

Profesjonalne przyrządy pomiarowe

Sonel mierzymy globalnie

Poznaj naszą porównywarkę produktów

Porównuj funkcje
i parametry - wybierz
produkt dla siebie



Nowość

MPI-536

Indeks katalogowy: WMPLMPI536

Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznych

CAT IV 300 V | CAT III 500 V | IP51 | Li-Ion | WIFI

Sprawdź w sklepie › | Porównaj › | Wyślij zapytanie ofertowe ›

Dodaj urządzenie do porównania



Sonel EVSE-100

Wielofunkcyjny analizator do stacji ładowania pojazdów elektrycznych

str. 34



Sonel PQM-750

Analizator jakości zasilania

str. 144

Program Regularnych Wzorcowań

Szukaj produktów oznaczonych

Zarejestruj je w ciągu 60 dni od zakupu

Zyskaj do **5 lat** gwarancji i atrakcyjne rabaty już od pierwszego wzorcowania

Regulamin programu znajdziesz na sonel.pl



Nowość!

Lokalizator kabli i infrastruktur podziemnych

Sonel LKZ-2500 Pro

z ramką A (detektor LKR-2500)

str. 128



Nowość!

Kamery termowizyjne

KT seria 500-PRO

str. 104

Sonel PVM-1530 Max

Zestaw mierników do pomiarów instalacji fotowoltaicznej

str. 39



Oprogramowanie Sonel 8

Zestawy pomiarowe 10


Zestawy pomiarowe 10

Pomiary ochronne 16


Przyrządy wielofunkcyjne 20-36


Pomiar wyłączników różnicowoprądowych
Pomiary instalacji PV
Akcesoria 37-44


Pomiary rezystancji izolacji
NOWOŚĆ! MIC-RS3, MIC-RS2
Akcesoria 51-74


Pomiary pętli zwarcia
Akcesoria 75-84


Pomiary uziemień
NOWOŚĆ! Sonel MRU-30 Pro
Akcesoria 85-98


Oprogramowanie Sonel Pomiary Elektryczne 99

Pomiary temperatury 100


Kamery termowizyjne, pirometry
NOWOŚĆ! KT-510-PRO / 520-PRO / 525-PRO
NOWOŚĆ! KT-530-PRO / 550-PRO
NOWOŚĆ! KT-128-PRO / 256-PRO / 256F-PRO
Akcesoria 104-112


Oprogramowanie Sonel ThermoAnalyze 107

Pomiary wysokonapięciowe 113


Mierniki wyładowań niezupełnych
Wysokonapięciowe testery izolacji 114-118

Pomiary małych rezystancji 119


Mierniki małych rezystancji
NOWOŚĆ! MMR-6500E / MMR-6700E
Akcesoria 121-125

Lokalizacja ukrytej infrastruktury i uszkodzeń 126


Lokalizatory kabli i infrastruktur podziemnych
NOWOŚĆ! LKR-2500 / LKZ-2500 Pro
Reflektometry
Akcesoria 128-135

Pomiary natężenia oświetlenia 136

Luksomierze
Akcesoria 137

Oprogramowanie Sonel Foton 139

Analiza jakości zasilania 140


Analizatory jakości zasilania
NOWOŚĆ! Sonel PQM-711 Pro, PQM-710 Pro
Akcesoria 142-154


Oprogramowanie Sonel Analiza 156

Bezpieczeństwo sprzętu elektrycznego 157


Mierniki bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego
Akcesoria 159-164


Oprogramowanie Sonel PAT Analiza 163

Urządzenia podręczne 165


Mierniki cęgowe
NOWOŚĆ! Sonel CMP-1015-PV Pro
Akcesoria 166-177


Multimetry
Akcesoria 178-184


Wskaźniki napięcia 185-186


Dalmierz 186


Testery kolejności faz 187

Inne przyrządy 188


Kamera akustyczna
NOWOŚĆ! Sonel KUS-200 189


Sygnalizator alarmowy prądu upływu 190


Tablice demonstracyjne 191-192


Narzędzia 193


Boczniki
NOWOŚĆ! Sonel SHU-B1 / SHU-B2 / SHU-B3 194-195

Montaż SMT i THT 196

Laboratorium 197

Szkolenia 198

Sprawdź, jakie problemy możesz rozwiązywać przy **zastosowaniu produktów Sonel**.

Zeskanuj kod wybranego obszaru **za pomocą smartfona**.



Zeskanuj mnie

Elektromobilność

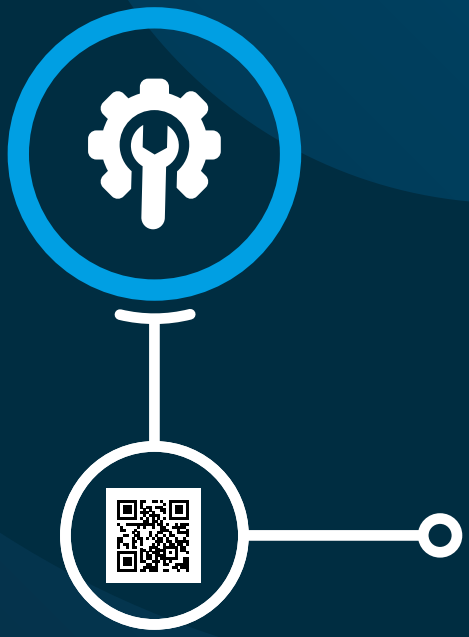
Stacje ładowania pojazdów elektrycznych **EVSE** (z ang. *Electric Vehicle Supply Equipment*) coraz powszechniej wpisują się w krajobraz naszych miast, miejsc zamieszkania i pracy oraz w przestrzeń publiczną. Zapewnienie **maksymalnego bezpieczeństwa** użytkownika podczas ich obsługi to filozofia, która definiuje nasze produkty. Istotnym zagadnieniem jest także zadbanie o **najwyższy komfort i ergonomię**, poprzez właściwe oświetlenie miejsca ładowania.



Zeskanuj mnie

Fotowoltaika

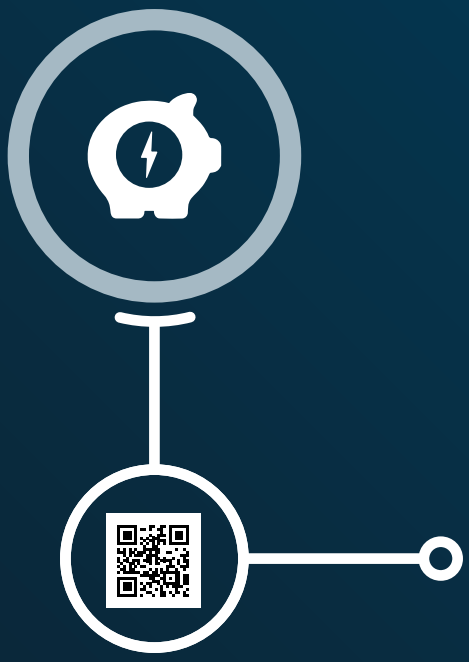
Instalacje fotowoltaiczne to **ekologiczne źródło energii odnawialnej**. Ogniwa fotowoltaiczne pracują przez cały rok - także w zimie, a jedynym warunkiem ich pracy jest obecność promieniowania słonecznego. Nasze urządzenia umożliwiają **pomiar parametrów tych instalacji**. Dostępny jest cały szereg badań po stronie **DC i AC** zgodnie z wytycznymi normy **PN-EN 62446**, jak również wszystkie pomiary służące do określenia **stanu bezpieczeństwa domowych instalacji elektrycznych**.



Zeskanuj mnie

Przemysł i Produkcja

Dzięki przyrządom Sonel możesz kontrolować zarówno sam proces produkcji, jak i jakość wytworzonych w jego toku produktów. Analizuj jakość zasilania oraz stan instalacji elektrycznych w celu uniknięcia awarii maszyn i urządzeń. Kontroluj parametry zapewniające bezpieczeństwo, zapewnij bezawaryjną pracę oraz optymalizuj generowanie energii elektrycznej w obiekcie dzięki zastosowaniu wielu dedykowanych serii przyrządów pomiarowych i kamer termowizyjnych. Przy pomocy przyrządów Sonel możesz także zapewnić ciągłość pracy, diagnozując problemy przed wystąpieniem awarii ważnych instalacji i urządzeń.



Zeskanuj mnie

Efektywność Energetyczna

W dobie wzrostu cen mediów każda oszczędność jest bardzo pożądana. Gdy drożeje energia elektryczna, energia cieplna czy paliwo, logika nakazuje podjąć odpowiednie działania optymalizujące wysokość rachunków. Tylko jakie konkretnie? W jaki sposób określić, gdzie i jak można ograniczyć koszty? Chcemy Tobie pomóc w odpowiedzi na te pytania i zaproponować narzędzia, dzięki którym osiągniesz swoje cele - poprawisz efektywność energetyczną u swoich klientów, we własnej firmie i w domu.

Bądź na bieżąco z naszym cyklem artykułów z obszarów zastosowań **i zwiększaj swoje bezpieczeństwo**.

Czas pozwolił nam zdobyć doświadczenie. Jesteśmy liderem na rynku!

1989 Początek działalności jako Zakład Innowacyjno-Wdrożeniowy we Wrocławiu
1990 Powstaje pierwszy cyfrowy miernik pętli zwarcia
1994 Otwarcie zakładu produkcyjnego w Świdnicy
1995 Powstaje pierwszy polski mikroprocesorowy miernik rezystancji izolacji
1996 Rusza sprzedaż eksportowa mierników
1997 Uruchomienie procesu montażu powierzchniowego w linii automatycznej oraz powstanie pierwszego polskiego mikroprocesorowego miernika impedancji pętli zwarcia
1998 Zmiana nazwy spółki i osobowości prawnej
1999 Wyprodukowanie pierwszego polskiego mikroprocesorowego miernika rezystancji uziemień
2001 Wdrożenie i certyfikacja systemu zarządzania jakością
2004 Pierwszy miernik wielofunkcyjny
2006 Sprzedaż w ponad 20 krajach na świecie
2008 Przeprowadzka do nowej siedziby oraz zakup najnowocześniejszej na świecie linii do montażu SMT
2008 Debiut na Giełdzie Papierów Wartościowych
2008 Przekroczenie liczby 200 zatrudnionych pracowników
2010 Poszerzenie oferty o kamery termowizyjne
2011 Powstanie pierwszego polskiego miernika bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych
2012 Wdrożenie systemu zarządzania produkcją SPS
2013 Powstanie polsko-indyjskiej spółki Sonel Instruments India Private Limited
2013 Powstanie spółki Foxytech
2015 Rozpoczęcie współpracy z Lincoln Electric oraz uzyskanie Dolnośląskiego Certyfikatu Gospodarczego
2016 Otrzymanie złotego medalu Targów Bielskich ENERGETAB za PQM-711: analizator jakości zasilania
2017 Uzyskanie akredytacji PCA
2018 Otrzymanie złotego medalu Targów Bielskich ENERGETAB za MPI-540: wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej
2019 Świętujemy 25 lat obecności na rynku
2020 Rozpoczęcie transformacji cyfrowej przedsiębiorstwa
2022 Sonel MIC-2511: pierwszy miernik działający w ramach platformy MeasureEffect™
2022 Powstanie w Singapurze spółki-córki: Sonel South East Asia Pte Ltd
2023 Uruchomienie nowej linii montażu automatycznego
2023 Powstanie Biura Obsługi Klienta
2024 Przekroczenie liczby 360 zatrudnionych pracowników
2024 Powstanie polsko-niemieckiej spółki MBS-Sonel GmbH
2024 Świętujemy 30 lat obecności na rynku





Jakość i bezpieczeństwo

Nasze produkty osiągnęły wysoką pozycję na rynku dzięki ciągłemu rozwojowi technologicznemu i funkcjonalności oraz ich dostosowaniu do wymagań rynku. Zostało to potwierdzone uzyskaniem międzynarodowych certyfikatów: **Systemu Zarządzania Jakością ISO 9001:2015, Systemu Zarządzania Środowiskowego ISO 14001:2015, oraz Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy ISO 45001:2018.** Produkowane przyrządy spełniają normy **PN-EN 61557, PN-EN 61010 oraz dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej**, dzięki czemu z całą odpowiedzialnością umieszczamy na naszych produktach znak CE.

Zarządzanie Jakością ISO 9001 www.dekra-seal.com DEKRA certyfikat
Zarządzanie Środowiskowe ISO 14001 www.dekra-seal.com DEKRA certyfikat
Zarządzanie Bezpieczeństwem i Higieną Pracy ISO 45001 www.dekra-seal.com DEKRA certyfikat

Bądź na bieżąco dzięki aktualizacjom! Odwiedź nas w internecie!

Na naszej stronie internetowej znajduje się pełne wsparcie produktowe - aktualne: **oprogramowanie do mierników (firmware), sterowniki, instrukcje obsługi, dane techniczne oraz praktyczne publikacje** pomagające pogłębić wiedzę w zakresie teorii jak i praktyki wykonywania pomiarów.



źródło najnowszych informacji:

www.**sonel**.pl
facebook.com/**sonel.polska**
youtube.pl/**sonelsafilm**



Nowoczesne technologie dla Ciebie

Nasza oferta nie obejmuje tylko sprzedaży przyrządów pomiarowych. **Świadczymy również usługi wzorcowania** w akredytowanym Laboratorium Badawczo-Wzorcującym. Oferta wzorcowania dotyczy praktycznie wszystkich przyrządów związanych z badaniami ochrony przeciwporażeniowej. Poza nimi poddajemy badaniom wiele innych mierników wielkości elektrycznych, a także kamery termowizyjne, pirometry, mierniki natężenia oświetlenia i podobne.

Oferujemy **usługi montażu elementów powierzchniowych SMT** na profesjonalnej automatycznej linii montażowej firmy FUJI. Posiadamy dwie linie do montażu powierzchniowego SMT, linie montażu przewlekanego THT oraz stanowiska inspekcyjne. Montaż wyrobów odbywa się zgodnie z normą IPC-A-610D.

Serdecznie zapraszamy do współpracy!









Nasze produkty sprzedajemy w ponad 100 krajach na całym świecie.



Dbamy o Klienta. Rozwijaj się z nami!

Znakomite produkty, dobra obsługa logistyczna, sprawny serwis gwarancyjny i pogwarancyjny oraz wsparcie klienta po zakupie są najważniejszymi elementami naszego sukcesu.

Podczas licznych, organizowanych przez nas szkoleń, konferencji i spotkań systematycznie analizujemy aktualne potrzeby naszych klientów.

Wychodząc naprzeciw temu zapotrzebowaniu tworzymy nowe konstrukcje przyrządów pomiarowych, w pełni dostosowane do oczekiwań użytkowników.

Przygotowujemy również coraz ciekawsze formuły szkoleniowe. W trakcie szkoleń i konferencji nasi specjaliści prezentują najnowsze rozwiązania technologiczne poparte interpretacją aktualnie obowiązujących przepisów i norm oraz prowadzą praktyczne pokazy technik pomiarowych.

