
**CAT III**
**1000 V**
**CAT IV**
**600 V**

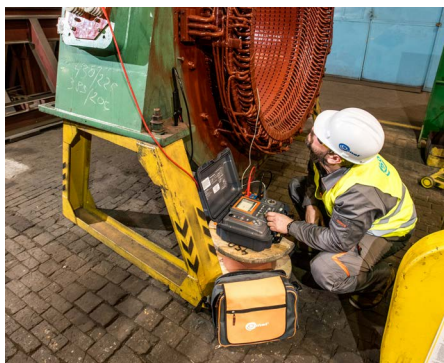
**IP67**

**BLUETOOTH**

## Pomiary z dopalaniem

### Cechy

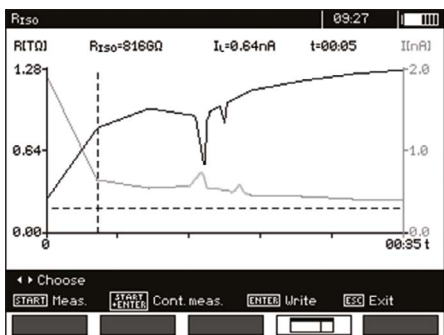
- Pomiar rezystancji izolacji
  - do **40 TΩ** (MIC-10k1)
  - do **20 TΩ** (MIC-5050)
- Napięcia pomiarowe wybierane w zakresie
  - MIC-10k1: **50...10000 V**, 50...1000 V co 10 V, 1...10 kV co 25 V
  - MIC-5050: **50...5000 V**, 50...1000 V co 10 V, 1...5 kV co 25 V
- Ciągłe wskazanie mierzonej rezystancji izolacji i prądu upływu
- Samoczynne rozładowanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru rezystancji izolacji
- Akustyczne wyznaczanie 5-sekundowych odcinków czasu, ułatwiające zdjęcie charakterystyk czasowych
- Ustawiany czas pomiaru - maksymalnie **99'59"**
- Odmierzane czasy pomiaru  $T_1$ ,  $T_2$  i  $T_3$  dla pomiaru jednego lub dwóch współczynników absorpcji z zakresu 1...600 s
- Pomiar współczynników: polaryzacji (PI), absorpcji  $Ab_1$ ,  $Ab_2$ , absorpcji dielektrycznej (DAR)
- Wskazanie rzeczywistego napięcia pomiarowego podczas pomiaru
- Prąd pomiarowy **1,2 mA**, **3 mA** lub **6 mA**
- Pomiar rezystancji izolacji metodą dwu- oraz trójprzewodową
- Pomiary z wykorzystaniem przewodów o długości do 20 m
- Zabezpieczenie przed pomiarem obiektu pod napięciem
- Automatyczny pomiar kabli wielożyłowych za pomocą opcjonalnego adaptera **AutoISO-5000** (dla MIC-10k1 maks. napięcie pomiarowe 5 kV)
- Pomiar pojemności podczas pomiaru  $R_{iso}$
- Pomiar temperatury (z wykorzystaniem opcjonalnej sondy ST-1)
- Pomiar napięciem schodkowym (SV)
- Pomiar współczynnika rozładowania dielektryka (DD)
- Lokalizacja uszkodzenia (dopalanie)
- Filtry cyfrowe do pomiarów przy dużych zakłóceniach
- Może pracować w środowisku, w którym zakłócenia elektromagnetyczne wynoszą 400 kV
- Pomiar napięć DC i AC w zakresie 0...750 V



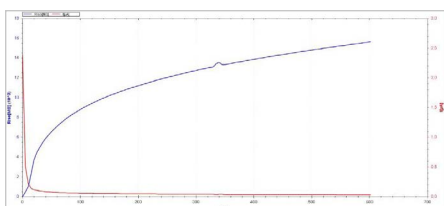
Profesjonalne narzędzie diagnostyczne



Kilka pomiarów w jednym łączeniu



Graficzna interpretacja wyników



Dedykowane oprogramowanie PC



Do najcięższych warunków pracy

## Zastosowanie

Miernik MIC-10k1 / MIC-5050 przeznaczony jest do pomiaru rezystancji izolacji obiektów elektroenergetycznych, tj. kable jedno i wielożyłowe, transformatory, silniki i generatory, kondensatory, wyłączniki oraz inne urządzenia stacji energetycznych. Ponadto jest dedykowany do pomiarów w obszarach, gdzie występują bardzo duże zaburzenia elektromagnetyczne, np. na stacjach elektroenergetycznych z napięciem 765 kV lub wyższym.

