

SONEL MPI-505

indeks: WMPLMPI505



Pomiar parametrów pętli zwarcia:

- » pomiary parametrów pętli zwarcia w sieciach o napięciach znamionowych: 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V o częstotliwościach 45...65 Hz,
- » **pomiar impedancji pętli zwarcia prądem 15 mA z rozdzielczością 0,01 Ω , bez wyzwalania wyłączników różnicowoprądowych.**

Badanie wyłączników różnicowoprądowych typu AC, A:

- » pomiar wyłączników różnicowoprądowych zwykłych i selektywnych o znamionowych prądach różnicowych 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA,
- » pomiar prądu zadziałania $I_{\Delta n}$,
- » pomiar czasu zadziałania t_A dla $1/2 I_{\Delta n}$, $I_{\Delta n}$, $2 I_{\Delta n}$, $5 I_{\Delta n}$,
- » pomiar ciągłości uziemienia i napięcia dotykowego bez wyzwalania RCD,
- » funkcja automatycznego pomiaru parametrów wyłączników różnicowoprądowych.

Pomiary rezystancji izolacji:

- » cztery napięcia pomiaru rezystancji izolacji: 100 V, 250 V, 500 V i 1000 V.

Niskonapięciowy pomiar rezystancji połączeń ochronnych i wyrównawczych:

- » pomiar ciągłości przewodu ochronnego prądem >200 mA w dwóch kierunkach (zgodnie z normą PN-EN 61557),
- » kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych - możliwość użycia dowolnych przewodów,
- » pomiar rezystancji małym prądem z sygnalizacją dźwiękową.

Dodatkowe funkcje mierników:

- » Szybkie sprawdzanie poprawności podłączenia przewodu ochronnego PE za pomocą elektrody dotykowej.
- » Pomiar napięcia przemiennego.
- » Wskazanie kolejności faz.
- » Pamięć 990 wyników, transmisja danych do komputera za pomocą interfejsu USB.

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L}

Pomiar prądem 23/40 A - zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-3: **0,13...1999 Ω** (dla przewodu 1,2 m):

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	

Napięcie nominalne pracy U_{nL-N} / U_{nL-L} : 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V

Zakres roboczy napięcie: 100...264 V (dla Z_{L-PE} i Z_{L-N}) oraz 100...440 V (dla Z_{L-L})

Zakres rob. częst.: 45...65 Hz. Max. prąd pomiarowy: 23 A przy 230 V (10 ms), 40 A przy 400 V (10 ms),

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_{L-PE} w trybie [RCD]

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-3: **0,5...1999 Ω**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% \text{ w.m.} + 10 \text{ cyfr})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	$\pm(6\% \text{ w.m.} + 5 \text{ cyfr})$

Wposażenie standardowe miernika:

adapter WS-01 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS01
futura! L-4	WAFUTL4
krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02
program Sonei Reader	WAPROREADER
przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB
przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB
przewód 1,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2YEBB
przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1
sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1
sonda ostrzowa żółta 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONYEOGB1
szelki do miernika (typ L-1)	WAPZSZE2

certyfikat kalibracji

Pomiary parametrów wyłączników RCD (roboczy zakres napięcie 100...264 V):

Test wyłączania RCD i pomiar czasu zadziałania t_A (dla funkcji pomiarowej t_A)

Tryb RCD	Krotność	Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
Ogólny typ i krótkowłocznym	$0,5 I_{\Delta n}$	0...300 ms	1 ms	$\pm(2\% \text{ w.m.} + 2 \text{ cyfry})$
	$1 I_{\Delta n}$	0...150 ms		
	$2 I_{\Delta n}$	0...40 ms		
Selektywny	$0,5 I_{\Delta n}$	0...500 ms		
	$1 I_{\Delta n}$	0...200 ms		
	$2 I_{\Delta n}$	0...150 ms		
	$5 I_{\Delta n}$	0...150 ms		

* - dla $I_{\Delta n} = 10 \text{ mA}$ i $0,5 I_{\Delta n}$ niepewność wynosi $\pm 2\% \text{ w.m.} + 3 \text{ cyfry}$

Pomiar prądu zadziałania RCD I_{Δ} dla prądu różnicowego sinusoidalnego

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Niepewność podstawowa
10 mA	3,3...10,0 mA	0,1 mA	$0,3 \times I_{\Delta n} \dots 1,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 5\% I_{\Delta n}$
30 mA	9,0...30,0 mA			
100 mA	33...100 mA	1 mA		
300 mA	90...300 mA			
500 mA	150...500 mA			
1000 mA	330...1000 mA			

- » Rozpoczęcie pomiaru od dodatniego lub ujemnego półokresu wymuszającego prądu upływu (AC)

Pomiar prądu zadziałania RCD I_{Δ} dla prądu różnicowego pulsującego jednokierunkowego

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Niepewność podstawowa
10 mA	4,0...20,0 mA	0,1 mA	$0,35 \times I_{\Delta n} \dots 2,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10\% I_{\Delta n}$
30 mA	12,0...42,0 mA			
100 mA	40...140 mA	1 mA		
300 mA	120...420 mA			
500 mA	200...700 mA			

- » Pomiar dla dodatnich lub ujemnych półokresów wymuszającego prądu upływu
- » Czas przepływu prądu pomiarowego max. 3200 ms

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-2:

dla $U_n = 100 \text{ V}$: 100 k Ω ...500 M Ω dla $U_n = 500 \text{ V}$: 500 k Ω ...2 G Ω

dla $U_n = 250 \text{ V}$: 250 k Ω ...1 G Ω dla $U_n = 1000 \text{ V}$: 1 M Ω ...3 G Ω

Zakres wyświetlania *)	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3\% \text{ w.m.} + 8 \text{ cyfr})$
2,00...19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0...199,9 M Ω	0,1 M Ω	
200...1999 G Ω	1 M Ω	$\pm(4\% \text{ w.m.} + 6 \text{ cyfr})$
2,00...3,00 G Ω	0,01 G Ω	

*) nie większy niż zakres pomiarowy dla danego napięcia.

