Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej

SONEL MPI-530 / MPI-530-IT

indeks: WMPLMPI530 / WMPLMPI530IT



CAT III 600V | CAT IV 300V | IP 54 | BLUETOOTH | PRACA W SIECI IT

MPI-530-IT

Pomiary impedancji pętli zwarcia:

- pomiar impedancji prądem rzędu 23 A, (40 A przy napięciu międzyfazowym), rodzielczość max. 0,001 Ω,
- rezystor zwarciowy R_{zw} = 10 Ω,
- zakres napięć pomiarowych: 95...440 V, częstotliwości 45...65 Hz,
- **pomiar impedancji pętli zwarcia z rozdzielczością do 0,01 Ω w instalacjach zabezpieczonych wyłącznikami RCD o $I_{\Delta n}$ ≥ 30 mA bez ich zadziałania,**
- automatyczne wyliczanie prądu zwarciowego na podstawie napięcia znamionowego lub zmierzonego; rozróżnianie napięcia fazowego i międzyfazowego,
- pomiary przy użyciu wtyczki UNI-Schuko z przyciskiem wyzwalającym (również przy zamienionych przewodach L i N) lub przewodami o długości 1,2 m, 5 m, 10 m, 20 m, z ewentualnym wykorzystaniem adapterów gniazd trójfazowych (AGT),
- wybór zabezpieczeń instalacji oraz automatyczna ocena wyniku pomiaru.

Badanie wyłączników różnicowoprądowych typu AC, A, F, B i B+:

- **MPI-530-IT umożliwia pomiary również w sieciach IT,**
- pomiar wyłączników zwykłych, krótkozwłocznych i selektywnych o znamionowych prądach różnicowych 10, 30, 100, 300, 500 i 1000 mA,
- funkcja automatycznego pomiaru pełnego zestawu parametrów wyłącznika (po jednorazowym naciśnięciu przycisku „START" miernik wykonuje cały zadany cykl pomiarów łącznie z możliwością pomiaru impedancji pętli zwarcia L-PE prądem 15 mA),
- kształt przebiegu wymuszanego prądu upływu wybierany przez użytkownika: sinusoidalny (start od zbocza narastającego lub opadającego), jednokierunkowy pulsujący (dodatni lub ujemny), jednokierunkowy pulsujący z podkładem prądu stałego (dodatni i ujemny), stały (dodatni i ujemny),
- pomiar prądu wyzwalania I_A prądem narastającym,
- pomiar czasu zadziałania t_A przy prądach 0,5 $I_{\Delta n}$, 1 $I_{\Delta n}$, 2 $I_{\Delta n}$ i 5 $I_{\Delta n}$,
- pomiar napięcia dotykowego U_B i rezystancji przewodu ochronnego R_E bez wyzwalania wyłącznika,
- wykrywanie zamiany przewodów L i N w gniazdku; nie wpływa na wykonywanie pomiarów,
- możliwość pomiaru prądu zadziałania I_A oraz rzeczywistego czasu zadziałania t_{AI} przy jednym wyłączeniu RCD,
- pomiary dla napięcia 95...270 V.

Pomiary rezystancji izolacji:

- napięcia pomiarowe: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V,
- pomiar rezystancji izolacji do 10 GΩ,
- możliwość pomiaru w gnieździe za pomocą adaptera UNI-Schuko,
- akustyczne wyznaczenie pięciosekundowych odcinków czasu ułatwiające zdjęcie charakterystyk czasowych,
- zabezpieczenie miernika przed obecnością napięcia na obiekcie i pojawieniem się napięcia w trakcie pomiaru,
- samoczynne rozładowywanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru,
- automatyczny pomiar wszystkich kombinacji rezystancji przewodów 3-, 4-, 5-żyłowych przy wykorzystaniu dodatkowego adaptera AutoISO-1000C

Pomiary rezystancji uziemienia:

- metodą techniczną 3-przewodową lub 4-przewodową z 2 elektrodami pomocniczymi,
- metodą 3-przewodowa z dodatkowymi cęgami,
- metodą dwucęgową,
- wewnetrzne źródło napięcia o częstotliwości odpowiedniej dla sieci 50Hz lub 60Hz

Wyposażenie standardowe miernika:

adapter WS-03 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS03
akumulator NiMH 4,8 V 4,2 Ah	WAAKU07
futerał L-2	WAFUTL2
krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02
krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02
mini klawiatura Bluetooth	WAADAMK
program Sonel 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 15 m niebieski do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ015BUBBSZ
przewód 30 m czerwony do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ030REBBSZ
przewód do ładowania akumulatora z gniazda samochodowego 12 V	WAPRZLAD12SAM
przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAPRZLAD230
2x sonda do wbijania w grunt (30 cm)	WASONG30
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-2)	WAPOZSZEKPL
zasilacz do mierników (typ Z7)	WAZASZ7
certyfikat kalibracji	

Pomiary rezystywności gruntu metodą Wennera:

- zakres pomiarowy: 0,5 Ωm...9,99 kΩm,
- ustawianie odległości między elektrodami w metrach (1...30 m) lub stopach (1...90 ft).

Niskonapięciowy pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych:

- zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-4: 0,12...400 Ω, maks. rozdzielczość 0,01 Ω,
- pomiar ciągłości przewodu ochronnego prądem ≥ 200 mA w dwóch kierunkach,
- pomiar małym prądem z sygnalizacją akustyczną,
- napięcie na otwartych zaciskach: 4...9 V,
- autokalibracja przewodów pomiarowych - możliwość stosowania przewodów dowolnej długości.

Pomiar natężenia oświetlenia:

- zakres wyświetlania: 0,001/0,01/01 lx...999,9 klx,
- pomiar w luksach (lx) lub stopokandelach (fc),
- pomiar za pomocą zewnetrznych fotodetektorów (opcja)

Dodatkowe funkcje miernika:

- **Analiza i rejestracja parametrów sieci jednofazowej (U, I, cosφ, P, PF, Q, S, Sn),**
- **THD harmonicznych do 40-tej dla U oraz I, harmonicznych U oraz I),**
- **Szybkie sprawdzanie poprawności podłączenia przewodu ochronnego PE za pomocą elektrody dotykowej,**
- **Sprawdzanie kolejności faz oraz kierunku obrotów silnika,**
- **Zasilanie z akumulatora lub baterii (opcja), wbudowana szybka ładowarka,**
- **Możliwośc ładowania z sieci lub zapalniczki samochodowej 12 V,**
- **Pamięć o strukturze drzewiastej, dynamicznie zarządzana (maks. po 10000 wpisów dla każdego typu pomiaru),**
- **Transmisja danych do komputera PC przez USB lub Bluetooth®.**

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- zasilanie miernika ... akumulator Ni-MH lub baterie alkaliczne LR14 (4 szt.) ..... (opcja)
- temperatura pracy ..... 0 ... +50°C

Mierniki MPI-530 / MPI-530-IT umożliwiają automatyczny pomiar rezystancji izolacji przewodów 3-, 4- i 5-żyłowych za pomocą dodatkowego adaptera AutoISO-1000C.

5 LAT GWARANCJI możliwość przedłużenia gwarancji z 3 do 5 lat pod warunkiem corocznego wzorcowania przyrządu w laboratorium Sonel S.A.

Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej

SONEL MPI-520 / MPI-520 Start

indeks: WMPLMPI520 (MPI-520) / WMPLMPI520S (MPI-520 Start)



CAT III 600V | CAT IV 300V | IP 54

Pomiary impedancji pętli zwarcia:

- pomiar impedancji prądem rzędu 23 A, (40 A przy napięciu międzyfazowym),
- rezystor zwarciowy R_{zw}=10 Ω,
- zakres napięć pomiarowych: 95...440 V, częstotliwości 45...65 Hz,
- **pomiar impedancji pętli zwarcia z rozdzielczością do 0,01 Ω w instalacjach zabezpieczonych wyłącznikami RCD o $I_{\Delta n}$≥30 mA bez ich zadziałania,**
- automatyczne wyliczanie prądu zwarciowego; rozróżnianie napięcia fazowego i międzyfazowego,
- pomiary przy użyciu wtyczki UNI-Schuko z przyciskiem wyzwalającym (również przy zamienionych przewodach L i N) lub przewodami o długości 1,2 m, 5 m, 10 m, 20 m, z ewentualnym wykorzystaniem adapterów gniazd trójfazowych (AGT).

