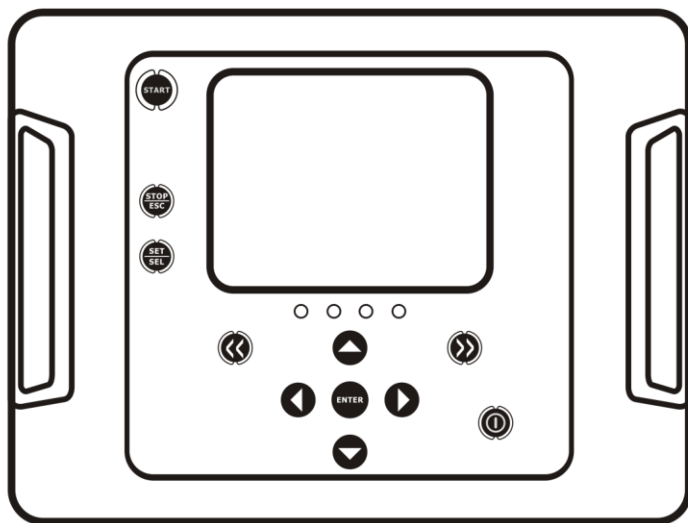




NÁVOD K OBSLUZE

MĚŘIČE IZOLAČNÍHO ODPORU

MIC-5001

MIC-5001

Vstup $R_{iso}+$: měření R_{iso} a U

Vstup stíněného kabelu **G**:
trívodičové měření R_{iso}

Vstup $R_{iso}-$: měření R_{iso} a U



Tlačítka k přepnutí funkce

Volba měřicí funkce:

- R_{iso} - měření izolačního odporu regulovaným napětím, V rozsahu 50 V...5000 V,
- U - měření napětí do 750V,
- MEM - prohlížení napětí.

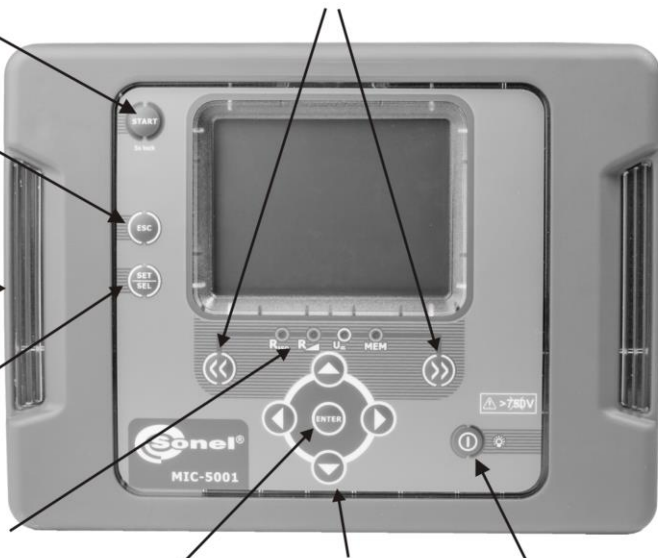
START - zahájení procesu měření

ESC - návrat k předchozí obrazovce, výstup z funkce, přerušování měření

Vstup pro napájení 12 V a USB vstup z boku krytu měřiče

SET/SEL - výběr dalších nastavení měřiče

LED diody indikující zvolenou funkci měření



ENTER - potvrzení volby

Tlačítka pro ovládání (kurzory) - přesunutí/výběr: vpravo/vlevo, nahoru/dolů

Zapnutí a vypnutí přístroje a podsvícení obrazovky



NÁVOD K OBSLUZE

MĚŘIČE IZOLAČNÍHO ODPORU MIC-5001



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

Zařízení MIC-5001 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.

1 Bezpečnost.....	4
2 Zapnutí měřiče a podsvícení displeje.....	5
3 Konfigurace měřiče	5
4 Měření	8
4.1 Měření izolačního odporu.....	8
4.1.1 Dvou vodičové měření	8
4.1.2 Trojvodičové měření.....	13
4.2 Měření odporu pomocí rostoucího napětí – RampTest	14
4.3 Měření napětí.....	18
4.4 Zkouška těsnosti pancíře kabelu SN.....	19
5 Paměť výsledků měření	20
5.1 Uložení výsledků měření do paměti	20
5.2 Prohlížení paměti	22
5.3 Vymazání paměti	23
5.3.1 Odstranění banky.....	23
5.3.2 Odstranění celé paměti	24
6 Přenos dat	26
6.1 Potřebné vybavení pro propojení s počítačem	26
6.2 Přenos dat pomocí USB kabelu	26
7 Zpracování výsledků měření	27
8 Aktualizace softwaru	28
9 Napájení měřiče	28
9.1 Monitorování napájecího napětí.....	28
9.2 Nabíjení akumulátorů	29
9.3 Všeobecné zásady použití nikel-metal hydridových akumulátorů (NiMH)	30
10 Čištění a údržba	30
11 Skladování	31
12 Demontáž a likvidace	31
13 Technické údaje.....	31
13.1 Základní údaje.....	31
13.2 Dodatečná nespolehlivost měření podle IEC 61557-2 (R _{ISO})	33
14 Příslušenství.....	34
14.1 Standardní příslušenství.....	34
14.2 Volitelné příslušenství	34
15 Výrobce.....	35

