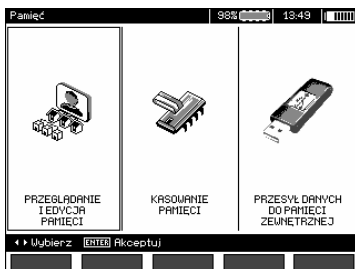
- Nové objekty (podobjektu v úrovních) se přidávají z pravé strany kurzorem označeného objektu (podobjektu).
- Na displeji jsou viditelné pouze podobjektu patřící k objektu (podobjektu), na kterém je umístěn kurzor.
- Odstranění objektu a podobjektu je možné pouze v režimu prohlížení paměti.
- Změna názvu objektu, podobjektu nebo měření je možná jen v režimu prohlížení paměti nebo po vstupu do paměti po provedení měření.

### 4.3 Prohlížení paměti

1



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



2

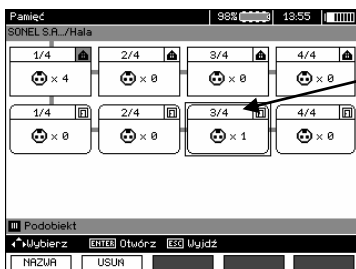


Pomocí tlačítek **←**, **→** označte **“PROHLÍŽENÍ A EDITACE PAMĚTI”**.

3



Stiskněte tlačítko **ENTER**.

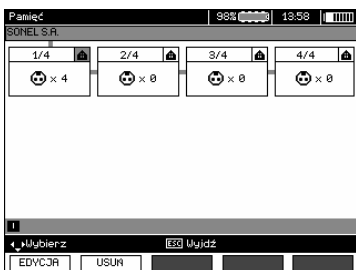


Poslední uložené měření v podobjektu 3 úroveň 1.

4

Pomocí tlačítek  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$  a  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  se můžete prostřednictvím spojovníků pohybovat mezi objekty a podobjekty.

Tlačítkem **F1 NAZWA** můžete provést editaci názvu objektu (podobjektu) a změnit ho. Tlačítkem **F2 USUŇ** můžeme odstranit daný objekt (podobjekt) spolu se všemi v něm uloženými údaji.

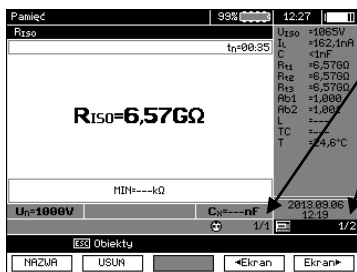


Po umístění kurzoru na Klient můžete pomocí tlačítek  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$  přejít k dalším zákazníkům.

5



Po označení vybraného objektu (podobjektu) stisknete tlačítko **ENTER**.



Číslo měrného bodu/celkový počet měrných bodů.

Číslo typu měření/celkový počet všech typů měření v daném bodě.

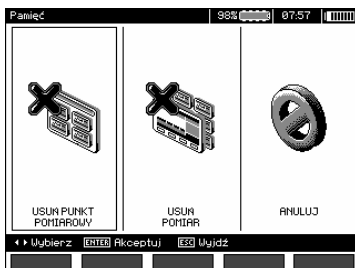
6

Pomocí tlačítek  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  změňte měrný bod.

Pomocí tlačítka **F1 NAZWA** můžete teď začít editovat název měrného bodu a změnit ho.

Pomocí tlačítek **F4 <Ekran** a **F5 Ekran>** zobrazíte jednotlivé typy výsledků vybraného měrného bodu.

Tlačítkem **F2 USUŇ** můžete odstranit vybraný měrný bod objekt spolu se všemi v něm uloženými údaji nebo měřeními:

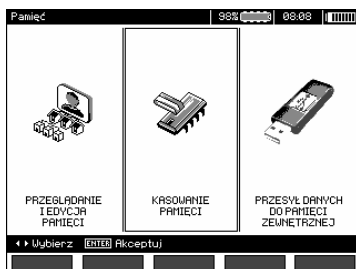


## 4.4 Vymazání paměti

1



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



2



Pomoci tlačítek ,  označte **"VYMAZÁNÍ PAMĚTI"**.

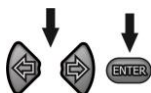
3





Stiskněte tlačítko **ENTER**.



4



Przyciskami ,  wybrać **TAK** lub **NIE**. Stisknięte tlačítko **ENTER**.

## 5 Přenos dat

### Poznámky:

- Přenos dat během nabíjení akumulátoru není možný.