## Możliwości urządzenia

Wysoce wydajna przetwornica HV, z napięciem pomiarowym 10 kV (MIC-10k1) / 5 kV (MIC-5050) i prądem 6 mA, umożliwia zmierzenie rezystancji izolacji do wartości 40 TΩ (MIC-10k1) / 20 TΩ (MIC-5050). Uzyskanie takiego wyniku czyni mierniki bezkonkurencyjnym. Trójprzewodowy pomiar rezystancji, z wykorzystaniem przewodu „GUARD”, eliminuje prądy upływu powierzchniowego, związane z zanieczyszczeniem izolacji, a tym samym zwiększając rzetelność uzyskiwanych wyników.

Miernik zmierzy temperaturę obiektu, konieczną do wyznaczenia współczynnika korekcji temperaturowej dla  $R_{iso}$ . Ponadto, wskaże współczynnik absorpcji DAR i indeks polaryzacji PI oraz wartość rozładowania dielektryka DD. Urządzenie umożliwi ocenę kondycji izolacji, poprzez zadawanie napięcia pomiarowego narastająco w krokach (SV). Takie rozwiązanie sprawi, że dielektryk w dobrym stanie będzie dostarczał takich samych wyników, niezależnie od przyłożonego napięcia. Odchyłki uzyskanych wartości rezystancji ok. 25%, zaobserwowane na wykresie w poszczególnych krokach, mogą świadczyć o potencjalnych defektach izolacji.

MIC-10k1 / MIC-5050 posiada unikalną zdolność wykonania pomiarów przewodów wielożyłowych, w jednej czynności łączeniowej, z wykorzystaniem przystawki Auto-ISO-5000. Rozwiązanie to skraca czas realizacji pomiarów obiektów powtarzalnych, jak np. kabli oświetlenia ulicznego.

Blisko 60 W przetwornica daje możliwość dopalenia miejsca uszkodzenia kabla, ułatwiając tym samym zlokalizowanie defektu przy wykorzystaniu metody reflektometrycznej, np. urządzeniem TDR-420.

Wbudowane filtry cyfrowe, o czasie uśredniania 10, 30, 60, 100, 200 sek. oraz tzw. "smart" gwarantują uzyskanie stabilnych wyników pomiarów w obszarach silnych zakłóceń elektromagnetycznych.

## Analiza danych

W urządzeniu, dzięki zastosowaniu podświetlanego, graficznego ekranu możliwe jest wykreślenie przebiegu rezystancji izolacji, napięcia oraz prądu w funkcji czasu. Operator, na podstawie trendu, jaki obrazuje charakterystyka wykresu, błyskawicznie może ocenić stan izolacji już w pierwszych chwilach od uruchomienia pomiaru. Uzyskuje tym samym pełną kontrolę nad badanym obiektem oraz rzetelny obraz stanu mierzonej izolacji. Ponadto, wykorzystując przesuwne znaczniki, może prześledzić przebieg pomiaru i sprawdzić uzyskane wartości rezystancji, dla dowolnej chwili aktualnego pomiaru oraz pomiarów wykonanych w przeszłości.

Instalując aplikację mobilną lub program Sonel Reader użytkownik można gromadzić dane historyczne oraz porównywać je z bieżącymi wynikami, przeniesionymi z obszernej pamięci miernika. Takie rozwiązanie pozwala przygotować protokół z pomiarów, śledzić postęp degradacji izolacji i zaplanować prace remontowe.

## Porównanie

	MIC-10k1	MIC-5050
maksymalne napięcie pomiarowe	10 000 V	5000 V
maksymalny zakres pomiarowy	40 TΩ	20 TΩ
odporność na zewnętrzne napięcia zakłócające	do 1550 V	do 1550 V
zaawansowana, cyfrowa filtracja zakłóceń	10 / 30 / 60 / 100 / 200 sekund i SMART	10 / 30 / 60 / 100 / 200 sekund i SMART
blokada przewodów	✓	✓