1 Bezpečnost

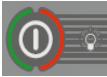
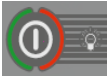
Měřič MIC-5001, určený pro testování ochrany proti úrazu elektrickým proudem v elektrických sítích se střídavým proudem, se používá k provádění měření, jejichž výsledky určují bezpečnost elektrických instalací. Aby bylo možné zajistit snadné použití a správnost získaných údajů, je nutné dodržovat následující 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-5001 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 koncovečkách měřiče vytváří nebezpečné napětí cca 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 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 **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_{ISO}** 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 vypnete stisknutím a přidržením tlačítka  po dobu cca 2 s.
- 4  Stisknutí tlačítka  po dobu cca 7 způsobí nouzové vypnutí měřiče.

Porucha

3 Konfigurace měřiče

- 1  +  Měřič zapnete stisknutím tlačítka **SET/SEL**.



- 2   Pomoci 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 (300 s, 600 s nebo 900 s). Po vypnutí měřiče po uplynutí nastavené doby zazní zvukový signál.

3



Pomocí tlačítek ◀ a ▶ přejděte k displeji pro nastavení zvukových zpráv: **BEEP**.



4



Pomocí tlačítek ▲ a ▼ nastavte zvukové zprávy, zapnuto (ON) nebo vypnuto (OFF).

5



Pomocí tlačítek ◀ a ▶ přejděte k nastavení typu koeficientu absorpce: **FAC**.



6



Pomocí tlačítek ▲ a ▼ nastavte koeficient DAR pro Ab1, Ab2 nebo ukazatel polarizace PI.

7



Pomocí tlačítek ◀ a ▶ přejděte k nastavení filtrace FL.



Měřič MIC-5001 obsahuje analogový filtr, který tlumí střídavé složky proudu a umožňuje měření v prostředí silného elektromagnetického rušení. Aktivace filtru FL způsobí mírné prodloužení času nutného ke stabilizaci provedených měření. Měřič obsahuje 3 provozní režimy filtru.

8



Pomocí tlačítek  a  nastavte požadovaný režim filtru:

- AUTO – detekce šumu způsobí zapnutí filtru. Zobrazí se symbol „NOISE”.
Doporučené nastavení.
- ON – filtr je vždy zapnutý, detekce šumu (mimo zapnutý filtr) aktivuje zobrazení symbolu „NOISE”.
- OFF – filtr je vždy vypnutý, detekce šumu aktivuje zobrazení symbolu „NOISE”.

9



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



10



Pomocí tlačítka **ENTER** vejděte do režimu pro aktualizaci. Průběh aktualizace je popsán v kapitole č.8.

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

11



Pomocí tlačítka **ENTER** nastavení uložte 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.

VAROVÁNÍ:

USB vstup a vstup pro nabíječku neotvírejte ve vlhkém a prašném prostředí.

4.1.1 Dvou vodičové měření

1



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

2



Po stisknutí tlačítka **SET/SEL** můžete nastavit:

- měřicí napětí U_{ISO} (50 V...500 V každých 50 V a více než 500 V každých 100 V)
- časy t_1 , t_2 , t_3 k výpočtu absorpčních koeficientů (do 600 s)
- interval mezi charakteristickými body **ChA** (15, 30, 45 nebo 60 s).

3



Pomocí tlačítek  a  nastavte hodnotu U_{ISO}

a potvrďte ji tlačítkem **ENTER**

4



nebo pomocí tlačítka  přejděte k nastavení času pro výpočet koeficientů absorpce.



5



Pomocí tlačítek  a  nastavte hodnotu t_1 , pak pomocí tlačítka  přejděte k nastavení t_2 a následně pak k nastavení t_3 . Dalším stisknutím tlačítka  přejdete k nastavení časového intervalu **ChA** pro charakteristiku R_{ISO} .

6



7



Pomocí tlačítek  a  nastavte hodnotu intervalu. Vodorovné čáry označují chybějící charakteristiku.

8

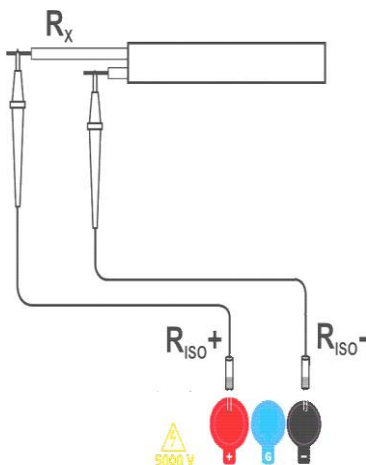


nebo



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

9



Měřicí vodiče
připojte podle obrázku.

10



Měřič je připraven
k měření.