### 5.1 Potřebné vybavení pro propojení s počítačem

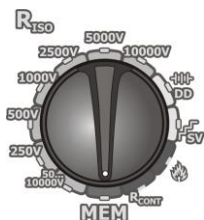
K propojení a vzájemnou spolupráci počítače s měřičem je nutný USB kabel nebo modul Bluetooth a vhodný software dodaný spolu s měřičem.

Dodaný software je možné využít během připojení počítače s mnoha zařízeními značky SONEL S.A., které jsou vybaveny rozhraním USB.

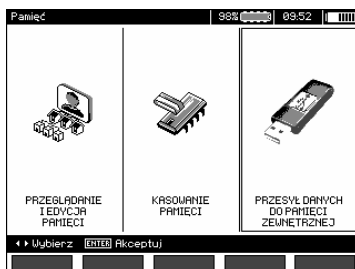
Podrobnější informace je možné získat u výrobce nebo distributorů.

### 5.2 Přenos dat pomocí USB kabelu

1





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



2



Pomocí tlačítek   označte "PŘENOS DAT DO EXTERNÍ PAMĚTI".

3



Stiskněte tlačítko **ENTER**.

4

USB kabel připojte k počítači nebo flash disku.

5

Spusťte program.

## 5.3 Připojení k miniaturní klávesnici Bluetooth

### 5.3.1 Manuální párování

Chcete-li se spojit s klávesnicí Bluetooth (párování klávesnice), přejděte k MENU → Bezdrátový přenos → Bezdrátový přenos.



Zapněte klávesnici a nastavte ji do režimu párování (zvláštní tlačítko na klávesnici – seznamte se s návodem k použití klávesnice). Na měřiči vyberte "F1 – Hledat". Měřič vyhledá dostupné zařízení Bluetooth, doba trvání operace závisí od počtu zařízení v dosahu.



Po ukončení procesu vyhledávání se na měřiči zobrazí seznam dostupných klávesnic (jiná zařízení: telefony, palmtopy, počítače atd. se nezobrazují).




Na seznamu dostupných zařízení je nutné vybrat jednu klávesnici a stisknout tlačítko "ENTER – Připojit" – na displeji se zobrazí pás s ubíhajícím časem v podobě 30 sekund. V té době je nutné na klávesnici zavést kód PIN měřiče a potvrdit ho tlačítkem ENTER, které se rovněž nachází na klávesnici.



Pozor: Kód PIN lze přečíst nebo změnit v MENU → Bezdrátový přenos → Změna kódu PIN.

Proces párování může být ukončen jedním ze tří způsobů:

- Bezdrátové připojení je aktivní – párování proběhlo úspěšně, klávesnice byla uložena v systému a nebude potřebovat opětovného zavedení kódu PIN, dokonce v případě změny kódu PIN měřiče. Aktivní připojení je indikováno symbolem  vedle hodin a záznamem na seznamu dostupných zařízení\*. Od této chvíle je k dispozici automatické připojení.



- Chyba bezdrátového připojení. Byl zaveden chybný kód PIN – nepodařilo se připojit, protože kód PIN se neshoduje s kódem uloženým v měřiči.






– Chyba bezdrátového připojení. Zařízení nebylo nalezeno – klávesnice již není dostupná a nelze navázat spojení.



Měřič si může pamatovat nanejvýš 16 klávesnic (každá z nich vyžaduje plné provedení ručního párování).

\* Seznam dostupných zařízení plní ještě jednu funkci: aktivní klávesnice je na seznamu dostupných zařízení uvedena vždy jako první a dodatečně je označena symbolem "V". Pro ní je dostupná dodatečná funkce "F2 – Odpojit". Odpojení způsobí ztrátu párování vybraného zařízení a ztrátu možnosti automatického připojení.

### 5.3.2 Automatické párování

Pokud má měřič spárovanou alespoň jednu klávesnici, bude se snažit k ní připojit pokaždé, když bude dostupná. Tento proces je automatický a je aktivní vždy bez ohledu na vybranou měřicí funkci (s výjimkou aktivního připojení k počítači PC prostřednictvím Bluetooth a nabíječky). Automatické připojení a párování je indikováno symbolem  vedle hodin. V případě, že je spárována více než jedna klávesnice a v danou chvíli v režimu navazování připojení je dostupná více než jedna z nich, dojde k připojení s klávesnicí, která jako první odpoví na žádost o připojení.