Badanie wyłączników różnicowoprądowych typu AC, A, F, B, B+:

- pomiar wyłączników zwykłych, krótkozwłocznych i selektywnych o znamionowych prądach różnicowych 10, 30, 100, 300, 500 i 1000 mA,
- funkcja automatycznego pomiaru pełnego zestawu parametrów wyłącznika (po jednorazowym naciśnięciu przycisku „START" miernik wykonuje cały zadany cykl pomiarów łącznie z możliwością pomiaru impedancji pętli zwarcia L-PE prądem 15 mA),
- kształt przebiegu wymuszanego prądu upływu wybierany przez użytkownika: sinusoidalny (start od zbocza narastającego lub opadającego), jednokierunkowy pulsujący (dodatni lub ujemny), jednokierunkowy pulsujący z podkładem prądu stałego (dodatni i ujemny), stały (dodatni i ujemny),
- pomiar prądu wyzwalania I_A prądem narastającym,
- pomiar czasu zadziałania t_A przy prądach 0,5x $I_{\Delta n}$, 1$I_{\Delta n}$, 2$I_{\Delta n}$ i 5$I_{\Delta n}$,
- pomiar napięcia dotykowego U_B i rezystancji przewodu ochronnego R_E bez wyzwalania wyłącznika,
- wykrywanie zamiany przewodów L i N w gniazdku; nie wpływa na wykonywanie pomiarów,
- możliwość pomiaru prądu zadziałania I_A oraz rzeczywistego czasu zadziałania t_AI przy jednym wyłączeniu RCD,
- pomiary dla napięcia 95...270 V.

Pomiary rezystancji izolacji:

- napięcia pomiarowe: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V,
- pomiar rezystancji izolacji do 3 GΩ,
- możliwość pomiaru w gnieździe za pomocą adaptera UNI-Schuko,
- akustyczne wyznaczenie pięciosekundowych odcinków czasu ułatwiające zdjęcie charakterystyk czasowych,
- zabezpieczenie miernika przed obecnością napięcia na obiekcie i pojawieniem się napięcia w trakcie pomiaru,
- samoczynne rozładowywanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru,
- automatyczny pomiar wszystkich kombinacji rezystancji przewodów 3-, 4-, 5-żyłowych przy wykorzystaniu dodatkowego adaptera AutoISO-1000C.

Pomiary rezystancji uziemienia:

- pomiar metodą techniczną 3- przewodową z 2 elektrodami pomocniczymi,
- wewnętrzne źródło napięcia o częstotliwości odpowiedniej dla sieci 50 lub 60 Hz (wybierane w mierniku).

Wyposażenie standardowe miernika:

adapter WS-03 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS03
futerał L-2	WAFUTL2
krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02
pojemnik na baterie	WAPOJ1
program Sonel 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 15 m niebieski do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)(MPI-520)	WAPRZ015BUBBSZ
przewód 30 m czerwony do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)(MPI-520)	WAPRZ030REBBSZ
przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
2x sonda do wbijania w grunt (30 cm)(MPI-520)	WASONG30
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-2)	WAPOZSZEKPL
certyfikat kalibracji	

Mierniki MPI-520, MPI-520 Start umożliwiają automatyczny pomiar rezystancji izolacji przewodów 3-, 4- i 5-żyłowych za pomocą dodatkowego adaptera AutoISO-1000C.

Niskonapięciowy pomiar rezystancji połączeń ochronnych i wyrównawczych:

- pomiar ciągłości przewodu ochronnego prądem ≥200 mA w dwóch kierunkach (zgodnie z normą PN-EN 61557-4),
- pomiar małym prądem z sygnalizacją akustyczną,
- autokalibracja przewodów pomiarowych - możliwość stosowania przewodów dowolnej długości.

Dodatkowe funkcje mierników:

- pomiar napięcia, częstotliwości oraz - przy użyciu dodatkowych cęgów - prądu przemiennego, cosφ oraz mocy (czynnej, biernej, pozornej).
- szybkie sprawdzanie poprawności podłączenia przewodu ochronnego PE za pomocą elektrody dotykowej.
- sprawdzanie kolejności faz.
- pamięć 990 rekordów (57500 pojedynczych wyników), transmisja danych do komputera PC przez USB lub drogą radiową (adapter OR-1 - opcja).
- zasilanie z baterii lub akumulatora (opcja), wbudowana szybka ładowarka.

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- zasilanie miernika ..... baterie alkaliczne LR14 (4 szt.) lub akumulator Ni-MH (opcja)
- temperatura pracy ..... 0...+50 °C

MPI-520 i MPI-520 Start pozwalają na pomiary w gniazdach z zamienionymi przewodami L i N.

5 LAT GWARANCJI możliwość przedłużenia gwarancji z 3 do 5 lat pod warunkiem corocznego wzorcowania przyrządu w laboratorium Sonel S.A.

Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej

SONEL MPI-505

indeks: WMPLMPI505



CAT III 600V

CAT IV 300V

IP 54

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_A,
- pomiar czasu zadziałania t_A dla $1/2I_{\Delta n}$, $I_{\Delta n}$, $2I_{\Delta n}$, $5I_{\Delta n}$,
- 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	±(5% w.m. + 3 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 napięć: 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	±(6% w.m. + 10 cyfr)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	±(6% w.m. + 5 cyfr)
200...1999 Ω	1 Ω	

Wyposażenie standardowe miernika:

adapter WS-01 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS01
futerał L-4	WAFUTL4
krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02
program Sonel 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)	WAPOZSZE2
certyfikat kalibracji	

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

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

Tryb RCD	Krotność	Zakres	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
Ogólnego typu i krótkozwłoczny	$0,5*I_{\Delta n}$	0...300 ms	1 ms	±(2% w.m. + 2 cyfry)
	$1*I_{\Delta n}$			
	$2*I_{\Delta n}$	0...150 ms		
	$5*I_{\Delta n}$	0...40 ms		
Selektywny	$0,5*I_{\Delta n}$	0...500 ms		
	$1*I_{\Delta n}$			
	$2*I_{\Delta n}$	0...200 ms		
	$5*I_{\Delta n}$	0...150 ms		

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

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A 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 x $I_{\Delta n}$...1,0 x $I_{\Delta n}$	±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 wymuszanego prądu upływu (AC)

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A 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 x $I_{\Delta n}$ ...2,0 x $I_{\Delta n}$	± 10% $I_{\Delta n}$
30 mA	12,0...42,0 mA		0,35 x $I_{\Delta n}$ ...1,4 x $I_{\Delta n}$	
100 mA	40...140 mA	1 mA		
300 mA	120...420 mA			
500 mA	200...700 mA			

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

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-2:

dla U_n = 100 V: 100 kΩ...500 MΩ dla U_n = 500 V: 500 kΩ...2 GΩ

dla U_n = 250 V: 250 kΩ...1 GΩ dla U_n = 1000 V: 1 MΩ...3 GΩ

Zakres wyświetlania *)	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0...1999 kΩ	1 kΩ	±(3% w.m. + 8 cyfr)
2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
20,0...199,9 MΩ	0,1 MΩ	
200...1999 GΩ	1 MΩ	
2,00...3,00 GΩ	0,01GΩ	±(4% w.m. + 6 cyfr)

*) nie większy niż zakres pomiarowy dla danego napięcia.

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

5 LAT GWARANCJI możliwość przedłużenia gwarancji z 3 do 5 lat pod warunkiem corocznego wzorcowania przyrządu w laboratorium Sonel S.A.

SONEL MZC-305

indeks: WMPLMZC305

POMIAR W SIECIACH DO MAX. **750V!**



CAT IV 300V

CAT III 600V

IP 54

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 zwarciowego,
- automatyczne rozróżnianie napięcia fazowego lub międzyfazowego,
- możliwość zastosowania przewodów pomiarowych 1,2; 5; 10; 20 m lub adaptera zakończonego 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 zwarciowego 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%

SONEL MZC-306

indeks: WMPLMZC306



Wyposażenie standardowe miernika:

adapter WS-05 (wtyk kątowy UNI-Schuko)	WAADAWS05
akumulator NiMH 4,8 V 4,2 Ah (MZC-306)	WAAKU07
futerał 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)	WASONYEOGB1
szelki do miernika (typ L-1)	WAPOZSZE2
zasilacz do mierników (typ Z7)	WAZASZ7
certyfikat kalibracji	

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	±(6% w.m. + 5 cyfr)
200...1999 Ω	1 Ω	

Miernik impedancji pętli zwarcia

SONEL MZC-20E

indeks: WMPLMZC20E



CAT III 600V

CAT IV 300V

IP 67

Pomiar impedancji pętli zwarcia

Miernik dedykowany dla instalatorów-pomiarowców wykonujących usługi w budynkach jedno i wielorodzinnych, biurowcach, zakładach przemysłowych i wszystkich innych, które są wyposażone w instalację elektryczna niskiego napięcia. Miernik również przeznaczony dla służb elektrycznego utrzymania ruchu.

