

NÁVOD K OBSLUZE

MĚŘIČ IZOLAČNÍHO ODPORU

MIC-10 • MIC-30



NÁVOD K OBSLUZE

MĚŘIČ IZOLAČNÍHO ODPORU MIC-10 • MIC-30



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

Verze 2.00.1 02.03.2022

MIC-10 / MIC-30 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	Konfigurace měřiče	5
3	Měření	6
3.1	Měření izolačního odporu.....	6
3.1.1	Měření dvojvodiče (se stíněným vodičem).....	6
3.1.2	Měření trojvodiče (se stíněným vodičem)	10
3.1.3	MIC-30 Měření s adaptérem WS-04.....	10
3.2	Nízkonapěťové měření odporu.....	12
3.2.1	Měření odporu ochranných vodičů a vyrovnávacího spojení proudem 200mA.....	12
3.2.2	Měření odporu.....	14
3.2.3	Kompenzace odporu měřících vodičů.....	15
3.3	Měření napětí.....	16
3.4	Pamatování výsledku posledního měření.....	17
4	MIC-30 Paměť výsledků měření	17
4.1	Uložení výsledků měření do paměti	18
4.2	Prohlížení paměti	20
4.3	Vymazání paměti	21
4.3.1	Vymazání banky	21
4.3.2	Vymazání celé paměti.....	22
5	MIC-30 Přenos dat pomocí rádiových vln	23
5.1	Potřebné vybavení pro propojení s počítačem	23
5.2	Přenos dat pomocí modulu Bluetooth 4.2.....	24
5.3	Přenos dat pomocí rádiového modulu OR-1	25
6	MIC-30 Aktualizace softwaru	26
7	Napájení měřiče	27
7.1	Monitorování napájecího napětí	27
7.2	Výměna baterií/akumulátorů	27
7.3	Všeobecné zásady použití nikl-metal hydridových akumulátorů (NiMH)	28
8	Čištění a údržba	28
9	Skladování	29
10	Demontáž a likvidace	29
11	Technické údaje	29
11.1	Základní údaje.....	29
11.2	Ostatní technické údaje.....	32
11.3	Ostatní údaje.....	32
11.3.1	Dodatečná nespolehlivost měření IEC 61557-2 (R_{ISO}).....	32
11.3.2	Dodatečná nespolehlivost měření podle IEC 61557-4 (R_{CONT} 200mA).....	32
12	Příslušenství	33
12.1	Standardní příslušenství.....	33
12.2	Volitelné příslušenství	34
13	Výrobce	35

1 Bezpečnost

Měřič MIC-10 / MIC-30, 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 přečtěte 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-10 / MIC-30 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 koncokvách měřiče vytváří nebezpečné napětí do 1kV.
- Před měřením izolačního odporu se ujistěte, že testovaný objekt je odpojen od elektrické sítě.
- Při měření izolačního odporu se nesmí před ukončením měření od měřeného objektu odpojit vedení (viz bod 3.1.1); v opačném případě kapacita zařízení nebude vybitá, což může vést k poškození zdraví.
- 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 **BATT**, které se objeví na displeji, znamená, že je příliš nízké napájecí napětí a je třeba akumulátor dobít nebo vyměnit baterie.
- Hlášení **ErrX**, kde **X** zastupuje číslice 1...9, oznamuje, že zařízení nepracuje správně. Pokud se po opětovném zapnutí situace opakuje, znamená to, že měřič je poškozen.
- Před zahájením měření vyberte požadovaný režim a funkci a zkontrolujte, zda jsou měřicí vodiče správně připojeny k příslušným zdílkám.
- Nepoužívejte měřič s otevřeným nebo nesprávně uzamčeným prostorem na baterie (akumulátor) a napájení z jiných zdrojů, než jsou uvedeny v tomto návodu.
- Vstupy měřiče jsou elektronicky zabezpečeny proti přetížení (např. z důvodu připojení k obvodu, který je pod stálým napětím) do 550V, pro voltmetr je to do 600V.
- Opravu měřiče může provést jen autorizovaný servis.

Upozornění:

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

Příčina: v systému Windows 8 a Windows 10 je standardně nastavena blokáda instalace ovladačů, které nejsou digitálně podepsané.

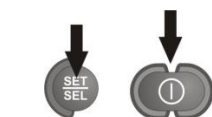
Řešení: vypněte požadavek digitálního podpisu ovladačů systému Windows.

Poznámka:

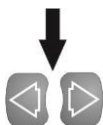
V souladu se stálým vývojem softwarového vybavení zařízení vzhled displeje pro některé funkce se může trochu lišit od vzhledu, který je uveden v tomto návodu.

2 Konfigurace měřiče

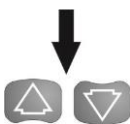
①



Měřič zapnete stisknutím tlačítka **SET/SEL**.



Stisknutím tlačítek ◀ a ▶ můžete přejít k dalšímu parametru.

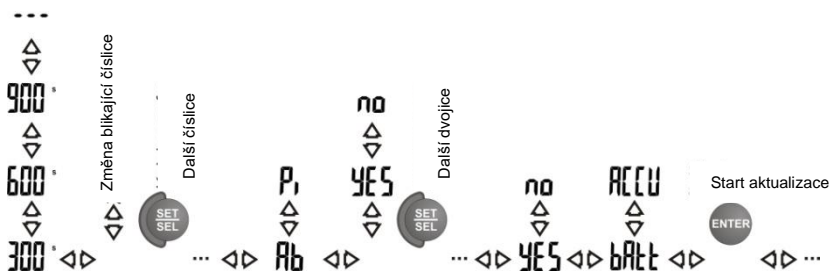


Stisknutím tlačítek ▲ a ▼ můžete změnit hodnotu parametru. Hodnota nebo symbol, které mají být změněny, blikají.

Symbol **YES** označuje aktivní parametr, symbol **no** - neaktivní parametr.

②

Nové parametry nastavte podle následujícího algoritmu:



Parametr	Auto-OFF	MIC-30 Změna kódu PIN	MIC-30 Koefficienty absorpce	MIC-30 Dvojice vodičů WS-04	Zvuková signalizace stisknutí tlačítka	Volba zdroje napájení	MIC-30 Aktualizace softwaru
Symbol(y)	OFF	P in	FAC	L - n, L - PE nebo n - PE	bE EP	SUPP	UPdt

③



Potvrďte poslední změnu a tlačítkem **ENTER** přejděte do funkce měření.

nebo

④



Tlačítkem **ESC** přejděte do funkce měření bez potvrzení provedených změn.