## Pomiar rezystancji izolacji

- Zakres pomiarowy zgodnie z IEC 61557-2

$$R_{ISOmin} = U_{ISOnom} / I_{ISOmax} = 5 \text{ M}\Omega \dots 40 \text{ T}\Omega \quad (I_{ISOmax} = 1,2 \text{ mA}, 3 \text{ mA lub } (6 \pm 15\%) \text{ mA})$$

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...999 kΩ	1 kΩ	±(3% w.m. + 10 cyfr)
1,00...9,99 MΩ	0,01 MΩ	
10,0...99,9 MΩ	0,1 MΩ	
100...999 MΩ	1 MΩ	
1,00...9,99 GΩ	0,01 GΩ	±(3,5% w.m. + 10 cyfr)
10,0...99,9 GΩ	0,1 GΩ	
100...999 GΩ	1 GΩ	
1,00...9,99 TΩ	0,01 TΩ	
10,0...20,0 TΩ*	0,1 TΩ	±(12,5% w.m. + 10 cyfr)
10,0...40,0 TΩ**		

\* - tylko MIC-5050

\*\* - tylko MIC-10k1

Wartości mierzonej rezystancji w zależności od napięcia pomiarowego

Napięcie $U_{ISO}$	Zakres pomiarowy	Zakres pomiarowy dla AutoISO-5000
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	10,00 TΩ	400 GΩ
5000 V	20,0 TΩ	400 GΩ
10 000 V	40,0 TΩ*	-

\* - tylko MIC-10k1

## Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...999 nF	1 nF	±(5% w.m. + 5 cyfr)
1,00...49,99 μF	0,01 μF	

- Wyświetlanie wyniku pomiaru pojemności po pomiarze  $R_{ISO}$
- Dla napięć pomiarowych poniżej 100 V błąd pomiaru pojemności nie jest specyfikowany

## Pomiar temperatury

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
-40,0...99,9°C	1°C	±(3% w.m. + 8 cyfr)

## Specyfikacja techniczna

rodzaj izolacji wg EN 61010-1 i IEC 61557	podwójna
kategoria pomiarowa wg EN 61010-1	IV 600 V (III 1000 V)
stopień ochrony obudowy wg EN 60529	IP67 (IP40 przy otwartej obudowie)
zasilanie	akumulator Li-Ion 14,8 V sieciowe 90 V ÷ 260 V 50 Hz/60 Hz
wymiary	390 x 308 x 172 mm
waga	ok. 5,6 kg
temperatura przechowywania	-25°C...+70°C
temperatura pracy	-20°C...+50°C
wilgotność	20%...90%
wysokość robocza	≤3000 m
temperatura odniesienia	+23°C ± 2°C
wilgotność odniesienia	40%...60%
wyświetlacz	LCD graficzny 5,6"
ilość pomiarów $R_{ISO}$ przy zasilaniu z akumulatora	min. 1000 wg EN 61557-2
transmisja wyników	USB i Bluetooth
pamięć wyników pomiarów	990 komórek (10 000 wpisów / 8 MB)
standard jakości	zgodnie z ISO 9001, ISO 14001, PN-N-18001
przyrząd spełnia wymagania normy	EN 61010-1 i IEC 61557
wyrób spełnia wymagania EMC (odporność dla środowiska przemysłowego)	wg norm EN 61326-1 i EN 61326-2-2



Zapraszamy do skorzystania z aplikacji „wirtualnych przyrządów”. Pozwalają one na zapoznanie się z funkcjami miernika i jego interfejsem przed jego zakupem. Użytkownik aplikacji ma możliwość dokonywania zmian w konfiguracji przyrządu i wykonywania wszystkich możliwych pomiarów, jak w rzeczywistości.

<https://www.sonel.pl/pl/aktualnosci/firma/wirtualne-przyrzady-zapoznaj-sie-z-miernikiem-przed-zakupem/>

## Akcesoria standardowe



Przewód 15 kV  
3 m CAT IV 1000 V  
zakończony kro-  
kodylem, czarny

WAPRZ003BLKROE15KV



Przewód 15 kV  
3 m CAT IV 1000 V  
zakończony kroko-  
dylem, czerwony

WAPRZ003REKRO15KV



Przewód 15 kV  
3 m CAT IV 1000 V  
zakończony kroko-  
dylem, niebieski

WAPRZ003BUKRO15KV



Przewód do  
transmisji  
danych USB

WAPRZUSB



Przewód do  
ładowania  
akumulatorów  
(wtyk IEC C13)