## 5.4 Přenos dat pomocí modulu Bluetooth

1. Aktivujte modul Bluetooth na počítači (pokud je to externí modul, musí být nejdříve připojen k počítači). Postupujte v souladu s návodem použitého modulu.
2. Zapněte měřič a přepínač funkcí nastavte v pozici **MEM**.
3. Na počítači aktivujte režim pro Bluetooth připojení, vyberte zařízení (MIC-10k1 / MIC-5050) a navazte spojení.
4. Pokud navázání spojení proběhlo bezchybně, na displeji měřiče se zobrazí následující obrázek:



5. Spusťte program ke čtení/archivaci dat (např. Sonel Reader, Sonel PE) a dále postupujte v souladu s pokyny jeho návodu k obsluze.

## 5.5 Načtení a změna kódu PIN pro Bluetooth připojení

V hlavním MENU měřiče vyberte položku **Bezdrátový přenos**,

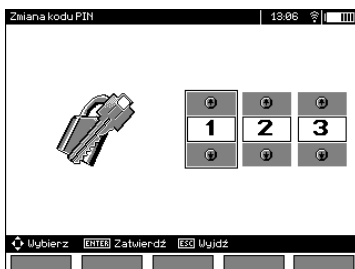


stiskněte tlačítko **ENTER**.

Vyberte položku **ZMĚNA KÓDU PIN**,



stiskněte tlačítko **ENTER**. Načtete aktuálně nastavený kód PIN a v případě potřeby provedte jeho změnu, kterou potvrdíte tlačítkem **ENTER**.



### Poznámky:



**Standardní PIN pro Bluetooth přenos je „123”.**

## 6 Napájení měřiče

### 6.1 Monitorování napájecího napětí

#### POZOR!

Aby ukazatel stavu nabití akumulátoru ukazoval správnou úroveň, je nutné před zahájením práce akumulátor úplně vybit a pak plně nabít.

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



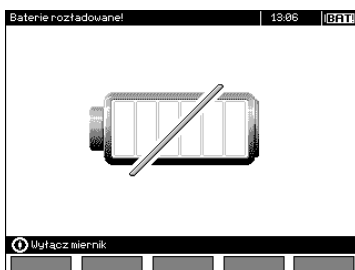
Akumulátor je nabitý.



Akumulátor je vybitý.



Akumulátor je téměř vybitý.



Akumulátor je úplně vybitý, všechna měření jsou blokována.

### 6.2 Napájení z akumulátoru

Měřiče MIC-10k1 a MIC-5050 jsou napájeny akumulátorem Li-Ion, který je možné vyměnit jen v servisu.

#### Poznámka:

MIC-10k1 na hodnotu Ne Factory B40364 a MIC-5050 na hodnotu Ne Factory B30117 používají gelové baterie.

Nabíječka je umístěna uvnitř měřiče a je kompatibilní pouze s firemním akumulátorem. Napájená je ze sítě 230 V. Možné je také napájení z automobilového cigaretového zapalovače pomocí doplňkového měniče 12 V/230 V AC.

#### POZOR!

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

## 6.3 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 a blikání zelené diody indikují 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 sekundu, na displeji je zobrazen symbol baterie.	Probíhá nabíjení.
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.	Příliš vysoká teplota akumulátoru, měření je blokováno.

## 6.4 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. Stejně to bude i v případě připojení napájení během měření přímo ze sítě.

Vypnutí měřiče tlačítkem  nebo pomocí 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.	Příliš vysoká teplota akumulátoru.