Poznámky:

- **MIC-30** Každá změna PI DAR <-> Ab1Ab2 způsobuje nastavení standardních časů t1, t2 a t3:
 - pro PI a DAR t1=30s, t2=60s, t3=není,
 - pro Ab1 a Ab2 t1=15s, t2=60s, t3=není.
- **MIC-30** Popis provedení změny softwaru najdete v kapitole č. 6.

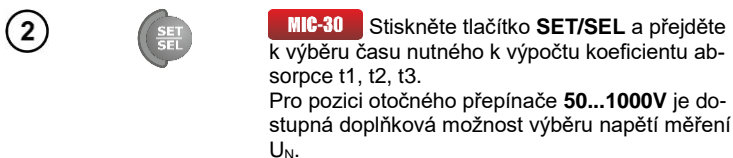
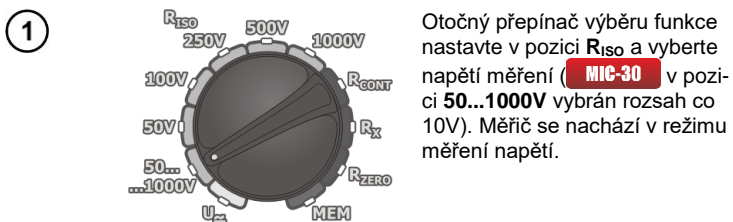
3 Měření

3.1 Měření izolačního odporu

VAROVÁNÍ:
Měřený objekt se nemůže nacházet pod napětím.

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

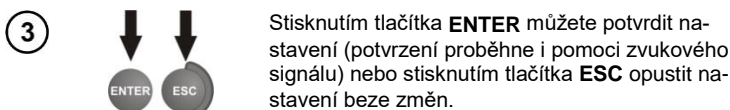
3.1.1 Měření dvojvodiče (se stíněným vodičem)



MIC-30 Stisknutím tlačítek ◀ a ▶ můžete přejít k nastavení U_N , t_1 , t_2 , t_3 .

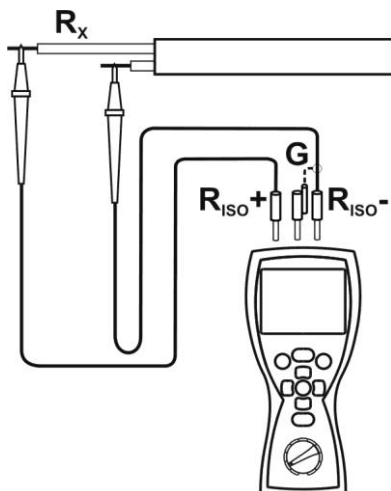


MIC-30 Stisknutím tlačítek ▲ a ▼ můžete změnit hodnotu parametru.



4

Měřicí vodiče připojte podle obrázku.



Koncovka stíněného kabelu se dvěma banánovými kolíčky by měla být připojena výlučně k měřiči. Nepřipojujte ji k testovanému objektu ani k stíti.

5

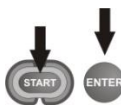



Měřič je připraven k měření.

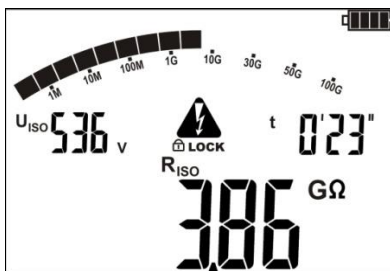
6



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



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



Vzhled displeje během měření.



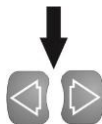
MIC-30 Stisknutím tlačítka **SET/SEL** můžete přejít k zobrazení svodového proudu I_L v místě U_{ISO} .

7



Po ukončení měření se zobrazí jeho výsledek.

8



Pomocí tlačítek \triangleleft i \triangleright můžete

MIC-10 zobrazit velikost nebo obsah měřeného objektu C,

MIC-30 prohlížet jednotlivé komponenty v pořadí:
 $(R_{ISO} + U_{ISO}) \rightarrow (C + I_L) \rightarrow (Rt1 + It1) \rightarrow (Rt2 + It2) \rightarrow$
 $(Rt3 + It3) \rightarrow (Ab1(DAR) + U_{ISO}) \rightarrow (Ab2(Pi) + U_{ISO}) \rightarrow$
 $(R_{ISO} + U_{ISO})$, kde C – kapacita měřeného objektu.

Poznámky:




Při měření izolačního odporu se na měřících koncovkách měřiče MIC-10 / MIC-30 vytváří nebezpečné napětí do 1kV.



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

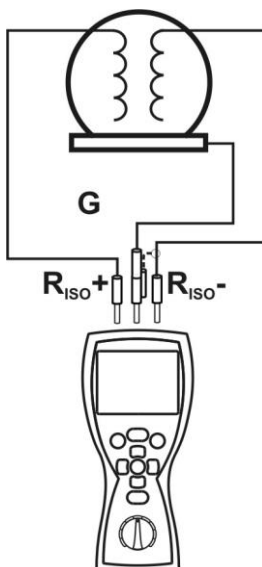
- **MIC-30** Vypnutí času t2 způsobí rovněž vypnutí času t3.
- **MIC-30** Odpočítávání doby měření začíná ve chvíli stabilizace napětí U_{ISO} .
- Symbol **LIMIT !!** označuje práci s proudovým omezením měniče (např. během napájení objektu).
- Pokud práce s proudovým omezením trvá déle než 20 sekund, měření se přeruší.
- **MIC-30** Pokud během odpočítávání dojde k překročení charakteristických časových bodů (časy tx), ozve se zvukový signál.
- **MIC-30** Pokud hodnota jakéhokoliv naměřeného částečného odporu je mimo rozsah, hodnota koeficientu absorpce se nezobrazí - zobrazí se vodorovné čáry.
- Během měření LED dioda svítí oranžově.
- Po ukončení měření dojde pomocí zkratování měřících svorek odporem 100k k vybití kapacity testovaného objektu.
- Kapacita objektu je měřena ke konci celého měření v průběhu vybití.
- Pokud se během měření na objektu objeví vnější napětí, bude měření po 20 sekundách přerušeno, objeví se zpráva **UdEt** spolu s dvojtónovým zvukovým signálem a rozsvítí se červená LED dioda.

Dodatečné informace, které se zobrazují na displeji měřiče

	Přítomnost napětí měření na svorkách měřiče.
	Podívejte se do návodu k obsluze.
READY	Zařízení je připraveno k měření.
NOISE!	Zpráva, která se zobrazí po měření, ukazuje na velké poruchy v síti během měření. Výsledky měření mohou být ovlivněny další nespolehlivostí měření.
LIMIT !!	Aktivace proudového omezení. Zobrazený symbol doprovází stálý zvukový signál.
H I E	Vysoký svodový proud (průboj v izolaci během měření).
d s	Trvá vybití objektu po ukončení měření.
UdEt , LED dioda svítí červeně, dvojtónový zvukový signál	Měřený objekt je pod napětím. Měření je blokováno.
bAtE	Akumulátory (baterie) jsou vybité.