- » Wykrywanie obecności napięcia przed pomiarem
- » Rozładowanie mierzonego obiektu po pomiarze

SONEL MIC-10k1 / MIC-5050

indeks: WMPLMIC10K1 / WMPLMIC5050



CAT III
1000V

CAT IV
600V

PN-EN
61557-2

BLUETOOTH

POMIAR
REZYSTANCJI
IZOLACJI DO
40TΩ
MIC-10K1

Pomiar rezystancji izolacji:

- do 40 TΩ dla MIC-10k
- do 20 TΩ dla MIC-5050,
- » napięcia pomiarowe wybierane w zakresie:
 - 50...5000 V dla MIC-5050 (50...1000 V co 10 V, 1...5 kV co 25 V)
 - 50...10000 V dla MIC-10k1 (50...1000 V co 10 V, 1...10 kV co 25 V),
- » ciągle wskazanie mierzonej rezystancji izolacji i prądu upływu,
- » samoczynne rozładowanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru rezystancji izolacji,
- » akustyczne wyznaczanie pięciosekundowych odcinków czasu ułatwiające zdjęcie charakterystyk czasowych,
- » ustawiany czas pomiaru - maksymalnie 99'59",
- » odmierzane czasy pomiaru T1, T2 i T3 dla pomiaru jednego lub dwóch współczynników absorpcji z zakresu 1...600 s,
- » pomiar współczynników absorpcji Ab1, Ab2, DAR, PI,
- » wskazanie rzeczywistego napięcia pomiarowego podczas pomiaru,
- » prąd pomiarowy 1,2 mA, 3 mA lub 5 mA,
- » pomiar rezystancji izolacji metodą dwu- oraz trójprzewodową,
- » pomiary z wykorzystaniem przewodów o długości do 20 m,
- » zabezpieczenie przed pomiarem obiektu pod napięciem,
- » obsługa AutoISO-5000 (dla MIC-10k1 przy napięciu do 5 kV),
- » pomiar pojemności podczas pomiaru R_{iso} ,
- » pomiar temperatury (z wykorzystaniem dodatkowej sondy WASONT1),
- » pomiar napięciem schodkowym (SV),
- » pomiar współczynnika rozładowania dielektryka (DD),
- » lokalizacja uszkodzenia (dopalenie),
- » filtry cyfrowe dla pomiarów przy dużych zakłóceniach (10 s, 100 s, 200 s).

Dodatkowe funkcje mierników:

- » Wysoka odporność na zakłócenia - zgodnie z normą PN-EN-61326.
- » Stabilny pomiar na podstawach 765 kV (opcja - tylko MIC-10k1).
- » Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych zgodnie z PN-EN 61557-4 prądem > 200 mA.
- » Ustawiane limity minimalnej rezystancji izolacji oraz maksymalnej rezystancji R_{cont}
- » Pomiar prądu upływu podczas pomiaru rezystancji izolacji.
- » Pomiar napięć stałych i przemiennych w zakresie 0...750 V.
- » Kreślenie wykresów na wyświetlaczu w trakcie pomiarów.
- » Pamięć maks. po 10 000 wyników każdego rodzaju pomiaru z możliwością opisu punktów pomiarowych, obiektów, nazw klientów.
- » Transmisja danych do komputera PC poprzez złącze USB, Bluetooth® lub możliwość przeniesienia danych za pomocą pamięci pendrive.
- » Współpraca z zewnętrzną bezprzewodową klawiaturą Bluetooth® (opcja).
- » Czytelny, podświetlany wyświetlacz graficzny LCD 5,6".
- » Podświetlana klawiatura.
- » Zasilanie z pakietów akumulatorów lub sieci.
- » Ładowanie w trakcie pomiaru.



Mierniki MIC-10k1 i MIC-5050 posiadają funkcję kreślenia wykresów rezystancji izolacji oraz prądu upływu. Wykres jest wyświetlany na żywo w trakcie pomiaru.

Wypożyczenie standardowe mierników:

futura L-4	WAFUTL4
krokodylek czarny 11 kV 32 A	WAKROBL32K09
krokodylek czerwony 11 kV 32 A	WAKRORE32K09
krokodylek niebieski 11 kV 32 A	WAKROBU32K09
program Sonei Reader	WAPROREADER
przewód 3 m czarny 11 kV (wtyki bananowe, ekranowany)	WAPRZ003BLBBE10K
przewód 3 m czerwony 11 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ003REBB10K
przewód 3 m niebieski 11 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ003BUBB10K
przewód do ładowania akumulatorów (wtyk IEC C13)	WAPRZLAD230IEC
przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C13)	WAPRZ1X8BLIEC
sonda do pomiaru temperatury ST-1	WASONT1
sonda ostrzowa czarna 11 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB11
sonda ostrzowa czerwona 11 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB11
certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy zgodnie z PN-EN 61557-2:

$$R_{ISOmin} = U_{ISONOM} / I_{ISOmax} \dots 15 T\Omega \quad (I_{ISOmax} = 1,2 \text{ mA}, 3 \text{ mA} \text{ lub } 5 \text{ mA})$$