## **6.5 Obecné podmínky použití lithium-iontových akumulátorů (Li-Ion)**

- Akumulátory skladujte nabitě na 50% v plastovém obalu na suchém, chladném a dobře větraném místě s omezeným přímým slunečním zářením. Skladování úplně vybitého akumulátoru může způsobit jeho poškození. Okolní teplota pro dlouhodobé skladování by se měla pohybovat v rozmezí 5°C až 25°C.
- Akumulátory nabíjejte na chladném a dobře větraném místě při teplotě 10°C až 28°C. 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. Zvýšení teploty akumulátoru může způsobit únik elektrolytu a dokonce požár nebo jeho výbuch.
- Nepřekračujte výši nabíjecího proudu, protože může dojít ke vznícení akumulátoru nebo jeho "nabobtnání". „Nabobtnané“ akumulátory se nesmí používat.
- Akumulátory nenabíjejte, ani nepoužívejte v extrémních teplotách. Extrémní teploty snižují životnost akumulátorů. Vždy dodržujte jmenovitou provozní teplotu. Použité akumulátory nevhazujte do ohně.
- Li-Ion články jsou citlivé na mechanická poškození. Takové poškození může vést k jeho trvalému poškození, což může způsobit jeho vznícení nebo výbuch. Jakýkoli zásah do struktury Li-ion akumulátoru může způsobit jeho poškození. Může to vést k jeho vznícení nebo výbuchu. V případě zkratu pólů akumulátoru + a – může dojít k jeho trvalému poškození, a dokonce k jeho vznícení nebo výbuchu.
- Li-Ion akumulátory nenotejte ve vodě, ani neskladujte v místnostech s vysokou vlhkostí.
- V případě kontaktu elektrolytu, který se nachází uvnitř Li-Ion akumulátorů, s pokožkou nebo očima, poškozené místo okamžitě opláchněte velkým množstvím vody a vyhledejte lékařskou pomoc. Akumulátory chraňte před nepovolanými osobami a dětmi.
- Pokud si na Li-Ion akumulátorech všimnete jakékoli změny (např. změna barvy, nabobtnání, příliš vysoká teplota) okamžitě je přestaňte používat. Li-Ion akumulátory, které jsou mechanicky poškozené, nadměrně nabitě nebo příliš vybité, nejsou vhodné k dalšímu poškození.
- Používání akumulátorů v rozporu s jeho účelem ho může trvale poškodit. Může to způsobit jeho vzplanutí. Prodejce a výrobce nenesou žádnou zodpovědnost za případné škody vzniklé v důsledku nesprávného použití Li-Ion akumulátoru.

## **6.6 Obecné podmínky 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 °C...25 °C.
- Akumulátory neumísťujte 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 °C do 2 měsíců při teplotě cca 40 °C. 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. Pokud o dobíjení akumulátoru, který je úplně vybitý (pod výrobcem stanovenou hranici), může způsobit přehřátí, jež může vést k deformaci akumulátoru nebo ke změně struktury a rozpadu elektrolytu v akumulátoru, když se odpaří část vody. V této souvislosti se zhorší parametry akumulátoru, stejně jako u dlouhodobého přetížení. Akumulátor je nutné nabít vždy po vybití, i když k němu nedošlo v rámci doporučenému přerušení napětí. Ponechání akumulátoru ve vybitém stavu i po dobu několika hodin nebo méně, pokud před tím došlo k hlubokému vybití, způsobí jeho zasažení.
- 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.

## 7 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.

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

Elektronický systém měřiče nevyžaduje žádnou údržbu.

## 8 Skladování

Během skladování zařízení je nutné dodržovat následující doporučení:

- od měřiče odpojte všechny vodiče,
- měřič a další příslušenství dobře vyčistit,
- dlouhé měřicí vodiče natočte na cívky,
- během dalšího skladování baterie nebo akumulátor vyjmout z měřiče,
- aby během delšího skladování nedošlo k úplnému vybití akumulátoru, je nutné je pravidelně dobíjet.

## 9 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.

## 10 Technické údaje

### 10.1 Základní údaje

⇒ zkratka „m.w.“ v určené 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...1500 V	1 V	±(2 % m.w. + 2 číslice)

- Frekvenční rozsah: 45...65 Hz

#### Měření izolačního odporu

Přesnost vloženého napětí ( $R_{obc} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [V]$ ): +10% z nastavené hodnoty

Rozsah měření podle IEC 61557-2:

**MIC-5050**  $U_N = 5000 \text{ V}$ : 5,00 M $\Omega$ ...20,0 T $\Omega$ ,

**MIC-10k1**  $U_N = 10000 \text{ V}$ : 10,0 M $\Omega$ ...40,0 T $\Omega$

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

Rozsah měření	Rozlišení	Nespolehlivost měření
000 k $\Omega$ ...999 k $\Omega$	1 k $\Omega$	± (3 % m.w. + 10 číslic)
1,00 M $\Omega$ ...9,99 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	
10,0 M $\Omega$ ...99,9 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$	
100 M $\Omega$ ...999 M $\Omega$	1 M $\Omega$	
1,00 G $\Omega$ ...9,99 G $\Omega$	0,01 G $\Omega$	
10,0 G $\Omega$ ...99,9 G $\Omega$	0,1 G $\Omega$	
100 G $\Omega$ ...999 G $\Omega$	1 G $\Omega$	± (3,5 % m.w. + 10 číslic)
1,00 T $\Omega$ ...9,99 T $\Omega$	0,01 T $\Omega$	± (7,5 % m.w. + 10 číslic)
10,0 T $\Omega$ ...20,0 T $\Omega$	0,1 T $\Omega$	± (12,5 % m.w. + 10 číslic)
<b>MIC-10k1</b> 10,0 T $\Omega$ ...40,0 T $\Omega$ při $U_N = 10 \text{ kV}$		