3.1.2 Měření trojvodiče (se stíněným vodičem)

Za účelem odstranění vlivu povrchových proudů je v zařízeních do 1kV použito trojsvorkové měření. Například během měření odporu vinutí malého motoru je nutné zdířku měřiče **G** propojit s krytem motoru:

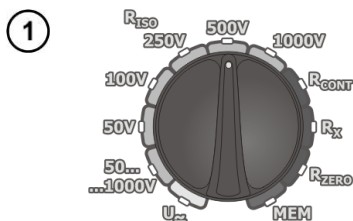


3.1.3 **MIC-30** Měření s adaptérem WS-04

POZOR:

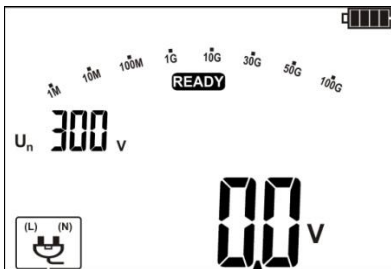
Měření pomocí WS-04 je možné jen při napětí do 500V, vyšší napětí aktivuje blokadu měření.

Adaptér WS-04 umožňuje automatické měření až do tří kombinací vodičů N, L a PE. Adaptér je na jedné straně ukončen kolíčkem pro zasunutí do vstupních zdířek měřiče, z druhé strany standardním síťovým kolíčkem se špicí. Výběr kombinace vodičů, které mají být automaticky zkontrolovány, provedete v nastavení měřiče, viz kapitola 2.



Otočný přepínač výběru funkce nastavte v pozici **R_{ISO}** a vyberte napětí měření (v pozici **50...1000V** vybrán rozsah co 10V). Měřič se nachází v režimu měření napětí.

2



Po vložení WS-04 do zdíčky se na displeji objeví zpráva o připojení adaptéru k měřiči.

3

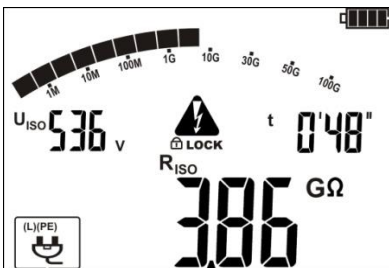
Nastavte napětí měření U_N (týká se pouze polohy přepínače **50...1000V**) a časy t_1 , t_2 , t_3 jak pro dvou vodičové měření. Nastavení platí pro měření izolačního odporu pro každou dvojici vodičů vybraných v hlavním nastavení.

4

Připojte kolík WS-04 k měřené zásuvce.

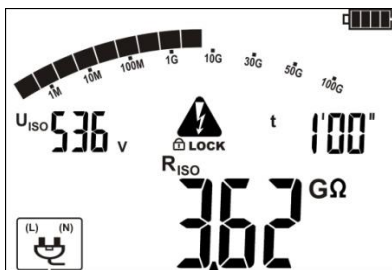
5

Spustte měření jako u dvou vodičového měření.



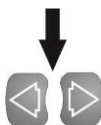
Přístroj měří izolační odpor pro vybrané dvojice vodičů v následujícím pořadí: L-N, L-PE, N-PE.



6



Po ukončení měření se zobrazí jeho výsledek.

7



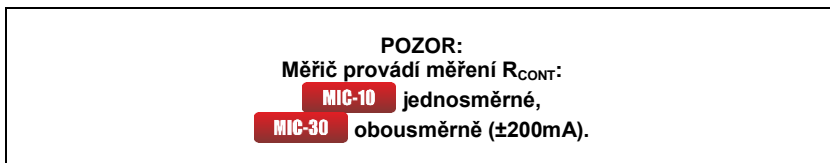
Pomocí tlačítek  a  můžete procházet jednotlivé komponenty ve stejném pořadí jako u dvou vodičového měření pro jednotlivé dvojice L-N, L-PE, N-PE.

Poznámky:

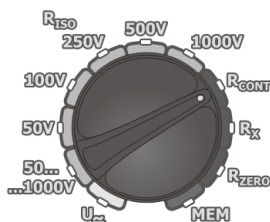
- V případě, že se vyskytnou chyby **H I L E, UDET, LIMIT !!** atd., měření se přeruší pouze pro aktuální dvojici vodičů a ne pro celé měření.
- Další informace a symboly se zobrazují jako u dvou vodičového měření.

3.2 Nízkonapětové měření odporu

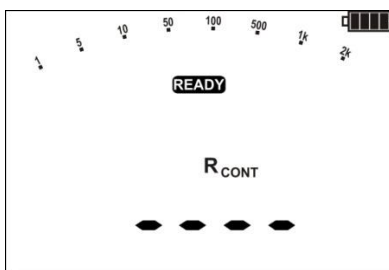
3.2.1 Měření odporu ochranných vodičů a vyrovnávacího spojení proudem 200mA



1



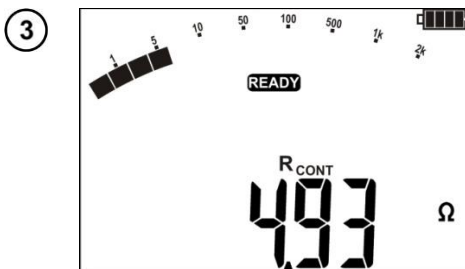
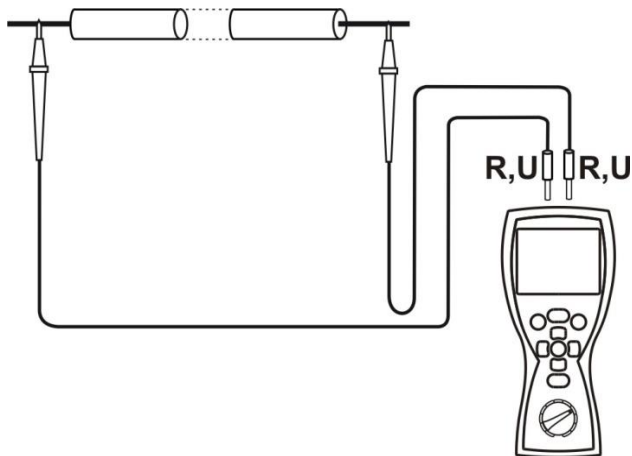
Otáčecí přepínač výběru funkce nastavte v pozici R_{CONT} .



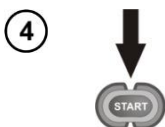
Po ukončení měření se zobrazí jeho výsledek.