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
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	
10,0...99,9 GΩ	0,1 GΩ	±(3,5% w.m. + 10 cyfr)
100...999 GΩ	1 GΩ	
1,00...9,99 TΩ	0,01 TΩ	±(7,5% w.m. + 10 cyfr)
10,0...20,0 TΩ	0,1 TΩ	
10,0...40,0 TΩ*		±(12,5% w.m. + 10 cyfr)

* - tylko MIC-10k1

Wartości mierzonej rezystancji w zależności od napięcia pomiarowego

Zakres wyświetlania	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	10,0 TΩ	400 GΩ
5000 V	20,0 TΩ	400 GΩ
10000 V*	40,0 TΩ	

* - tylko MIC-10k1

Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych prądem >200 mA

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-4: 0,10...999 Ω

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...999 Ω	1 Ω	±(4% w.m. + 3 cyfry)

- » Napięcie na otwartych zaciskach: 4...24 V
- » Prąd wyjściowy przy $R < 2 \Omega$: $I_{min} > 200 \text{ mA}$ (I_{sc} : 200...250 mA)
- » Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych
- » Prąd przepływający w dwóch kierunkach, wyświetlana wartość średnia rezystancji

Pomiar pojemności

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

- » Wyświetlanie wyniku pomiaru pojemności po pomiarze R_{iso}

Przyrządy spełniają wymagania norm:

- » PN-EN 61010-1 (wymagania ogólne dot. bezpieczeństwa)
- » PN-EN 61010-031 (wymagania szczegółowe dot. bezpieczeństwa)
- » PN-EN 61326 (kompatybilność elektromagnetyczna)
- » PN-EN 61557 (wymagania dla przyrządów pomiarowych)
- » PN-HD 60364-6 (wykonywanie pomiarów - sprawdzanie)
- » PN-HD 60364-4-41 (wykonywanie pomiarów - ochrona przeciwporażeniowa)
- » PN-EN 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

SONEL MIC-5010 / MIC-5005

indeks: WMPLMIC5010 / WMPLMIC5005

CAT III

1000V

CAT IV

600V

PN-EN

61557-2


 POMIAR
REZYSTANCJI
IZOLACJI DO
15TΩ

Pomiary rezystancji izolacji:

- » napięcie pomiarowe wybierane w zakresie 50...1000 V co 10 V, w zakresie 1000 V...5000 V co 25 V,
- » ciągłe wskazanie mierzonej rezystancji izolacji lub prądu upływu,
- » samoczynne rozładowanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru rezystancji izolacji,
- » akustyczne wyznaczanie pięciosekundowych odcinków czasu ułatwiające zdjęcie charakterystyk czasowych,
- » ustawiany czas pomiaru - maksymalnie 99'59",
- » odmierzane czasy pomiaru T1, T2 i T3 dla pomiaru jednego lub dwóch współczynników absorpcji z zakresu 1...600 s,
- » pomiar współczynników absorpcji Ab1, Ab2, DAR, PI,
- » wskazanie rzeczywistego napięcia pomiarowego podczas pomiaru,
- » prąd pomiarowy 1,2 mA lub 3 mA,
- » zabezpieczenie przed pomiarem obiektów pod napięciem,
- » pomiar rezystancji izolacji metodą dwu- oraz trójprzewodową,
- » pomiary z wykorzystaniem przewodów długości do 20 m,
- » pomiar napięciem narastającym schodkowo (SV),
- » pomiar współczynnika rozładowania dielektryka (DD),
- » odporność na zakłócenia - filtry cyfrowe dla pomiarów przy dużych zakłóceniach (10 s, 30 s, 60 s).

Dodatkowe funkcje mierników:

- » Wysoka odporność na zakłócenia - zgodnie z normą EN-61326.
- » Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych zgodnie z PN-EN 61557-4 prądem >200 mA (MIC-5010).
- » Ustawiane limity minimalnej rezystancji izolacji oraz maksymalnej rezystancji Rcont (MIC-5010).
- » Pomiar pojemności podczas pomiaru R_{ISO} .
- » Pomiar prądu upływu podczas pomiaru rezystancji izolacji.
- » Pomiar napięć stałych i przemiennych w zakresie 0...600 V.
- » Pamięć 990 komórek (11880 wpisów) wraz z możliwością bezprzewodowego przesłania danych do komputera PC (za pomocą adaptera USB - OR-1) lub poprzez kabel USB.
- » Zasilanie z pakietów akumulatorów, wbudowana szybka ładowarka.
- » Podświetlana klawiatura (MIC-5010).
- » Przyrządy spełniają wymagania normy PN-EN 61557.