- Výše uvedené přesnosti jsou maximální hodnoty vypočtené pro hodnoty nejvyššího rozsahu. Čím nižší je hodnota, tím nižší je nejistota.
- Nejistota jakéhokoliv měřicího napětí a každého výsledku lze vypočítat z 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 [ $\Omega$ ]

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

	Napětí	Rozsah měření	Rozsah měření pro AutoISO-5000
MIC-10k1 MIC-5050	50 V	200 GΩ	20,0 GΩ
	100 V	400 GΩ	40,0 GΩ
	250 V	1,00 TΩ	100 GΩ
	500 V	2,00 TΩ	200 GΩ
	1000 V	4,00 TΩ	400 GΩ
	2500 V	10,0 TΩ	400 GΩ
	5000 V	20,0 TΩ	400 GΩ
MIC-10k1	10000 V	40,0 TΩ	

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

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

kde:

- $R_{ISO\min}$  – minimální izolační odpor měřený bez omezení proudem konvertoru
- $U_{ISO\text{nom}}$  – jmenovité napětí měření
- $I_{ISO\text{nom}}$  – jmenovitý proud konvertoru (1,2 mA, 3 mA lub 6 mA)

- Dodatečná nespolehlivost u trojvodičové metodě (vliv svorky G): 0,05 % u eliminování vlivu vyvolaného odporu 250 kΩ během měření 100 MΩ při napětí měření 50 V.
- Maximální zkratový proud: 6 mA ± 15 %
- Měřicí/napájecí proud u ostatního rozsahu zatížení je vybírán z hodnot: 1,2 mA, 3 mA, 6 mA.

Měření pomocí adaptéru AutoISO-5000

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Nespolehlivost měření
000 kΩ...999 kΩ	1 kΩ	±(3 % m.w. + 10 číslic) měřiče ± 1 % dodatečné nespolehlivosti AutoISO-5000
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 G...hodnoty, u které dodatečná nespolehlivost AutoISO-5000 činí 5%	1 GΩ	±(3 % m.w. + 10 číslic) měřiče ± 5 % dodatečné nespolehlivosti AutoISO-5000

**Měření svodového proudu**

Rozsah měření	Rozlišení	Nespolehlivost měření
0...1,2 mA	*	**
0...3 mA		
0...6 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.
- Délka vodiče L se počítá jako C/Cx, nespolehlivost měření je závislá na rozsahu měření.
- Časová konstanta TC se počítá jako  $R_{ISO} \times C$ , nespolehlivost měření je závislá na rozsahu měření.

## Měření kontinuity ochranných a vyrovnávacích spojů proudem ±200 mA

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

Rozsah zobrazení	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  $R < 15 \Omega$ : 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.

## Měření teploty

Rozsah zobrazení	Rozlišení	Nespolehlivost měření
-40,0...99,9 °C	0,1 °C	±(3% m.w. + 8 číslic)
-40,0...211,8 °F	0,1 °F	±(3% m.w. + 16 číslic)

## Ostatní technické údaje

- typ izolace ..... dvojitá, podle EN 61010-1 a IEC 61557
- kategorie měření..... IV 600 V (III 1000 V) podle EN 61010-1
- stupeň ochrany krytu podle EN 60529 ..... IP40, (pro uzavřený kryt IP67)
- napájení měřiče
  - akumulátor ..... Li-Ion akumulátor 14,8 V 5,3 Ah (pro MIC-10k1 na hodnotu Ne Factory B40364 a MIC-5050 na hodnotu Ne Factory B30117 ..... gelový akumulátor 12 V)
  - síťové ..... 90 V + 260 V 50 Hz/60 Hz 200 VA
- rozměry ..... 390 x 308 x 172 mm
- hmotnost měřiče
  - s Li-Ion akumulátorem ..... cca 5,6 kg
  - s gelovým akumulátorem ..... cca 7 kg
- skladovací teplota ..... -25 °C...+70 °C
- pracovní teplota ..... -20 °C...+50 °C
- vlhkost ..... 20 %...90 %
- nadmožská výška ..... ≤3000 m
- referenční teplota ..... +23 °C ± 2 °C
- referenční vlhkost ..... 40 %...60 %
- displej ..... LCD grafický
- počet měření  $R_{ISO}$  podle PN-EN 61557-2 při napájení s akumulátorem ..... min. 1000
- paměť výsledků měření ..... 990 buněk (10 000 záznamů / 8 MB)
- přenos výsledků ..... rozhraní USB nebo Bluetooth
- standard kvality ..... zpracování, projekt a výroba v souladu s ISO 9001, ISO 14001, PN-N-18001
- zařízení splňuje požadavky norem EN 61010-1 a IEC 61557
- výrobek splňuje požadavky EMC (odolnost pro průmyslové prostředí) podle norem ..... EN 61326-1 a EN 61326-2-2