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, wg PN-EN 61010-1 i IEC 61557
- kategoria pomiarowa ..... III 300 V wg PN-EN 61010-1
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP67

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie miernika ..... baterie alkaliczne LR6 lub akumulatory Ni-MH rozmiar AA szt.)
- wymiary ..... 220x98x58 mm
- masa miernika z pakietem baterii ..... 509 g
- temperatura przechowywania ..... -20...+70 °C
- temperatura pracy ..... -10...+50 °C
- wilgotność ..... 20...80%
- temperatura odniesienia ..... +23...± 2 °C
- wilgotność odniesienia ..... 40...60%
- wysokość n.p.m. ..... < 2000 m
- czas do Auto-OFF ..... max. 900 sekund
- ilość pomiarów Z (dla akumulatorów) ..... >5000 (2 pomiary/minutę)
- wyświetlacz ..... LCD segmentowy
- standard jakości ..... opracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001
- przyrząd spełnia wymagania normy ..... IEC 61557
- przyrząd spełnia normy ..... PN-EN 61326-1:2006 i PN-EN 61326-2-2:2006



Wyposażenie standardowe miernika:

futerał M-1	WAFUTM1
krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB
przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB
sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1
sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1
szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4
uchwyt - zawieszka obudowy M-1	WAPOZUCH1
certyfikat kalibracji	

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_s w zakresie od 0,24...200 Ω

Prąd zwarciowy I_K: 0,115÷1769 A (U_n=230 V)
Pomiar napięcia AC: 0÷440 V

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,00...19,99 Ω	0,1 Ω	±(2,5% w.m. + 5 cyfr)
20,0...99,9 Ω	0,1 Ω	±(2,5% w.m. + 3 cyfry)
100...200 Ω	1 Ω	±(3% w.m. + 3 cyfry)

- Napięcie nominalne pracy Un_{L-N}/Un_{L-L} : 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V
- Zakres roboczy napięć: 180...270 V (dla Z_{L-PE} i Z_{L-N}) oraz 180...440 V (dla Z_{L-L})
- Częstotliwość nominalna sieci fn : 50 Hz, 60 Hz
- Zakres roboczy częstotliwości: 45...65 Hz
- Maksymalny prąd pomiarowy: 15,3 A dla 230 V (10 ms) oraz 26,7 A dla 400 V (10 ms)

Wskazania rezystancji pętli zwarcia R_s i reaktancji pętli zwarcia Z_s:

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(5% w.m. + 5 cyfr) wartości Z_s

- Obliczane i wyświetlane dla wartości Z_s<10 Ω

Wskazania prądu zwarciowego I_k

Zakresy pomiarowe wg PN-EN 61557 można wyliczyć z zakresów pomiarowych Z_s i napięć nominalnych.

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
1,15...9,99 A	0,01 A	Obliczana na podstawie niepewności dla pętli zwarcia
10,0...99,9 A	0,1 A	
100...999 A	1 A	
1,00...9,99 kA	0,01 kA	
10,0...40,0 kA	0,1 kA	

Pomiar napięć

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0...440 V	1V	±(2,5% w.m. + 2 cyfry)

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_s

Przewód pomiarowy	Zakres pomiarowy Z_s
1,2 m	0,24...200 Ω
5 m	0,26...200 Ω
10 m	0,28...200 Ω
20 m	0,35...200 Ω

5 LAT GWARANCJI możliwość przedłużenia gwarancji z 3 do 5 lat pod warunkiem corocznego wzorcowania przyrządu w laboratorium Sonel S.A.

Miernik rezystancji uziemienia

SONEL MRU-200 / MRU-200-GPS

indeks: WMPLMRU200 / WMPLMRU200GPS



WBUDOWANY ODBIORNIK GPS

CAT III 600V

CAT IV 300V

IP 54

Pomiary rezystancji uziemień:

- **z wykorzystaniem elektrod pomocniczych (3p, 4p),**
- **z wykorzystaniem elektrod pomocniczych i cęgów (do pomiaru uziemień wielokrotnych - 3p + cęgi),**
- **z wykorzystaniem pary cęgów (bez konieczności stosowania elektrod pomocniczych),**

Dodatkowe pomiary:

- **rezystancji elektrod pomocniczych R_S i R_H,**
- **napięcia i częstotliwości sygnału zakłócającego,**
- w obecności napięć zakłócających w sieciach z częstotliwością 16 2/3 Hz, 50 Hz i 60 Hz oraz 400 Hz (z automatycznym wyborem właściwej częstotliwości sygnału pomiarowego lub wyborem manualnym),
- wybór maksymalnego napięcia pomiarowego (25 V i 50 V),
- kalibracja zastosowanych cęgów,
- współpracują z adapterem ERP-1.

MRU-200-GPS to jedyny miernik rezystancji i impedancji uziemienia z funkcją ustalania współrzędnych geograficznych miejsca pomiarowego.

Pomiar impedancji uziemień:

- metodą udarową (bez konieczności rozłączania mierzonych uziomów),
- trzy rodzaje impulsu pomiarowego (4/10 µs, 8/20 µs, 10/350 µs)

Pomiary rezystywności gruntu (metodą Wennera):

- wprowadzanie odległości między elektrodami w metrach (m) lub stopach (ft).

Pomiary ciągłości połączeń wyrównawczych i ochronnych:

- z funkcją autozerowania - prądem ≥ 200 mA - zgodnie z PN-EN 61557-4.

Dodatkowe funkcje miernika:

- Pamięć 990 pomiarów (10 banków po 99 komórek).
- Wbudowany odbiornik GPS (tylko MRU-200-GPS).
- Zegar czasu rzeczywistego (RTC).
- Transmisja danych do komputera (USB).
- Wskazywanie stanu naładowania akumulatorów, wbudowana szybka ładowarka.

MRU-200 to unikalny miernik wykorzystujący wszystkie znane metody pomiarowe i wykonujący pomiary z rozdzielczością 0,001 Ω.

Wyposażenie standardowe mierników:

akumulator NiMH 4,8 V 4,2 Ah	WAAKU07
futerał L-2	WAFUTL2
krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01
krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
program Sonel Reader	WAPROREADER
przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB
przewód 2,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BLBB
przewód 25m czerwony do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ025REBBSZ
przewód 25m niebieski do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ025BUBBSZ
przewód 50 m żółty do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe, ekranowany)	WAPRZ050YEBBSZE
przewód do ładowania akumulatora z gniazda samochodowego 12 V	WAPRZLAD12SAM
przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAPRZLAD230
4x Sonda do wbijania w grunt (30 cm)	WASONG30
szelki do miernika (typ L-2)	WAPOZSZEKPL
zacisk imadełkowy (wtyk bananowy)	WAZACIMA1
zasilacz do mierników (typ Z7)	WAZASZ7
certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji uziemienia (metoda 3- i 4-przewodowa)

zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-5: **0,100 Ω...19,99 kΩ**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,000...3,999 Ω	0,001 Ω	±(2% w.m. + 4 cyfry)
4,00...39,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 2 cyfry)
40,0...399,9 Ω	0,1 Ω	
400...3999 Ω	1 Ω	
4,00 kΩ...19,99 kΩ	0,01 kΩ	±(5% w.m. + 2 cyfry)

Pomiar rezystancji uziemień wielokrotnych z wykorzystaniem cęgów (3p + cęgi)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,000...3,999 Ω	0,001 Ω	±(8% w.m. + 4 cyfry)
4,00...39,99 Ω	0,01 Ω	±(8% w.m. +3 cyfry)
40,0...399,9 Ω	0,1 Ω	
400...1999 Ω	1 Ω	

Pomiar uziemień wielokrotnych z wykorzystaniem cęgów podwójnych

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(10% w.m. + 3 cyfry)
20,0...149,9 Ω	0,1 Ω	±(20% w.m. + 3 cyfry)

Pomiar impedancji uziemienia (Z_E) metodą udarową (4p)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Niepewność podstawowa
0,0...99,9 Ω	0,1 Ω	±(2,5% w.m. + 3 cyfry)
100...199 Ω	1 Ω	

Przyrząd spełnia wymagania norm:

- PN-EN 62305-1 (ochrona odgromowa)
- 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)

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- ilość pomiarów wykonywana z kompletu akumulatorów ..... > 1200

Nominalne warunki użytkowania:

- temperatura pracy ..... -10...+50 °C
- temperatura przechowywania ..... -20...+80 °C
- wilgotność ..... 20...85%

5 LAT GWARANCJI możliwość przedłużenia gwarancji z 3 do 5 lat pod warunkiem corocznego wzorcowania przyrządu w laboratorium Sonel S.A.