Pełna oferta szkoleń i zapisy na stronie:
www.sonel.pl/pl/szkolenia

Programy komputerowe i aplikacje mobilne

Zestawienie aplikacji standardowych i opcjonalnych do przyrządów

	Zdjęcie	Nazwa	Zobacz na stronie	MPI-540-PV	MPI-540	MPI-536	MPI-535	MPI-520	MPI-507	MPI-506	MPI-502F	EVSE-100	MRP-201	PVM-1530	PVM-1021	IRM-1	MIC-15k1	MIC-5050/MIC-10k1	MIC-5005/MIC-5010	MIC-5001	MIC-2511	MIC-2501	MIC-30	MIC-10	MIC-5	MZC-320S/MZC-330S	MZC-306	MZC-304F	MZC-20E	MRU-200/MRU-200-GPS	MRU-120HD	MRU-120	MRU-30	MRU-21	MRU-12	MRU-10	KT-550-PRO	KT-530-PRO	KT-525-PRO	KT-520-PRO	KT-510-PRO	KT-256F-PRO
Programy komputerowe		Sonel Pomiary Elektryczne 6	99	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•		•	•			•	•	•	•	•	•								
		Sonel Reader	-	1	1	1	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•		•	•	•	•	•	•								
		Sonel ThermoAnalyze3	107																																	•	•	•	•	•	•	
		Sonel IR Thermometer	108																																							
		Sonel VLF Tester Software	116																																							
		Sonel Foton 3	139	•	•	•	•																																			
		Sonel Analiza	156	•	•																																					
		Sonel PAT Analiza	163																																							
Aplikacje mobilne		Sonel MeasureEffect	-						1	1	1	1		1							1							1								1							
		Sonel MeasureEffect Connect	-						1	1	1																	1								1							
		Sonel MIC Mobile	57														1	1	1																							
		Sonel MRU Mobile	98																											1												
		Sonel KT Mobile	107																																		1	1	1	1	1	1
		Sonel LKZ Mobile	128																																							
		Sonel Analysis Mobile	156																																							
		Sonel PAT Analysis Mobile	163																																							
		Sonel Multimeter Mobile	168																																							

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

KT-256-PRO	KT-128-PRO	DIT-500	DIT-200	DIT-120	S-57 VLF	S-44 VLF	S-36 VLF	S-24 VLF	MMR-6700E	MMR-6700	MMR-6500E	MMR-6500	MMR-650	MMR-630	MMR-620	LKZ-2500	LXP-10A	LXP-10B	LXP-2	PQM-750	PQM-711	PQM-710	PQM-707	PQM-700	PAT-96	PAT-95	PAT-10	PAT-2E	PAT-2	CMM-60	CMM-40	CMM-30	CMM-11	CMM-10	CMP-3000	CMP-2000	CMP-1015-PV	CMP-1010	CMP-403/402	CMP-3kR	CMP-200F	CMP-200	CMP-100	Zobacz na stronie	Nazwa	Zdjęcie
									•	•	•	•	•	•	•																														99	Sonel Pomiary Elektryczne 6	
									•	•	•	•	•	•	•		•	•	•						•	•	•	•	•																99	Sonel Reader	
•	•																																											107	Sonel ThermoAnalyze3	
		•																																											108	Sonel IR Thermometer	
					•	•	•	•																																						116	Sonel VLF Tester Software	
																	•	•	•																										139	Sonel Foton 3	
																				1	1	1	1																						156	Sonel Analiza	
																								•	•	•	•	•																163	Sonel PAT Analiza	
																								1	1																				99	Sonel MeasureEffect	
																																													99	Sonel MeasureEffect Connect	
																																													57	Sonel MIC Mobile	
																																													98	Sonel MRU Mobile	
1	1																																											107	Sonel KT Mobile	
															1																														128	Sonel LKZ Mobile	
																				1	1																								156	Sonel Analysis Mobile	
																										1	1	1																	163	Sonel PAT Analysis Mobile	
																													1		1	1		1		1			1				168	Sonel Multimeter Mobile	

Zestawy pomiarowe



WME-13
WME-12
WME-11
WME-10
WME-9

Zestaw do badania instalacji elektrycznych

SONEL WME-13

indeks: WMGBWME13





MPI-507
Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej



KT-256F
Kamera termowizyjna

Możliwości

- **MPI-507** | Pomiar parametrów pętli zwarcia.
- **MPI-507** | Badanie wyłączników różnicowoprądowych typu AC, A.
- **MPI-507** | Pomiar rezystancji uziemienia.
- **MPI-507** | Pomiar rezystancji izolacji.
- **MPI-507** | Pomiar rezystancji połączeń ochronnych i wyrównawczych.
- **MPI-507** | Wskazanie kolejności faz.
- **KT-256F** | Diagnostyka w podczerwieni.

	MPI-507	KT-256F
Bezpieczeństwo i warunki użytkowania		
Kategoria pomiarowa wg PN-EN 61010	IV 300 V, III 600 V	-
Stopień ochrony	IP67	IP54
Wymiary	220 x 102 x 61 mm	194 x 62 x 76 mm
Masa miernika	ok. 0,8 kg	ok. 0,4 kg
Pamięć i komunikacja		
Pamięć wyników	990 komórek, 10 000 rekordów	32 GB
Transmisja wyników	Bluetooth	USB

Akcesoria standardowe:

Miernik MPI-507	WMGBMPI507
Kamera termowizyjna KT-256F	WMGBKT256F
Adapter WS-03 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS03
Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB
Przewód 1,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2YEBB
Przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB
Przewód 30 m czerwony do pomiaru uziemień na nawijaku (wtyki bananowe)	WAPRZ030REBBN
Przewód 15 m niebieski do pomiaru uziemień na nawijaku (wtyki bananowe)	WAPRZ015BUBBN
Krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02
Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
Sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1
Sonda ostrzowa żółta 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONYEOGB1
Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1
2x sonda do wbijania w grunt (25 cm)	WASONG25
Zasilacz sieciowy	WAZASZ20
Twarda walizka L-11	WAWALL11
Przewód USB typu C	WAPRZUSBC
Szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4
Uchwyt - zawieszka obudowy M-1	WAPOZUCH1
Pasek na rękę	WAPOZPAS1
4x bateria AA 1,5 V	
Certyfikat kalibracji - MPI-507	
Certyfikat kalibracji - KT-256F	





Zestaw do badania instalacji elektrycznych

SONEL WME-12

indeks: WMGBWME12





MPI-507
Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej



KT-128
Kamera termowizyjna

Możliwości

- **MPI-507** | Pomiar parametrów pętli zwarcia.
- **MPI-507** | Badanie wyłączników różnicowoprądowych typu AC, A.
- **MPI-507** | Pomiar rezystancji uziemienia.
- **MPI-507** | Pomiar rezystancji izolacji.
- **MPI-507** | Pomiar rezystancji połączeń ochronnych i wyrównawczych.
- **MPI-507** | Wskazanie kolejności faz.
- **KT-128** | Diagnostyka w podczerwieni.

	MPI-507	KT-128
Bezpieczeństwo i warunki użytkowania		
Kategoria pomiarowa wg PN-EN 61010	IV 300 V, III 600 V	-
Stopień ochrony	IP67	IP54
Wymiary	220 x 102 x 61 mm	194 x 62 x 76 mm
Masa miernika	ok. 0,8 kg	ok. 0,4 kg
Pamięć i komunikacja		
Pamięć wyników	990 komórek, 10 000 rekordów	32 GB
Transmisja wyników	Bluetooth	USB

Akcesoria standardowe:

Miernik MPI-507	WMGBMPI507
Kamera termowizyjna KT-128	WMGBKT128
Adapter WS-03 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS03
Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB
Przewód 1,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2YEBB
Przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB
Przewód 30 m czerwony do pomiaru uziemień na nawijaku (wtyki bananowe)	WAPRZ030REBBN
Przewód 15 m niebieski do pomiaru uziemień na nawijaku (wtyki bananowe)	WAPRZ015BUBBN
Krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02
Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
Sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1
Sonda ostrzowa żółta 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONYEOGB1
Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1
2x sonda do wbijania w grunt (25 cm)	WASONG25
Zasilacz sieciowy	WAZASZ20
Twarda walizka L-11	WAWALL11
Przewód USB typu C	WAPRZUSBC
Szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4
Uchwyt - zawieszka obudowy M-1	WAPOZUCH1
Pasek na rękę	WAPOZPAS1
4x bateria AA 1,5 V	
Certyfikat kalibracji - MPI-507	
Certyfikat kalibracji - KT-128	





Zestaw instalatorski

SONEL WME-11

indeks: WMGBWME11





CMM-30
Multimetr przemysłowy



NZ-2
Zestaw wkrętaków 6 sztuk + tester napięcia

Możliwości

- **CMM-30** | Pomiar napięcia, prądu, rezystancji, Low Z, częstotliwości, pojemności, cyklu roboczego, temperatury, ciągłości, test diody.
- **NZ-2** | Montaż i demontaż połączeń śrubowych.
- **NZ-2** | Wykrywanie obecności napięcia.

Akcesoria standardowe:

Miernik CMM-30	WMGBCMM30
Zestaw NZ-2	WNZ2
Komplet przewodów pomiarowych do CMM (CAT IV, M)	WAPRZCMM2
Sonda do pomiaru temperatury (typ K)	WASONTEMK
Adapter do sond temperatury typu K	WAADATEMK
Uchwyt - zawieszka obudowy M-1	WAPOZUCH1
Uchwyt magnetyczny	WAPOZUCH6
Futerał podstawowy	
Futerał S-9	WAFUTS9
Futerał M-6	WAFUTM6
2x zaślepka gniazd pomiarowych	
4x bateria AAA 1,5 V	
Certyfikat kalibracji - CMM-30	

Zestaw instalatorski

SONEL WME-10

indeks: WMGBWME10





CMP-200F
Miernik widełkowy prądu AC



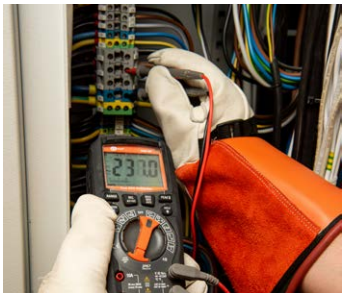
NZ-2
Zestaw wkrętaków 6 sztuk + tester napięcia

Możliwości

- **CMP-200F** | Pomiar napięcia, prądu, rezystancji, pojemności.
- **NZ-2** | Montaż i demontaż połączeń śrubowych.
- **NZ-2** | Wykrywanie obecności napięcia.

Akcesoria standardowe:

Miernik CMP-200F	WMGBCMP200F
Zestaw NZ-2	WNZ2
Komplet przewodów pomiarowych do CMM (CAT IV, M)	WAPRZCMM2
Futerał podstawowy	
Futerał S-9	WAFUTS9
Futerał M-16	WAFUTM16
2x bateria AAA 1,5 V	
Certyfikat kalibracji - CMP-200F	









Zestaw do pomiarów elektrycznych

SONEL WME-9

indeks: WMGBWME9





MPI-502F
Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej



MIC-10
Miernik rezystancji izolacji



CMP-200F
Miernik widełkowy prądu AC

Akcesoria standardowe:

Miernik MPI-502F	WMGBMPI502F
Miernik MIC-10	WMPLMIC10
Miernik CMP-200F	WMGBCMP200F
Adapter WS-03 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS03
Przewód 1,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BLBB
2x przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB
Przewód 1,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2YEBB
Przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB
Komplet przewodów pomiarowych do CMM (CAT IV, M)	WAPRZCMM2
Krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02
Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01
Sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1
Sonda ostrzowa czarna 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB1
2x sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1
Twarda walizka L-9	WAWALL9
Futerał podstawowy	
Szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4
10x bateria AA 1,5 V	
Certyfikat kalibracji - MPI-502F	
Certyfikat kalibracji - MIC-10	
Certyfikat kalibracji - CMP-200F	

Możliwości

- **MPI-502F** | Pomiar parametrów pętli zwarcia.
- **MPI-502F** | Badanie wyłączników różnicowoprądowych typu AC, A.
- **MPI-502F • MIC-10** | Pomiar rezystancji połączeń ochronnych i wyrównawczych.
- **MIC-10** | Pomiary rezystancji izolacji napięciem do 1000 V.
- **CMP-200F** | Pomiar napięcia, prądu, rezystancji, pojemności.

	MPI-502F	MIC-10	CMP-200F
Bezpieczeństwo i warunki użytkowania			
Kategoria pomiarowa wg PN-EN 61010	IV 300 V, III 600 V	IV 600 V, III 1000 V	IV 600 V, III 1000 V
Stopień ochrony	IP67	IP67	IP40
Wymiary	228 x 102 x 61 mm	220 x 102 x 61 mm	230 x 44 x 66 mm
Masa miernika	ok. 0,8 kg	ok. 0,6 kg	ok. 0,3 kg
Pamięć i komunikacja			
Pamięć wyników	990 komórek, 10 000 rekordów	-	-
Transmisja wyników	Bluetooth	-	-








MPI-507
230V







Pomiary ochronne

Obowiązujące przepisy wymagają przeprowadzania pomiarów instalacji elektrycznej zarówno podczas odbioru (po ukończeniu montażu, po każdej zmianie lub rozbudowie instalacji), jak też regularnie w trakcie eksploatacji. Zakres sprawdzania odbiorczego lub okresowego określony jest w normie PN-HD 60364-6. Wymagania stawiane przyrządom pomiarowym określają poszczególne arkusze normy PN-EN 61557. Pomiary ochronne obejmują, w zależności od potrzeb, pomiar impedancji pętli zwarcia, rezystancji izolacji, ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych, rezystancji uziemień, parametrów wyłączników różnicowoprądowych. Przyrządy stosowane do tego rodzaju pomiarów powinny posiadać dokument potwierdzający ich sprawność techniczną. Na podstawie przepisów zawartych w Ustawie Prawo o Miarach jest to wzorcowanie (kalibracja). Zalecany przez producenta okres pomiędzy kolejnymi sprawdzeniami przyrządu to 12 miesięcy.

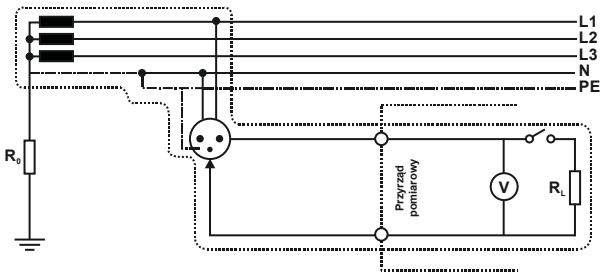
Pomiary impedancji pętli zwarcia

Jednym z elementów ochrony przeciwporażeniowej jest ochrona przed dotykiem pośrednim w obwodach wyposażonych w zabezpieczenia nadmiarowoprądowe - polega na samoczynnym wyłączeniu zasilania w przypadku pojawienia się niebezpiecznego napięcia dotykowego na dostępnych elementach przewodzących urządzeń elektrycznych. Nastąpi wówczas przepływ prądu w obwodzie faza - przewód ochronny, zwanego prądem zwarcia, który powinien spowodować zadziałanie wyłącznika nadmiarowoprądowego i wyłączenie zasilania. Ponieważ elementy dostępne nie mogą pozostawać zbyt długo pod wpływem niebezpiecznego napięcia dotykowego, zabezpieczenie musi zadziałać w czasie dostatecznie krótkim, którego wartość określają normy. Warunek poprawnego zabezpieczenia opisuje wzór:

$$Z_s = \frac{U_n}{I_A}$$

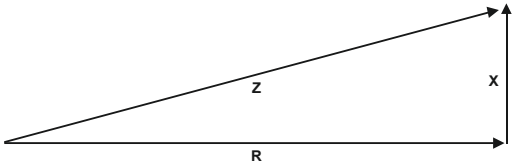
gdzie: Z_S - impedancja pętli zwarcia, I_A - prąd powodujący zadziałanie zabezpieczenia nadmiarowoprądowego w wymaganym czasie (zależny od charakterystyki czasowo - prądowej zastosowanego zabezpieczenia i wymaganego czasu wyłączenia), U_n - napięcie znamionowe sieci względem ziemi.

Wartość impedancji Z_S potrzebną do określenia, czy zabezpieczenie jest poprawne, należy zmierzyć. Podczas pomiaru pętli zwarcia metodą techniczną wykonywane jest „sztuczne zwarcie". Przyrząd dokonuje pomiaru napięcia bez obciążenia,



a następnie podczas krótkotrwałego obciążenia rezystorem zwarciowym. Impedancja pętli zwarcia jest wyliczona na podstawie różnicy spadków napięć. Pomiar ten umożliwiają mierniki impedancji pętli zwarcia: MZC-304F, MZC-306, MZC-320S, MZC-330S i MZC-340-PV oraz przyrządy wielofunkcyjne MPI - wszystkie te przyrządy wskazują również składowe impedancji, czyli rezystancję i reaktancję.