Bezpieczeństwo elektryczne:

- » rodzaj izolacji podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- » kategoria pomiarowa CAT IV 600 V (CAT III 1000 V) wg PN-EN 61010-1
- » stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 IP40 (IP67 z zamkniętą pokrywą obudowy)

Nominalne warunki użytkowania:

- » temperatura pracy -20...+50 °C
- » temperatura przechowywania -25...+70 °C
- » wilgotność 20%...80%
- » wysokość n.p.m. ≤2000 m
- » temperatura odniesienia +23 °C ± 2 °C
- » wilgotność odniesienia 40%...60%

Pozostałe dane techniczne:

- » zasilanie mierników wbudowany akumulator litowo jonowy
- » sieciowe dodatkowo dla MIC10k1 i MIC-5050: 90 V ÷ 260 V 50/60 Hz
- » masa ok. 7 kg
- » wymiary 390 x 310 x 170 mm
- » wyświetlacz MIC-10k1 i MIC-5050 LCD 5,6" graficzny
- » wyświetlacz MIC-5010 i MIC-5005 LCD segmentowy
- » transmisja wyników MIC-10k1 i MIC-5050 łączę USB lub Bluetooth®
- » transmisja wyników MIC-5010 i MIC-5005 łączę USB lub bezprzewodowe

Wypożyczenie standardowe mierników:

futura! L-4	WAFUTL4
krokodylek czarny 11 kV 32 A	WAKROBL32K09
krokodylek czerwony 11 kV 32 A	WAKRORE32K09
krokodylek niebieski 11 kV 32 A	WAKROBU32K09
program Sonel Reader	WAPROREADER
przewód 1,8 m czarny 11 kV (wtyki bananowe, ekranowany)	WAPRZ1X8BLBBE10K
przewód 1,8 m czerwony 11 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X8REBB10K
przewód 1,8 m niebieski 11 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X8BUBB10K
przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C13)	WAPRZ1X8BLIEC
sonda ostrzowa czarna 11 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB11
sonda ostrzowa czerwona 11 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB11
szelki do miernika (typ W-1)	WAPRZSZE5
program Sonel Reader	
certyfiat kalibracji	

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy zgodnie z PN-EN 61557-2:

$$R_{ISOmin} = U_{ISONOM} / I_{ISOmax} \dots 15 T\Omega \quad (I_{ISOmax} = 1,2 \text{ mA lub } 3 \text{ mA})$$

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
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	
10.0...99,9 GΩ	0,1 GΩ	±(3,5% w.m. + 10 cyfr)
100...999 GΩ	1 GΩ	
1.00...9,99 TΩ	0,01 TΩ	±(7,5% w.m. + 10 cyfr)
10.0...15,0 TΩ	0,1 TΩ	±(12,5% w.m. + 10 cyfr)

- » Stabilność temperaturowa napięcia lepsza niż 0,2% / °C



Mierniki MIC-10k1, MIC-5050, MIC-5010 i MIC-5005 mogą pracować w obecności bardzo dużych zakłóceń w stacjach zasilających i rozdzielniach.

Maksymalne wartości mierzonej rezystancji w zależności od napięcia pomiarowego

Napięcie	Mierzona rezystancja
250 V	500 GΩ
500 V	1,00 TΩ
1000 V	2,00 TΩ
2500 V	5,00 TΩ
5000 V	15,0 TΩ

Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych prądem >200 mA (MIC-5010)

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-4: 0,10...999 Ω

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...999 Ω	1 Ω	±(4% w.m. + 3 cyfry)

- » Napięcie na otwartych zaciskach: 4...24 V
- » Prąd wyjściowy przy $R < 2 \Omega$: $I_{min} > 200 \text{ mA}$ (I_{SC} : 200...250 mA)
- » Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych
- » Prąd przepływający w dwóch kierunkach, wyświetlana wartość średnia rezystancji

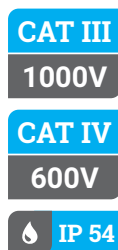
Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
1...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}
- » Skróty „w.m.” oznaczają „wartość mierzoną wzorcową”.

SONEL MIC-2510 / MIC-2505

indeks: WMPLMIC2510 (MIC-2510) / WMPLMIC2505 (MIC-2505)



Pomiary rezystancji izolacji:

- » napięcie pomiarowe wybierane 500 V, 1000 V, 2500 V (MIC-2510, MIC-2505) oraz 100 V, 250 V i dowolne ustawiane w zakresie 50...2500 V z rozdzielczością co 10 V (MIC-2510),
- » ciągłe wskazanie mierzonej rezystancji izolacji lub prądu upływu,
- » samoczynne rozładowanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru rezystancji izolacji,
- » zapis charakterystyki rezystancji i prądu upływu (MIC-2510),
- » akustyczne wyznaczanie pięciosekundowych odcinków czasu ułatwiające zdjęcie charakterystyk czasowych (MIC-2505),
- » odmierzane czasy pomiaru T1, T2 i T3 dla pomiaru jednego lub dwóch współczynników absorpcji (Ab1, Ab2 lub DAR, PI) z zakresu 1...600 s (MIC-2510), lub dla czasów 15 s, 30 s, 60 s, 600 s (MIC-2505),
- » automatyczny pomiar kabli wieloprzewodowych za pomocą dodatkowego adaptera AutoISO-2500 (MIC-2510),
- » wskazania rzeczywistego napięcia pomiarowego podczas pomiaru,
- » zabezpieczenie przed pomiarem obiektów pod napięciem,
- » pomiar prądu upływu podczas pomiaru rezystancji izolacji,
- » pomiar pojemności podczas pomiaru R_{iso} (MIC-2510),
- » pomiar metodą trójprzewodową.



MIC-2510 podczas pomiaru rezystancji wykonuje także pomiar temperatury.

Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych (MIC-2510):

- » zgodnie z PN-EN 61557-4 prądem > 200 mA, dwukierunkowy przepływ prądu,
- » niskonapięciowy pomiar rezystancji z sygnalizacją akustyczną.