Zestawienie akcesoriów standardowych i dodatkowych do przyrzdów do pomiarów ochronnych

wykaz akcesoriów standardowych do mierników	indeks	MPI-530/530IT	MPI-525	MPI-520	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	WAADAUSBRS232																												·		·	·	
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																										·						
Akumulator NiMH 4,8 V 3 Ah do MMR	WAAKU03																														1	1	
Akumulator NiMH 4,8 V 3 Ah do MRU-120	WAAKU08																						1	·	·								
Akumulator NiMH 4,8 V 4,2 Ah	WAAKU07	1	1	·	·																		·	1	1			1					
Akumulator NiMH 9,6 V 2,5 Ah	WAAKU10												1	1																			
Cęgi elastyczne F-1A (Ø 360mm)	WACEGF1AOKR	·																						·	·								
Cęgi elastyczne F-2A (Ø 235mm)	WACEGF2AOKR	·																						·	·								
Cęgi elastyczne F-3A (Ø 120mm)	WACEGF3AOKR	·																						·	·								
Cęgi elastyczne F-4 (Ø 630 mm)	WACEGF4OKR																							·	·								
Cęgi elastyczne FS-2 (Ø 1260 mm)	WACEGFS2OKR																							·	·								
Cęgi elastyczne FSX-3 (Ø 630 mm)	WACEGFSX3OKR																							·	·								
Cęgi nadawcze N-1 (Ø 52mm, zawierają przewód dwużyłowy)	WACEGN1BB	·																				·	·	·	·								
Cęgi pomiarowe C-3 (Ø 52 mm)	WACEGC3OKR	·		·	·																	·	·	·	·								
Cęgi pomiarowe C-6A (Ø 20 mm) 10 A AC	WACEGC6AOKR	·																															
Czytnik kodów kreskowych 2D (USB)	WAADACK2D																														·	·	·
Drukarka raportów / kodów (USB, przenośna)	WAADAD2																														·	·	·
Futerał L-1	WAFUTL1																														1	1	
Futerał L-10	WAFUTL10																					1							1				
Futerał L-11	WAFUTL11																																1
Futerał L-2	WAFUTL2	1	1	1																			1	1	1				·				
Futerał L-3 (na sondy 80cm)	WAFUTL3	·	·	·	·															·	·	·	·	·	·								
Futerał L-4	WAFUTL4				1	1		1	1	1	1			1						1	1					1		1					
Futerał M-1	WAFUTM1																													1			
Futerał M-6	WAFUTM6						1									1	1		1								1						
Futerał M-7	WAFUTM7												1	1																			
Futerał M-8	WAFUTM8											1			1																		
Futerał M-9	WAFUTM9																					1											
Futerał S-2	WAFUTS2																	·															
Futerał S-4 na mini klawiaturę Bluetooth	WAFUTS4	·																															
Komplet do ładowania MPI-520 (zasilacz + akumulator)	WAKPLLADMPI520	·	·	·	·																												
Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01															·	1	1		1	1	1	1	1	1				1				
Krokodylek czarny 1 kV 32 A	WAKROBL30K03																												4		4	4	
Krokodylek czarny 11 kV 32 A	WAKROBL32K09		1					1	1	1	1	1	1	1	1																		
Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02	1	·	1	1	1	·									·	·		·	·	·	·	·	1	1	1	·	·		1			
Krokodylek czerwony 11 kV 32 A	WAKRORE32K09		·					1	1	1	1	1	1		1																		
Krokodylek Kelvina 1 kV 25 A	WAKROKELK06																												2		2	2	2
Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02	1	·	·	·	·	·									1	·		·	1	1	·	·	·	·	1	·	1					
Krokodylek niebieski 11 kV 32 A	WAKROBU32K09							1	1	1	1	1	1	1	1																		
Krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02	1	1	1	1	1	1												1	·	·	·	·	·	·	1	1	·					
Mini klawiatura Bluetooth	WAADAMK	1						·	·																				1				
Miniaturowa klawiatura Bluetooth z futerałem	WAADAMKZ	·																															
Pojemnik na baterie	WAPOJ1	·	·	1	1																1		·	·	·								
Pojemnik na baterie	WAPOJ2																			1													
Program FOTON 2	WAPROFOTON2	·																															
Program FOTON 2 - upgrade do wersji 2	WAPROFOTON2UP	·																															
Program SONEL PE Kalkulacje	WAPROKALK	·	·	·	·	·	·														·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Program SONEL PE Schematic 2	WAPROSCHEM	·	·	·	·	·	·						·								·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Program SONEL PE Schematic 2 - upgrade do wersji 2	WAPROSCHEM2UP	·	·	·	·	·	·														·	·	·	·	·						·	·	·
Program Sonel PE5 + Sonel Schematic 2 (zestaw 1)	WAPROZESTAW1	·	·	·	·	·	·														·	·	·	·	·						·	·	·
Program Sonel PE5 + Sonel Schematic 2 + Sonel Kalkulacje	WAPROZESTAW2	·	·	·	·	·	·														·	·	·	·	·						·	·	·
Program SONEL Pomiary Elektryczne 5	WAPROSONPE5	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·		·						·	·	·	·	·			·			·	·	·
Program Sonel Reader	WAPROREADER	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1					1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1
Program Sonel Schematic 2 + Sonel Kalkulacje (zestaw 3)	WAPROZESTAW3	·	·	·	·	·	·														·	·	·	·	·								
Przewód 0,7 m (wtyki bananowe)	WAPRZ0X7BLBB																											1					
Przewód 1,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BLBB																1			·	·	·	·	·	·				1				
Przewód 1,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe, ekranowany)	WAPRZ1X2BLBBE															1	·																
Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB	1	1	1	1	1	1									1	1		1	·	·	1	1	1	1	1	1	1		1			
Przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB	1	1	1	1	1	1									1	·		1	1	1	·	·	·	·	1	1	1		1			
Przewód 1,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2YEBB	1	1	1	1	1	1												1	·	·	·	·	·	·	1	1	1	1				
Przewód 1,8 m czarny 11 kV (wtyki bananowe, ekranowany)	WAPRZ1X8BLBBE10K							·	·	1	1																						
Przewód 1,8 m czarny 5 kV (wtyki bananowe, ekranowany)	WAPRZ1X8BLBB		1									1	1	1	1																		
Przewód 1,8 m czerwony 11 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X8REBB10K							·	·	1	1																						
Przewód 1,8 m czerwony 5 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X8REBB		1									1	1	1	1																		
Przewód 1,8 m niebieski 11 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X8BUBB10K							·	·	1	1																						
Przewód 1,8 m niebieski 5 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X8BUBB											1	1	1	1																		
Przewód 10 m czarny 11 kV (wtyki bananowe, ekranowany)	WAPRZ010BLBBE10K							·	·	·	·																						
Przewód 10 m czarny 5 kV (wtyki bananowe, ekranowany)	WAPRZ010BLBBE5K											·	·	·	·																		
Przewód 10 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ010REBB	·	·	·	·	·	·												·							·	·	·		·			
Przewód 10 m czerwony 11 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ010REBB10K						·	·	·	·	·																						
Przewód 10 m czerwony 5 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ010REBB5K											·	·	·	·																		
Przewód 10 m niebieski 5 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ010BUBB5K											·	·	·	·																		
Przewód 10 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ010YEBB																												·				
Przewód 100 m czerwony do pomiaru uziemień na szpuli	WAPRZ100REBBSZ																			·	·	·	·	·	·								
Przewód 100 m niebieski do pomiaru uziemień na szpuli	WAPRZ100BUBBSZ																			·	·	·	·	·	·								
Przewód 100 m żółty do pomiaru uziemień na szpuli	WAPRZ100YEBBSZ																			·	·	·	·	·	·								
Przewód 100 m żółty ekranowany do pomiaru uziemień na szpuli	WAPRZ100YEBBSZE																			·	·	·	·	·	·								
Przewód 15 m niebieski do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ015BUBBSZ	1	1	1	·															1	1	·	·	·	·								
Przewód 2 m dwużyłowy do cęgów N-1	WAPRZ002DZBB																						·	·	·								

Lokalizator kabli i infrastruktur podziemnych

SONEL LKZ-1500

indeks: WMXXLKZ1500



Zestaw lokalizacyjny LKZ-1500, składający się z nadajnika i odbiornika, pozwala na odnalezienie, zidentyfikowanie i śledzenie trasy ułożenia obiektów zakopanych w ziemi, tj.:

- przewody i kable energetyczne, sterownicze, teleinformatyczne i telekomunikacyjne,
- podziemne elementy instalacji odgromowej, instalacje ochrony katodowej,
- instalacje wodne i kanalizacyjne,
- instalacje paliwowo-przesyłowe: gazociągi, rurociągi,
- instalacje grzewcze i rury preizolowane.

Odbiorcy to firmy energetyczne i instalacyjne, firmy wykonujące prace ziemne, budownictwo, kolej, telekomunikacja, rafinerie, wodociągi i instalacje sanitarne, firmy ciepłownicze oraz firmy geodezyjne.

Funkcje lokalizatora:

- określenie kierunku ułożenia kabla, położenie kabla w stosunku do osi odbiornika (posiada funkcję „kompasu"),
- określenia wartości prądu oraz głębokości zalegania kabli, zarówno w trybie aktywnym (z nadajnikiem), jak i w trybie pasywnym (bez nadajnika),
- zapisania trasy ułożenia obiektu na mapie. Pamięć do 10000 punktów -współrzędnych.
- możliwość odnalezienia miejsc uszkodzenia kabla.

Urządzenie, dzięki dowolnemu modułowi GPS oraz dedykowanemu programowi (LKZ Terminal) umożliwi wykreślenie trasy ułożenia obiektu lub zaznaczenie jego położenia na mapie. Komunikacja odbiornika z modułem GPS bezprzewodowo - Bluetooth.