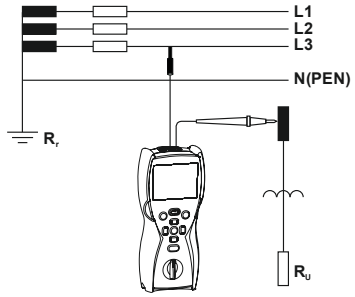
$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$



Mierniki impedancji pętli zwarcia (oprócz MZC-320S, MZC-330S, MZC-340-PV) umożliwiają również pomiar w obwodach L-PE w instalacjach zabezpieczonych wyłącznikami różnicowoprądowymi bez jakiejkolwiek ingerencji w obwód. Taki pomiar, dokonywany prądem mniejszym niż 15 mA, jest wydłużony w czasie, zaś rozdzielczość wyniku wynosi, podobnie jak przy innych pomiarach, 0,01 Ω. Silnoprądowe mierniki MZC-320S, MZC-330S i MZC-340-PV umożliwiają natomiast pomiary z rozdzielczością wyniku 0,1 mΩ (punkty zasilające, rozdzielnie, stacje transformatorowe), wykorzystując prąd pomiarowy do 300 A, co pozwala na pomiary zgodnie z normą PN-EN 61557 nawet dla obwodów, gdzie występują miliomowe wartości impedancji pętli zwarcia.

Miernik MZC-306 wyróżnia się możliwością wykonywania pomiarów

- dla dowolnych napięć przemiennych
- do 750 V – również w instalacjach przemysłowych

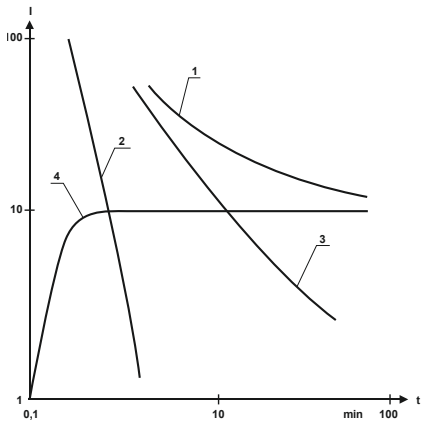


Mierniki pętli zwarcia mogą być stosowane do pomiaru rezystancji uziemień przy użyciu pomocniczego źródła napięcia (przewodu fazowego sieci). Zmierzona wartość jest więc zawyżona - wynik pomiaru jest sumą rezystancji mierzonego uziomu, uziemienia roboczego, źródła i przewodu fazowego. Jeżeli jednak jest mniejsza od wartości dopuszczalnej dla badanego uziemienia, można uznać ją za poprawną i nie ma potrzeby stosowania dokładniejszych metod pomiarowych.

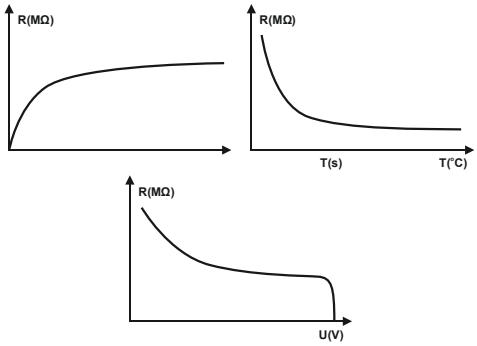
Pomiary rezystancji izolacji

Stan izolacji ma decydujący wpływ na bezpieczeństwo obsługi i prawidłowe funkcjonowanie instalacji oraz urządzeń elektrycznych, a dodatkowo jest gwarancją ochrony przed dotykiem bezpośrednim. Systematyczne wykonywanie badań stanu izolacji jest niezbędne w celu wykrycia pogarszającego się jej stanu i jest stałym elementem prac kontrolno-pomiarowych. W przypadku pomiarów urządzeń przemysłowych decydująca jest przede wszystkim tendencja zmian wartości rezystancji, mogąca wskazywać stopniowe pogarszanie się stanu izolacji. Podstawowymi elementami mającymi wpływ na degradację izolacji są: narażenia elektryczne i mechaniczne, agresja chemiczna, narażenia termiczne oraz zanieczyszczenie środowiska; na skutek ich oddziaływania w czasie normalnej pracy instalacji urządzeń elektrycznych izolacja starzeje się. Pomiary rezystancji izolacji wykonywane są prądem stałym, aby wyeliminować wpływ pojemności na wynik pomiaru. Sposób wykonywania pomiarów rezystancji izolacji oraz wymagane napięcia pomiarowe są określone w normach: PN-HD 60364-6; PN-E-04700; PN-EN 61557-2. Podczas pomiarów, po przyłożeniu napięcia, w izolacji zachodzą zjawiska fizyczne, w efekcie których następuje przepływ prądu. Możemy rozróżnić następujące składowe prądu płynącego przez izolację (1) podczas pomiaru rezystancji:

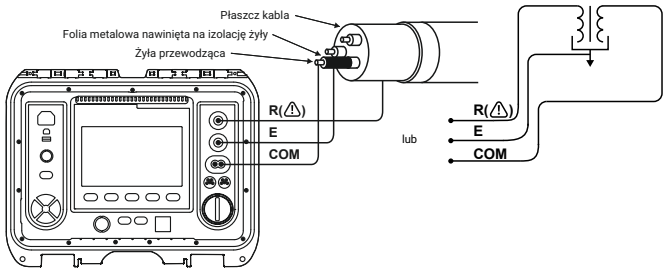
- prąd ładowania pojemności (2) - zależny od pojemności (np. od długości mierzonego kabla),
- prąd polaryzacji (absorpcji) (3) - wynik przemieszczania się ładunków oraz dipoli pod wpływem pola elektrycznego,
- prąd upływu izolacji (4) - suma prądów płynących przez materiał oraz po powierzchni.



Charakter prądu płynącego w izolacji powoduje, że na wartość zmierzonej rezystancji izolacji wpływ ma czas pomiaru, ale również wilgotność, temperatura, napięcie pomiarowe i czystość powierzchni materiału izolacyjnego.



Metoda 3-przewodowa, stosowana we wszystkich zaawansowanych przyrządach, pozwala wyeliminować wpływ prądu upływności powierzchniowej. W przypadku kabli należy owinąć izolację żyły metalową folią, którą łączy się z zaciskiem ekranującym miernika - mierzony jest jedynie prąd upływu płynący przez izolację. Pomiar metodą 3-przewodową jest zalecany wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z dużymi powierzchniami wystawionymi na działanie zanieczyszczeń (kable o dużej średnicy, przepusty WN, transformatory, wyłączniki WN):

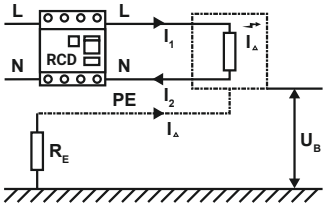


Użycie metody 3-przewodowej jest istotne w przypadku pomiarów obiektów o bardzo dużych wartościach rezystancji (100 MΩ)

Przyrządy MIC-10k1, MIC-5050, MIC-5010, MIC-5005, MIC-5001, MIC-2511, MIC-2501, MIC-30, jak również miernik wielofunkcyjny MPI-536, umożliwiają wykonywanie pomiarów izolacji w określonym czasie, oraz wykonywanie odczytów po ustawionych przez użytkownika interwałach czasowych. Na podstawie otrzymanych wyników wyliczany jest jeden lub dwa współczynniki absorpcji, dające również informację o stanie izolacji. Przed wykonaniem pomiarów należy upewnić się, czy mierzony obiekt jest odłączony od sieci zasilającej. W przypadku wykrycia obecności napięcia na obiekcie (lub pojawienia się napięcia w trakcie pomiarów) przyrząd przerywa pomiar i sygnalizuje akustycznie nieprawidłowość. W trakcie trwania pomiaru wyświetlana jest aktualna, chwilowa wartość rezystancji lub aktualna wartość prądu upływu. Po zakończeniu pomiaru zapamiętywane są wartości zmierzone w końcu czasów określonych przez użytkownika (wybór z zakresu 1..600 s) oraz następuje rozładowanie przez przyrząd mierzonego obiektu.

Pomiary parametrów wyłączników różnicowoprądowych

Zasadniczą funkcją wyłącznika różnicowoprądowego (RCD) jest ochrona dodatkowa przed porażeniem prądem elektrycznym, poprzez odłączenie zabezpieczanego obwodu od zasilania, w przypadku wystąpienia w tym obwodzie nadmiernego prądu doziemnego.



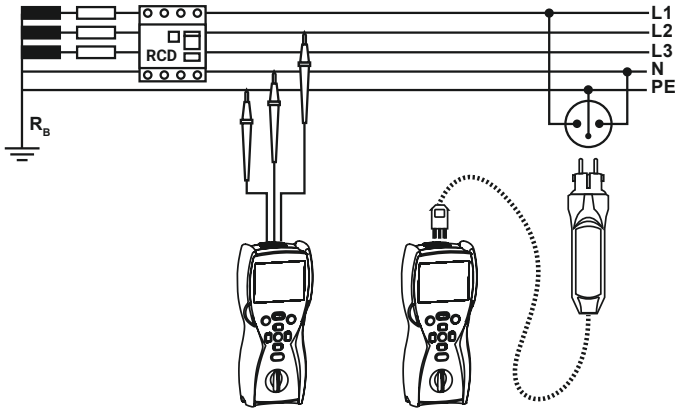
Gdy w zabezpieczanym wyłącznikiem obwodzie nie ma uszkodzeń (prąd różnicowy $I_\Delta = 0$), prąd wpływający I_1 równy jest prądowi wypływającemu I_2. W momencie uszkodzenia (np. przebicie izolacji) zaczyna płynąć prąd uszkodzeniowy I_Δ, a wartość prądu I_2 jest mniejsza niż I_1. Wyłącznik RCD zadziała (wyłączy zasilanie) jeśli mierzona wartość różnicy prądów I_1 oraz I_2 przekroczy określoną, charakterystyczną dla danego wyłącznika wartość. W momencie przepływu prądu uszkodzeniowego na obudowie zabezpieczanego urządzenia pojawi się napięcie U_B, zgodnie z prawem Ohma wynoszące:

$$U_B = I_\Delta \cdot R_E$$

Prąd znamionowy wyłącznika $I_{\Delta n}$ należy tak dobrać, aby napięcie dotykowe, powstające podczas przepływu prądu uszkodzeniowego, nie przekroczyło wartości napięcia dopuszczalnego długotrwalego U_L:

$$I_{\Delta n} < \frac{U_L}{R_E}$$

Instalacja wyposażona w wyłącznik RCD musi posiadać, ze względów bezpieczeństwa, przewód ochronny PE. Stąd wyłączniki nie mogą być instalowane w sieciach nie posiadających wydzielonego przewodu ochronnego. Wyłącznik różnicowoprądowy nie ogranicza wartości prądu uszkodzeniowego, a jedynie czas jego przepływu. Ponieważ jednak kryterium zadziałania wyłącznika jest przekroczenie przez prąd uszkodzeniowy wartości prądu znamionowego wyłącznika, należy go dobierać stosownie do rodzaju zabezpieczonych odbiorników. Ze względu na czas zadziałania wyłączniki różnicowoprądowe dzieli się na: zwykłe, krótkozwłoczne G - przeznaczone do odbiorników i obwodów, w których mogą występować chwilowe, niewielkie prądy upływu, oraz selektywne S - charakteryzujące się czasem niezadziałania, czyli minimalnym czasem, kiedy mimo wystąpienia różnicy między prądem wpływającym i wypływającym z obwodu nie nastąpi zadziałanie. W zależności od kształtu prądu uszkodzeniowego powodującego zadziałanie wyłącznika, dzielą się na: wyłączniki typu AC oznaczone ~, reagujące na prąd różnicowy sinusoidalny, typu A, oznaczone ⩘, reagujące na prąd sinusoidalny, jednokierunkowy pulsujący oraz pulsujący ze składową stałą do 6 mA, oraz wyłączniki typu B oznaczone ⩘, reagujące na prąd sinusoidalny, jednokierunkowy pulsujący, pulsujący ze składową stałą oraz prąd stały. Pomiary wyłączników różnicowoprądowych umożliwia miernik MRP-201 jak również mierniki wielofunkcyjne MPI.



W trakcie każdej procedury pomiarowej (oprócz pomiaru napięcia przemiennego) miernik kontroluje, czy powstające napięcie dotykowe nie przekracza ustalonej wartości napięcia dopuszczalnego długotrwale. Jeśli wartość ta zostanie przekroczona, to nastąpi automatyczne przerwanie pomiaru (tj. wyłączenie pomiarowego prądu różnicowego). Wartość dopuszczalnego długotrwałego napięcia dotykowego można ustawić na 25 V lub 50 V, dla wyłączników selektywnych dodatkowo 12,5 V. Czas zadziałania RCD mierzony jest od rozpoczęcia przepływu prądu różnicowego do momentu zadziałania RCD, wybrać można początkową fazę (albo polaryzację) dodatnią albo ujemną. Maksymalna mierzona wartość czasu zadziałania wynosi 300 ms, a przy wybranym pomiarze wyłączników selektywnych 500 ms. Prąd zadziałania RCD mierzony jest przy wymuszeniu w badanym obwodzie prądu różnicowego narastającego liniowo. Prąd narasta od wartości ok. 30% $I_{\Delta n}$ do momentu zadziałania RCD lub przekroczenia $I_{\Delta n}$ dla wyłączników AC (140% i 200% odpowiednio dla wyłączników typu A i B).

Dzięki zastosowaniu w miernikach elektrody dotykowej, przy pomocy przyrządów do pomiarów RCD można sprawdzić poprawność połączeń w gnieździe. Jeśli napięcie pomiędzy elektrodą dotykową a przewodem ochronnym (PE) dołączonym do gniazda przekroczy 50 V, zostanie to zasygnalizowane.

Pomiary rezystancji uziemień

Uziemienie jest niezbędnym elementem każdej instalacji elektrycznej niezależnie od wartości napięcia znamionowego. Od sprawnej instalacji uziemiającej uzależnione są:

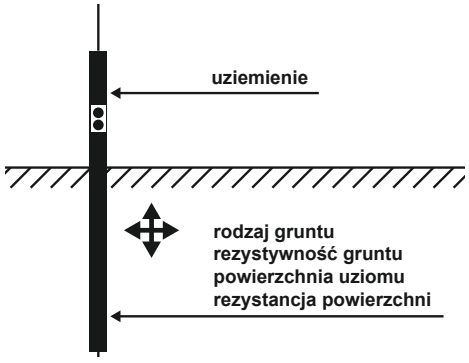
- bezpieczeństwo ludzi przy eksploatacji urządzeń zasilanych energią elektryczną,
- prawidłowa praca urządzeń elektrycznych,
- eliminacja lub znaczne ograniczenie skutków wyładowań atmosferycznych.

Uziemienia zatem mogą być różnie nazywane w zależności od przeznaczenia:

- ochronnymi,
- funkcjonalnymi (roboczymi),
- odgromowymi,
- pomocniczymi.

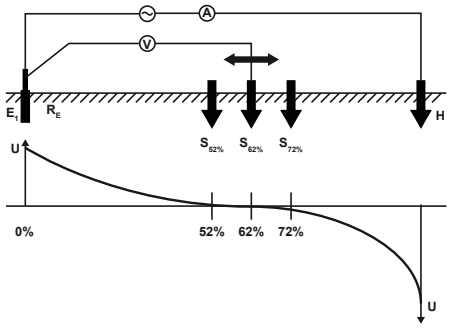
Sprawdzenie skuteczności uziemienia, czyli zmierzenie jego rezystancji lub impedancji, ma na celu określenie, czy otrzymana wartość pozwoli skutecznie odprowadzić prąd uszkodzeniowy. Pojęcie "skuteczność" oznacza, że rezystancja nie przekracza maksymalnej wartości, dopuszczonej dla konkretnego przypadku i rodzaju uziomu.

System uziemień podlega okresowym sprawdzeniom w trakcie eksploatacji w celu upewnienia się, czy korozja lub zmiany w rezystywności gruntu znacząco nie wpłynęły na jego parametry.