11

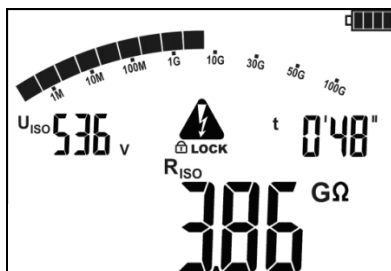


Stiskněte a přidržte tlačítko **START**.

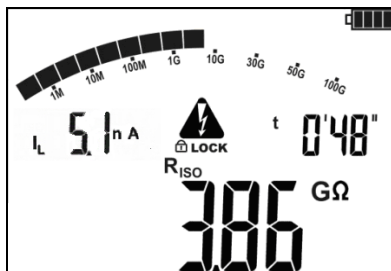
Měření je prováděno nepřetržitě až do chvíle uvolnění tlačítka nebo uplynutí naprogramovaného času.

V zájmu zachování měření (zámek) stiskněte tlačítko **START** po dobu 5 s nebo stiskněte tlačítko **ENTER** a zároveň přidržte tlačítko **START**. Ve chvíli, když se objeví symbol **LOCK** označující automatické měření, 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**.

12



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 hodnoty svodového proudu I_L .

13



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

14



Pomocí tlačítek  i  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.

Ježeli byla mierzona charakterystyka, to jej wyniki można odczytać między $It1$ a R_{ISO} .

Poznámky:

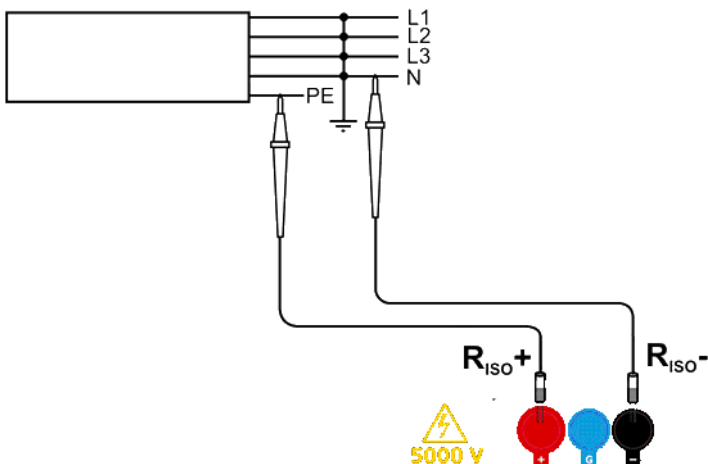


Při měření izolačního odporu se na měřicích koncovkách měřiče MIC-5001 vytváří nebezpečné napětí cca 5 kV.



Během měření nebo před jeho ukončením je nepřipustné odpojit měřící vodiče od zařízení. Odpojení hrozí nebezpečím úrazu elektrickým proudem a problém s vybitím měřeného objektu.

- Vypnutí času t_2 způsobí rovněž vypnutí času t_3 .
- 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 měřicích svorek R_{ISO+} a R_{ISO-} k vybití kapacity testovaného objektu odporem cca 100 k Ω . 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 dvojtónový zvukový signál.
- V případě silového kabelu je třeba izolační odpor měřit mezi každou žilou a ostatními sevřenými a uzemněnými žilami (viz obrázky).



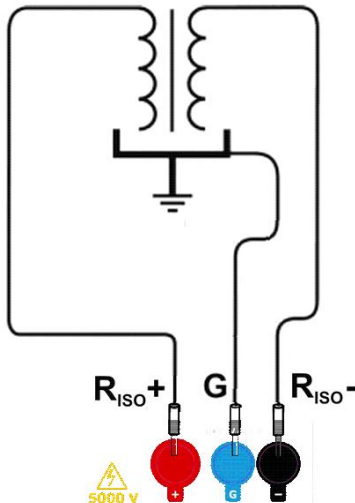
Dodatečné informace, které se zobrazují na displeji měřiče

	Přítomnost napětí měření na svorkách měřice.
NOISE!	U zkoumaného objektu se vyskytuje rušivé napětí větší než 25 V, ale menší než 50 V. K měření může dojít, ale výsledky mohou být dodatečně zkresleny.
READY zmizí, LED dioda svítí červeně, dvojtónový zvukový signál	Na testovaném objektu se objevuje rušivé napětí větší než 50 V. Měření je blokováno.
LIMIT !!	Aktivace proudového omezení. Zobrazený symbol doprovází stálý zvukový signál.
H ILE	Průboj na izolaci objektu, měření je přerušeno. Zpráva se objevuje po nápisu LIMIT !! a zobrazuje se po dobu 20 sekund v době měření, pokud napětí dosáhlo dříve jmenovité úrovně.
UDEL , LED dioda Riso bliká červeně, dvojtónový zvukový signál	Během měření se objevilo střídavé napětí nebo po dobu 30 sekund se nepodařilo vybit objekt. Okamžitě odpojte měřící vodiče