Nadajnik:

- moc nadajnika: 10 W (w krokach 1 W, 2 W, 5 W, 10 W),
- praca w trybie bezpośredniego podłączenia galwanicznego lub indukcyjnego: cęgowego (N-1) lub wewnętrznej anteny nadawczej,
- nadawanie w trybie ciągłym lub stałym interwałem wydłużającym czas pracy akumulatora (akumulator 12 V/7 Ah)
- obudowa walizkowa, wyświetlacz segmentowy,
- zakres temperatury roboczej od -30 °C do + 55 °C
- wymiary: 275 mm x 250 mm x 180 mm

Odbiornik:

Praca w szerokim zakresie częstotliwości – tryb:

- pasywny (50 Hz-60 Hz, 100 Hz, 300 Hz, 550 Hz, 1450 Hz),
- eter (48 Hz - 14 kHz),
- radio (10 kHz - 36 kHz),
- aktywny 273 Hz, 526 Hz, 1024 Hz, 8928 Hz, 33 kHz,
- detekcja uszkodzeń kabli – doziemienia (ramka A lub sonda DKI),
- możliwość zasilenia z wymiennego akumulatora lub baterii (5 LR6 AA),
- wyświetlacz graficzny obrazujący ułożenie, głębokość zalegania obiektu oraz kierunek prądu.
- głębokość lokalizacji do 6m
- wymiary: 700x300x140
- zakres temperatury roboczej od -20°C do + 55°C

Dzięki zapisanym współrzędnym obiektu istnieje możliwość odtworzenia jego ułożenia w trakcie kolejnych prac.

Wyposażenie standardowe miernika:

LKN-1500 Lokalizator kabli - nadajnik	WMXXLKN1500
LKO-1500 Lokalizator kabli - odbiornik	WMXXLKO1500
przewód niebieski 5m zak. wtykami bananowymi	WAPRZ005BUBB
przewód czerwony 5m zak. wtykami bananowymi	WAPRZ005REBB
krokodylek niebieski K02	WAKROBU20K02
krokodylek czerwony K02	WAKRORE20K02
sonda gruntowa 23cm	WASONG23
zasilacz do ładowania akumulatorów Z16	WAZASZ16
zasilacz do ładowania akumulatorów Z17	WAZASZ17
futerał L13	WAFUTL13
osłona przeciwsłoneczna LKO-1500	WAPOZOSL4
akumulator NiMH 6V, 2Ah	WAAKU23
pojemnik na baterie	WAPOJ3

Dzięki zastosowaniu sondy DKI-E jesteś w stanie zlokalizować uszkodzenia kabla (zewnętrznej powłoki kabla do ziemi) w miejscu w którym nie ma możliwości zastosowania ramki A (np. nawierzchnia betonowa, asfalt).



5 LAT GWARANCJI możliwość przedłużenia gwarancji z 3 do 5 lat pod warunkiem corocznego wzorcowania przyrządu w laboratorium Sonel S.A.

SONEL LKZ-720

indeks: WMPLLKZ720



CAT III
600V
IP 67

Lokalizacja przewodów i kabli pod napięciem oraz bez napięcia:

- wykrywanie przewodów w sufitach, ścianach i podłogach,
- lokalizowanie przerw w przewodach,
- śledzenie przebiegu instalacji całego budynku,
- identyfikowanie gniazd wtyczkowych i przełączników w instalacji budynku,
- lokalizowanie zwarć między przewodami,
- śledzenie trasy kabli ekranowanych,
- śledzenie trasy przewodów w rurkach metalowych.
- identyfikacja bezpieczników w rozdzielnicy.
- trasowanie kabli.
- śledzenie przebiegu przewodzących rur instalacji wodnej lub c.o.
- bezdotykowe wykrywanie przewodów pod napięciem.

Dodatkowe funkcje lokalizatorów:

- funkcja 3D w odbiorniku – wykrywanie kierunku przepływu nadawanego prądu oraz dokładne lokalizowanie obiektu,
- tryb wykrywania fazy,
- praca odbiornika z czterema nadajnikami w tym samym czasie - przy wykrywaniu przerw lub odróżnianiu przewodów,
- latarka z jasną diodą LED,
- gniazdo słuchawkowe w odbiorniku,
- podświetlane ekrany do pracy w ciemności,
- transmisja do odbiornika o stanie baterii oraz ustawieniach nadajnika,
- praca w szerokim zakresie napięcia znamionowego do 500 Vrms,
- pomiar napięcia na obiekcie do 500 Vrms,
- trzy poziomy nadawanego sygnału,
- automatyczny lub ręczny dobór trybów nadawania,
- pięć trybów nadawania – napięciowy, prądowy, prądowo-napięciowy, mocowy i cęgowy,
- aktualizacja oprogramowania przez USB,
- dodatkowe akcesoria umożliwiające precyzyjniejszą lokalizację – jak dotykowa lub bezdotykowa sonda oraz cęgi pomiarowe.

Wyposażenie standardowe miernika:

futerał M-6	WAFUTM6
krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02
odbiornik LKO-720	WMPLLKO720
przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB
przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB
przewód 20 m czerwony 1 kV na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ020REBBSZ
sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1
sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1
sonda do wbijania w grunt (26 cm)	WASONG26

Bezpieczeństwo elektryczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1
- kategoria pomiarowa nadajnika ..... CAT III 600V wg PN-EN 61010-1
- stopień ochrony obudowy nadajnika wg PN-EN 60529 ..... IP67
- stopień ochrony obudowy odbiornika wg PN-EN 60529 ..... IP40

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie nadajnika ..... cztery baterie alkaliczne AA lub akumulatory Ni-MH
- maksymalne napięcie pracy nadajnika ..... 500 V (RMS)
  maksymalny zasięg lokalizatora ..... (tryb „I") 2 m
- maksymalny zasięg neonówki bezdotykowej ..... 20 cm (w powietrzu), 3 cm (w betonie)
- zasilanie odbiornika ..... bateria alkaliczna 9 V 6LR61

Nominalne warunki użytkowania:

- temperatura pracy ..... -10...+50 °C



Reflektometr

SONEL TDR-410

indeks: WMPLTDR410



IP 54

Reflektometr pozwala na na pomiar kabla o długości nawet 4000 m.

Wyposażenie standardowe miernika:

futerał M-2	WAFUTM2
krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01
krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
przewód 0,6 m dwużyłowy do TDR	WAPRZ0X6DZBB
baterie alkaliczne 1,5V typu AA – 4 szt.	

Funkcjonalność:

- Lokalizacja uszkodzeń kabli energetycznych.
- Lokalizacja uszkodzeń miedzianych kabli telekomunikacyjnych.
- Lokalizacja uszkodzeń kabli współosiowych.
- Lokalizacja uszkodzeń okablowania infrastrukturalnego.
- Wykrywanie przerw, zwarć, uszkodzeń spowodowanych zawilgoceniem oraz innych zmian impedancji kabli.
- Graficzna prezentacja rodzaju uszkodzenia kabla wraz z automatycznym wskazaniem odległości do miejsca usterki na ekranie.

Cechy charakterystyczne:

- automatyczny lub manualny tryb pracy,
- funkcja automatycznej lokalizacji uszkodzenia (AFL),
- tryb pracy z ręcznym wyborem zakresu i czułości,
- pojedynczy pomiar wyzwalany ręcznie lub skanowanie ciągłe,
- 11 dostępnych zakresów pomiarowych od 7 m do 4000 m wybieranych w trybie manualnym lub dobieranych automatycznie,
- maksymalna długość badanego kabla: do 4000 m z jednego końca kabla,
- „strefa martwa" pomiaru ograniczona do 0,5 m,
- wyświetlacz LCD 2,5" z podświetleniem,
- czułość ustawiana ręcznie lub dopasowana automatycznie,
- regulacja dopasowania impedancyjnego,
- regulacja współczynnika propagacji od 1% do 99%,
- szczelna i wytrzymała mechanicznie obudowa,

Nominalne warunki użytkowania:

- temperatura pracy ..... -10...+50 °C

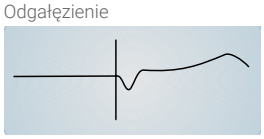
Dane techniczne:

- zakresy pomiarowe ..... 7, 15, 30, 60, 120, 250, 500 m, 1, 2, 3, 4 km
- wybór zakresu ..... manualny lub automatyczny
- rozdzielczość ..... ok. 1% wybranego zakresu
- dokładność pomiaru ..... 1% zakresu
- czułość ..... min. 3 pikseli na odbiciu od uszkodzenia w odległości 4 km na kablu miedzianym 0,6mm
- współczynnik propagacji ..... 1% ... 99% lub 2,5 ... 148,5 m/µs
- impuls wyjściowy ..... 5 V_{p-p} (obwód otwarty)
- impedancja wyjścia ..... regulowana - 25, 50, 75 i 100 Ω
- szer. impulsu wyjścia ..... 3 ns ... 3 µs (automatyczna przy wyborze zakresu)
- tryb skanowania ..... pomiar pojedynczy lub ciągły (2 pomiary na sekundę)
- generator sygnału akustycznego ..... 810...1110 Hz
- zasilanie ..... 4 x baterie alkaliczne 1,5 V typu AA lub 4 x akumulatory Ni-MH AA
- czas pracy z kompletem baterii ..... 30 godz. skanowania ciągłego
- auto-wyłącznik ..... po 1, 2, 3, 5 min. lub nieaktywny
- wyświetlacz ..... LCD 64 x 128 pikseli z podświetleniem
- temperatura robocza ..... 10 °C ... +50 °C
- temperatura przechowywania ..... 20 °C ... +70 °C
- wymiary ..... 165 mm x 90 mm x 37 mm
- waga ..... 350 g
- normy bezpieczeństwa ..... PN-EN61010-1; EN 60950, EMC BS/EN 61326-1
- obudowa IP54