Pozostałe funkcje mierników:

- » Ciągły pomiar temperatury otoczenia z możliwością zapisania wyniku w pamięci (MIC-2510).
- » Pomiar napięć stałych i przemiennych w zakresie 0...600 V.
- » Pamięć 990 komórek (11880 wpisów) wraz z możliwością bezprzewodowego przesłania danych do komputera PC za pomocą adaptera OR-1 lub łączem USB (MIC-2510).
- » Zasilanie z pakietów akumulatorów, wbudowana szybka ładowarka.

Bezpieczeństwo elektryczne:

- » rodzaj izolacji podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- » kategoria pomiarowa CAT IV 600 V (III 1000 V) wg PN-EN 61010-1
- » stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 IP54

Pozostałe dane techniczne:

- » zasilanie miernika pakiet akumulatorów SONEL L-1 NiMH 9,6 V
- » wymiary ok. 260 x 190 x 60 mm
- » masa miernika ok. 1,3 kg
- » wyświetlacz LCD segmentowy

Wyposażenie standardowe miernika:

akumulator NiMH 9,6 V 2,5 Ah	WAAKU10
futurał L-4 (MIC-2505)	WAFUTL4
futurał M-7	WAFUTM7
krokodylek czarny 11 kV 32 A	WAKROBL32K09
krokodylek czerwony 11 kV 32 A (MIC-2510)	WAKRORE32K09
krokodylek niebieski 11 kV 32 A	WAKROBU32K09
program Sonel Reader	WAPROREADER
przewód 1,8 m czarny 5 kV (wtyki bananowe, ekranowany)	WAPRZ1X8BLBB
przewód 1,8 m czerwony 5 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X8REBB
przewód 1,8 m niebieski 5 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X8BUBB
przewód do transmisji danych USB (MIC-2510)	WAPRZUSB
przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAPRZLAD230
sonda ostrzowa czarna 5 kV (gniazdo bananowe)(MIC-2510)	WASONBLOGB2
sonda ostrzowa czerwona 5 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB2
szelki do miernika (typ L-1)	WAPPOZSZE2
zasilacz do mierników (typ Z7)	WAZASZ7
certyfiikat kalibracji	

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-2 dla $R_{ISOMin} = U_{ISOnom} / I_{ISOMax} \dots 2 T\Omega$
($I_{ISOMax} = 1 \text{ mA}$)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,0...999,9 kΩ	0,1 kΩ	±(3% w.m. + 20 cyfr)
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...2,000 TΩ	0,001 TΩ	

Maksymalne wartości mierzonej rezystancji w zależności od napięcia pomiarowego:

Napięcie	Mierzona rezystancja
50 V (MIC-2510)	50 GΩ
100 V (MIC-2510)	100 GΩ
250 V (MIC-2510)	250 GΩ
500 V	500 GΩ
1000 V	1 TΩ
2500 V	2 TΩ

Pomiar pojemności (MIC-2510)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
1...999 nF	1 nF	±(5% w.m. + 5 cyfr)
1,00...9,99 μF	0,01 μF	

Przyrządy spełniają wymagania norm:

- » PN-EN 61010-1 (wymagania ogólne dot. bezpieczeństwa)
- » PN-EN 61010-031 (wymagania szczegółowe dot. bezpieczeństwa)
- » PN-EN 61326 (kompatybilność elektromagnetyczna)
- » PN-EN 61557 (wymagania dla przyrządów pomiarowych)
- » PN-HD 60364-6 (wykonywanie pomiarów - sprawdzanie)
- » PN-HD 60364-4-41 (wykonywanie pomiarów - ochrona przeciwporażeniowa)
- » PN-EN 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

SONEL MZC-305

indeks: WMPLMZC305

SONEL MZC-306

indeks: WMPLMZC306

POMIAR
W SIECIACH
DO MAX.

750V!



CAT IV

300V

CAT III

600V

IP 54



Wposażenie standardowe miernika:

adapter WS-05 (wtyk kątowy UNI-Schuko)	WAADAWS05
akumulator NiMH 4,8 V 4,2 Ah (MZC-306)	WAAKU07
futurał L-4	WAFUTL4
krokodylek czerwony 1 kV 20 A (MZC-305)	WAKRORE20K02
krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02
krokodylek żółty 1 kV 20 A (MZC-305)	WAKROYE20K02
przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB
przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB
przewód 1,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2YEBB
przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7) (MZC-306)	WAPRZLAD230
sonda ostrzowa czarna 5 kV (gniazdo bananowe)(MZC-306)	WASONBLOGB2
sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1
sonda ostrzowa czerwona 5 kV (gniazdo bananowe)(MZC-306)	WASONREOGB2
sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1
sonda ostrzowa żółta 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONYEGB1
szelki do miernika (typ L-1)	WAPRZSZE2
zasilacz do mierników (typ Z7)	WAZASZ7
certyfikat kalibracji	

Pomiar impedancji pętli zwarcia:

- » pomiar impedancji pętli zwarcia z rozdzielczością 0,01Ω,
- » pomiar impedancji małym prądem w obwodach zabezpieczonych RCD≥ 30mA z rozdzielczością 0,01Ω (100...440V),
- » praca w sieciach o napięciach 110/190V, 115/200V, 127/220V, 220/380V, 230/400V, 240/415V, 290/500V oraz 400/690 (**zakres pracy 100...750V**), częstotliwość pracy 45...65Hz,
- » wyliczanie prądu zwarciaowego,
- » automatyczne rozróżnianie napięcia fazowego lub międzyfazowego,
- » możliwość zastosowania przewodów pomiarowych 1,2; 5; 10; 20 m lub adaptera zakończonych wtyczką sieciową,
- » pomiar przy zamienionych przewodach L i N,
- » pomiar składowej rezystancyjnej i reaktancyjnej.