2

Připojte měřič k testovanému objektu. Měření se spustí automaticky ve chvíli, když přístroj detekuje odpor v nastaveném rozsahu měření. Měření můžete také spustit ručně pomocí tlačítka **START**.



Přečtěte si výsledky měření.



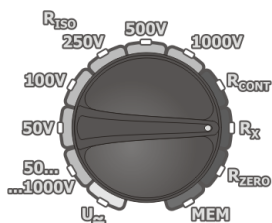
Pro zahájení nového měření bez nutnosti odpojení měřících vodičů od testovaného objektu stiskněte tlačítko **START**.

Dodatečné informace, které se zobrazují na displeji měřiče

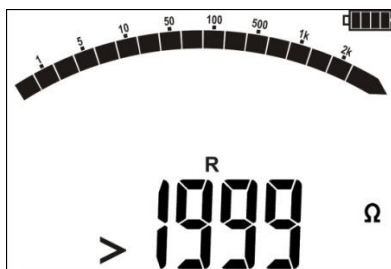
NOISE!	Zpráva, která se zobrazí po měření, ukazuje na velké poruchy v síti během měření. Výsledky měření mohou být ovlivněny další nespolehlivostí měření.
UDEL , LED dioda svítí červeně, dvojtónový zvukový signál	Měřený objekt je pod napětím. Měření je blokováno.
AUTO-ZERO	Byla provedena kompenzace odporu měřících vodičů. Kompenzace odporu je zohledněna během zobrazení výsledků měření.

3.2.2 Měření odporu

1



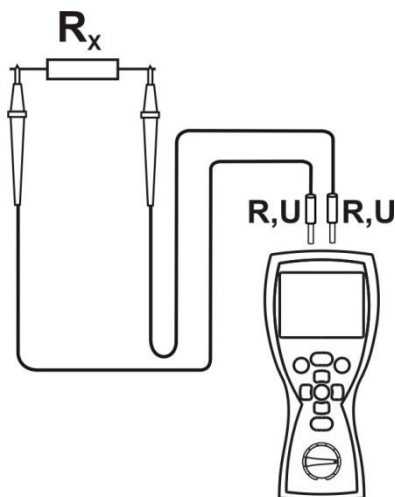
Otáčecí přepínač výběru funkce nastavte v pozici R_x .



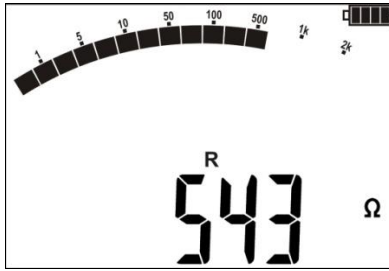
Měřič je připraven k měření.

2

Připojte měřič k testovanému objektu. Měření má kontinuální charakter.



3



Zobrazí se výsledky měření.

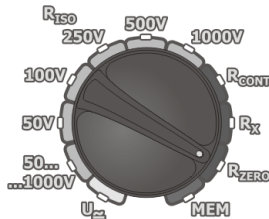
Poznámky:

- Pro $R < 30\Omega$ se ozve nepřetržitý zvukový signál a LED dioda svítí zeleně.

3.2.3 Kompenzace odporu měřících vodičů

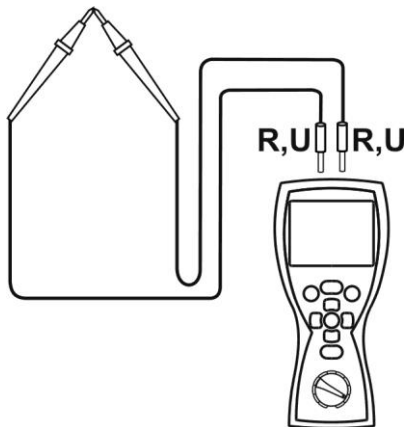
Pro vyloučení vlivu odporu měřících vodičů na výsledek měření (R_{CONT} a R_{X}) můžete provést její kompenzaci (automatické vynulování).

1



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

2



Sevěte měřící vodiče.

3



Stiskněte tlačítko **START**.

4



Na displeji se objeví nápis **AUTO-ZERO** a **0.0**, který potvrzuje provedení kompenzace odporu měřících vodičů.

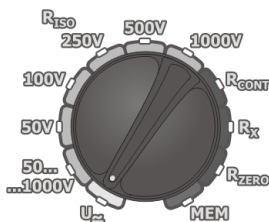
Kompenzace je dostupná pro R_{CONT} a R_X a je rovněž aktivní po zapnutí nebo vypnutí měřiče.

5

Chcete-li kompenzaci odstranit (vrátit se k výchozí tovární kalibraci) oproveďte výše uvedené kroky s rozevřenými měřicími vodiči - nápisy **AUTO-ZERO** a **0.0** zmizí a objeví se nápis **OFF**.

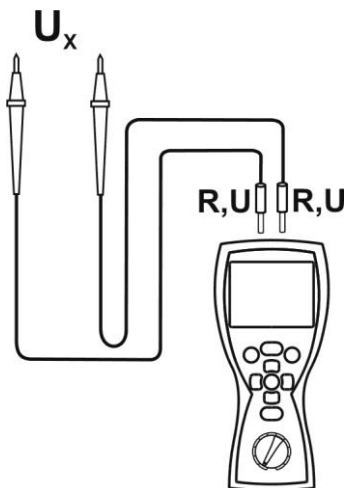
3.3 Měření napětí

1



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

2



Měřič připojte ke zdroji napájení.

3



Měření se provádí kontinuálním způsobem.

Dodatečné informace, které se zobrazují na displeji měřiče

<p>> 600 V, LED dioda svítí červeně, dvojitý zvukový signál</p>	<p>Napětí je vyšší než přípustné napětí. Okamžitě odpojte měřicí vodiče</p>
--	--

3.4 Památování výsledku posledního měření

Výsledek posledního měření si zařízení pamatuje do chvíle, dokud nebude zahájeno další měření, změněny parametry měření nebo pomocí otočného přepínače změněna funkce měření. Po zobrazení výchozího displeje dané funkce automaticky nebo pomocí tlačítka **ESC** můžete po stisknutí tlačítka **ENTER** tento výsledek zobrazit. Stejným způsobem můžete zobrazit výsledek posledního měření po vypnutí a opětovném zapnutí měřiče, pokud nedošlo ke změně pozice otočného přepínače funkcí.