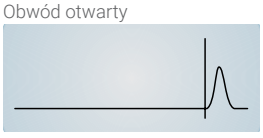
Zwarcie



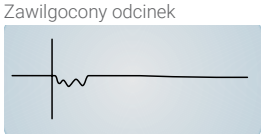
Odgałęzienie



Obwód otwarty



Zawilgocony odcinek



Niepełna przerwa



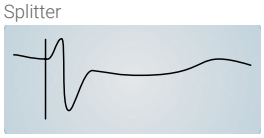
Mokre złącze



Złącze (mufa)



Splitter



Naciągnięta żyła



Zamiana żył w parach





SONEL PQM-711 / PQM-710

indeks: WMPLPQM711 / WMPLPQM710

CAT III 1000V

CAT IV 600V

IP 65

GPS

WiFi

GSM

55°C HEAVY DUTY -20°C



Przyrząd przeznaczony jest do pracy w sieciach:

- **o częstotliwości znamionowej 50/60 Hz,**
- **o napięciach znamionowych:** 64/110 V, 110/190 V, 115/200 V, 120/208 V, 127/220 V, 230/400 V, 240/415 V, 254/440 V 277/480 V, 290/500 V, 400/690 V,
- **prądu stałego,**
- o układzie:
  - jednofazowym,
  - dwufazowym ze wspólnym N,
  - trójfazowym - gwiazda z i bez przewodu N,
  - trójfazowym - trójkąt.
- Wbudowany akumulator pozwala na minimum godziny pracy.

Parametry mierzone:

- napięcia L1, L2, L3, N-PE (pięć wejść pomiarowych) – wartości średnie, minimalne i maksymalne, chwilowe w zakresie do 760 V, możliwość współpracy z przekładnikami napięciowymi,
- prądy L1, L2, L3, N (cztery wejścia pomiarowe) - wartości średnie, minimalne i maksymalne, chwilowe, bezpośredni 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 40 Hz – 70 Hz,
- moc czynna (P), bierna (Q), odkształcenia (D), pozorna (S) wraz z określeniem charakteru mocy biernej (pojemnościowa, indukcyjna),
- obliczanie mocy biernej metodą:
  - Budeanu,
  - IEEE 1459,
- energia czynna (E_p), bierna (E_q), pozorna (E_S),
- współczynnik mocy PF (Power Factor), cosφ, tgφ,
- współczynnik K (przeciążenie transformatora spowodowane harmonicznymi),
- harmoniczne do 50-tej w napięciu i prądzie,
- interharmoniczne mierzone jako grupy,
- współczynnik zniekształceń harmonicznych THD dla prądu i napięcia,
- wskaźnik krótkookresowego (P_{ST}) oraz długookresowego (P_{LT}) migotania światła (spełnione wymogi PN-EN 61000-4-15 klasa A),
- asymetria napięć i prądów,
- rejestracja przepięć, zapadów i przerw napięcia wraz z oscylogramami,
- rejestracja zdarzeń dla prądu wraz z oscylogramami (do 1 s) oraz wykresy RMS 10 ms z maksymalnym czasem rejestracji 30 s,
- rejestracja oscylogramów prądu i napięcia po każdym okresie uśredniania,
- pomiar sygnałów sterujących do 3000 Hz,
- **pomiar transjentów do ±6000 V z maksymalną częstotliwością próbkowania 10 MHz.** Minimalny czas transjentu możliwy do zarejestrowania wynosi 650 ns (tylko PQM-711).

Analizatory serii PQM-711/710 dzięki wbudowanej komunikacji WiFi oraz dołączonym standardowo tabletem 10", umożliwiają bezprzewodową konfigurację oraz analizę danych dzięki specjalnie stworzonemu oprogramowaniu Sonel Analiza Tablet.

Wyposażenie standardowe mierników:

adapter magnetyczny (komplet 4 sztuki)	WAADAUMAGKPL
adapter napięciowy z gwintem M4 / M6	WAADAM4M6
adapter rozdzielacz fazy AC-16	WAADAAC16
akumulator Li-Ion 3,6 V 4,5 Ah (wymiana w serwisie Sonel)	WAAKU11
sdapter zasilania AZ-1 (wtyk sieciowy / bananki)	WAADAAZ1
futerał L-8 (plecak)	WAFUTL8
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
2x łączniki do opasek na słup	WAPOZUCH4
opaska do mocowania na słupie (komplet)	WAPOZOPAKPL
przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
tablet	Tablet
zaczep do mocowania na szynę DIN (ISO) z łącznikami stabilizującymi	WAPOZUCH3
świadectwo wzorcowania	

PQM-711/710 posiadają niezależne zasilanie, dlatego szczególnie nadają się do pomiarów za przekładnikami napięciowymi.

Przyrząd spełnia wymagania norm:

- PN-EN 61000-4-30 (klasa A) (kompatybilność elektromagnetyczna - metody pomiarów)
- PN-EN 61000-4-7 (klasa I) (pomiary harmonicznych)
- PN-EN 61000-4-15 (klasa A) (migotanie światła)
- PN-EN 50160 (pomiary napięcia zasilającego)
- PN-EN 61010-1 (bezpieczeństwo przyrządów pomiarowych)



PQM-711 umożliwia pomiar transjentów do ±6000 V z maksymalną częstotliwością próbkowania 10 MHz.

Pozostałe dane techniczne na stronie 67

Analizatory jakości zasilania

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 cęgówprądowych),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), cosφ, tgφ,
- 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.

Wyposażenie 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
futerał L-4	WAFUTL4
futerał 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
świadectwo 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.

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 (≤1,65 dla napięcia 690 V)	0,01	±5%
	Prąd	1,00…10,00 (≤3,6 Inom)	0,01	± 5% w.m.
Prąd przemienny TRMS	–	w zależności od cęgów*	0,01% Inom	±2% w.m. jeśli w.m. ≥ 10% Inom ±2% Inom jeśli w.m. < 10% Inom (błąd nie uwzględnia błędu 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
cosφ i współczynnik mocy (PF)	–	0,00...1,00	0,01	±0,03
tg φ	–	0,00...10,00	0,01	zależy od błędu mocy czynnej i biernej
Harmoniczne	Napięcie	taki sam jak napięcia przemiennego True RMS	taka sama jak napięcia przemiennego True RMS	±5% w.m. jeśli w.m. ≥ 3% Unom ±0,15% Unom jeśli w.m. < 3% Unom
	Prąd	taki sam jak prądu przemiennego True RMS	taka sama jak prądu przemiennego True RMS	±5% w.m. jeśli w.m. ≥ 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. ≥ 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.

5 LAT GWARANCJI możliwość przedłużenia gwarancji z 3 do 5 lat pod warunkiem corocznego wzorcowania przyrządu w laboratorium Sonel S.A.

SONEL PQM-703 / PQM-702

indeks: WMPLPQM703 / WMPLPQM702

CAT III 1000V

CAT IV 600V

IP 65

GPS

GSM

55°C HEAVY DUTY -20°C



Przyrząd przeznaczony jest do pracy w sieciach:

- **o częstotliwości znamionowej** 50/60 Hz,
- **o napięciach znamionowych:** 64/110V, 110/190 V, 115/200 V, 120/280V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V, 254/440 V, 277/480V, 290/500 V, 400/690 V,
- **prądu stałego, o układzie:**
  - jednofazowym,
  - dwufazowym ze wspólnym N,
  - trójfazowym - gwiazda z i bez przewodu N,
  - trójfazowym - trójkąt.
- wbudowany akumulator pozwala na minimum godziny pracy.

Analizatory serii PQM-703/702 mogą być zasilane z fazy L i przeznaczone są do wykorzystania we wszystkich rodzajach sieci od 64 V do 690 V w sposób bezpośredni, ze szczególnym uwzględnieniem pomiarów na słupach niskiego napięcia, ze względu na łatwość podłączenia.