Dodatkowe funkcje mierników:

- » **Pomiar napięcia do 750V AC z rozdzielczością 0,1V do 250V.**
- » **Pamięć 990 rekordów, transmisja danych przez USB.**
- » **Zasilanie bateryjne lub akumulatorowe (rozmiar 4 x AA).**
- » **Kontrola poprawności podłączenia zacisku PE przy pomocy elektrody dotykowej.**

Przyrządy spełniają wymagania norm:

- » PN-EN 61010-1 (wymagania ogólne dot. bezpieczeństwa)
- » PN-EN 61010-031 (wymagania szczegółowe dot. bezpieczeństwa)
- » PN-EN 61326 (kompatybilność elektromagnetyczna)
- » PN-EN 61557 (wymagania dla przyrządów pomiarowych)
- » PN-HD 60364-6 (wykonywanie pomiarów - sprawdzanie)
- » PN-HD 60364-4-41 (wykonywanie pomiarów - ochrona przeciwporażeniowa)
- » PN-EN 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)



Mierniki wyliczają wartość spodziewanego prądu zwarciaowego zgodnie z normą PN-HD 60364-6.

Bezpieczeństwo elektryczne:

- » rodzaj izolacji podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1
- » przewody pomiarowe PN-EN 61010-2-031

Pozostałe dane techniczne:

- » zasilanie miernika pakiet akumulatorów lub (opcja) baterie alkaliczne (MZC-306) baterie alkaliczne lub (opcja) akumulatory Ni-MH (MZC-305)
- » wydajność akumulatorów lub baterii alkalicznych min. 3000 pomiarów
- » wyświetlacz podświetlany LED

Nominalne warunki użytkowania:

- » temperatura pracy 0...+45°C
- » wilgotność 20-80%

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L}

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-3 dla przewodów 1,2m: **0,13...1999Ω**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(5% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	±(4% w.m. + 3 cyfry)
200...1999 Ω	1 Ω	±(4% w.m. + 3 cyfry)

Napięcie nominalne: 100...440 V (dla Z_{L-PE} i Z_{L-N}) oraz 100...750 V (dla Z_{L-L})


Mierniki MZC-305 i MZC-306 wykonują pomiary impedancji pętli zwarcia w sieciach przemysłowych o dowolnym napięciu do 750V.

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_{L-PE} w trybie **RCD**

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-3 dla przewodów 1,2 m: **0,43...1999 Ω**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(6% w.m. + 10 cyfr)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	±(6% w.m. + 5 cyfr)

SONEL MRU-20

indeks: WMPLMRU20



CAT III

600V

CAT IV

300V

IP 54

SONEL MRU-21

indeks: WMPLMRU21



CAT III

600V

CAT IV

300V

IP 54

Pomiar rezystancji uziemień:

- » z wykorzystaniem elektrod pomocniczych metodą 3p, pomiar przy rezystancji sond pomocniczych do max. 50 kΩ,

Dodatkowo:

- » pomiar rezystancji elektrod pomocniczych R_s i R_{H^+} ,
- » pomiar napięcia zakłócającego,
- » pomiar w obecności napięć zakłócających sieci,
- » wybór maksymalnego napięcia pomiarowego (25 V i 50 V).

Pomiar rezystancji 2p:

- » autozerowanie przewodów pomiarowych

Ciągłości połączeń wyrównawczych i ochronnych:

- » spełniający wymogi PN-EN 61557-4 z funkcją autozerowania - prądem ≥ 200 mA.

Dodatkowe funkcje mierników:

- » Pamięć 990 pomiarów, transmisja danych do komputera łączem USB (MRU-21).
- » Wskazywanie stanu naładowania baterii lub akumulatorów.
- » Zasilanie z baterii lub akumulatorów.
- » Samowyłączanie po 5 minutach.



MRU-21 i MRU-20 to najprostsze mierniki uziemień wykonujące pomiary zgodnie z normą PN-EN 62305.

Pozostałe dane techniczne:

- » rodzaj izolacji podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- » wyświetlacz LCD segmentowy z podświetlaniem
- » ilość pomiarów wykonywana z kompletu baterii alkalicznych 1000 (5 Ω, 2 pomiary/min.)
- » wymiary 288 x 223 x 75 mm
- » masa z bateriami 1,4 kg
- » wyrób spełnia wymagania EMC wg normy PN-EN 61326-1:2006 i PN-EN 61326-2-2:2006
- » zasilanie miernika 4 x baterie 1,5 V lub akumulatory typu C (MRU-21)
8 x baterie lub akumulatory AA (MRU-20)



MRU-20 posiada zwiększoną odporność na niekorzystne warunki środowiskowe.