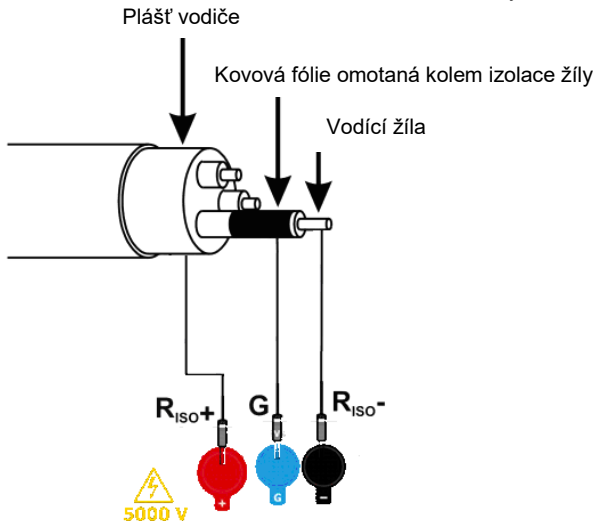
4.1.2 Trojvodičové měření

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 zdílkou měřiče **G**:

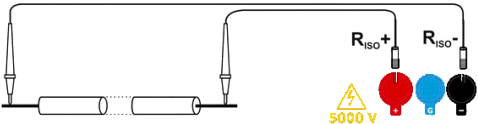


Stejný postup je i během měření izolačního odporu mezi dvěma žílami kabelu, kdy se ke zdínce měřiče **G** připojí i ostatní žíly, které se měření neúčastní.

4.2 Měření odporu pomocí rostoucího napětí – RampTest

- 1 Pomocí tlačítek  nebo  k měření hodnoty RampTestu (svítí žlutá dioda ).

- 2  Měřič indikuje připravenost k měření pomocí rostoucího napětí.

- 3  Měřicí vodiče připojte ke zkoumanému objektu.

4



Pomocí tlačítka **SET/SEL** nastavte hodnotu měřicího napětí U_{ISO} a délku trvání měření.

Nastavení měřicího napětí U_{ISO} se provádí v rozpětí od 50 V do 500 V s měřítkem každých 50 V, u hodnoty od 500 V do 5000 kV s měřítkem každých 100 V.

5



Nastavení měřicího času je možné v rozpětí od 5 s do 99 min. Nastavení hodnoty U_{ISO} a času měření umožňuje vypočítat tempo růstu napětí uvedeného v V/s. Rychlost růstu napětí je regulována od hodnoty 0,005 V/s (pro $U_{ISO} = 50$ V a $t = 99$ min) do maximální hodnoty 996 V/s (pro $U_{ISO} = 5,0$ kV a $t = 5$ s). V případě růstu rychlosti ≥ 50 V/s na měřiči se zobrazí symbol **FAST** a nezobrazí se hodnota změřeného odporu, pouze hodnota průrazného napětí.

6



Pomocí tlačítek a nastavte hodnotu napětí U_{ISO} , signalizovanou pulsujícím světlem. Tlačítkem přejděte k nastavení času $t=XX'$ pro hodnoty uvedené v minutách nebo opětovným stisknutím tlačítka k nastavení času $t=XX''$ uvedeného v sekundách.

7



Tlačítkem **ENTER** potvrďte vybrané nastavení.

8



po dobu 5 sekund nebo

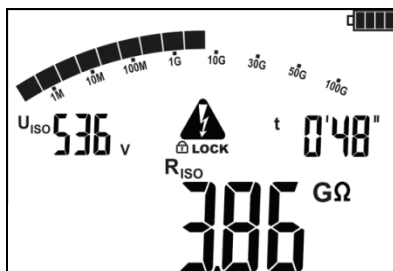


Pro aktivaci měření stiskněte tlačítko a přidržte tlačítko **START**.

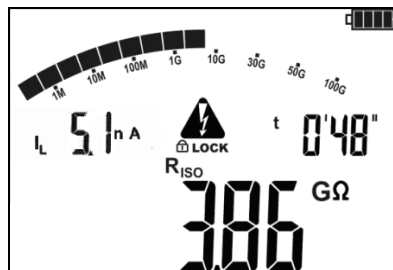
Měření je prováděno nepřetržitě až do chvíle uvolnění tlačítka nebo uplynutí naprogramovaného času.

V zájmu zachování měření (zámek) stiskněte tlačítko **START** po dobu 5 s nebo stiskněte tlačítko **ENTER** a zároveň přidržte tlačítko **START**. Ve chvíli, když se objeví symbol **LOCK** označující automatické měření, můžete tlačítko uvolnit. Měření bude dokončeno spolu s uplynutím nastavenou času měření nebo ve chvíli probití izolace. Chcete-li měření dříve ukončit, opětovně stiskněte tlačítko **ESC** nebo **START**. Ujistěte se, zda testovaný objekt byl vybitý (LED dioda neblíká). Až do úplného vybití neodpojujte měřicí vodiče a nedotýkejte se měřeného objektu.