Parametry mierzone:

- napięcia L1, L2, L3, N-PE (pięć wejść pomiarowych) – wartości średnie, minimalne i maksymalne, chwilowe w zakresie do 760 V, możliwość współpracy z przekładnikami napięciowymi,
- prądy L1, L2, L3, N (cztery wejścia pomiarowe) - wartości średnie, minimalne i maksymalne, chwilowe, bezpośredni 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 40 Hz – 70 Hz,
- moc czynna (P), bierna (Q), odkształcenia (D), pozorna (S) wraz z określeniem charakteru mocy biernej (pojemnościowa, indukcyjna),
- obliczanie mocy biernej metodą:
  - Budeanu,
  - IEEE 1459,
- energia czynna (E_p), bierna (E_q), pozorna (E_s),
- współczynnik mocy (Power Factor), cosφ, tgφ,
- współczynnik K (przeciążenie transformatora spowodowane harmonicznymi),
- harmoniczne do 50-tej w napięciu i prądzie,
- interharmoniczne mierzone jako grupy,
- współczynnik zniekształceń harmonicznych THD dla prądu i napięcia,
- wskaźnik krótkookresowego (P_{ST}) oraz długookresowego (P_{LT}) migotania światła (spełnione wymogi PN-EN 61000-4-15 klasa A),
- asymetria napięć i prądów,
- rejestracja przepięć, zapadów i przerw napięcia wraz z oscylogramami,
- rejestracja zdarzeń dla prądu wraz z oscylogramami (do 1 s) oraz wykresy RMS 10 ms z maksymalnym czasem rejestracji 30 s,
- rejestracja oscylogramów prądu i napięcia po każdym okresie uśredniania,
- pomiar sygnałów sterujących do 3000 Hz,
- **pomiar transjentów do ±6000 V z maksymalną częstotliwością próbkowania 10 MHz. Minimalny czas transjentu możliwy do zarejestrowania wynosi 650 ns (tylko PQM-703).**

Wyposażenie standardowe mierników:

adapter magnetyczny (komplet 4 sztuki)	WAADAUMAGKPL
adapter napięciowy z gwintem M4 / M6	WAADAM4M6
adapter rozdzielacz fazy AC-16	WAADAAC16
akumulator Li-Ion 3,6 V 4,5 Ah	WAAKU11
adapter zasilania AZ-1 (wtyk sieciowy / bananki)	WAADAAZ1
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
2x łączniki do opasek na słup	WAPOZUCH4
opaska do mocowania na słupie (komplet)	WAPOZOPAKPL
przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
zaczep do mocowania na szynę DIN (ISO) z łącznikami stabilizującymi	WAPOZUCH3
walizka (PQM-702)	WAWALXL2
świadectwo wzorcowania	

Przyrząd spełnia wymagania norm:

- PN-EN 61000-4-30 (klasa A) (kompatybilność elektromagnetyczna - metody pomiarów)
- PN-EN 61000-4-7 (klasa I) (pomiary harmonicznych)
- PN-EN 61000-4-15 (klasa A) (migotanie światła)
- PN-EN 50160 (pomiary napięcia zasilającego)
- PN-EN 61010-1 (bezpieczeństwo przyrządów pomiarowych)

PQM-703/702 posiada wbudowany modem GSM oraz moduł GPS z funkcją antykradzieżową powiadamiająca SMS-em w przypadku zmiany położenia.



Pozostałe dane techniczne na stronie 67

Analizator jakości zasilania

SONEL PQM-700

Index: WMPLPQM700



CAT IV
300V
IP 51

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; 120/208 V 127/220 V; 220/380 V; 230/400 V; 240/415 V; 254/440 V; 277/480 V, 290/500 V, 400/690 V,
- **prądu stałego o układzie:**
  - jednofazowym,
  - dwufazowym ze wspólnym N,
  - trójfazowym - gwiazda z i bez przewodu N,
  - trójfazowym - trójkąt.

Parametry mierzone (EN 50160-4-30 klasa S):

- napięcia L1, L2, L3 (cztery wejścia pomiarowe),
  – wartości średnie, minimalne i maksymalne, chwilowe w zakresie do 760 V, możliwość współpracy z przekładnikami napięciowymi,
- prądy L1, L2, L3, N (cztery wejścia pomiarowe)
  – wartości średnie, minimalne i maksymalne, chwilowe, 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),
- obliczanie mocy biernej metodą:
  - Budeanu,
  - IEEE 1459,
- energia czynna (E_P), bierna (E_Q), pozorna (E_S),
- współczynnik mocy (Power Factor), cosφ, tgφ,
- harmoniczne do 40-tej w napięciu i prądzie,
- współczynnik zniekształceń harmonicznych THD dla prądu i napięcia,
- wskaznik krótkookresowego (P_{ST}) oraz długookresowego (P_{LT}) migotania światła (spełnione wymogi PN-EN 61000-4-15 klasa S),
- asymetria napięć (spełnione wymogi PN-EN 61000-4-30 klasa S) i prądów,
- rejestracja zdarzeń dla prądu i napięcia wraz z oscylogramami oraz wykresami RMS 1/2 okresu,
- wszystkie parametry rejestrowane zgodnie z klasą **S normy PN-EN 61000-4-30**.

Wyposażenie standardowe miernika:

akumulator Li-Ion 3,6 V 4,5 Ah (wymiana w serwisie Sonel)	WAAKU11
adapter zasilania AZ-1 (wtyk sieciowy / bananki)	WAADAAZ1
futerał L-5	WAFUTL5
3x krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01
2x krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02
2x łączniki do opasek na słup	WAPOZUCH4
opaska do mocowania na słupie (komplet)	WAPOZOPAKPL
przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
zaczep do mocowania na szynę DIN (ISO) z łącznikami stabilizującymi	WAPOZUCH3
świadectwo wzorcowania	

PQM-700 posiada niezależne zasilanie, dlatego szczególnie nadaje się do pomiarów za przekładnikami napięciowymi.

Urządzenie spełnia wymogi klasy S wg PN-EN 61000-4-30

- PN-EN 61000-4-30 (kompatybilność elektromagnetyczna - metody pomiarów)
- PN-EN 61000-4-7 (pomiary harmonicznych)
- PN-EN 61000-4-15 (migotanie światła)
- PN-EN 50160 (pomiary napięcia zasilającego)
- PN-EN 61010-1 (bezpieczeństwo przyrządów pomiarowych)
- PN-EN 61326 (kompatybilność elektromagnetyczna - wyposażenie elektryczne do pomiarów)

Parametry analizatora

Parametr		Zakres pomiarowy	Maks. rozdzielczość	Niepewność podstawowa
Napięcie przemienne (TRMS)	–	0,0…760,0 V	0,01 % Un	±0,5% Un
Współczynnik szczytu (Crest Factor)	Napięcie	1,00…10,00 (≤1,65 dla napięcia 690 V)	0,01	±5%
	Prąd	1,00…10,00 (≤3,6 Inom)	0,01	± 5% w.m.
Prąd przemienny TRMS	–	w zależności od cęgów*	0,01 % zakresu nominalnego	±1% zakresu nominalnego (błąd nie uwzględnia błędu 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 cznna bierna i pozorna	–	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)	do czterech miejsc po przecinku	jak błąd mocy
cosφ i współczynnik mocy (PF)	–	0,00...1,00	0,01	±0,03
tg φ	–	0,00...10,00	0,01	zależy od błędu mocy czynnej i biernej
Harmoniczne	Napięcie	taki sam jak napięcia przemiennego True RMS	taki sam jak napięcia przemiennego True RMS	±5% Uh dla Uh>1% Un ±0,05% Un dla Uh<1% Un
	Prąd	taki sam jak napięcia przemiennego True RMS	taki sam jak napięcia przemiennego True RMS	± 5% Ih dla Ih>3% In ± 0,15% In dla Ih<3% In
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%	±0,3% (błąd bezwzględny)

*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) (bez przekładników prądowych)*Cęgi C-7A: 0...100 A (360 Ap-p)

5 LAT GWARANCJI możliwość przedłużenia gwarancji z 3 do 5 lat pod warunkiem corocznego wzorcowania przyrządu w laboratorium Sonel S.A.

SONEL PAT-1 / PAT-2 / PAT-2E / PAT-10

indeks: WMPLPAT1 / WMPLPAT2 / WMPLPAT2E / WMPLPAT10



Charakterystyka:

Innowacyjne połączenie małych gabarytów (i związanej z tym pełnej przenośności urządzenia) z zaawansowanymi układami pomiarowymi pozwalającymi na przeprowadzenie w pełni automatycznych pomiarów dla urządzeń elektrycznych oraz przewodów IEC i przedłużaczy (także tych z PRCD). Komplet testów wykonany po jednym kliknięciu przycisku START. Możliwości konfiguracyjne miernika pozwalają na modyfikację sposobu działania przyrządu, a co za tym idzie, jeszcze lepsze dostosowanie go do potrzeb użytkownika. W sytuacjach, gdzie konieczne jest wykonanie pomiarów jednostkowych, bez potrzeby przechodzenia złożonej procedury pomiarowej, PATy firmy Sonel umożliwiają pracę w trybie pojedynczych pomiarów danego typu (tzw. manualnych). Wszystkie mierniki tej serii dodatkowo umożliwiają wykonanie podstawowych pomiarów bez zasilania zewnętrznego, w sytuacjach nagłych przy braku zasilania sieciowego w prosty sposób można uruchomić uproszczone zestawy testów w trybie pracy akumulatorowej.
Małe gabaryty, waga oraz specjalnie zaprojektowany futerał na miernik i akcesoria zapewniają wygodę użytkowania oraz wysoką mobilność przyrządu. Bezprzewodowa komunikacja z drukarką* pozwala na dowolną organizację miejsca wykonywania pomiarów bez plątaniny zbędnych przewodów. Zapis wyników do pamięci* oraz integracja wyników w oprogramowaniu PC dodatkowo poszerza funkcjonalność przyrządu.