4 **MIC-30** Paměť výsledků měření

Měřiče MIC-10 / MIC-30 jsou vybavené pamětí pro naměřené hodnoty (990 buněk, z nichž každá může obsahovat celý komplet výsledků měření R_{ISO} z WS-04 a R_{CONT}). Celá paměť je rozdělena na 10 bank po 99 buněk. Díky dynamickému přidělování paměti každá z buněk může obsahovat jiný počet jednotlivých výsledků, a to v závislosti na aktuální potřebě. Tento systém zajišťuje optimální využití paměti. Každý výsledek je možné uložit v buňce s libovolným pořadovým číslem a v libovolné bance. Díky tomu uživatel měřiče může dle vlastního uznání přiřadit čísla jednotlivých buněk k jednotlivým měřením a číslo banky k jednotlivým testovaným objektům, může provádět měření v libovolném pořadí a bez rizika ztráty údajů.

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

Poznámky:

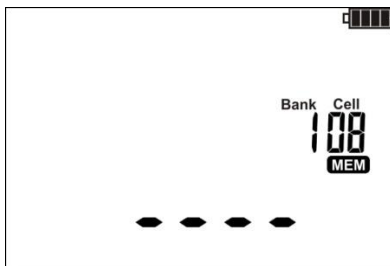
- V jedné buňce je možné uložit výsledky měření provedené pro všechny měřicí funkce s výjimkou R_x a U_N .
- Po uložení výsledku měření se automaticky navýší číslo buňky.
- Po načtení údajů nebo před provedením nové série měření se doporučuje vymazat paměť vybraných buněk, aby nedošlo k nahrazení starých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

4.1 Uložení výsledků měření do paměti

1



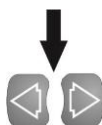
Po provedení měření stiskněte tlačítko **ENTER**.



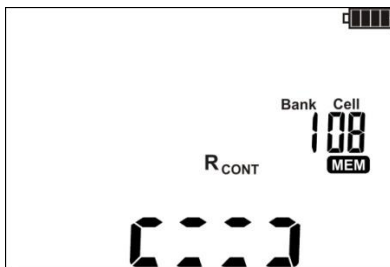
Prázdná buňka.



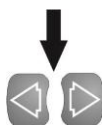
Buňka je obsazena stejným typem výsledku jako ten, který má být do ní uložen.



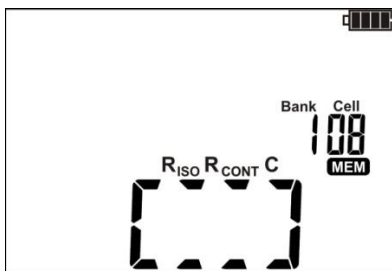
Pomocí tlačítek ◀ a ▶ můžete zobrazit náhled výsledků.



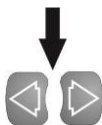
Buňka je obsazena jiným typem výsledku než ten, který má být do ní uložen.



Pomocí tlačítek ◀ a ▶ můžete zobrazit výsledky, které jsou v této paměťové buňce uloženy.



Buňka je plně obsazena.

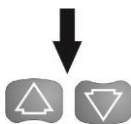


Pomocí tlačítek ◀ a ▶ můžete zobrazit náhled výsledků.

②

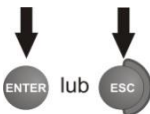


Stisknutím tlačítka **SET/SEL** se aktivuje funkce pro změnu buňky nebo banky.



Stisknutím tlačítek ▲ a ▼ můžete změnit číslo buňky nebo banky.

③

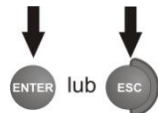


Pro uložení výsledku do paměti stiskněte tlačítko **ENTER** nebo tlačítko **ESC** pro zobrazení výsledku bez jeho uložení. Uložení je signalizováno trojitým zvukovým signálem a zobrazením obdélníku v hlavním poli displeje.

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



④

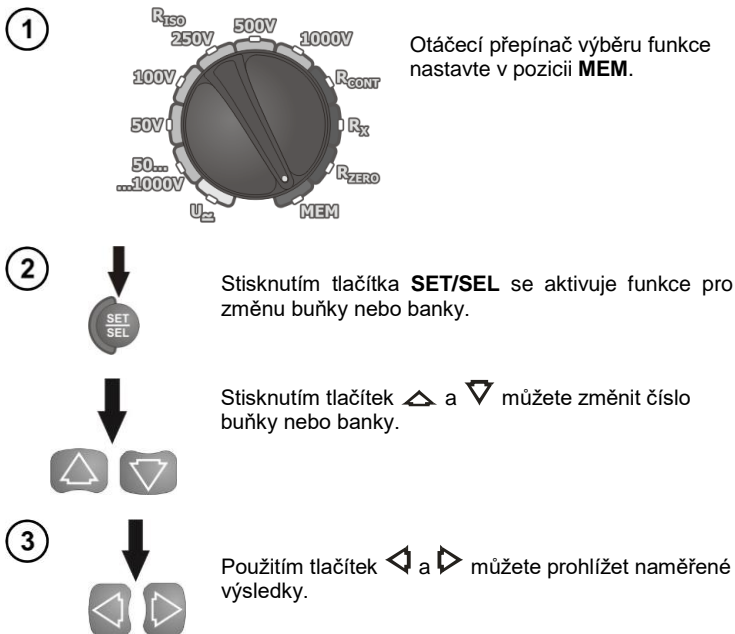


Stisknutím tlačítka **ENTER** výsledky uložíte nebo pomocí tlačítka **ESC** tuto operaci zrušíte.

Poznámky:

- Do paměti je uložen celý soubor výsledků (hlavní a doplňující) vybrané měřené funkce a také parametry a podmínky (např. **NOISE**) měření.
- V jedné buňce nelze uložit najednou výsledky měření R_{ISO} provedeného způsobem dvou vodičového měření a měření s použitím WS-04.

4.2 Prohlížení paměti



Poznámky:

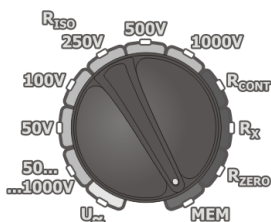
- Během prohlížení měření R_{ISO} se v poli stoper/paměť střídavě zobrazují čísla banky a buňky a doba měření, tzn. čas, kdy byl výsledek uložen do paměti. Týká se to všech měření R_{ISO} a I_L .

4.3 Vymazání paměti

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

4.3.1 Vymazání banky

①



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

②



Vyberte číslo banky určené k vymazání, a to podle bodu 4.2. Nastavte číslo buňky na "...".

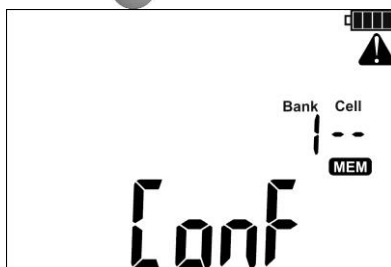



Objeví se symbol **del**, který indikuje připravenost zařízení k vymazání paměti.