Metody prowadzenia pomiarów opisane są szczegółowo na stronie www.sonel.pl

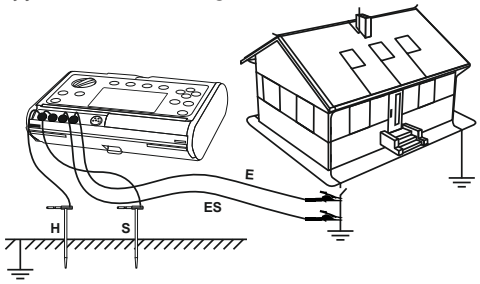
Pomiary uziemień mogą być wykonywane miernikami wielofunkcyjnymi posiadającymi odpowiednie funkcje oraz specjalistycznymi miernikami serii MRU. Do pomiaru rezystancji uziemień najczęściej stosuje się metodę trójbiegunową – miernik wylicza wartość rezystancji mierząc napięcie występujące na zaciskach przyrządu po wymuszeniu prądu pomiarowego. Przy pomiarach pojedynczych uziemień stosuje się najczęściej trójbiegunową metodę spadku potencjału, polegającą na wymuszeniu przepływu prądu w obwodzie miernik-badane uziemienie-elektroda prądowa-miernik. Odległości pomiędzy elektrodami powinny być możliwie duże; w praktyce przyjmuje się odległość >30 m pomiędzy badanym uziomem a elektrodą prądową.



Rozkład napięcia podczas przepływu prądu pomiarowego

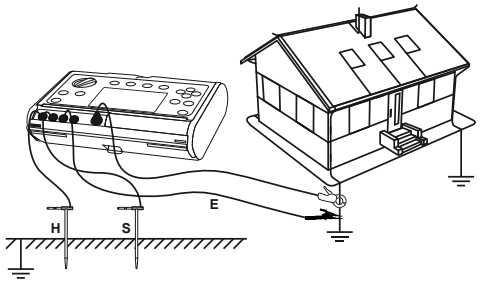
Elektrodę napięciową wbija się w ziemię pomiędzy mierzonym uziomem a elektrodą prądową w obszarze tzw. zerowego potencjału. W praktyce zaleca się wykonanie trzech pomiarów, zmieniając o kilka metrów położenie elektrody napięciowej w kierunku od i do badanego uziemienia. Jeśli wyniki są jednakowe, miejsce wbicia elektrody było wybrane poprawnie. Pomiar wykonuje się prądem o częstotliwości pozwalającej uniknąć interferencji i zakłóceń o częstotliwości sieci (50 Hz lub 60 Hz) i ich harmonicznych. Zaawansowane mierniki uziemień serii MRU przed rozpoczęciem pomiaru kontrolują i sygnalizują wielkość napięć zakłócających. Dodatkowo, mierniki te obliczają dodatkowy błąd związany ze zbyt dużą rezystancją elektrod pomiarowych.

Zaawansowane przyrządy mają możliwość wykonywania pomiarów metodą czteroprzewodową, co pozwala na wyeliminowanie wpływu rezystancji przewodu, którym dołączany jest miernik do badanego uziemienia.



Pomiar rezystancji uziemienia - metoda czteroprzewodowa

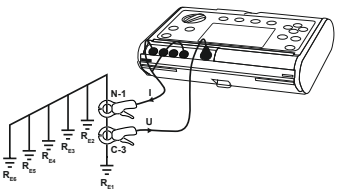
Uciążliwości, wynikające z konieczności odłączania poszczególnych uziomów podczas pomiarów uziemień wielokrotnych można pokonać, wykorzystując metodę trójbiegunową z użyciem dodatkowych cęgów (MRU-30, MRU-120, MRU-120HD, MRU-200, MRU-200-GPS, MPI-536, MPI-540, MPI-540-PV). Elektrody prądowa i napięciowa są rozmieszczane podobnie jak przy metodzie trójbiegunowej, lecz prąd jest mierzony za pomocą cęgów zapiętych na badanym uziemieniu. Miernik wylicza rezystancję znając tę część prądu, która przepływa przez badany uziom. Metody pomiarowej z cęgami nie można jednak stosować w tych systemach wielokrotnych, w których poszczególne uziomy są połączone ze sobą pod ziemią.



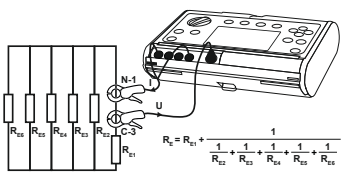
Pomiar rezystancji uziemienia - metoda trójbiegunowa + cęgi

Metoda trójbiegunowa z dodatkowymi cęgami posiada jeszcze jedną odmianę. Zamiast bezpośrednio podłączanych cęgów prądowych z dzielonym rdzeniem, w metodzie tej wykorzystuje się specjalny adapter ERP-1. Współpracuje on z miernikami MRU o prądzie pomiarowym 200 mA. Za pomocą cęgów elastycznych możliwy jest pomiar całkowitej wartości prądu płynącego przez uziemienia takich obiektów jak słupy wysokiego i średniego napicia o budowie kratownicowej czy strunobetonowe żerdzie wirowane średniego i niskiego napięcia. Pomiar polega na objęciu cęgami elastycznymi całego słupa wraz z uziemieniem, dzięki czemu mierzymy cały prąd płynący w obwodzie do ziemi.

Metoda dwucęgowa (MRU-30, MRU-120, MRU-120HD, MRU-200, MRU-200-GPS, MPI-536, MPI-540, MPI-540-PV) umożliwia pomiary rezystancji uziemień wielokrotnych, bez konieczności umieszczania w gruncie elektrod pomocniczych. Podczas tego pomiaru, prąd generowany przez cęgi nadawcze zamyka się w obwodzie: badane uziemienie + równoległe połączenie pozostałych uziemień i jest mierzony przez cęgi odbiorcze - na tej podstawie wyliczona jest rezystancja obwodu. Ponieważ połączenie równoległe kilku rezystancji tworzy wypadkową rezystancję o dużo niższej wartości, stąd wynik jest zawyżony w stosunku do badanej rezystancji. Różnica jest tym mniejsza, im więcej uziemień składa się na mierzony obiekt.



Sposób połączenia miernika w metodzie dwucęgowej



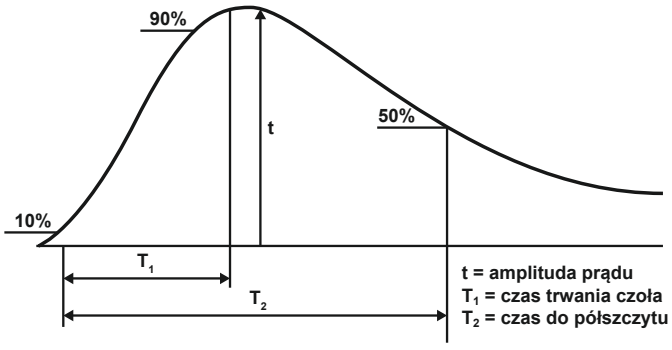
Schemat zastępczy uziemienia wielokrotnego w metodzie dwucęgowej

Metoda dwucęgowa znajduje zastosowanie przy pomiarach uziemień wielokrotnych, niepołączonych pod ziemią. Jeśli uziemienia są połączone również pod ziemią, metoda ta pozwala zmierzyć tylko ciągłość w obwodzie.

W układzie uziemień, rozpatrywanym pod kątem ochrony przeciwporażeniowej, istotne jest zachowanie prądów o niskiej częstotliwości (50, 60 Hz). Zadaniem uziemień odgromowych jest odprowadzenie do ziemi uderzenia piorunowego. Impulsowy charakter tego wyładowania powoduje, że istotny staje się wpływ składowej indukcyjnej badanego uziomu, co sprawia, że efektywnie wykorzystana do odprowadzenia prądu piorunowego jest jedynie część uziomu, znajdująca się w bezpośredniej bliskości miejsca wyładowania. Dlatego uziom o niskiej rezystancji statycznej, gwarantujący dobrą ochronę podstawową, nie musi zapewniać wystarczających parametrów ochrony odgromowej – szczególnie dzieje się tak w przypadku rozległych systemów uziomowych, które posiadając niską rezystancję statyczną, mogą charakteryzować się kilkukrotnie wyższą impedancją dynamiczną. Pomiar metodą impulsową (MRU-200, MRU-200-GPS), zgodnie z normą: PN-EN 62305 oraz wycofaną, ale stosowaną normą PN-86/E-05003, pozwala diagnozować parametry dynamicznych uziemień odgromowych. Charakter impulsowy pomiaru powoduje, że nie jest konieczne rozłączanie uziemienia w przypadku uziemień wielokrotnych lub obiektów będących pod napięciem, gdyż impuls prądu pomiarowego, podobnie jak uderzenie pioruna, operuje jedynie w ograniczonej odległości. Pomiar działa zgodnie z definicją zamieszczoną w normie PN-EN 62305. Metoda ta pozwala na wyznaczenie umownej wartości określanej jako impedancja udarowa (Z_d) będącej stosunkiem wartości szczytowej napięcia do wartości szczytowej prądu.

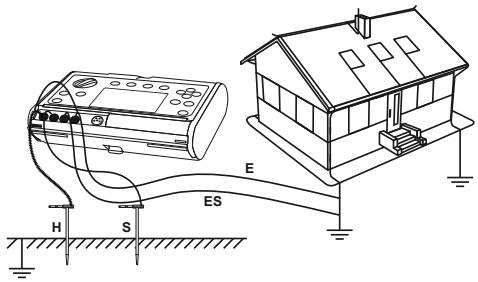
Określona przez normę impedancja udarowa jest niejako wartością umowną, ponieważ na ogół szczyty napięciowy i prądowy nie występują równocześnie. Impedancja udarowa jest uznawana za wskaźnik skuteczności uziemienia w warunkach ochrony obostrzonej lub specjalnej.

Parametry impulsu pomiarowego (symulującego kształt wyładowania piorunowego) definiują dwie liczby: czas trwania czoła T_1 i czas trwania do półszczytu T_2. Miernik MRU-200 / MRU-200-GPS umożliwia wybór pomiędzy trzema kształtami impulsów: 10/350 µs, 8/20 µs lub 4/10 µs. Zgodnie z normą PN-EN 62305 impuls o kształcie



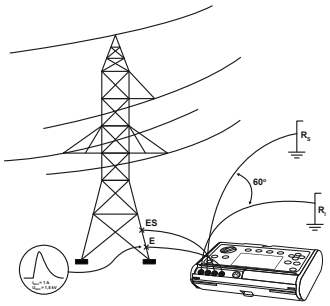
Kształt impulsu pomiarowego w metodzie udarowej

Wszystkie przyrządy spełniają dyrektywy europejskie dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej oraz bezpieczeństwa i posiadają znak CE



Układ pomiaru impedancji uziemienia (metoda udarowa 4p)

10/350 µs jest typowy dla pierwszego udaru prądu piorunowego. Taki sam impuls podawany jest jako impuls wzorcowy przez normę PN-EN 62305-1. Impuls 4/10 µs ma parametry wynikające z PN-92/E-04060.

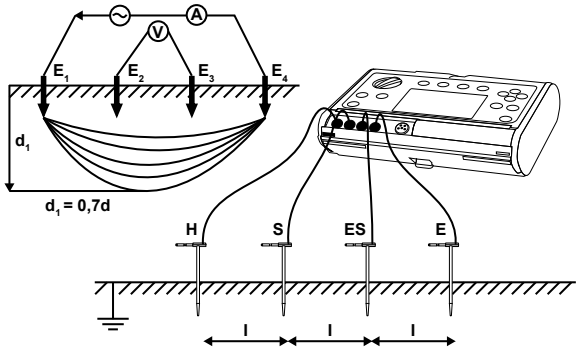


Pomiary uziemienia słupa WN

Podczas pomiaru metodą impulsową uziemienia wielokrotnego, połączonego zarówno nad, jak i pod ziemią, impuls pomiarowy operuje jedynie w bliskiej odległości danego uziemienia, co pozwala mierzyć uziemienia bez konieczności rozpinania złącz kontrolnych, oraz odłączania połączeń wyrównawczych – czyli bez konieczności odłączania zasilania obiektu.

Metoda impulsowa może być również wykorzystywana do pomiarów impedancji uziemienia słupów linii wysokiego napięcia, pozwala wyznaczyć impedancję uziemienia całego słupa, obejmującą zarówno układy bednarek jak i rezystancję wnoszoną przez nogi słupa, a ponadto może być stosowana bez wyłączania badanej linii WN oraz demontażu części uziemienia.

Znajomość wartości rezystywności gruntu (MRU-12, MRU-30, MRU-120, MRU-120HD, MRU-200, MRU-200-GPS, MPI-536, MPI-540, MPI-540-PV) jest istotna na etapie projektowania uziemienia. Znając przekrój gruntu możemy wybrać rodzaj stosowanego uziemienia – np. dla niskich wartości rezystywności występujących dopiero na pewnej głębokości, zaprojektujemy pojedynczy uziom pionowy głęboko pogrążony, zaś dla gruntu o niskiej rezystywności na płytszym obszarze; dla skalistego na większej głębokości będzie to zespół uziemień składających się z krótszych uziomów pionowych połączonych bednarką.



Pomiar rezystywności gruntu metodą Wennera

Pomiar rezystywności gruntu odbywa się przy użyciu czterech elektrod, rozmieszczonych liniowo w równych odległościach (metoda Wennera) lub różnych (metoda Schlumbergera). W metodzie Wennera mierzona jest rezystywność gruntu na głębokości równej 0,7 odległości między sondami.

Ułatwienia pomiarów

Podczas pomiarów wykonywanych pod napięciem (impedancja pętli zwarcia, parametry wyłączników różnicowoprądowych, napięcie, kolejność faz) można stosować przewody zakończone sondami ostrzowymi lub krokodylkami (spełniającymi odpowiednie kategorie pomiarowe, o kształcie zapobiegającym ześlizgnięciu się palców), lub korzystać z adapterów odpowiednich dla gniazd, w których wykonywane są pomiary.

Mierniki przyłączone do instalacji wyposażonej w gniazdka poprzez przewód zakończony wtyczką sieciową, lub w innych przypadkach za pomocą przewodów, automatycznie kontrolują poprawność połączeń i sygnalizują nieprawidłowości w podłączeniach. Pomiary w gniazdach jednofazowych umożliwiają adaptery zakończone wtyczką UNI-Schuko; pomiary są wykonywane również w przypadku zamiany przewodu fazowego z neutralnym (bez konieczności ręcznego przełączania czy stosowania dodatkowych przejściówek). Ponadto, adaptery WS-01 oraz WS-03 posiadają przyciski służące do wyzwalania pomiarów oraz zapisu do pamięci. Do pomiarów w gniazdach trójfazowych lub wysokoprądowych opcjonalnie można użyć jednego z adapterów: gniazd trójfazowych AGT-16P, AGT-32P, AGT-63P, AGT-16C, AGT-32C lub wysokoprądowych AGT-16T i AGT-32T.



Rodzina adapterów AutoISO umożliwia wykonywanie odpowiednim przyrządem pomiarów rezystancji izolacji przewodów 3-, 4- i 5-żyłowych bez konieczności ręcznego, kolejnego wybierania par i kombinacji mierzonych przewodów. Wychodzące z adaptera przewody zakończone krokodylkami (w zależności od sytuacji 3, 4 lub wszystkie 5) zapinane są do żył mierzonego przewodu, po czym uruchamiany jest pomiar, zaś przystawka, połączona z miernikiem, wykona całą wymaganą sekwencję pomiarów.

Adapter **AutoISO-2500** i **AutoISO-2511** pozwala wykonywać takie pomiary również



AutoISO-1000



AutoISO-2500



AutoISO-2511



AutoISO-5000



TWR-1J

dla kabli napięciem 2500 V. Z kolei dla adaptera **AutoISO-5000** napięcie probiercze wynosi aż 5000 V.

Adapter **TWR-1J** umożliwia skontrolowanie parametrów wyłącznika różnicowoprądowego przed zamontowaniem w instalacji.

Przyrządy do pomiarów rezystancji uziemień dostarczane są z bogatym wyposażeniem ergonomicznych akcesoriów, upraszczających wykonywanie pomiarów. Przewody, stosowane do pomiarów uziemień, ze względu na swą długość (50, 30, 25, 15 metrów) nawinięte są na szpulki, wykonane z tworzywa odpornego na mróz i udary, pozwalające na szybkie rozwinięcie lub zwinięcie przewodu.

Sonel zapewnia możliwość uzupełnienia zestawu o długie, 80-centymetrowe sondy wraz z odpowiednim pokrowcem, cęgi wysokiej czułości i dokładności (C-3, N-1), umożliwiające pomiary uziemień bez rozpinania złącz kontrolnych lub pomiary prądu, oraz specjalne zaciski gwarantujące pewny kontakt.