### POZOR!

Měřiče MIC-10k1 a MIC-5050 jsou z klasifikačního hlediska EMC zařazeny do třídy A (pro použití v průmyslovém prostředí – podle EN 50011). Je třeba vzít úvahu možnost rušení ostatních zařízení během použití měřiče v jiných prostředích (např. doma).

## 10.2 Ostatní údaje

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

### 10.2.1 Dodatečná nespolehlivost měření PN-EN 61557-2 ( $R_{ISO}$ )

Ovlivňující faktor	Označení	Dodatečná nespolehlivost
Poloha	$E_1$	0 %
Napájecí napětí	$E_2$	1% (nesvítí <b>BAT</b> )
Teplota 0 °C...35 °C	$E_3$	6 %

### 10.2.2 Dodatečná nespolehlivost měření podle PN-EN 61557-4 ( $R_{CONT}$ )

Ovlivňující faktor	Označení	Dodatečná nespolehlivost
Poloha	$E_1$	0 %
Napájecí napětí	$E_2$	0,2 % (nesvítí <b>BATT</b> )
Teplota 0...35°C	$E_3$	1 %

## 11 Příslušenství

Aktuální seznam příslušenství naleznete na webových stránkách výrobce.

### 11.1 Standardní příslušenství

Ke standardnímu vybavení dodanému výrobcem patří:

- měřič MIC-10k1 – **WMGBMIC10k1** nebo MIC-5050 – **WMGBMIC5050**
- sada měřících vodičů:
  - kabel 15 kV 3 m kat. IV 1000 V s klipy typu krokodýl, černý, stíněný – **WAPRZ003BLKROE15KV**
  - kabel 15 kV 3 m kat. IV 1000 V s klipy typu krokodýl, modrý – **WAPRZ003BUKRO15KV**
  - kabel 15 kV 3 m kat. IV 1000 V s klipy typu krokodýl, červený – **WAPRZ003REKRO15KV**
- kabel pro rozhraní USB – **WAPRZUSB**
- napájecí kabel 230V – **WAPRZ1X8BLIEC**
- pouzdro L-4 na příslušenství – **WAFUTL4**
- návod k obsluze
- kalibrační protokol

## 11.2 Volitelné příslušenství

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

- Adaptér  
AUTO ISO-5000

### WAADAISO50



- Kabel 15 kV kat. IV  
1000 V s klipy typu  
krokodýl, stíněný

černý, stíněný  
verze 1,8 m / 5 m / 10 m / 20 m

**WAPRZ1X8BLKROE15KV**  
**WAPRZ005BLKROE15KV**  
**WAPRZ010BLKROE15KV**  
**WAPRZ020BLKROE15KV**



- Kabel 15 kV kat. IV  
1000 V s klipy typu  
krokodýl

modrý  
verze 1,8 m / 5 m / 10 m / 20 m

**WAPRZ1X8BUKRO15KV**  
**WAPRZ005BUKRO15KV**  
**WAPRZ010BUKRO15KV**  
**WAPRZ020BUKRO15KV**



červený  
verze 1,8 m / 5 m / 10 m / 20 m

**WAPRZ1X8REKRO15KV**  
**WAPRZ005REKRO15KV**  
**WAPRZ010REKRO15KV**  
**WAPRZ020REKRO15KV**



- Teplotní sonda ST-1

### WASONT1



- Sonda pro měření odolnosti podlah a stěn PRS-1

### WASONPRS1GB



- Kalibrační krabice 5 kV (pouze MIC-5050)

### WAADACS5KV



- Mini Bluetooth klávesnice

### WAADAMK



- Kalibrační protokol vystavený akreditovanou laboratoří

## 12 Výrobce

Výrobce 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 do 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)**