③



Stiskněte tlačítko **ENTER**.

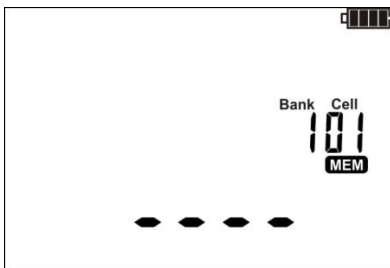


Objeví se symbol  a nápis **Conf** vyžadující potvrzení smazání.

4

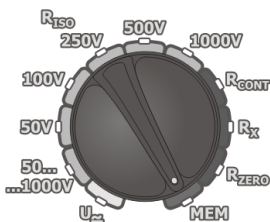


Opětovně stiskněte tlačítko **ENTER**.
Po vymazání banky měřič aktivuje trojitý zvukový signál a nastaví číslo buňky na "01".



4.3.2 Vymazání celé paměti

1



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

2



Nastavte číslo banky na "--".

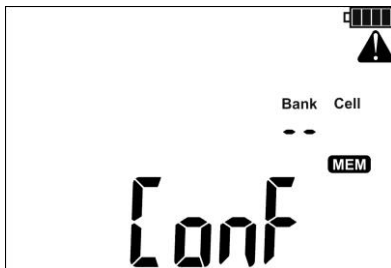



Objeví se symbol **DEL**, který indikuje připravenost zařízení k vymazání paměti.

3



Stiskněte tlačítko **ENTER**.

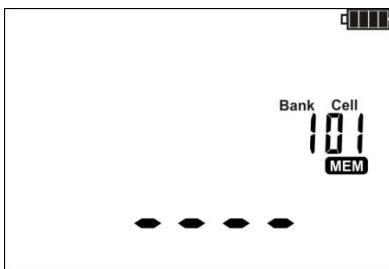


Objeví se symbol  a nápis **Conf** vyžadující potvrzení smazání.

4



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



5 Přenos dat pomocí rádiových vln

5.1 *Potřebné vybavení pro propojení s počítačem*

Pro propojení a vzájemnou spolupráci počítače s měřičem je nutný bezdrátový modul Bluetooth a doplňkový software. Jedním s dostupných programů je **Sonel Reader**, který umožňuje přenos, čtení a prezentaci naměřených údajů uložených v paměti měřiče. Tento software je možné zdarma stáhnout z internetových stránek výrobce www.sonel.pl. Je také dodáván na DVD nosiči spolu s měřičem. Informace týkající se dostupnosti jiného softwaru, který by byl kompatibilní s měřičem, je možné získat u výrobce nebo autorizovaných distributorů.

Dodaný software je možné využít během připojení úpočítače s mnoha zařízeními značky SONEL S.A., které jsou vybaveny rozhraním USB a/nebo rádiovým modulem.

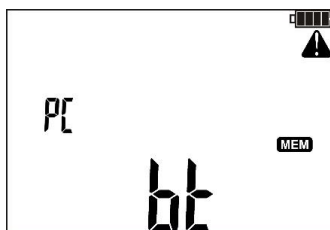
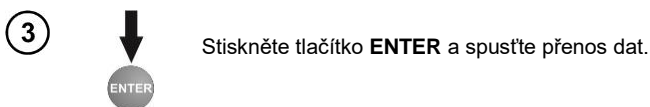
Podrobnější informace je možné získat u výrobce nebo distributorů.

5.2 Přenos dat pomocí modulu Bluetooth 4.2

Tato funkce je k dispozici v metrech s předpony sériových čísel **E2** a **D6**.



Měřič přejde k zobrazení určenému pro bezdrátovou komunikaci.



- 4 Připojte Bluetooth modul k USB vstupu osobního počítače (pokud není s počítačem integrovaný).
- 5 Během párování s počítačem je nutné zadat PIN kód shodný s PIN kódem měřiče zapsaným v nastavení.
- 6 Na počítači spusťte program pro zálohování dat.

Režim pro propojení měřiče s počítačem ukončíte tlačítkem **ESC**.



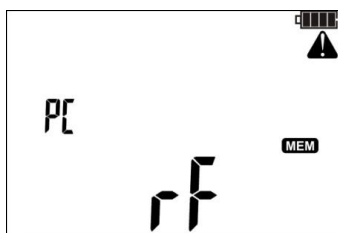
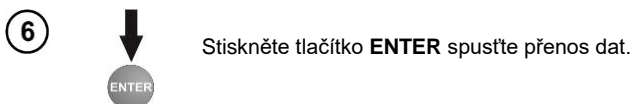
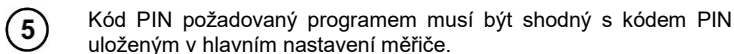
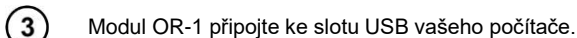
Standardní PIN pro Bluetooth je „1234“.

5.3 Přenos dat pomocí rádiového modulu OR-1

Vlastnost je dostupná v metrech, s prefixem číselné řady **AO**.



Měřič přejde na displej určený pro bezdrátovou komunikaci.



Režim pro propojení s počítačem ukončíte tlačítkem **ESC**.


Standardní PIN pro OR-1 je „123“.

6 **MIC-30** Aktualizace softwaru

- 1 V hlavním nastavení vyberte režim pro aktualizaci softwaru (viz kapitola č. 2). Na měřiči se zobrazí níže uvedený displej.



- 2 Stiskněte tlačítko **ENTER** a spusťte přenos dat.



- 3 Připojte Bluetooth modul k USB vstupu osobního počítače (pokud není s počítačem integrovaný).
- 4 Během párování s počítačem je nutné zadat PIN kód shodný s PIN kódem měřiče zapsaným v nastavení.
- 5 Spusťte program pro aktualizaci softwaru a proveďte aktualizaci v souladu s pokyny zobrazujícími se v aplikaci.

Poznámky:

POZOR!

Před zahájením aktualizace softwaru vložte do zařízení nové baterie nebo plně nabité akumulátory.

- Režim aktualizace můžete ukončit tlačítkem **ESC**, ale jen do chvíle, dokud měřič nezahájí proces přeprogramování paměti – během tohoto procesu jsou všechna tlačítka neaktivní.
- Po provedení aktualizace se měřič automaticky vypne.
- Po zapnutí na displeji měřiče se na chvíli objeví aktuální číslo interního softwaru (firmware).
- V případě problémů měřič zobrazí zprávu **ErrX** (X – číslo chyby). V této situaci měřič vypněte a opět zapněte, všechna neúplná aktualizací data budou smazána a měřič naběhne s předchozím softwarem. Pokud po zopakování aktualizace opět dojde k chybám, odešlete měřič do servisu.