Przyrządy pomiarowe dostarczane są razem z odpowiednimi futerałami lub walizkami, dopasowanymi do kształtów odpowiednich przyrządów, posiadające przegródki oraz wewnętrzne uchwyty umożliwiające transportowanie również akcesoriów pomiarowych.

Szczegółowe wykazy standardowych i opcjonalnych akcesoriów znajdują się na końcu grup produktowych.

Wielofunkcyjne mierniki parametrów instalacji elektrycznej

MPI-540-PV
MPI-540
MPI-536
MPI-535

MPI-520

MPI-507
MPI-506
MPI-502F
EVSE-100
EVSE-01
MRP-201
IRM-1
PVM-1530
PVM-1021

Zestawienie mierników wielofunkcyjnych

				
	MPI-540-PV / MPI-540 / MPI-536 / MPI-535	**MPI-520**	**MPI-507 / MPI-506**	**MPI-502F**
Rodzaj wyświetlacza	7" LCD dotykowy	LCD graficzny	LCD segmentowy	LCD segmentowy
Rejestrator parametrów sieci	trójfazowy / trójfazowy / – / –	–	–	–
Autotesty	√	–	–	–
Kalkulator strat	√ / √ / – / –	–	–	–
Pomiar impedancji pętli zwarcia [Ω]	0…1999	0…1999	0…1999	0…1999
Maksymalna rozdzielczość pomiaru impedancji pętli zwarcia [Ω]	0,001	0,01	0,01	0,01
Napięcia pomiarowe [V]	95…440	95…440	180…460	180…460
Maksymalna rozdzielczość pomiaru impedancji pętli zwarcia bez wyzwalania RCD [Ω]	0,01	0,01	0,01	0,01
Wyliczanie prądu zwar. wg napięcia znamionowego	√	√	√	√
Wyliczanie prądu zwar. wg napięcia zmierzonego	√	√	√	–
Automatyczny pomiar w gnieździe	√	√	√	√
Badanie wyłączników różnicowoprądowych	AC, A, F, B, B+, EV ☐ G S	AC, A, F, B, B+ ☐ G S	AC, A ☐ G S	AC, A ☐ G S
Automatyczny pomiar pełnego zestawu parametrów RCD - RCD Auto	√	√	√	√
Pomiar prądu wyzwalania I_A prądem narastającym	10, 30, 100, 300, 500, 1000	10, 30, 100, 300, 500, 1000	10, 15, 30, 100, 300, 500	10, 15, 30, 100, 300, 500
Jednoczesny pomiar I_A oraz t_{Al} podczas jednego wyzwolenia RCD	√	√	√	√
Pomiar czasu zadziałania dla krotności prądu znamionowego	$^1/_2$, 1, 2, 5	$^1/_2$, 1, 2, 5	$^1/_2$, 1, 2, 5	$^1/_2$, 1, 2, 5
Pomiar napięcia dotykowego U_B	√	√	√	√
Wykrywanie zamiany przewodów L i N	√	√	√	√
Pomiar rezystancji izolacji	√	√	√	–
Napięcia pomiarowe [V]	**MPI-536** | 10 50, 100, 250, 500, 1000 **MPI-536** | 1500, 2500	50, 100, 250, 500, 1000	100, 250, 500	–
Zakres pomiarowy [Ω]	5G / 5G / 10G / 10G	3G	600M	–
Zabezpieczenie przed pojawieniem się napięcia	√	√	√	–
Samoczynne rozładowanie obiektu po pomiarze	√	√	√	–
Automatyczny pomiar przewodów wielożyłowych z adapterem AutoISO-1000C	√ / √ / – / √	√	–	–
Automatyczny pomiar kabli wielożyłowych z adapterem AutoISO-2500	– / – / √ / –	–	–	–
Akustyczne wyznaczanie odcinków czasu do charakterystyk	√	√	–	–
Wyliczanie współczynników absorpcji	– / – / √ / –	–	–	–
Pomiar ciągłości prądem ≥ 200mA	√	√	√	√
Niskonapięciowy pomiar rezystancji	√	√	√	√
Pomiar rezystancji uziemienia	3p, 4p, 3p+cęgi, 2-cęgowe	3p	3p / –	–
Możliwość ustawienia limitu dla każdej funkcji	√	–	–	–
Szybkie sprawdzanie poprawności podłączenia PE	√	√	√	√
Pomiar napięcia [V]	0…500	0…500	0…500	0…500
Pomiar częstotliwości [Hz]	√	√	√	√
Pomiar prądu przemiennego [A]	opcja 0...3000	opcja 0...400	–	–
Pomiar mocy i cosφ	√ / √ / – / –	√	–	–
Pomiar harmonicznych U i I do 40-stej	√ / √ / – / –	–	–	–
Pomiar THD dla U i I	√ / √ / – / –	–	–	–
Sprawdzanie kolejności faz [V]	95...500	95...500	100...440	–
Pamięć (rekordów)	100 000	990	990	990
Zasilanie	akumulator	baterie / akumulator	baterie / akumulatory	baterie / akumulatory
Wbudowana szybka ładowarka	√	√	–	–
Transmisja	USB, Bluetooth, Wi-Fi	USB	Bluetooth	Bluetooth
Wymiary [mm]	288 x 223 x 75	288 x 223 x 75	220x102x61	220x102x61
Waga [kg]	2,5	2,2	0,8	0,8

Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej

SONEL MPI-540 / MPI-540-PV



IP51 | PRACA W SIECI IT | BLUETOOTH | WiFi | LoRa

MPI-540-PV Solar

CAT III 500 V | CAT IV 300 V | CAT II 1000 V DC | AKUMULATOR Li-Ion

MPI-540-PV

7” ekran dotykowy

MPI-540-PV: pomiary instalacji fotowoltaicznych

rejestrator trójfazowy

pomiarowy wielozadaniowiec

Cechy

- **Największy dotykowy panel na rynku (7”) – niezwykła ergonomia i łatwość obsługi**
- Wyjmowana karta microSD – łatwe zwiększenie pojemności pamięci
- Akumulator Li-Ion – dłuższe działanie miernika

- **MPI-540-PV | Pomiary instalacji fotowoltaicznych zgodnie z normą PN-EN 62446**
- **MPI-540-PV** | Współpraca z miernikiem nasłonecznienia i temperatury
- **MPI-540-PV** | Raport z badań instalacji fotowoltaicznych po przeniesieniu danych do programu **Sonel Pomiary Elektryczne**

- **Trójfazowy rejestrator parametrów sieci elektroenergetycznych – zaawansowana diagnostyka jakości zasilania**
- Odczyt danych bieżących parametrów sieci – natychmiastowa ocena badanego urządzenia
- Parametry mierzone w klasie S normy PN-EN 61000-4-30 – duża dokładność pomiarów
- Kalkulator strat energii - szybka diagnoza potencjalnych oszczędności

- **Pomiar wszystkich parametrów ochrony przeciwporażeniowej – jeden przyrząd zamiast kilku**
- Szybki pomiar pętli zwarcia z wyłącznikiem RCD bez wyzwalania (do kilku sekund) – oszczędność czasu
- Autotesty - możliwość wykonywania automatycznych pomiarów w sekwencji – uproszczenie pomiarów
- Szybka ścieżka od pomiarów do raportu – oszczędność czasu

Wybierz zestaw, który najlepiej spełni twoje potrzeby

MPI-540-PV Solar

Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej i fotowoltaicznej **z cęgami elastycznymi, miernikiem IRM-1 z akcesoriami i plecakiem**

indeks: WMPLMPI540PVIRM1

MPI-540-PV

Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej i fotowoltaicznej **z cęgami elastycznymi**

indeks: WMPLMPI540PV

MPI-540-PV Start

Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej i fotowoltaicznej **bez cęgów elastycznych**

indeks: WMPLMPI540PVS

MPI-540

Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej **z cęgami elastycznymi**

indeks: WMPLMPI540

MPI-540 Start

Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej **bez cęgów elastycznych**

indeks: WMPLMPI540S

Możliwości

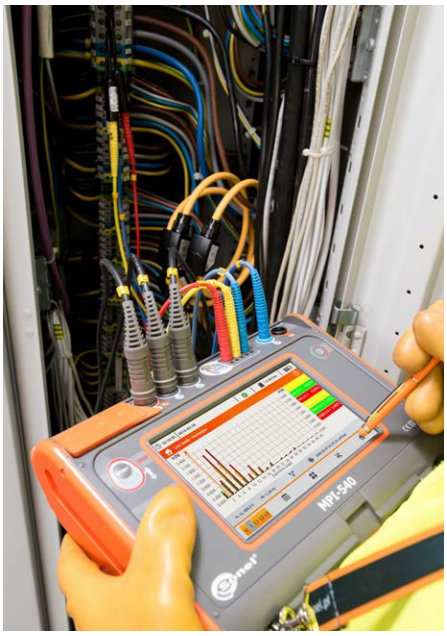
Miernik charakteryzuje się **ponadprzeciętnymi możliwościami** w dziedzinie funkcjonalności. Łączy w sobie możliwości pomiarowe kilku urządzeń, zapewniając przy tym równie dobrą dokładność.

- Przyrządem **MPI-540-PV** można wykonać pomiary instalacji fotowoltaicznych zgodnie z normą PN-EN 62446:
  - ciągłość połączeń ochronnych,
  - rezystancja uziemienia,
  - rezystancja izolacji po stronie DC,
  - napięcie otwartego obwodu U_{OC},
  - prąd zwarcia I_{SC},
  - prądy pracy i moce po stronie DC i AC,
  - sprawność inwertera.
- Przyrząd **MPI-540 / MPI-540-PV** może rejestrować parametry jakości energii elektrycznej 50/60 Hz w klasie S normy EN 61000-4-30:
  - napięcia L1, L2, L3 – wartości średnie w zakresie do 500 V,
  - prądy L1, L2, L3 – wartości średnie, pomiar prądu w zakresie do 3 kA (w zależności od użytych cęgów prądowych),
  - częstotliwość w zakresie 40 Hz – 70 Hz,
  - moc czynna (P), bierna (Q), pozorna (S),
  - współczynnik mocy (PF), cosφ,
  - harmoniczne (do 40-tej w napięciu i prądzie),
  - współczynnik zniekształceń harmonicznych THD dla prądu i napięcia.
- Przyrządem **MPI-540 / MPI-540-PV** można wykonać wszystkie pomiary odbiorcze instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi przepisami:
  - impedancja pętli zwarcia (również w obwodach z wyłącznikami RCD),
  - parametry wyłączników RCD,
  - rezystancja izolacji,
  - rezystancja uziemienia (4 metody pomiarowe + pomiar rezystywności gruntu),
  - ciągłość połączeń ochronnych i wyrównawczych,
  - natężenie oświetlenia,
  - test kolejności faz,
  - test kierunku obrotów silnika.





Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!



Kontrola bezpieczeństwa instalacji

Dzięki przyrządowi można **kontrolować domowe i przemysłowe instalacje elektryczne** pod względem bezpieczeństwa. Pomiary można w bardzo łatwy sposób zautomatyzować poprzez:
- badanie wyłączników różnicowoprądowych w trybie Auto,
- autotesty - czyli dowolnie konfigurowalne sekwencje pomiarowe,
- wykorzystanie adaptera AutoISO-1000C do badania rezystancji izolacji przewodów 3-, 4- oraz 5-żyłowych.

Fotowoltaika pod nadzorem

MPI-540-PV to niezwykle uniwersalny miernik, przeznaczony w szczególności do testów instalacji fotowoltaicznych. Przyrządem wykonamy komplet badań po stronie DC i AC - zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 62446.

Mierząc parametry związane z instalacją fotowoltaiczną, przyrząd automatycznie przeliczy je do warunków odniesienia STC (Standard Test Conditions). Pomiary napięć, prądów oraz mocy po stronie AC i DC inwertera pozwolą zweryfikować jego sprawność. Zapis wyników w pamięci miernika umożliwi wykonanie raportu z przeprowadzonych badań w programie **Sonel Pomiary Elektryczne**.

Kompleksowa analiza parametrów sieci

Wbudowany rejestrator trójfazowy pozwala na obserwację bieżącego stanu sieci i rejestrację jej parametrów, takich jak napięcie, prąd, moce, harmoniczne, THD. Miernik umożliwia odczyt wybranych wielkości oraz wywołanie na ekranie ich prezentacji graficznej w czasie rzeczywistym. Parametry mierzone są niezależnie od rejestracji zapisywanej na kartę pamięci. Przyrząd potrafi zaprezentować:
- wykresy przebiegów napięcia i prądu (oscyloskop),
- wykresy napięcia i prądu w czasie,
- wykres wskazowy,
- pomiary wielu parametrów w formie tabelarycznej,
- wykres harmonicznych w prądzie i napięciu.

Pomiary impedancji pętli zwarcia:

- pomiar impedancji prądem rzędu 23 A, (40 A przy napięciu międzyfazowym), rozdzielczość maks. 0,001 Ω,
- rezystor zwarciowy R_{zw} = 10 Ω,
- zakres napięć pomiarowych: 95...440 V, częstotliwości 45...65 Hz,
- **szybki 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,
- pomiar 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, B+ i EV:

- **MPI-540 / MPI-540-PV umożliwia pomiary również w sieciach IT,**
- pomiar wyłączników zwykłych, krótkozwłocznych i selektywnych o znamionowych prądach różnicowych 10, 30, 100, 300, 500 i 1000 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_A 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 wyznaczanie 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,**
- wewnętrzne źródło napięcia o częstotliwości odpowiedniej dla sieci 50 Hz lub 60 Hz.

Pomiary rezystywności gruntu metodą Wennera:

- zakres pomiarowy: 0,5 Ωm...99,9 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: 0,001/0,01/0,1 lx...399,9 klx,
- pomiar w luksach (lx) lub stopokandelach (fc),
- pomiar za pomocą zewnętrznych fotodetektorów (opcja).

Dodatkowe funkcje miernika:

- tryb odczytów bieżących w rejestratorze parametrów sieci,
- autotesty - zaprogramowane sekwencje pomiarów,
- szybkie sprawdzanie poprawności podłączenia przewodu ochronnego PE za pomocą elektrody dotykowej,
- sprawdzanie kolejności faz oraz kierunku obrotów silnika,
- pamięć o strukturze drzewiastej, dynamicznie zarządzana,
- transmisja danych do komputera PC przez USB lub Bluetooth,
- wymienna karta pamięci microSD,
- zasilanie z akumulatora, wbudowana szybka ładowarka,
- możliwość ładowania z sieci lub zapalniczki samochodowej 12 V.