Nominalne warunki użytkowania:

- » temperatura pracy -10...+55 °C
- » temperatura przechowywania -20...+70 °C
- » wilgotność 20...80%

Wyposażenie standardowe miernika:

futurał L-4	WAFUTL4
krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01
krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02
pojemnik na baterie (MRU-21)	WAPOJ1
pojemnik na baterie (MRU-20)	WAPOJ2
przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB
przewód 15 m niebieski do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ015BUBBSZ
przewód 2,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BLBB
przewód 30 m czerwony do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ030REBBSZ
przewód do transmisji danych USB (MRU-21)	WAPRZUSB
program Sonel Reader	WAPROREADER
szelki do miernika (typ L-1)(MRU-20)	WAPOZSZE2
szelki do miernika (typ L-2)(MRU-21)	WAPOZSZEKPL
certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji uziemienia (3p)

zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-5:

0,50 Ω...1,99 kΩ dla $U_n=50$ V; 0,68 Ω...1,99 kΩ dla $U_n=25$ V;

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 3 cyfry)
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	
100...999 Ω	1 Ω	
1,00k...1,99 kΩ	0,01 kΩ	

- » prąd pomiarowy: przy zwarcu >20 mA
- » częstotliwość prądu pomiarowego: 125 Hz

Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych

zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-4: 0,13 Ω...199 Ω

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 3 cyfry)
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	
100...199 Ω	1 Ω	

Przyrządy spełniają wymagania norm:

- » PN-EN 61010-1 (wymagania ogólne dot. bezpieczeństwa)
- » PN-EN 61010-031 (wymagania szczegółowe dot. bezpieczeństwa)
- » PN-EN 61326 (kompatybilność elektromagnetyczna)
- » PN-EN 61557 (wymagania dla przyrządów pomiarowych)
- » PN-HD 60364-6 (wykonywanie pomiarów - sprawdzanie)
- » PN-HD 60364-4-41 (wykonywanie pomiarów - ochrona przeciwporażeniowa)
- » PN-EN 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

wykaz akcesoriów standardowych do mierników	indeks																																	
		MPI 530/530IT	MPI-F25	MPI-F520	MPI-520S	MPI-505	MPI-502	MIC-10K1	MIC-5050	MIC-5010	MIC-5005	MIC-5001	MIC-2510	MIC-2505	MIC-2501	MIC-30	MIC-10	MIC-2	MRP-201	MRU-20	MRU-21	MRU-30	MRU-120	MRU-200	MRU-200-GPS	MZC-305	MZC-304	MZC-306	MZC-310S	MZC-20E	MMR-620	MMR-630	MMR-650	
Adapter – klucz sprzętowy do programów Sonel PE	WAADAKEY1	*	*	*	*	*	*																				*		*					
Adapter – konwerter USB / RS-232	WAADAUSBSRS232																															*	*	
Adapter AGT-16C (adapter gniazd trójfazowych)	WAADAAGT16C	*	*	*	*	*	*								*	*	*	*	*								*	*	*	*				
Adapter AGT-16P (adapter gniazd trójfazowych)	WAADAAGT16P	*	*	*	*	*	*								*	*	*	*	*								*	*	*	*				
Adapter AGT-16T (adapter gniazd przemysłowych)	WAADAAGT16T	*	*	*	*	*	*								*	*	*	*	*								*	*	*	*				
Adapter AGT-32C (adapter gniazd trójfazowych)	WAADAAGT32C	*	*	*	*	*	*								*	*	*	*	*								*	*	*	*				
Adapter AGT-32P (adapter gniazd trójfazowych)	WAADAAGT32P	*	*	*	*	*	*								*	*	*	*	*								*	*	*	*				
Adapter AGT-32T (adapter gniazd przemysłowych)	WAADAAGT32T	*	*	*	*	*	*								*	*	*	*	*								*	*	*	*				
Adapter AGT-63P (adapter gniazd trójfazowych)	WAADAAGT63P	*	*	*	*	*	*								*	*	*	*	*								*	*	*	*				
Adapter AUTO ISO-1000C	WAADAAISO10C	*	*	*	*																													
Adapter AUTO ISO-2500	WAADAAISO25	*	*										*																					
Adapter AUTO ISO-5000	WAADAAISO5							*	*																									
Adapter do pomiarów rezystancji uziemienia słupów ERP-1	WAADAERP1																							*	*									
Adapter do pomiarów rezystancji uziemienia słupów ERP-1 + cęgi FS-2	WAADAERP1V2																							*	*									
Adapter do pomiarów rezystancji uziemienia słupów ERP-1 + cęgi FSX-3	WAADAERP1V3																							*	*									
Adapter rozdzielacz fazy AC-16	WAADAAC16	*	*	*	*	*	*																	*	*									
Adapter TWR-1J (adapter do testowania wył. RCD)	WAADATWR1J	*	*	*	*	*	*												*															
Adapter WS-01 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS01						1	*											*								*	*	*					
Adapter WS-03 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS03	1	1	1	1																													
Adapter WS-04 (wtyk kątowy UNI-Schuko)	WAADAWS04	*	*	*	*										*																			
Adapter WS-05 (wtyk kątowy UNI-Schuko)	WAADAWS05							1											1							1	1	1						
Adapter WS-06 (wtyk PS/2)	WAADAWS06	*	*	*	*																													
Adapter WS-07 do pomiaru impedancji pętli Z(L-N)	WAADAWS07																																	

SONEL PQM-707

indeks: WMPLPQM707 / WMPLPQM707NC (bez cęgów w F3A)



- CAT IV
- 600V
- IP 51
- DO SIECI
- AC/DC
- DOTYKOWY EKRAN

Parametry mierzone:

- Napięcia L1, L2, L3, N-PE (pięć wejść pomiarowych), wartości średnie, minimalne i maksymalne w zakresie do 760 V, możliwość współpracy z przekładnikami napięciowymi,
- Prądy L1, L2, L3, N (cztery wejścia pomiarowe) – wartości średnie, minimalne i maksymalne, pomiar prądu w zakresie do 3 kA (w zależności od użytych cęgów/prądowych), możliwość współpracy z przekładnikami prądowymi,
- Współczynniki szczytu dla prądu (CFI) i napięcia (CFU),
- Częstotliwość w zakresie 40Hz – 70Hz,
- Moc czynna (P), bierna (Q), odkształcenia (D), pozorna (S) wraz z określeniem charakteru mocy biernej (pojemnościowa, indukcyjna),
- Rejestracja mocy: Metoda Budeanu, IEEE 1459,
- Energia czynna (E_p), bierna (E_q), pozorna (E_s),
- Współczynnik mocy (Power Factor), $\cos\phi$, $\tan\phi$,
- Harmoniczne do 40-tej w napięciu i prądzie,
- Współczynnik zniekształceń harmonicznych THD dla prądu i napięcia,
- Wskaźnik krótkookresowego (P_{ST}) oraz długookresowego (P_{LT}) migotania światła (spełnione wymogi EN 61000-4-15 klasa S),
- Asymetria napięć (spełnione wymogi EN 61000-4-30 klasa S) i prądów,
- Rejestracja zdarzeń dla prądu i napięcia wraz z oscylogramami oraz wykresami RMS 1/2 okresu,
- Prąd rozruchu**,
- Kalkulator taryf energii**,
- Wszystkie parametry rejestrowane zgodnie z klasą S normy EN 61000-4-30.

Parametry analizatora

Parametr		Zakres pomiarowy	Maks. rozdzielczość	Niepewność podstawowa
Napięcie przemienne (TRMS)	–	0,0...760,0 V	0,01 % Unom	±0,5% Unom
Współczynnik szczytu (Crest Factor)	Napięcie	1,00...10,00 ($\leq 1,65$ dla napięcia 690 V)	0,01	±5%
	Prąd	1,00...10,00 ($\leq 3,6$ Inom)	0,01	± 5% w.m.
Prąd przemienne TRMS	–	w zależności od cęgów*	0,01% Inom	±2% w.m. jeśli w.m. $\geq 10\%$ Inom ±2% Inom jeśli w.m. $< 10\%$ Inom (błąd nie uwzględnia błędów cęgów)
Częstotliwość	–	40,00...70,00 Hz	0,01Hz	±0,05 Hz
Moc czynna, bierna, pozorna i odkształcenia	–	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)	do czterech miejsc po przecinku	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)
Energia czynna bierna i pozorna	–	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)	do czterech miejsc po przecinku	jak błąd mocy
$\cos\phi$ i współczynnik mocy (PF)	–	0,00...1,00	0,01	±0,03
$\tan\phi$	–	0,00...10,00	0,01	zależy od błędów mocy czynnej i biernej
Harmoniczne	Napięcie	taki sam jak napięcia przemienne True RMS	taka sama jak napięcia przemienne True RMS	±5% w.m. jeśli w.m. $\geq 3\%$ Unom ±0,15% Unom jeśli w.m. $< 3\%$ Unom
	Prąd	taki sam jak prądy przemienne True RMS	taka sama jak prądy przemienne True RMS	±5% w.m. jeśli w.m. $\geq 10\%$ Inom ±0,5% Inom jeśli w.m. $< 10\%$ Inom
THD	Napięcie	0,0...100,0% (względem wartości skutecznej)	0,1%	±5%
	Prąd			±5%
Wskaźnik migotania światła (flicker)	–	0,40...10,00	0,01	±10%
Współczynnik asymetrii	Napięcie oraz prąd	0,0...10,0%	0,1%	±0,15% (błąd bezwzględny)
Prąd rozruchu	–	w zależności od cęgów	0,01% Inom	±4% w.m. jeśli w.m. $\geq 10\%$ Inom ±4% Inom jeśli w.m. $< 10\%$ Inom (RMS1/2)

*Cęgi F-1A, F-2A, F-3A: 0...3000 A (10000 Ap-p) *Cęgi C-4A: 0...1000 A (3600 Ap-p) *Cęgi C-5A: 0...1000 A (3600 Ap-p) *Cęgi C-6A: 0...10 A (36 Ap-p) *Cęgi C-7A: 0...100 A (360 Ap-p)

**opcja dostępna od 2017 r.

Wypożyczenie standardowe miernika:

adapter magnetyczny (komplet 4 sztuki)	WAADAUMAGKPL
adapter rozdzielacz fazy AC-16	WAADAAC16
adapter zasilania AZ-2 (wtyk IEC C7 / bananki)	WAADAAZ2
akumulator Li-Ion 11,1 V 3,4 Ah	WAAKU15
4x cęgi elastyczne F-3A (Ø 120mm)	WACEGF3AOKR
futura L-4	WAFUTL4
futura L-1	WAFUTL1
3x krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01
2x krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02
krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02
3x przewód 2,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BLBB
przewód 2,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BUBB
przewód 2,2 m żółto-zielony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2YEBB
przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAPRZLAD230
przewód do ładowania akumulatora z gniazda samochodowego 12 V	WAPRZLAD12SAM
przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
szelki do miernika (typ L-2)	WAPOZSZEKPL
świadczenie wzorcowania	

Przyrząd przewidziany jest do pracy w sieciach:

- o częstotliwości znamionowej 50/60 Hz,
- o napięciach znamionowych: 64/110 V; 110/190 V; 115/200 V; 127/220 V; 220/380 V; 230/400 V; 240/415 V; 254/440 V; 290/500 V; 400/690 V,
- prądu stałego.

Układy obsługiwanych sieci:

- jednofazowy,
- dwufazowy ze wspólnym N,
- trójfazowy gwiazda z i bez przewodu N,
- trójfazowy trójkąt.