9



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 hodnoty svodového proudu I_L .

10



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

11



Pomocí tlačítek  a  můžete procházet naměřené hodnoty odporu a svodového proudu v určitých časových intervalech.



Hodnota odporu R_{ISO} měřená v čase $t=5'30'$. Symbol $r30$ označuje vybraný časový interval, ve kterém byla uložena hodnota odporu.



Hodnota svodového proudu I_L měřená v čase $t=5'30''$. Symbol 1.30 označuje vybraný časový interval, ve kterém byla uložena hodnota svodového proudu.



V případě, že dielektrická odolnost měřené izolace bude narušena a dojde k průlomu, na hlavním poli displeje se zobrazí informace **br. d** - breakdown.

Dodatečné informace, které se zobrazují na displeji měřiče

NOISE!	Na testovaném objektu se objevuje rušivé napětí. Měření v této situaci je možné, ale s dodatečnou nespolehlivostí měření, která je určena v technických údajích.
UDET , LED dioda  bliká červeně, zazní dvojitý zvukový signál	Pokud je rušivé napětí větší než to, které je povoleno, zařízení zablokuje měření.
br. d	Breakdown - měřený objekt je poškozený. Izolace byla prolomena.

V případě měření pomocí funkce RampTest analogový filtr FL není aktivní.

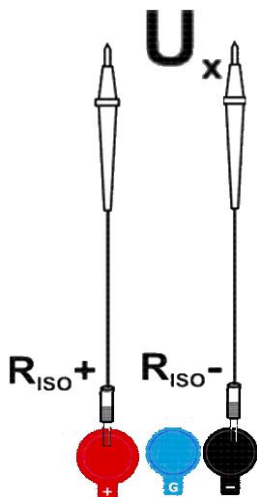
4.3 Měření napětí

①



Pomocí tlačítek nebo přejděte k měření $U_{\sim}$ (svítí zelená dioda). 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

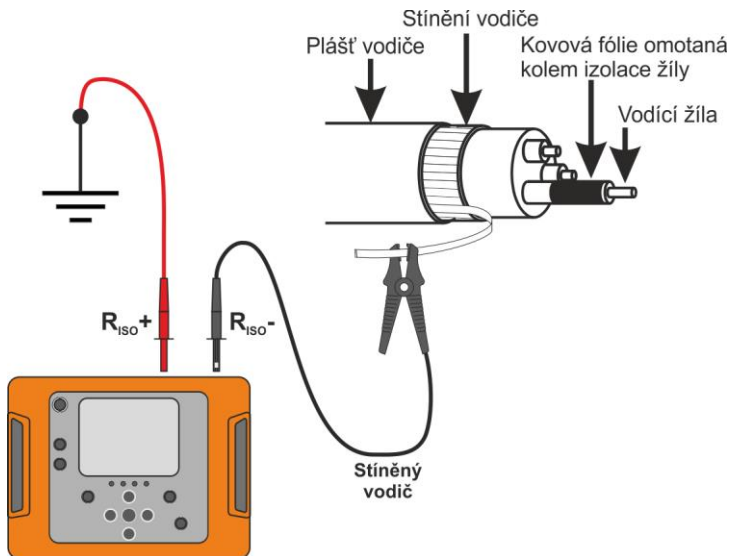
>750V, LED dioda bliká červeně, dvojtónový zvukový signál	Měřicí rozsah je překročen. Napětí je vyšší než přípustné napětí. Okamžitě odpojte měřicí vodiče
~ -	V případě, že dojde k naměření střídavého proudu, na displeji se zobrazí symbol „~“ („vlnka“), v případě naměření stálého napětí „-“ pro zápornou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

4.4 Zkouška těsnosti pancíře kabelu SN

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

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: ≤ 5 kV,
- doba měření po stabilizaci napětí: 1-10 min,
- kladný výsledek podle normy HD 620 S1: pokud nedošlo k zemní zkrat.



5 Paměť výsledků měření

Měřič MIC-5001 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:

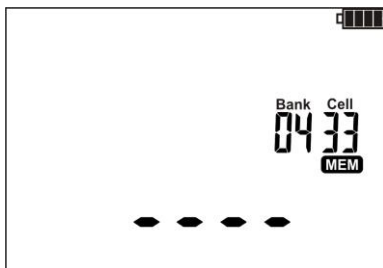
- V jedné buňce je možné uložit výsledky měření provedeného pro všechny měřicí funkce s výjimkou **U_V**.
- Po uložení výsledku měření se číslo buňky automaticky navýší.
- Po načtení údajů nebo před provedením nové série měření se doporučuje vymazat paměť vybraných buněk, aby nedošlo k nahrazení starých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

5.1 Uložení výsledků měření do paměti

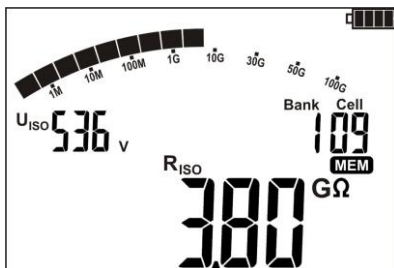
1



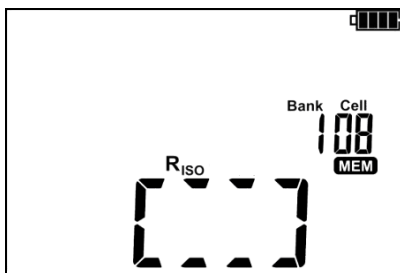
Po provedení měření stiskněte tlačítko **ENTER**.