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- zasilanie miernika ..... akumulator Li-Ion 11,1 V 3,4 Ah 37,7 Wh
- temperatura pracy ..... 0 ... +50°C



Wybierz zestaw, który najlepiej spełni twoje potrzeby

	cęgi elastyczne F-3A	miernik IRM-1 z akcesoriami	plecak L-19



MPI-540-PV Solar

zawiera cęgi elastyczne, miernik IRM-1 z akcesoriami i plecak





MPI-540-PV Solar Start

zawiera miernik IRM-1 z akcesoriami i plecak





MPI-540-PV

zawiera cęgi elastyczne





MPI-540-PV Start

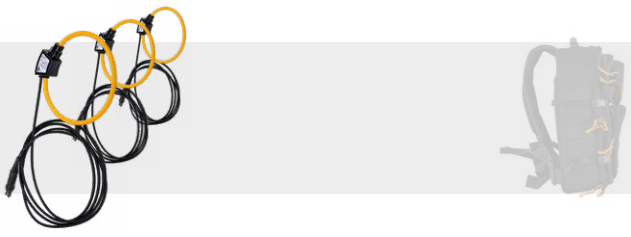
nie zawiera cęgów elastycznych





MPI-540

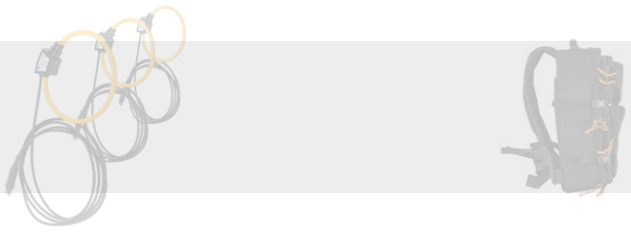
zawiera cęgi elastyczne





MPI-540 Start

nie zawiera cęgów elastycznych



Akcesoria standardowe:

		MPI-540-PV Solar WMPLMPI540PVIRM1	MPI-540-PV Solar Start WMPLMPI540PVSIRM1	MPI-540-PV WMPLMPI540PV	MPI-540-PV Start WMPLMPI540PVS	MPI-540 WMPLMPI540	MPI-540 Start WMPLMPI540S
Miernik nasłonecznienia i temperatury IRM-1	WMPLIRM1	√	√				
Zestaw montażowo-pomiarowy do IRM-1	WASONTPVCKPL	√	√				
Zasilacz 5 V z wyjściem USB 2.0 oraz odłączanym przewodem micro-USB	WAZASZ24	√	√				
Adapter LORA-S1 do transmisji danych (USB)	WAADAUSBLORA	√	√				
Adapter PVM-1	WAADAPVM1	√	√	√	√		
Cęgi pomiarowe C-PV	WACEGCPVOKR	√	√	√	√		
Adapter do cęgów C-PV	WAADACPV	√	√	√	√		
Adapter MC4-gniazda bananowe (komplet 2 szt.)	WAADAMC4KPL	√	√	√	√		
Plecak L-19	WAFUTL19	√	√				
Futerał na akcesoria PV	WAFUTM13			√	√		
Cęgi elastyczne F-3A (Ø 120 mm)	WACEGF3AOKR	√		√		√	
Adapter WS-03 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS03	√	√	√	√	√	√
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 1,2 m czarny 1 kV z oznacznikiem N (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BLBBN	√	√	√	√	√	√
Przewód 15 m niebieski na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ015BUBBSZ	√	√	√	√	√	√
Przewód 30 m czerwony na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ030REBBSZ	√	√	√	√	√	√
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB	√	√	√	√	√	√
Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02	√	√	√	√	√	√
Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02	√	√	√	√	√	√
Krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02	√	√	√	√	√	√
Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01	√	√	√	√	√	√
Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1	√	√	√	√	√	√
Sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1	√	√	√	√	√	√
Sonda ostrzowa żółta 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONYEOGB1	√	√	√	√	√	√
2x sonda do wbijania w grunt (30 cm)	WASONG30	√	√	√	√	√	√
Adapter napięciowy z gwintem M4 / M6	WAADAM4M6	√	√	√	√	√	√
Zasilacz do mierników (typ Z-7) + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7	√	√	√	√	√	√
Przewód do ładowania akumulatora z gniazda samochodowego 12 V	WAPRZLAD12SAM	√	√	√	√	√	√
Futerał L-2	WAFUTL2			√	√	√	√
Szelki do miernika (typ L-2)	WAPOZSZEKPL	√	√	√	√	√	√
Akumulator Li-Ion 11,1 V 3,4 Ah	WAAKU15	√	√	√	√	√	√
Karta microSD 4 GB		√	√	√	√	√	√
Długopis do ekranów dotykowych	WAPOZTPEN	√	√	√	√	√	√
Certyfikat kalibracji		√	√	√	√	√	√



Miernik nasłonecznienia i temperatury

SONEL IRM-1

indeks: WMPLIRM1

Cechy

- Pomiar nasłonecznienia i temperatury.
- Interfejs LoRa do komunikacji z miernikiem – zasięg znacznie większy niż Bluetooth!
- Automatyczna synchronizacja danych z miernikiem nadrzędnym z funkcją reSYNC.
- Wbudowany kompas oraz czujnik nachylenia.
- Wbudowany rejestrator, który można wykorzystać do rejestracji nasłonecznienia przed budową instalacji PV, a także do pomiarów zacienienia istniejących instalacji.
- Duża pamięć pomiarów: 999 komórek pamięci podręcznej oraz 5000 rekordów rejestratora do zapełnienia pamięci (rejestracja jednorazowa) z możliwością jej nadpisywania (rejestracja ciągła).

Mierzone parametry

- Natężenie nasłonecznienia (irradiancja) w W/m^2 lub BTU/ft^{2}h.
- Temperatura panelu fotowoltaicznego w °C lub °F.
- Temperatura otocznia w °C lub °F.
- Kąt nachylenia paneli.
- Orientacja paneli dzięki wbudowanemu kompasowi.

Więcej informacji - patrz str. 38.

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_{L-PE}, Z_{L-N}, Z_{L-L} w trybie 23/40 A

Pomiar prądem 23/40 A - zakres pomiarowy wg PN-EN 61557: **0,130 ...1999 Ω** (dla przewodu 1,2 m):

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,999 Ω	0,001 Ω	±(5% w.m. + 0,03 Ω)
20,00...199,99 Ω	0,01 Ω	±(5% w.m. + 0,3 Ω)
200,00...1999,9 Ω	0,1 Ω	±(5% w.m. + 3 Ω)

- Napięcie nominalne: 95...270 V (dla Z_{L-PE} i Z_{L-N}) oraz 95...440 V (dla Z_{L-L} - tylko tryb 23/40 A).
  Częstotliwość: 45...65 Hz.

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

Pomiar prądem 15 mA - zakres pomiarowy wg PN-EN 61557: **0,50...1999 Ω**

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

- Napięcie nominalne: 95...270 V
- Częstotliwość: 45...65 Hz

Pomiar rezystancji uziemienia z dwoma cęgami

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(10% w.m. + 4 cyfry)
10,0...19,9 Ω	0,1 Ω	
20,0...99,9 Ω		±(20% w.m. + 4 cyfry)

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-2:

- dla U_n = 50 V: **50 kΩ...250 MΩ**
- dla U_n = 100 V: **100 kΩ...500 MΩ**
- dla U_n = 250 V: **250 kΩ...999 MΩ**
- dla U_n = 500 V: **500 kΩ...2,00 GΩ**
- dla U_n = 1000 V: **1000 kΩ...4,99 GΩ**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...1999 kΩ	1 kΩ	±(3% w.m. + 8 cyfr)
2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
20,0...199,9 MΩ		
200...999 MΩ	1 MΩ	
1,00...4,99 GΩ	0,01 GΩ	±(4% w.m. + 6 cyfr)
5...9,99 GΩ	0,01 GΩ	niespecyfikowane

**) nie większy niż zakres pomiarowy dla danego napięcia

Wskazania kolejności faz

- Wskazanie kolejności faz: zgodna, niezgodna, wyświetlanie wartości napięć międzyfazowych
- Zakres napięć sieci U_{L-L}: 95...500 V (45...65 Hz)

Pomiar prądu przemiennego (True RMS) przy użyciu cęgów

Cęgi	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
F-1A, F-2A, F-3A	0..3000 A (10 kA_{p-p} @ 50Hz)	0,01% I_{nom}	±0,1%
C-4A	0..1000 A (3600 A_{p-p})	0,01% I_{nom}	0,1..10 A: ± (3% + 0,1 A) 10 A: ±3% 50 A: ±1,5% 200 A: ±0,75% 1000..1200 A: ±0,5%
C-5A	0..1000 A AC 0..1400 A DC (3600 A_{p-p})	0,01% I_{nom}	0,5..100 A: ≤ (1,5%+1 A) 100..800 A: ≤ 2,5% 800..1000 A AC: ≤ 4% 800..1400 A DC: ≤ 4%
C-6A	0..12 A (36 A_{p-p})	0,01% I_{nom}	0,01..0,1 A: ± (3%+ 1 mA) 0,1..1 A: ±2,5% 1..12 A: ±1%
C-7A	0..100 A (360 A_{p-p})	0,01% I_{nom}	0..100 A: ± (0,5% + 0,02 A) (45..65 Hz) 0..100 A: ± (1,0% + 0,04 A) (40..1000 Hz)

Pomiar natężenia oświetlenia*

Zakres wyświetlania [lx]	Rozdzielczość [lx]	Niepewność widmowa	Dokładność**
0...3,999	0,001	f1 < 2%	±(2% w.m. + 5 cyfr)
4,00...39,99	0,01		
40,0...399,9	0,1		
400...3999	1		
4,00 k...39,99 k	0,01 k		
40,0 k...399,9 k	0,1 k		

*) dla sondy pomiarowej LP-10A

Pomiary parametrów wyłączników RCD (roboczy zakres napięć 95...270 V):

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

Typ RCD	Krotność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
• Ogólnego typu • Krótkozwłoczny • EV część AC	0,5 $I_{\Delta n}$	0...300 ms	1 ms	±(2% w.m. + 2 cyfry) dla RCD o $I_{\Delta n}$ = 10 mA i pomiaru 0,5 $I_{\Delta n}$ dokładność: ±(2% w.m. + 3 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		
• EV 6 mA DC • RCM	1 $I_{\Delta n}$	0,0...10,0 s	0,1 s	±(2% w.m. + 3 cyfry)
	10 $I_{\Delta n}$	0...300 ms	1 ms	
	33 $I_{\Delta n}$	0...100 ms		
	50 $I_{\Delta n}$	0...40 ms		

- Dokładność zadawania prądu różnicowego: dla 0,5 $I_{\Delta n}$ ..... 8...0%
  dla 1 $I_{\Delta n}$, 2 $I_{\Delta n}$, 5 $I_{\Delta n}$ .... 0...8%

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego sinusoidalnego (typ AC)

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
10 mA	3,0...10,0 mA	0,1 mA	0,3 $I_{\Delta n}$...1,0 $I_{\Delta n}$	± 5% $I_{\Delta n}$
30 mA	9,0...30,0 mA			
100 mA	30...100 mA	1 mA		
300 mA	90...300 mA			
500 mA	150...500 mA			
1000 mA	300...1000 mA			

- Możliwe rozpoczęcie pomiaru od dodatniego lub ujemnego półokresu wymuszanego prądu upływu (AC)

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego jednokierunkowego oraz jednokierunkowego z podkładem 6 mA prądu stałego (typ A)

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
10 mA	3,5...20,0 mA	0,1 mA	0,35 $I_{\Delta n}$ ...2,0 $I_{\Delta n}$	± 10% $I_{\Delta n}$
30 mA	10,5...42,0 mA			
100 mA	35...140 mA	1 mA	0,35 $I_{\Delta n}$ ...1,4 $I_{\Delta n}$	
300 mA	105...420 mA			
500 mA	175...700 mA			

- Możliwy pomiar dla dodatnich lub ujemnych półokresów wymuszanego prądu upływu

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego stałego (typ B)

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
6 mA	1,0...6,0 mA	0,1 mA	1,0...6,0 mA	± 6% $I_{\Delta n}$
10 mA	2,0...20,0 mA	0,1 mA	0,2 $I_{\Delta n}$...2,0 $I_{\Delta n}$	± 10% $I_{\Delta n}$
30 mA	6...60 mA	1 mA		
100 mA	20...200 mA			
300 mA	60...600 mA			
500 mA	100...1000 mA			

- Możliwy pomiar dla dodatniego lub ujemnego wymuszanego prądu upływu
- $I_{\Delta n}$ - wartość znamionowego prądu różnicowego

Pomiar rezystancji uziemienia R_E metoda techniczną 3p, 4p, 3p + cęgi

Zakres pom. wg PN-EN 61557-5: **0,50 Ω...1,99 kΩ** dla U = 50 V (3p, 4p):

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność 3p, 4p	Błąd 3p z cęgami
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 4 cyfry)	±(8% w.m. + 4 cyfry)
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	±(2% w.m. + 3 cyfry)	
100...999 Ω	1 Ω		
1,00...1,99 kΩ	0,01 kΩ		

Skrót „w.m." oznacza „wartość mierzoną wzorcową".

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-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)
- PN-EN 12464 (oświetlenie miejsc pracy)
- PN-EN 62446 (badanie paneli PV) (tylko MPI-540-PV)

Trójfazowy rejestrator parametrów sieci elektrycznych

» **Parametry mierzone:**
- napięcia L1, L2, L3, N (cztery wejścia pomiarowe), wartości średnie, minimalne i maksymalne w zakresie do 550 V, możliwość współpracy z przekładnikami napięciowymi,
- prądy L1, L2, L3 (trzy 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,
- częstotliwość w zakresie 40...70 Hz,
- moc czynna (P), bierna (Q), pozorna (S), moc nieaktywna Sn,
- rejestracja mocy: IEEE 1459,
- energia czynna (E_P), bierna (E_Q), pozorna (E_S),
- współczynnik mocy (Power Factor), cosφ,
- harmoniczne do 40-tej w napięciu i prądzie, współczynnik zniekształceń harmonicznych THD dla prądu i napięcia,
- asymetria napięć (**spełnione wymogi IEC 61000-4-30 klasa S**) i prądów,
- kalkulator taryf energii,
- kalkulator strat.

» **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
- prądu stałego

» **Układy obsługiwanych sieci:**
- jednofazowy
- dwufazowy ze wspólnym N
- trójfazowy gwiazda z i bez przewodu N
- trójfazowy trójkąt

Miernik MPI-540 / MPI-540-PV umożliwia oszacowanie strat mocy czynnej oraz wiążące się z nimi koszty z tytułu złej jakości zasilania, poprzez wbudowany kalkulator strat energii.

Parametry trybu rejestratora

Parametr		Zakres pomiarowy	Maksymalna rozdzielczość	Dokładność
Napięcie przemienne (TRMS)	–	0,0…500 V	0,01% U_{nom}	±0,5% U_{nom}
Prąd przemienny TRMS	–	w zależności od cęgów*	0,01% I_{nom}	±2% w.m. jeśli w.m. ≥ 10% I_{nom} ±2% I_{nom} jeśli w.m. < 10% I_{nom} (błąd nie uwzględnia błędu cęgów)
Częstotliwość	–	40,00...70,00 Hz	0,01 Hz	±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
Harmoniczne	Napięcie	taki sam jak napięcia przemiennego True RMS	taka sama jak napięcia przemiennego True RMS	±5% w.m. jeśli w.m. ≥ 3% U_{nom} ±0,15% U_{nom} jeśli w.m. < 3% U_{nom}
	Prąd	taki sam jak napięcia przemiennego True RMS	taka sama jak napięcia przemiennego True RMS	±5% w.m. jeśli w.m. ≥ 10% I_{nom} ±0,5% I_{nom} jeśli w.m. < 10% I_{nom}
THD	Napięcie Prąd	0.0...100.0% (względem wartości skutecznej)	0,1%	±5%
Współczynnik asymetrii	Napięcie oraz prąd	0,0...10,0%	0,1%	±0,15% (błąd bezwzględny)

* Cęgi F-1A, F-2A, F-3A: 0...3000 A AC (10 000 A_{p-p}) • Cęgi C-4A: 0...1000 A AC (3600 A_{p-p}) • Cęgi C-5A: 0...1000 A AC / 0...1400 A DC (3600 A_{p-p}) Cęgi C-6A: 0..12 A AC (36 A_{p-p}) • Cęgi C-7A: 0...100 A AC (360 A_{p-p})

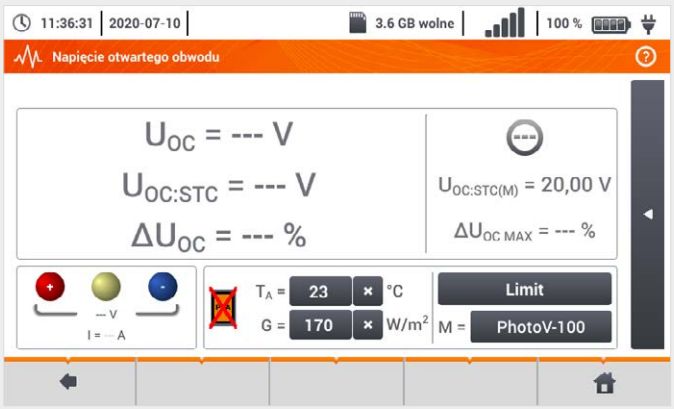
MPI-540-PV | Specyfikacja - parametry instalacji fotowoltaicznych

Pomiar napięć stałych U_{oc}

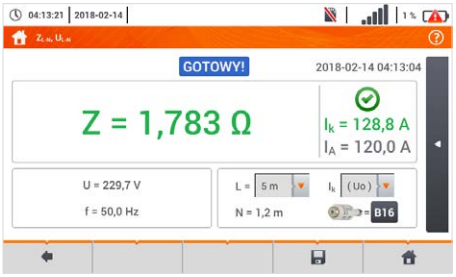
Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0 V...299,9 V	0,1 V	±(3% w.m. + 5 cyfr)
300 V...1000 V	1 V	±(3% w.m. + 2 cyfry)

Pomiar prądów stałych I_{sc}

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00 A...20,00 A	0,01 A	±(3% w.m. + 0,10 A)



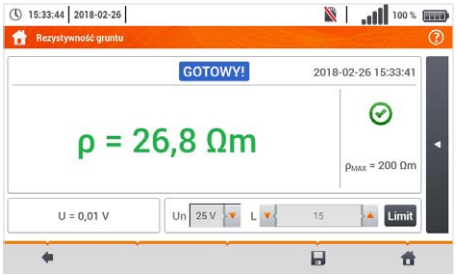
Wybrane funkcje miernika Sonel MPI-540 / MPI-540-PV



Pomiar impedancji pętli zwarcia



Rejestrator parametrów zasilania



Pomiar rezystywności gruntu

Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej

SONEL MPI-536 / MPI-535

indeks: WMPLMPI536 / WMPLMPI535



Pomiary impedancji pętli zwarcia:

- pomiar impedancji prądem rzędu 23 A (40 A przy napięciu międzyfazowym), rozdzielczość maks. 0,001 Ω,
- rezystor zwarciowy R_{zw} = 10 Ω,
- zakres napięć pomiarowych: 95...440 V, częstotliwości 45...65 Hz,
- **szybki 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,
- pomiar 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 B+ i EV:

- pomiar wyłączników zwykłych, krótkozwłocznych i selektywnych o znamionowych prądach różnicowych 10, 30, 100, 300, 500 i 1000 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_A przy jednym wyłączeniu RCD,
- pomiary dla napięcia 95...270 V.