WAPRZ1X8BLIEC



Futerał L-4

WAFUTL4



Świadectwo wzor-  
cowania wydawane  
przez akredytowa-  
ne laboratorium  
(bez akredytacji)  
(MIC-10k1)



Certyfikat kalibracji  
(MIC-5050)

## Akcesoria opcjonalne



Przewód 15 kV  
CAT IV 1000 V  
zakończony kro-  
kodylem, czarny  
1,8 m / 5 m / 10 m / 20 m

WAPRZ1X8BLKROE15KV  
WAPRZ005BLKROE15KV  
WAPRZ010BLKROE15KV  
WAPRZ020BLKROE15KV



Przewód 15 kV  
CAT IV 1000 V  
zakończony kroko-  
dylem, czerwony  
1,8 m / 5 m / 10 m / 20 m

WAPRZ1X8REKRO15KV  
WAPRZ005REKRO15KV  
WAPRZ010REKRO15KV  
WAPRZ020REKRO15KV



Przewód 15 kV  
CAT IV 1000 V  
zakończony kroko-  
dylem, niebieski  
1,8 m / 5 m / 10 m / 20 m

WAPRZ1X8BUKRO15KV  
WAPRZ005BUKRO15KV  
WAPRZ010BUKRO15KV  
WAPRZ020BUKRO15KV



Adapter  
AutoISO-5000

WAADAISO50



Sonda do pomiaru  
rezystancji podłóg  
i ścian PRS-1

WASONPRS1PL



Mini klawiatura  
Bluetooth

WAADAMK



Skrzynka kalibra-  
cyjna CS-5 kV

WAADACS5V



Kalibrator re-  
zystancji  
SRP-10G0-10T0

WMGBSRP10G010T0



Sonda do pomiaru  
temperatury ST-1

WASONT1



Program  
Sonel Reader

WAPROREADER



Program Sonel  
Pomiary Elek-  
tryczne 6

WAPROSONPE5



Świadectwo wzorco-  
wania z akredytacją

**Czasy ładowania i rozładowania badanego obiektu przy napięciu pomiarowym 1,05 U<sub>ISO</sub>**

Miernik	Napięcie pomiarowe			Pojemność [μF]	Ładowanie obiektu		Czas rozładowania do napięcia 50 V [s]
	5 kV	10 kV	15 kV		Prąd [mA]	Maksymalny czas [s]	
MIC-5005 / MIC-5010	✓			1	1,2	4,3	0,4
					3	1,7	
MIC-5050	✓			1	1,2	4,3	0,4
					3	1,7	
					6	0,8	
MIC-10k1	✓			1	1,2	4,3	0,9
					3	1,7	
					6	0,8	
		✓		1	1,2	8,7	1,0
					3	3,5	
					6	1,7	
MIC-15k1	✓			1	1,2	4,3	1,1
					3	1,7	
					5	1,0	
					7	0,7	
					10	0,5	
		✓		1	1,2	8,7	1,3
					3	3,5	
					5	2,1	
					7	1,5	
					10	1,0	
		✓	1	1,2	13,1	1,4	
				3	5,2		
				5	3,1		
				7	2,2		
				10	1,5		

**Czasy ładowania i rozładowania badanego obiektu przy napięciu pomiarowym 1,025 U<sub>ISO</sub>**

Miernik	Napięcie pomiarowe			Pojemność [μF]	Ładowanie obiektu		Czas rozładowania do napięcia 50 V [s]
	5 kV	10 kV	15 kV		Prąd [mA]	Maksymalny czas [s]	
MIC-5005 / MIC-5010	✓			1	1,2	4,2	0,4
					3	1,7	
MIC-5050	✓			1	1,2	4,2	0,4
					3	1,7	
					6	0,8	
MIC-10k1	✓			1	1,2	4,2	0,9
					3	1,7	
					6	0,8	
		✓		1	1,2	8,5	1,0
					3	3,4	
					6	1,7	
MIC-15k1	✓			1	1,2	4,2	1,1
					3	1,7	
					5	1,0	
					7	0,7	
					10	0,5	
		✓		1	1,2	8,5	1,3
					3	3,4	
					5	2,0	
					7	1,4	
					10	1,0	
		✓	1	1,2	12,8	1,4	
				3	5,1		
				5	3,0		
				7	2,1		
				10	1,5		