Prázdná buňka.



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



Buňka je obsazena.
Zobrazí se symboly
uložených hodnot.



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

Aby zmieniť numer komórki lub banku nalezly:

2



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

3



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

4



Pomoci 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 pomoci 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 měřicí funkce,
- dojde ke spuštění funkce Auto-OFF,
- dojde k detekování měřičem rušivého napětí >50 V,
- 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** (svítí modrá dioda ).



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.

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.

5.3 Vymazání paměti

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

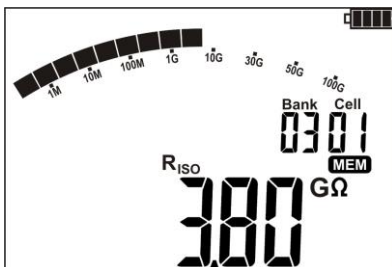
5.3.1 Odstranění banky

1



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

2



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

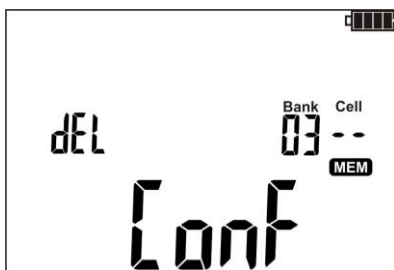


... a číslo buňky se změní na „-“, jak rovněž se zobrazí symbol **del** indikující připravenost ke smazání buňky.

3



Stiskněte tlačítko **ENTER**.



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

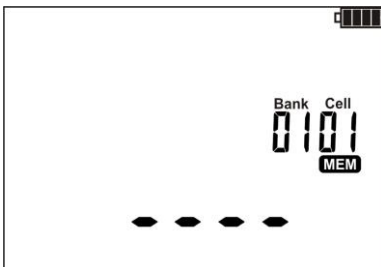
4



nebo



Opětovně stiskněte tlačítko **ENTER** a odstráňte obsah vybrané banky. Po vymazání banky měřič aktivuje trojitý zvukový signál. Storno provedte tlačítkem **ESC**.



Obsah banky byl vymazán.

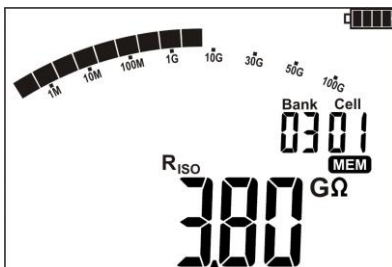
5.3.2 Odstranění celé paměti

1



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

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.

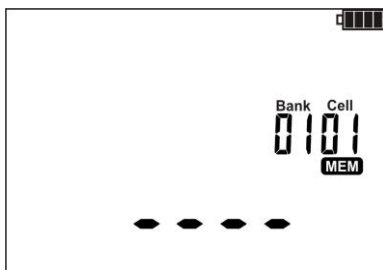
4



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** (svítí dioda ).

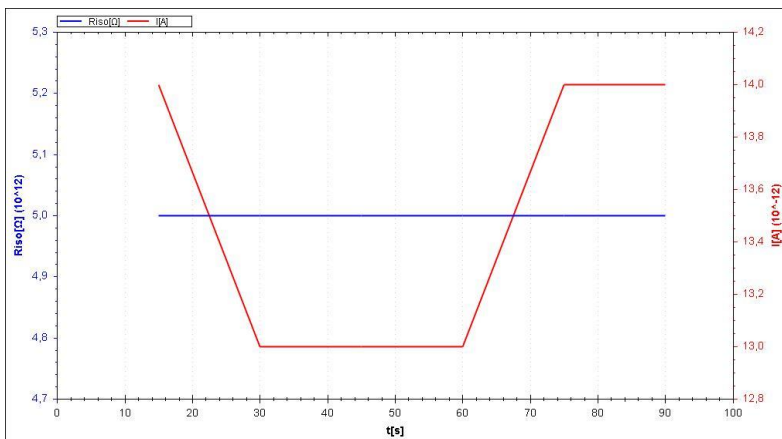
2. Připojte kabel k USB vstupu počítače a USB vstupu měřiče. Na displeji se objeví hlášení:



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

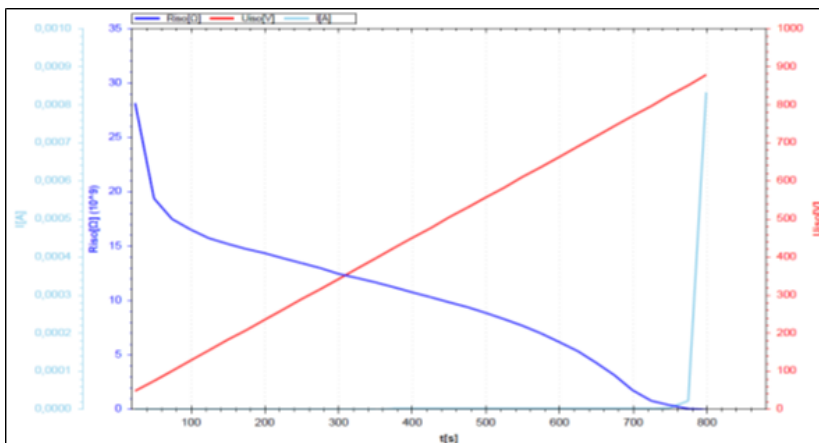
7 Zpracování výsledků měření

Získané a uložené v zařízení naměřené údaje je možné procházet a analyzovat s využitím programu SonelReader. Předem definovaný časový interval ChA v rámci měření Riso umožňuje uživateli programu načrtnout průběh odporu a proudu v závislosti na čase.



U měření metodou růstového napětí (RampTest) má uživatel na základě provedeného měření možnost analyzovat charakteristiku napětí, odporu a proudu v závislosti na čase.

V případě, že nedošlo k poškození izolace, zhotovený výkres lze použít k určení hypotetického napětí průrazu izolace.



8 Aktualizace softwaru

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



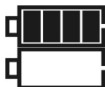
2. Připojte kabel k USB vstupu počítače a USB vstupu měřiče.

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

9 Napájení měřiče

9.1 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.

9.2 Nabíjení akumulátorů

POZOR!
Měřič MIC-5001 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 měřících funkcí (postupně se rozsvěčují na červenou 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 vypnete.

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 Err ACU Hi°C	Příliš vysoká teplota sady akumulátorů.	Počkejte na vychladnutí sady (soustavy) akumulátorů. Začněte s opětovným nabíjením.
Zobrazuje se Err ACU Lo°C	Příliš nízká teplota sady (soustavy) akumulátorů.	Počkejte na zahřátí sady (soustavy) akumulátorů. Začněte s opětovným nabíjením.
Zobrazuje se Err ACU X (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.
Chybí symbol akumulátoru (s připojenou nabíječkou)	Odpojená nebo poškozená soustava akumulátorů.	Kontaktujte servis výrobce.

9.3 Všeobecné zásady použití nikl-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 nabité.

- Akumulátory nenabíjejte, ani nepoužívejte v extrémních teplotách. Extrémní teploty redukovat 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.

10 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.

11 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,
- aby během delšího skladování nedošlo k úplnému vybití akumulátoru, je nutné je pravidelně dobíjet.

12 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.

13 Technické údaje

13.1 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: $R_{ISOmin} = U_{ISONom}/I_{ISONom} \dots 5000 \text{ G}\Omega$

Dvou vodičové měření

Rozsah měření	Rozlišení	Nespolehlivost měření
0,0 kΩ...999,9 kΩ	0,1 kΩ	± (3% w.m. + 20 číslic)
1,000 MΩ...9,999 MΩ	0,001 MΩ	
10,00 MΩ...99,99 MΩ	0,01 MΩ	
100,0 MΩ...999,9 MΩ	0,1 MΩ	
1,000 GΩ...9,999 GΩ	0,001 GΩ	
10,00 GΩ...99,99 GΩ	0,01 GΩ	
100,0 GΩ...999,9 GΩ	0,1 GΩ	
1,000 TΩ...5,000 TΩ	1 GΩ	±(4% w.m. + 50 číslic)

- Překročení rozmezí indikuje hlášení >xxxxGΩ (kde xxxx označuje mezní hodnotu pro zvolený rozsah).

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

Napětí	Rozsah měření
Do 100 V	50 GΩ
200 V...400 V	100 GΩ
500 V...900 V	250 GΩ
1000 V...2400 V	500 GΩ
2500 V	2500 GΩ
5000 V	5000 GΩ

- ⇒ **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 měřicí napětí
- I_{ISONom} – jmenovitý proud konvertoru

- Maximální zkratový proud: $I_{SC} = 1,5 \text{ mA}$

Měření svodového proudu

Rozsah měření	Rozlišení	Nespolehlivost měření
0... I_{Lmax}	m, μ , n	Vypočteno na základě údajů o odporu

- I_{Lmax} – maximální proud při semknutí vodičů,
- rozlišení a jednotky jsou výsledkem rozsahu měření izolačního odporu.