Pomiary rezystancji izolacji:

- napięcia pomiarowe:
  - **MPI-535** | 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V,
  - **MPI-536** | 10 V, 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V, 1500 V, 2500 V,
- pomiar rezystancji izolacji do:
  - **MPI-535** | 5 GΩ,
  - **MPI-536** | 10 GΩ,
- możliwość pomiaru w gnieździe za pomocą adaptera UNI-Schuko,
- akustyczne wyznaczanie 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-2500.**

Pomiary rezystancji uziemienia:

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

Akcesoria standardowe:		MPI-536	MPI-535
Adapter WS-03 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS03	1	1
Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB	1	1
Przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB	1	1
Przewód 1,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2YEBB	1	1
Przewód 1,8 m czerwony 5 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X8REBB	1	
Przewód 1,8 m czarny 5 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X8BLBB	1	
Przewód 15 m niebieski do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ015BUBBSZ	1	1
Przewód 30 m czerwony do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ030REBBSZ	1	1
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB	1	1
Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02	1	1
Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02	1	1
Krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02	1	1
Krokodylek czarny 11 kV 32 A	WAKROBL32K09	1	
Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1	1	1
Sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1	1	1
Sonda ostrzowa żółta 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONYEOGB1	1	1
Sonda ostrzowa czerwona 5 kV (gniazdo bananowe)	WASONYEOGB2	1	
Sonda do wbijania w grunt (30 cm)	WASONG30	2	2
Zasilacz do mierników (typ Z-7) + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7	1	1
Przewód do ładowania akumulatora z gniazda samochodowego 12 V	WAPRZLAD12SAM	1	
Futerał L-2	WAFUTL2	1	1
Szelki do miernika (typ L-2)	WAPOZSZEKPL	1	1
Akumulator Li-Ion 11,1 V 3,4 Ah	WAAKU15	1	1
Długopis do ekranów dotykowych	WAPOZTPEN	1	1
Certyfikat kalibracji		1	1

Pomiary rezystywności gruntu metodą Wennera:

- zakres pomiarowy: 0,5 Ωm...99,9 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: 0,001/0,01/0,1 lx...399,9 klx,
- pomiar w luksach (lx) lub stopokandelach (fc),
- pomiar za pomocą zewnętrznych fotodetektorów (opcja).

Dodatkowe funkcje miernika:

- autotesty - zaprogramowane sekwencje pomiarów,
- szybkie sprawdzanie poprawności podłączenia przewodu ochronnego PE za pomocą elektrody dotykowej,
- sprawdzanie kolejności faz oraz kierunku obrotów silnika,
- pamięć o strukturze drzewiastej, dynamicznie zarządzana,
- transmisja danych do komputera PC przez USB lub Bluetooth,
- wymienna karta pamięci microSD,
- zasilanie z akumulatora, wbudowana szybka ładowarka,
- możliwość ładowania z sieci lub zapalniczki samochodowej 12 V.

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- zasilanie miernika ..... akumulator Li-Ion 11,1 V 3,4 Ah 37,7 Wh
- temperatura pracy ..... 0 ... +50°C

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_{L-PE}, Z_{L-N}, Z_{L-L} w trybie 23/40 A

Pomiar prądem 23/40 A - zakres pomiarowy wg PN-EN 61557: **0,130 ...1999 Ω** (dla przewodu 1,2 m):

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,999 Ω	0,001 Ω	±(5% w.m. + 0,03 Ω)
20,00...199,99 Ω	0,01 Ω	±(5% w.m. + 0,3 Ω)
200,00...1999,9 Ω	0,1 Ω	±(5% w.m. + 3 Ω)

- Napięcie nominalne: 95...270 V (dla Z_{L-PE} i Z_{L-N}) oraz 95...440 V (dla Z_{L-L} - tylko tryb 23/40 A). Częstotliwość: 45...65 Hz.

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

Pomiar prądem 15 mA - zakres pomiarowy wg PN-EN 61557: **0,50...1999 Ω**

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

- Napięcie nominalne: 95...270 V
- Częstotliwość: 45...65 Hz

Pomiar rezystancji uziemienia z dwoma cęgami

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(10% w.m. + 4 cyfry)
10,0...19,9 Ω	0,1 Ω	
20,0...99,9 Ω		±(20% w.m. + 4 cyfry)

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-2:

- **MPI-536** | dla U_n = 10 V: **10 kΩ...99,9 MΩ**
- dla U_n = 10 V: **10 kΩ...99,9 MΩ**
- dla U_n = 50 V: **50 kΩ...250 MΩ**
- dla U_n = 100 V: **100 kΩ...500 MΩ**
- dla U_n = 250 V: **250 kΩ...999 MΩ**
- dla U_n = 500 V: **500 kΩ...2,00 GΩ**
- dla U_n = 1000 V: **1000 kΩ...3,00 GΩ**
- dla U_n = 1500 V: **1500 kΩ...5,00 GΩ**
- dla U_n = 2500 V: **2500 kΩ...9,99 GΩ**
- **MPI-535** | dla U_n = 1000 V: **1000 kΩ...4,99 GΩ**
- **MPI-536** | dla U_n = 1000 V: **1000 kΩ...3,00 GΩ**
- **MPI-536** | dla U_n = 1500 V: **1500 kΩ...5,00 GΩ**
- **MPI-536** | dla U_n = 2500 V: **2500 kΩ...9,99 GΩ**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...1999 kΩ	1 kΩ	±(3% w.m. + 8 cyfr)
2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
20,0...199,9 MΩ		
200...999 MΩ	1 MΩ	
MPI-535 | 1,00...4,99 GΩ **MPI-536** | 1,00...9,99 GΩ	0,01 GΩ	±(4% w.m. + 6 cyfr)

Wskazania kolejności faz

- Wskazanie kolejności faz: zgodna, niezgodna, wyświetlanie wartości napięć międzyfazowych
- Zakres napięć sieci U_{L-L}: 95...500 V (45...65 Hz)

Pomiary parametrów wyłączników RCD (roboczy zakres napięć 95...270 V):

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

Typ RCD	Krotność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
• Ogólnego typu • Krótkozwłoczny • EV część AC	0,5 $I_{\Delta n}$	0...300 ms	1 ms	±(2% w.m. + 2 cyfry) dla RCD o $I_{\Delta n}$ = 10 mA i pomiaru 0,5 $I_{\Delta n}$ dokładność: ±(2% w.m. + 3 cyfry)
	1 $I_{\Delta n}$	0...300 ms		
	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		
• EV 6 mA DC • RCM	1 $I_{\Delta n}$	0,0...10,0 s	0,1 s	±(2% w.m. + 3 cyfry)
	10 $I_{\Delta n}$	0...300 ms	1 ms	
	33 $I_{\Delta n}$	0...100 ms		
	50 $I_{\Delta n}$	0...40 ms		

- Dokładność zadawania prądu różnicowego: dla 0,5 $I_{\Delta n}$ 8...0%
  dla 1 $I_{\Delta n}$, 2 $I_{\Delta n}$, 5 $I_{\Delta n}$ 0...8%

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego sinusoidalnego (typ AC)

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
10 mA	3,0...10,0 mA	0,1 mA	0,3 $I_{\Delta n}$...1,0 $I_{\Delta n}$	± 5% $I_{\Delta n}$
30 mA	9,0...30,0 mA			
100 mA	30...100 mA	1 mA		
300 mA	90...300 mA			
500 mA	150...500 mA			
1000 mA	300...1000 mA			

- Możliwe rozpoczęcie pomiaru od dodatniego lub ujemnego półokresu wymuszanego prądu upływu (AC)

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego jednokierunkowego oraz jednokierunkowego z podkładem 6 mA prądu stałego (typ A)

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
10 mA	3,5...20,0 mA	0,1 mA	0,35 $I_{\Delta n}$ ...2,0 $I_{\Delta n}$	± 10% $I_{\Delta n}$
30 mA	10,5...42,0 mA		0,35 $I_{\Delta n}$ ...1,4 $I_{\Delta n}$	
100 mA	35...140 mA	1 mA		
300 mA	105...420 mA			
500 mA	175...700 mA			

- Możliwy pomiar dla dodatnich lub ujemnych półokresów wymuszanego prądu upływu

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego stałego (typ B)

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
6 mA	1,0...6,0 mA	0,1 mA	1,0...6,0 mA	± 6% $I_{\Delta n}$
10 mA	2,0...20,0 mA	0,1 mA	0,2 $I_{\Delta n}$ ...2,0 $I_{\Delta n}$	± 10% $I_{\Delta n}$
30 mA	6...60 mA	1 mA		
100 mA	20...200 mA			
300 mA	60...600 mA			
500 mA	100...1000 mA			

- Możliwy pomiar dla dodatniego lub ujemnego wymuszanego prądu upływu
- $I_{\Delta n}$ - wartość znamionowego prądu różnicowego

Pomiar rezystancji uziemienia R_E metoda techniczną 3p, 4p, 3p + cęgi

Zakres pom. wg PN-EN 61557-5: **0,50 Ω...1,99 kΩ** dla U = 50 V (3p, 4p):

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność 3p, 4p	Błąd 3p z cęgami
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 4 cyfry)	±(8% w.m. + 4 cyfry)
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	±(2% w.m. + 3 cyfry)	
100...999 Ω	1 Ω		
1,00...1,99 kΩ	0,01 kΩ		

Skrót „w.m." oznacza „wartość mierzoną wzorcową".

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-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)
- PN-EN 12464 (oświetlenie miejsc pracy)



Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej

SONEL MPI-520



CAT III 600 V | CAT IV 300 V | IP54

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 0,5 $I_{\Delta n}$, 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 3 GΩ,
- możliwość pomiaru w gnieździe za pomocą adaptera UNI-Schuko,
- akustyczne wyznaczanie 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 Hz lub 60 Hz (wybierane w mierniku).

Wybierz zestaw, który najlepiej spełni twoje potrzeby

MPI-520

Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej

indeks: WMPLMPI520

MPI-520 Start

Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej **bez akcesoriów do pomiaru rezystancji uziemienia**

indeks: WMPLMPI520S

Akcesoria standardowe:

Adapter WS-03 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS03
Futerał L-2 (tylko MPI-520)	WAFUTL2
Futerał L-4 (tylko MPI-520 Start)	WAFUTL4
Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
Krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02
Pojemnik na baterie	WAPOJ1
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) (tylko MPI-520)	WAPRZ015BUBBSZ
Przewód 30 m czerwony do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe) (tylko MPI-520)	WAPRZ030REBBSZ
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
2x sonda do wbijania w grunt (30 cm) (tylko 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 i 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,
- 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 4,8 V 4,2 Ah (opcja)
- temperatura pracy ..... 0...+50°C

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

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

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 pomiarowego 1,2 m):

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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: 95...270 V (dla Z_{L-PE} i Z_{L-N}) oraz 95...440 V (dla Z_{L-L})
- Częstotliwość: 45...65 Hz

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

Pomiar prądem 15 mA, zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-3: **0,50...1999 Ω**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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	

- Napięcie nominalne: 95...270 V
- Częstotliwość: 45...65 Hz

Pomiar rezystancji uziemienia R_E

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-5:

0,50 Ω...1,99 kΩ dla napięcia pomiarowego 50 V
0,56 Ω...1,99 kΩ dla napięcia pomiarowego 25 V

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 4 cyfry)
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	±(2% w.m. + 3 cyfry)
100...999 Ω	1 Ω	
1,00...1,99 kΩ	0,01 kΩ	

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-2:

dla U_n = 50 V: **50 kΩ...250 MΩ**
dla U_n = 100 V: **100 kΩ...500 MΩ**
dla U_n = 250 V: **250 kΩ...999 MΩ**
dla U_n = 500 V: **500 kΩ...2,00 GΩ**
dla U_n = 1000 V: **1000 kΩ...3,00 GΩ**

Zakres wyświetlania *	Rozdzielczość	Dokładność**
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...999 MΩ	1 MΩ	
1,00...3,00 GΩ	0,01 GΩ	±(4% w.m. + 6 cyfr)

*) nie większy niż zakres pomiarowy dla danego napięcia.
**) podczas pomiarów z użyciem wtyczki UNI-Schuko występuje dodatkowy błąd ±2%.

Niskonapięciowy pomiar ciągłości obwodu i rezystancji

Pomiar ciągłości przewodu ochronnego prądem ±200 mA
zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-4: **0,12...400 Ω**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...400 Ω	1 Ω	

- napięcie na otwartych zaciskach: 4...9 V
- prąd wyjściowy przy R<2 Ω: min. 200 mA
- autokalibracja przewodów pomiarowych
- pomiary dla obu polaryzacji prądu

Wskazanie kolejności faz

- wskazanie kolejności faz: zgodna, niezgodna
- zakres napięć sieci U_{L-L}: 95...500 V (45...65 Hz)
- wyświetlanie wartości napięć międzyfazowych

Pomiar napięcia i prądu przemiennego, cosφ oraz mocy

- pomiar mocy P, Q, S: 0...200k (W, var, VA).
- pomiar prądu przemiennego (True RMS) przy użyciu cęgów (0...400 A), maks. rozdzielczość 0,1 mA
- pomiar napięcia U_{L-N}: 0...500 V
- zakres częstotliwości mierzonych napięć: 45...65 Hz
- pomiar częstotliwości dla napięć 50...500 V w zakresie 45,0...65,0 Hz (dokładność maks. ± 0,1% w.m. + 1 cyfra)
- pomiar cosφ: 0,00...1,00 (rozdzielczość 0,01)

Mierniki MPI-520 i MPI-520 Start jako jedne z nielicznych umożliwiają dokładny pomiar impedancji pętli zwarcia również w obwodach L-PE w sieciach z wyłącznikami RCD (pomiar prądem 15 mA).