7 Napájení měřiče

7.1 Monitorování napájecího napětí

Hladina nabití baterií/akumulátorů se indikována symbolem umístěným v pravém horním rohu displeje:



Baterie/akumulátory jsou nabitě.



Baterie/akumulátory jsou téměř vybité.



Baterie/akumulátory jsou zcela vybité.
Měřič se automaticky vypne.

7.2 Výměna baterií/akumulátorů

Měřič MIC-10 / MIC-30 je napájen čtyřmi alkalickými bateriemi LR6 nebo akumulátory NiMH velikosti A4.



POZOR! Před sundáním krytu bateriového prostoru odpojte měřicí vodiče.

Aby byly baterie/akumulátory správně vyměněny, je nutné:

1. Odpojit vodiče od měřeného obvodu a vypnout měřič,
2. Odšroubovat 4 šroubky ve spodní části krytu měřiče a sundat kryt bateriového prostoru,
3. Vyměnit všechny baterie/akumulátory za nové,
4. Přišroubovat kryt zpět.

Poznámka:

Vybité akumulátory je nutné nabíjet v externí nabíječce.

POZOR!

Nepoužívejte měřič s otevřeným nebo nesprávně uzamčeným prostorem na baterie/akumulátory a napájení z jiných zdrojů, než jsou uvedeny v tomto návodu.

7.3 Všeobecné zásady použití nikel-metal hydridových akumulátorů (NiMH)

- Pokud není zařízení delší dobu používáno, vyjměte z něho akumulátory a skladujte je odděleně.
- Akumulátory skladujte na suchém, chladném a dobře větraném místě s omezeným přímým slunečním zářením. Okolní teplota pro dlouhodobé skladování by neměla překročit 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 30% 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 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.

8 Čištění a údržba

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

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

Elektronický systém měřiče nevyžaduje žádnou údržbu.

9 Skladování

Během skladování zařízení je nutné dodržovat následující doporučení:

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

10 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 povolena jeho samostatná demontáž nebo odstranění některého z jeho součástí.

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

11 Technické údaje

11.1 Základní údaje

⇒ zkratka "m.h." ve specifikacích přesnosti označuje měřenou hodnotu

Měření paměti AC/DC

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost
0,0...299,9V	0,1V	±(2% m.h. + 6 číslic)
300...600V	1V	±(2% m.h. + 2 číslice)

- Frekvenční rozsah: 45...65Hz

Měření izolačního odporu

- přesnost vloženého napětí ($R_{obc} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [V]$): -0+10% z nastavené hodnoty

Rozsah měření podle IEC 61557-2, kde $U_N = 50V$: 50k Ω ...250,0M Ω

Rozsah zobrazení pro $U_N = 50V$	Rozlišení	Přesnost
0,0...999,9k Ω	0,1k Ω	± (3% m.h. + 8 číslic) MIC-30 [± (5% m.h. + 8 číslic)] *
1,000...9,999M Ω	0,001M Ω	
10,00...99,99M Ω	0,01M Ω	
100,0...250,0M Ω	0,1M Ω	

* - pro adaptér WS-04

Rozsah měření podle IEC 61557-2, kde $U_N = 100V$: 100k Ω ...500,0M Ω

Rozsah zobrazení pro $U_N = 100V$	Rozlišení	Přesnost
0,0...999,9k Ω	0,1k Ω	± (3% m.h. + 8 číslic) MIC-30 [± (5% m.h. + 8 číslic)] *
1,000...9,999M Ω	0,001M Ω	
10,00...99,99M Ω	0,01M Ω	
100,0...500,0M Ω	0,1M Ω	

* - pro adaptér WS-04

Rozsah měření podle IEC 61557-2, kde $U_N = 250V$: 250k Ω ...2,000G Ω

Rozsah zobrazení pro $U_N = 250V$	Rozlišení	Přesnost
0,0...999,9k Ω	0,1k Ω	± (3% m.h. + 8 číslic) MIC-30 [± (5% m.h. + 8 číslic)] *
1,000...9,999M Ω	0,001M Ω	
10,00...99,99M Ω	0,01M Ω	
100,0...999,0M Ω	0,1M Ω	
1,000...2,000G Ω	0,001G Ω	MIC-10 ± (3% m.h. + 8 číslic) MIC-30 ± (4% m.h. + 6 číslic) MIC-30 [± (6% m.h. + 6 číslic)] *

* - pro adaptér WS-04

MIC-10 Rozsah měření podle IEC 61557-2, kde $U_N = 500V$: 500k Ω ...5,000G Ω

Rozsah zobrazení pro $U_N = 500V$	Rozlišení	Přesnost
0,0...999,9k Ω	0,1k Ω	± (3% m.h. + 8 číslic)
1,000...9,999M Ω	0,001M Ω	
10,00...99,99M Ω	0,01M Ω	
100,0...999,0M Ω	0,1M Ω	
1,000...5,000G Ω	0,001G Ω	± (4% m.h. + 6 číslic)

MIC-30 Rozsah měření podle IEC 61557-2, kde $U_N = 500V$: 500k Ω ...20,00G Ω

Rozsah zobrazení pro $U_N = 500V$	Rozlišení	Přesnost
0,0...999,9k Ω	0,1k Ω	± (3% m.h. + 8 číslic) [± (5% m.h. + 8 číslic)] *
1,000...9,999M Ω	0,001M Ω	
10,00...99,99M Ω	0,01M Ω	
100,0...999,0M Ω	0,1M Ω	
1,000...9,999G Ω	0,001G Ω	± (4% m.h. + 6 číslic) [± (6% m.h. + 6 číslic)] *
10,00...20,00G Ω	0,01G Ω	

* - pro vodič WS-04

MIC-10 Rozsah měření podle IEC 61557-2, kde $U_N = 1000V$: 1000k Ω ...10,00G Ω

Rozsah zobrazení pro $U_N = 1000V$	Rozlišení	Přesnost
0,0...999,9k Ω	0,1k Ω	± (3% m.h. + 8 číslic)
1,000...9,999M Ω	0,001M Ω	
10,00...99,99M Ω	0,01M Ω	
100,0...999,9M Ω	0,1M Ω	
1,000...9,999G Ω	0,001G Ω	± (4% m.h. + 6 číslic)
10,00G Ω	0,01G Ω	

MIC-30 Rozsah měření podle IEC 61557-2, kde $U_N = 1000V$: 1000k Ω ...100,0G Ω

Rozsah zobrazení pro $U_N = 1000V$	Rozlišení	Přesnost
0,0...999,9k Ω	0,1k Ω	± (3% m.h. + 8 číslic)
1,000...9,999M Ω	0,001M Ω	
10,00...99,99M Ω	0,01M Ω	
100,0...999,9M Ω	0,1M Ω	
1,000...9,999G Ω	0,001G Ω	± (4% m.h. + 6 číslic)
10,00...99,99G Ω	0,01G Ω	
100,0G Ω	0,1G Ω	