Měření izolačního odporu v režimu RampTest

Rozsah	Rozlišení	Nespolehlivost měření
0,0...999,9 kΩ	0.1 kΩ	$\pm (5\% \text{ w.m.} + 40 \text{ číslic})$
1,000...9,999 MΩ	0.001 MΩ	
10,00...99,99 MΩ	0.01 MΩ	
100,0...999,9 MΩ	0.1 MΩ	
1,000...9,999 GΩ	0.001 GΩ	
10,00...99,99 GΩ	0.01 GΩ	
100,0...999,9 GΩ	0.1 GΩ	
1,000...4,999 TΩ	0.001 TΩ	

- Tabulka zobrazující čas růstu měřicího napětí $\leq 5 \text{ V/s}$,
- Pro čas růstu měřicího napětí $> 5 \text{ V/s}$ chyba měření odporu izolace není specifikována,
- Pro čas růstu měřicího napětí $> 50 \text{ V/s}$ se výsledek měření odporu izolace nezobrazuje,
- Měření je možné pro kapacitu objektu menší než $1 \mu\text{F}$.

Měření napětí průrazu v rámci funkce RampTest

Rozsah	Rozlišení	Volba U_{ISO}	Nespolehlivost měření
25,0 V ... 99,0 V	0,1 V	≤ 600 V	$\pm 5\%$ w.m. ± 10 číslic
100 V ... 600 V	1 V	≤ 600 V	$\pm 5\%$ w.m. ± 4 číslice
25 V ... 999 V	1 V	> 600 V	$\pm 5\%$ w.m. ± 5 číslic
1,00 kV ... 5,00 kV	10V	> 600 V	$\pm 5\%$ w.m. ± 4 číslice

- Měření je možné pro kapacitu objektu menší než $1 \mu\text{F}$.

Ostatní technické údaje

- a) typ izolace dvojitá, podle PN-EN 61010-1 a IEC 61557
- b) kategorie měření III 600 V (IV 300 V) podle PN-EN 61010-1
- c) stupeň ochrany krytu podle PN-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 500 mA $+10^\circ\text{C}$... $+40^\circ\text{C}$
- j) teplota, u které se nabíjení akumulátorů přeruší $< 0^\circ\text{C}$ i $\geq +50^\circ\text{C}$
- k) rozsah provozní teploty s externím zdrojem napájení $< 0^\circ\text{C}$ i $\geq +50^\circ\text{C}$
- l) skladovací teplota -20°C ... $+60^\circ\text{C}$
- m) provozní teplota -15°C ... $+40^\circ\text{C}$
- n) vlhkost 20% ... 90%
- o) referenční teplota $+23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$
- p) referenční vlhkost 40% ... 60%
- q) nadmořská výška < 2000 m
- r) počet měření R_{ISO} podle PN-EN 61557-2 cca 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 PN-EN 61326-1 a PN-EN 61326-2-2

13.2 Dodatečná nespolehlivost měření podle IEC 61557-2 (R_{ISO})

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

Ovlivňující faktor	Označení	Dodatečná nespolehlivost
Poloha	E_1	0%
Napájecí napětí	E_2	0% (nesvítlí BATT)
Teplota 0°C ... 35°C	E_3	$0,1\%/^\circ\text{C}$

14 Příslušenství

Aktuální seznam příslušenství naleznete na webových stránkách výrobce.

14.1 Standardní příslušenství

Ke standardnímu vybavení dodanému výrobcem patří:

- měřič MIC-5001
- 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 11 kV (tř. IV 1000 V) černá – **WAKROBL32K09**
- krokosvorka 11 kV (tř. IV 1000 V) červená – **WAKRORE32K09**
- krokosvorka 11 kV (tř. IV 1000 V) modrá – **WAKROBU32K09**
- sonda 5 kV červená (tř. IV 1 kV) – **WASONREOGB2**
- sonda 5 kV černá (tř. IV 1 kV) – **WASONBLOGB2**
- nabíječka akumulátorů – **WAZASZ7**
- síťový napájecí kabel Euro 2-kolíková zástrčka / zástrčka IEC C7 – **WAPRZLAD230**
- USB kabel pro přenos dat – **WAPRZUSB**
- pouzdro M8 – **WAFUTM8**
- tovární kalibrační protokol
- návod k obsluze

14.2 Volitelné 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

WAPRZ005BUBB5K

- vodič 5 m modrý 5 kV ukončený banánky

WASONPRS1GB



- sonda k měření odporu podlah a stěn PRS-1

WAADACS5KV



- kalibrační krabice CS-5 kV

WAPRZ010BLBBE5K

- stíněný vodič 10 m černý tř. IV 1000 V

WAPRZ010REBB5K

- vodič 10 m červený 5 kV ukončený banánky

WAPRZ010BUBB5K

- vodič 10 m modrý 5 kV ukončený banánky

WAPRZLAD12SAM



- kabel pro nabíjení akumulátorů z elektrické zásuvky automobilového cigaretového zapalovače (12 V)
- kalibrační protokol s akreditací

15 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
Web page: www.sonel.pl

Pozor:
K poskytování servisních služeb je oprávněn pouze výrobce.

POZNÁMKY



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
www.sonel.pl