Podstawowe funkcje przyrządu PAT-10

- dioda wskazująca ocenę wyniku,
- szybki dostęp do procedur pomiarowych,
- kompaktowa obudowa, ergonomiczny futerał,
- automatyczny wybór zakresów pomiarowych,
- pomiar rezystancji przewodu ochronnego prądem: 200 mA, 10 A.
- pomiar rezystancji izolacji.
- pomiar czasu zadziałania wyłączników PRCD.
- pomiar zastępczego, różnicowego i dotykowego prądu upływu,
- test przewodu IEC,
- zapis wyników do pamięci,
- współpraca z programem Sonel Reader i Sonel PAT plus (opcja).

PAT-1 Akcesoria podstawowe

krokodylek pomiarowy K02; czerwony	WAKRORE20K02
przewód pomiarowy 1.2 m; czerwony	WAPRZ1X2REBB2X5
sonda ostrzowa; czerwona	WASONREOGB1
przewód zasilający IEC; pomiarańczowy wtyk	WAPRZ1X8REIEC
Sonel Reader	WAPROREADER
instrukcja obsługi	

PAT-2/2E/10 Akcesoria podstawowe

krokodylek pomiarowy K02; czerwony	WAKRORE20K02
sonda ostrzowa; czerwona	WASONREOGB1
przewód pomiarowy 1.2 m; czerwony	WAPRZ1X2REBB2X5
przewód zasilający IEC; pomiarańczowy wtyk	WAPRZ1X8REIEC
przewód USB	WAPRZUSB
futerał na miernik i akcesoria M12	WAFUTM12
zestaw zapasowych bezpieczników (PAT-2E, PAT-10)	WAPOZB16PAT
sonel Reader	WAPROREADER

Przyrząd może być używany do badań sprzętu między innymi zgodnie z normami:

- PN-EN 60745 - 1: Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym. Bezpieczeństwo użytkowania. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 61029: Bezpieczeństwo użytkowania narzędzi przenośnych o napędzie elektrycznym. Wymagania ogólne.
- PN-EN 60335 - 1: Bezpieczeństwo elektrycznych przyrządów do użytku domowego i podobnego. Wymagania ogólne.
- PN-EN 60950: Bezpieczeństwo urządzeń techniki informatycznej.
- PN-EN 61557-6 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1000 V i stałych do 1500 V - Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych - Część 6: Urządzenia różnicowo-prądowe (RCD) w sieciach TT, TN i IT
- VDE 0701-0702 Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte. Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte. Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit

Model	PAT-1	PAT-2	PAT-2E	PAT-10
Ocena wizualna	+	+	+	+
Pomiar rezystancji przewodu uziemienia I = 200 mA	+(0,01…19,99 Ω)	+(0,01…19,99 Ω)	+(0,01…19,99 Ω)	+(0,01…19,99 Ω)
Pomiar rezystancji przewodu uziemienia I = 10 A	-	-	-	+(0,001…1,99 Ω)
Pomiar rezystancji izlolacji U = 250 V	-	-	-	+(0,01…99,9 MΩ)
Pomiar rezystancji izlolacji U = 500 V	+(0,01…99,9 MΩ)	+(0,01…99,9 MΩ)	+(0,01…99,9 MΩ)	+(0,01…99,9 MΩ)
Pomiar zastępczego prądu upływu	+(0,01…19,9 mA)	+(0,01…19,9 mA)	+(0,01…19,9 mA)	+(0,01…19,9 mA)
Pomiar dotykowego prądu upływu	-	-	+(0,001…4,999 mA)	+(0,001…4,999 mA)
Pomiar różnicowego prądu upływu	-	-	+(0,10…19,9 mA)	+(0,10…19,9 mA)
Test przewodu IEC (R_{ISO}, R_{PE}, Polaryzacja)	+	+	+	+
Test PRCD (czas zadziałania dla $I_{\Delta n}$:x1/ x5; 0° i 180°)	-	-	10 mA, 30 mA	10 mA, 30 mA
Wbudowana pamięć wyników / przesyłanie do kompurera	-	+	+	+
WiFi	-	+	+	+
Współpraca z drukarką	-	+	+	+
Konfiguracja miernika z poziomu komputera	+	+	+	+
Zasilanie	Wbudowany akumulator (możliwość pomiarów w trakcie ładowania)	Wbudowany akumulator (możliwość pomiarów w trakcie ładowania)	Zasilanie sieciowe: 220V; 230V; 240V 50 Hz (lub 60Hz) / wbudowany akumulator	Zasilanie sieciowe: 220V; 230V; 240V 50 Hz (lub 60Hz) / wbudowany akumulator
Ketegoria pomiarowa CAT II 300V	+	+	+	+
Waga [kg] / rozmiar [cm]	ok. 1,40 kg / 200 mm x 180 mm x 77 mm	ok. 1,40 kg / 200 mm x 180 mm x 77 mm	ok. 1,40 kg / 200 mm x 180 mm x 77 mm	ok. 1,40 kg / 200 mm x 180 mm x 77 mm

SONEL TKF-12 / TKF-13

indeks: WMPLTKF12 (TKF-12) / WMPLTKF13 (TKF-13)



CAT III
600V
CAT IV
300V
IP 42

Wyposażenie standardowe:

krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01
przewód 1,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)(TKF-13)	WAPRZ1X2BLBB
przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB
przewód 1,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2YEBB
sonda ostrzowa czarna 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB1
sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1
sonda ostrzowa żółta 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONYEOGB1

Wyposażenie dodatkowe:

adapter AGT-32C (adapter gniazd trójfazowych)	WAADAAGT32C
adapter AGT-32P (adapter gniazd trójfazowych)	WAADAAGT32P
adapter AGT-63P (adapter gniazd trójfazowych)	WAADAAGT63P
adapter AGT-16C (adapter gniazd trójfazowych)	WAADAAGT16C
adapter AGT-16P (adapter gniazd trójfazowych)	WAADAAGT16P
futerał S-3	WAFUTS3
krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02
przewód 10 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)(TKF-13)	WAPRZ010REBB
przewód 2,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)(TKF-13)	WAPRZ2X2BLBB

TKF-12:

- wskazywanie kolejności faz (kierunku wirowania pola) w sieciach o nominalnych napięciach międzyfazowych 120...690 V AC przy pomocy diod LED,
- praca w sieciach o częstotliwości 10...70 Hz,
- wskazywanie obecności napięć w poszczególnych fazach przy pomocy neonówek,
- zasilanie z testowanej sieci (dla max. napięcia praca ciągła do 15 minut),
- zabezpieczenie przed błędnym wskazaniem kierunku wirowania pola (wskazanie tylko przy podłączeniu do trzech różnych faz).

TKF-13:

- wskazywanie kolejności faz (kierunku wirowania pola) w sieciach o nominalnych napięciach międzyfazowych 120...690 V AC przy pomocy diod LED,
- praca w sieciach o częstotliwości 2...70 Hz,
- wskazywanie obecności napięć w poszczególnych fazach przy pomocy neonówek,
- wskazywanie kierunku obrotów silnika:
  - w stanie beznapięciowym z wykorzystaniem przewodów pomiarowych,
  - bezdotykowo, podczas pracy silnika,
- wykrywanie obecności pola magnetycznego,
- automatyczne wyłączanie nieużywanego miernika.

Przyrząd spełnia 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)

TKF-13 umożliwia określenie kierunku obrotów silnika, zarówno w stanie beznapięciowym, jak i bezdotykowo podczas jego pracy.

TKF-12

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1
- zasilanie testera ..... z badanej sieci, do 15 min dla max. napięcia
- wymiary (z holsterem i bez przewodów) ..... 130 x 72 x 31 mm
- masa bez przewodów ..... ok. 200 g
- gwarancja ..... 36 miesięcy

Nominalne warunki użytkowania:

- zakres nominalnych napięć międzyfazowych ..... 120...690 V AC
- maksymalne międzyfazowe napięcie pracy ..... 760 V AC
- zakres częstotliwości ..... 10...70 Hz
- temperatura pracy ..... -10...+45 °C
- temperatura przechowywania ..... -20...+60 °C

TKF-13:

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1
- zasilanie testera ..... bateria alkaliczna 6LR61 (9 V)
- wymiary (z holsterem i bez przewodów) ..... 130 x 72 x 31 mm
- masa bez baterii ..... ok. 150 g
- okres migania diody stanu baterii ..... ok. 1 s
- czas do automatycznego wyłączenia ..... ok. 5 min
- gwarancja ..... 36 miesięcy

Nominalne warunki użytkowania:

- zakres roboczych napięć międzyfazowych ..... 120...760 V AC
- zakres napięć SEM silników ..... 1...760 V AC
- zakres częstotliwości ..... 2...70 Hz
- temperatura pracy ..... -10...+45°C
- temperatura przechowywania ..... -20...+60°C