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

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

kde:

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

MIC-30 Měření svodového proudu

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost
0... I_{Lmax}	mA, μA , nA	Vypočteno na základě údajů o odporu

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

Měření kapacity

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost
1...999nF	1nF	± (5% m.h. + 10 číslic)
1,00...9,99 μF	0,01 μF	

- Měření kapacity je možné jen během měření R_{ISO}
- Pro napětí měření nižší než 100V a odpor naměřený nižší než 10M Ω chyba měření kapacity není specifikována

Nízkonapětové měření kontinuity obvodu a odporu

Měření kontinuity ochranných a vyrovnávacích spojů proudem 200mA

Rozsah měření podle IEC 61557-4: 0,10...1999 Ω

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% m.h. + 3 číslice)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	±(4% m.h. + 3 číslice)

- Napětí na otevřených svorkách: <8V
- Výstupní proud u $R < 2\Omega$: $I > 200mA$
- Kompenzace odporu měřících vodičů
- **MIC-10** Jednosměrné měření
- **MIC-30** Proud proudící ve dvou směrech, zobrazená průměrná hodnota odporu

Měření odporu malým proudem

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
0,0...199,9Ω	0,1Ω	±(3% m.h. + 3 číslice)
200...1999Ω	1Ω	

- Napětí na otevřených svorkách: $\lt; 8\text{V}$
- Proud pro sevřené svorky $5\text{mA} < I < 15\text{mA}$
- Zvukový signál a LED dioda svítící zeleně pro měřený odpor $< 30\Omega \pm 10\%$
- Kompenzace odporu měřících vodičů

11.2 Ostatní technické údaje

- a) druh izolace podle EN 61010-1 a IEC 61557..... dvojitá
- b) kategorie měření podle EN 61010-1..... IV 600V (III 1000V)
- c) stupeň ochrany krytu podle EN 60529..... IP67
- d) napájení měřiče..... 4 akumulátory nebo alkalické baterie typu AA
- e) rozměry..... 220 x 100 x 60 mm
- f) hmotnost měřiče..... cca 0,6 kg
- g) skladovací teplota..... $-20 \dots +70^\circ\text{C}$
- h) provozní teplota..... $-10 \dots +50^\circ\text{C}$
- i) vlhkost..... 20...90%
- j) referenční teplota..... $+23 \pm 2^\circ\text{C}$
- k) referenční vlhkost..... 40...60%
- l) nadmořská výška..... $\lt; 2000\text{m}$
- m) displej..... LCD s jednotlivými sekcemi
- n) **MIC-30** paměť výsledků měření..... 990 buněk
- o) **MIC-30** přenos dat..... bezdrátové spojení
- p) standard kvality..... vývoj, projekt a výroba v souladu s ISO 9001
- q) zařízení splňuje požadavky normy IEC 61557
- r) výrobek splňuje požadavky EMC (odolnost pro průmyslové prostředí) podle norem EN 61326-1 a EN 61326-2-2

11.3 Ostatní údaje

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

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

Ovlivňující faktor	Označení	Dodatečná nespolehlivost
Poloha	E_1	0%
Napájecí napětí	E_2	0% (nesvítí BATT)
Teplota $0 \dots 35^\circ\text{C}$	E_3	2%

11.3.2 Dodatečná nespolehlivost měření podle IEC 61557-4 (R_{CONT} 200mA)

Ovlivňující faktor	Označení	Dodatečná nespolehlivost
Poloha	E_1	0%
Napájecí napětí	E_2	0% (nesvítí BATT)
Teplota $0 \dots 35^\circ\text{C}$	E_3	2%

12 Příslušenství

Aktuální seznam příslušenství naleznete na webových stránkách výrobce.

12.1 Standardní příslušenství

Ke standardnímu vybavení měřiče dodaného výrobcem patří:

Název	MIC-10	MIC-30
• MIC-10 / MIC-30	√	√
• vodič 1,2 m tř. III 1000V červený – WAPRZ1X2REBB	√	√
• vodič 1,2 m tř. III 1000V černý – WAPRZ1X2BLBB	√	
• vodič 1,2 m tř. III 1000V modrý – WAPRZ1X2BUBB		√
• stíněný vodič 1,2m tř. III 1000V – WAPRZ1X2BLBBE		√
• krokosvorka tř. III 1000V černá – WAKROBL20K01	√	
• krokosvorka tř. III 1000V modrá – WAKROBU20K02		√
• zkušební sonda tř. III 1000V černá – WASONBLOGB1	√	√
• zkušební sonda tř. III 1000V červená – WASONREOGB1	√	√
• bezdrátový přijímač OR-1 USB - WAADAUSBOR1 (pouze metry se sériovým číslem s předponou AO)		√
• pouzdro M-6 na měřič a základní vybavení – WAFUTM6	√	√
• popruh pro nošení měřiče – WAPOZSZE4	√	√
• plastový háček (k zavěšení měřiče) – WAPOZUCH1	√	√
• návod k obsluze	√	√
• tovární kalibrační protokol	√	√
• 4x baterie AA 1,5 V	√	√

12.2 Volitelné příslušenství

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

- adaptér pro třífázovou pětikontaktní zásuvku 16 A

5-vodičová verze
AGT-16P
WAADAAGT16P



4-vodičová verze
AGT-16C
WAADAAGT16C



- adaptér pro třífázovou pětikontaktní zásuvku 32 A

5-vodičová verze
AGT-32P
WAADAAGT32P



4-vodičová verze
AGT-32C
WAADAAGT32C



- adaptér pro třífázovou pětikontaktní zásuvku 63 A

5-lead version
AGT-63P
WAADAAGT63P



- adaptér pro jednofázovou průmyslovou zásuvku

AGT-16T 16 A
WAADAAGT16T



AGT-32T 32 A
WAADAAGT32T



- **MIC-30** adaptér WS-04

WAADAWS04



- krokosvorka tř. III 1000V

černá
WAKROBL20K01



červená
WAKRORE20K02



- 5m test lead cat. III 1000V

Stíněný, černý
WAPRZ005BLBBE



červený / modrý
WAPRZ005BUBB
WAPRZ005REBB



- sonda k měření odporu podlah a stěn PRS-1

WASONPRS1GB



- zkušební sonda s konektorovým (banánovým) vstupem modrá

WASONBUOGB1



- simulátor kabelu CS-1

WAADACS1



- kalibrační protokol s akreditací

13 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