Pomiary parametrów wyłączników RCD (roboczy zakres napięć 95...270 V):

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

Typ RCD	Krotność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
Ogólnego typu i krótkozwłoczny	0,5 $I_{\Delta n}$	0...300 ms	1 ms	±(2% w.m. + 2 cyfry) (dla RCD o $I_{\Delta n}$=10mA i pomiaru 0,5 $I_{\Delta n}$ błąd: ±(2% w.m. + 3 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		

- Dokładność zadawania prądu różnicowego: dla 0,5 $I_{\Delta n}$ ..... 8...0%
  dla 1 $I_{\Delta n}$, 2 $I_{\Delta n}$, 5 $I_{\Delta n}$ .... 0...8%

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego sinusoidalnego (typ AC)

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
10 mA	3,3...10,0 mA	0,1 mA	0,3 $I_{\Delta n}$...1,0 $I_{\Delta n}$	± 5% $I_{\Delta n}$
30 mA	9,0...30,0 mA			
100 mA	30...100 mA	1 mA		
300 mA	90...300 mA			
500 mA	150...500 mA			
1000 mA	300...1000 mA			

- Możliwe rozpoczęcie pomiaru od dodatniego lub ujemnego półokresu wymuszanego prądu upływu (AC)

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego jednokierunkowego oraz jednokierunkowego z podkładem 6 mA prądu stałego (typ A, F)

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
10 mA	3,5...20,0 mA	0,1 mA	0,35 $I_{\Delta n}$ ...2,0 $I_{\Delta n}$	± 10% $I_{\Delta n}$
30 mA	10,5...42,0 mA			
100 mA	35...140 mA	1 mA	0,35 $I_{\Delta n}$ ...1,4 $I_{\Delta n}$	
300 mA	105...420 mA			
500 mA	175...700 mA			

- Możliwy pomiar dla dodatnich lub ujemnych półokresów wymuszanego prądu upływu

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego stałego (typ B, B+)

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
10 mA	2,0...20,0 mA	0,1 mA	0,2 $I_{\Delta n}$ ...2,0 $I_{\Delta n}$	±10% $I_{\Delta n}$
30 mA	6...60 mA	1 mA		
100 mA	20...200 mA			
300 mA	60...600 mA			
500 mA	100...1000 mA			

- Możliwy pomiar dla dodatniego lub ujemnego wymuszanego prądu upływu
- $I_{\Delta n}$ - wartość znamionowego prądu różnicowego

Skrót „w.m." oznacza „wartość mierzoną wzorcową".

Mierniki MPI-520 i MPI-520 Start umożliwiają pomiar rzeczywistego czasu zadziałania oraz prądu zadziałania wyłącznika RCD przy jednorazowym zadziałaniu wyłącznika.

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-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznej

SONEL MPI-507 / MPI-506 / MPI-502F

indeks: WMGBMPI507 / WMGBMPI506 / WMGBMPI502F

Mierniki stanowią element platformy **Sonel MeasureEffect™**. Jest to kompleksowy system, który umożliwia wykonywanie pomiarów, przechowywanie i zarządzanie danymi, a także zapewnia wielopoziomową kontrolę nad przyrządami.

MeasureEffect™

ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

CAT III 600 V

CAT IV 300 V

IP67

BLUETOOTH



Pomiar parametrów pętli zwarcia:

- pomiar impedancji pętli zwarcia w sieciach o napięciach znamionowych: 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V o częstotliwościach 45...65 Hz, roboczy zakres napięć: 180...460 V,
- wskazania rezystancji pętli zwarcia R i reaktancji pętli zwarcia X,
- **pomiar impedancji pętli zwarcia prądem 15 mA bez wyzwalania wyłączników różnicowoprądowych,**
- maksymalny prąd pomiarowy: 7,6 A (przy 230 V), 13,3 A (przy 400 V).

Badanie wyłączników różnicowoprądowych typu AC, A:

- pomiar wyłączników różnicowoprądowych bezzwłocznych, krótkozwłocznych i selektywnych o znamionowych prądach różnicowych: 10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA,
- pomiar prądu wyzwolenia I_A oraz czasu zadziałania t_A dla prądów 0,5 $I_{\Delta n}$, 1 $I_{\Delta n}$, 2 $I_{\Delta n}$, 5 $I_{\Delta n}$
- pomiar R_E i U_B bez wyzwalania RCD,
- rozszerzona funkcja AUTO pomiaru RCD z możliwością pomiaru Z_{L-PE} małym prądem,
- pomiar I_A oraz t_A przy jednym zadziałaniu RCD.

MPI-506 • MPI-507 | Pomiary rezystancji izolacji:

- napięcia probiercze 100 V, 250 V, 500 V.

MPI-507 | Pomiary rezystancji uziemienia:

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

Pomiar rezystancji połączeń ochronnych i wyrównawczych:

- pomiar ciągłości połączeń ochronnych prądem ±200 mA zgodnie z normą PN-EN 61557-4,
- autokalibracja przewodów pomiarowych - możliwość użycia dowolnych przewodów,
- pomiar rezystancji małym prądem z sygnalizacją dźwiękową.

MPI-506 • MPI-507 | Wskazanie kolejności faz:

- wskazanie kolejności faz: zgodna, niezgodna,
- zakres napięć sieci: 100...440 V,
- wyświetlanie wartości napięć międzyfazowych.

Dodatkowe funkcje miernika:

- wykrywanie zamiany przewodów L i N w gniazdku i ich automatyczna zamiana,
- sprawdzanie poprawności podłączenia przewodu PE za pomocą elektrody dotykowej,
- pomiar napięcia (0...500 V) i częstotliwości sieci,
- zasilanie z baterii LR6, możliwość zastosowania akumulatorów NiMH,
- pamięć 990 wyników, bezprzewodowa transmisja danych do komputera,
- podświetlana klawiatura.

Akcesoria standardowe:

Adapter WS-03 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS03
Futerał M-6	WAFUTM6
Krokodylek czerwony 1 kV 20 A (tylko MPI-506, MPI-507)	WAKRORE20K02
Krokodylek żółty 1 kV 20 A	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 30 m czerwony do pomiaru uziemień na nawijaku (wtyki bananowe) (tylko MPI-507)	WAPRZ030REBBN
Przewód 15 m niebieski do pomiaru uziemień na nawijaku (wtyki bananowe) (tylko MPI-507)	WAPRZ015BUBBN
Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1
Sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1
Sonda ostrzowa żółta 1 kV (gniazdo bananowe) (tylko MPI-506, MPI-507)	WASONYEOGB1
2x sonda do wbijania w grunt (25 cm) (tylko MPI-507)	WASONG25
Szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4
Uchwyt - zawieszka obudowy M-1	WAPOZUCH1
4x bateria LR6 1,5 V	
Certyfikat kalibracji	



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-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

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

Pomiar prądem 7,6/13,3 A - zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-3: **0,13...1999 Ω**:

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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	

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

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-3: **0,50...1999 Ω**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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)* ±(7% w.m. + 5 cyfr)**
200...1999 Ω	1 Ω	

*) RCD innego typu niż EV.
**) RCD typu EV

- nie powoduje zadziałania wyłączników RCD o $I_{\Delta n}$ ≥ 30 mA i RCD EV

MPI-507 | Pomiar rezystancji uziemienia R_E

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-5:
0,63 Ω...1999 Ω dla napięcia pomiarowego 50 V

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

MPI-506 • MPI-507 | Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-2:
U_{ISO} = 100 V: **100 kΩ...99,9 MΩ** U_{ISO} = 250 V: **250 kΩ...199,9 MΩ**
U_{ISO} = 500 V: **500 kΩ...599,9 MΩ**

Pomiary parametrów wyłączników RCD (roboczy zakres napięć 180...270 V):

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

Typ RCD	Krotność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
Ogólnego typu	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		

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego sinusoidalnego

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
10 mA	3,0...10,0 mA	0,1 mA	0,3 $I_{\Delta n}$...1,0 $I_{\Delta n}$	±5% $I_{\Delta n}$
15 mA	4,5...15,0 mA			
30 mA	9,0...30,0 mA			
100 mA	30...100 mA	1 mA		
300 mA	90...300 mA			
500 mA	150...500 mA			

- Rozpoczęcie pomiaru od dodatniego lub ujemnego półokresu wymuszanego prądu

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego pulsującego jednokierunkowego

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
10 mA	3,5...20,0 mA	0,1 mA	0,35 $I_{\Delta n}$...2,0 $I_{\Delta n}$	±10% $I_{\Delta n}$
15 mA	5,3...21,0 mA		0,35 $I_{\Delta n}$...1,4 $I_{\Delta n}$	
30 mA	10,5...42,0 mA			
100 mA	35...140 mA	1 mA		
300 mA	105...420 mA			

- Pomiar dla dodatnich lub ujemnych półokresów wymuszanego prądu upływu

Niskonapięciowy pomiar ciągłości obwodu i rezystancji

Pomiar ciągłości przewodu ochronnego prądem ±200 mA
Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-4: **0,12...400 Ω**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...400 Ω	1 Ω	

- napięcie na otwartych zaciskach: 4...20 V
- prąd wyjściowy przy R<2 Ω: min. 200 mA
- autokalibracja przewodów pomiarowych
- pomiary dla obu polaryzacji prądu

MPI-506 • MPI-507 | Wskazanie kolejności faz

- wskazanie kolejności faz: zgodna, niezgodna
- zakres napięć sieci U_{L-L}: 100...440 V (45...65 Hz)
- wyświetlanie wartości napięć międzyfazowych

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- zasilanie miernika ..... baterie alkaliczne (rozmiar AA, 4 szt.) lub pakiet akumulatorów (opcja)
- temperatura pracy ..... 0...+50°C



Wielofunkcyjny analizator do stacji ładowania pojazdów elektrycznych

SONEL EVSE-100

indeks: WMPLEVSE100

CAT III 300 V

IP54

AKUMULATOR Li-Ion

DOTYKOWY EKRAN

BLUETOOTH



CP+ CP-
f D I_{max}
wykresy

R_E Z_S R_{ISO} R_{CONT}
pomiarowy wielozadaniowiec

ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

Podstawowe funkcje przyrządu

- Symulacja parametrów przewodów PP:
  - otwarty obwód,
  - 13 A, 20 A, 32 A, 63 A, 80 A.
- Symulacja komunikacji CP:
  - stan A – pojazd niepodłączony,
  - stan B – pojazd podłączony, nie ładuje,
  - stan C – pojazd podłączony, ładowanie bez wentylacji,
  - stan D – pojazd podłączony, ładowanie z wentylacją.
- Pomiary ochronne:
  - pomiar pętli zwarcia Z,
  - pomiar parametrów wyłączników RCD (AC, A, B, 6 mA DC),
  - pomiar rezystancji izolacji R_{ISO},
  - pomiar R_{CONT},
  - wskazanie kolejności faz,
  - rezystancja rezystora kodującego R_C,
  - pomiary uziemienia R_E.
- Analiza EVSE – diagnostyka:
  - napięcie CP+, CP-,
  - częstotliwość f (PWM),
  - wypełnienie sygnału D (PWM),
  - maksymalny prąd ładowania I_{MAX},
  - wykres CP+, CP-, f, D, I_{MAX},
  - czas wyłączenia t_{off},
  - czas włączenia t_{on}.
- Analiza EVSE – symulacja błędów (ICCB, EVCS):
  - CPsh – zwarcie CP do PE,
  - Dsh – zwarcie diody,
  - PEop – przerwa w przewodzie PE.
- Analiza EVSE – symulacja błędów (ICCB):
  - L1op – przerwa w przewodzie fazy L1,
  - L2op – przerwa w przewodzie fazy L2,
  - L3op – przerwa w przewodzie fazy L3,
  - Nop – przerwa w przewodzie N,
  - PEop – przerwa w przewodzie PE,
  - L↔PE – zamiana fazy L z PE,
  - U_{EXT}(PE) – napięcie na przewodzie PE.
- Analiza EVSE – czas przejścia między stanami.

Bezpieczeństwo elektryczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- kategoria pomiarowa ..... CAT III 300 V wg PN-EN IEC 61010-2-030
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP54

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie miernika ..... sieciowe
  akumulator: Li-Ion 7,2 V 9,8 Ah
- waga ..... ok. 8,7 kg
- temperatura pracy ..... -10...+45°C
- wymiary ..... 429 x 328 x 236 mm
- wyświetlacz ..... LCD 5" 1280 x 720
- pamięć wyników pomiarów ..... 9999 wpisów
- transmisja wyników ..... USB, RJ-45, Bluetooth, Wi-Fi

Miernik stanowi element platformy **Sonel MeasureEffect™**. Jest to kompleksowy system, który umożliwia wykonywanie pomiarów, przechowywanie i zarządzanie danymi, a także zapewnia wielopoziomową kontrolę nad przyrządami.

MeasureEffect™

Akcesoria standardowe:

Adapter AEV-100	WAADAAEV100
Przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB
Przewód 1,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2YEBB
Przewód 1,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BLBB
Przewód do transmisji BNC	WAPRZBNC
Sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1
Sonda ostrzowa żółta 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONYEOGB1
Sonda ostrzowa czarna 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB1
Krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02
Przewód do zasilania 230 V (gniazdo 16 A 5P)	WAPRZZAS16P
Kabel EVCAB 2,2 m (typ 2 męski/typ 2 żeński)	WAKABEVT2T2
Futerał L-4	WAFUTL4
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
Certyfikat kalibracji	

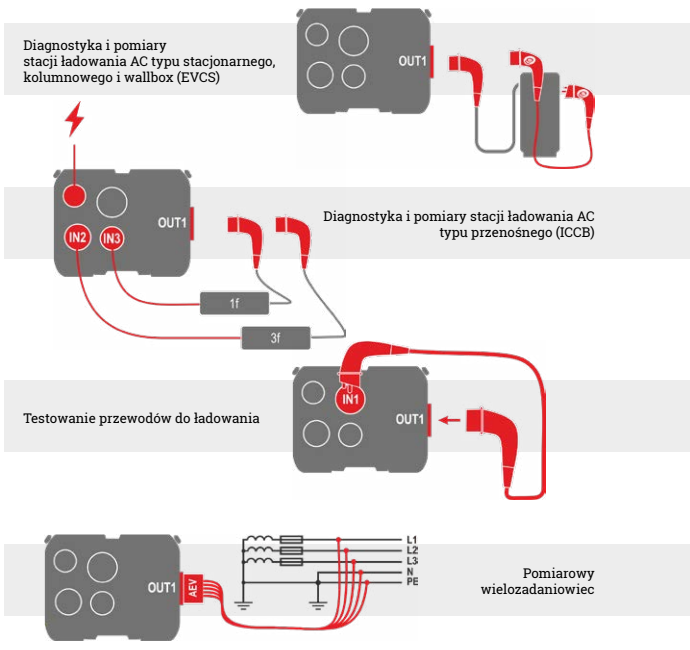
Możliwości

Wielofunkcyjny analizator EVSE-100 jest przyrządem dedykowanym do diagnostyki stacji i przewodów ładowania pojazdów elektrycznych. Za pomocą jednego urządzenia wykonamy na tych obiektach komplet badań zakończonych wygenerowaniem profesjonalnego raportu. Poprzez odpowiednią symulację obwodów CP i PP miernik może wprowadzić stację w różne stany pracy. Dzięki temu możemy zweryfikować poprawność układu sterującego oraz wykonać pomiary z zakresu ochrony przeciwporażeniowej. Sprawdzenie funkcjonalności i bezpieczeństwa uzupełnić możemy poprzez symulację błędów po stronie zasilania, tzn. stacji ładowania (ICCB), i po stronie ładowania pojazdu (obwód CP).

Zastosowanie

Miernik umożliwia przeprowadzenie diagnostyki:

- stacji ładowania pojazdów elektrycznych AC ze złączem typu 2 z gniazdem lub przewodem ładującym zamocowanym na stałe (1-fazowym i 3-fazowym),
- przenośnych stacji ładowania pojazdów elektrycznych ze złączem typu 2 (1-fazowym i 3-fazowym),
- kabli ładowania.



Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

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

Pomiar prądem 7,6/13,3 A - zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-3: **0,13...1999 Ω**:

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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	

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

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

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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)* ±(7% w.m. + 5 cyfr)**
200...1999 Ω	1 Ω	

*) RCD innego typu niż EV
**) RCD typu EV

- nie powoduje zadziałania wyłączników RCD o $I_{\Delta n}$ ≥ 30 mA i RCD EV

Pomiar rezystancji uziemienia R_E

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-5:
0,85 Ω...1999 Ω dla napięcia pomiarowego 50 V

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

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-2:
U_{ISO} = 50 V: **50 kΩ...49,9 MΩ** U_{ISO} = 100 V: **100 kΩ...99,9 MΩ**
U_{ISO} = 250 V: **250 kΩ...199,9 MΩ** U_{ISO} = 500 V: **500 kΩ...599,9 MΩ**
U_{ISO} = 1000 V: **1000 kΩ...599,9 MΩ**

Pomiary parametrów wyłączników RCD (roboczy zakres napięć 180...270 V):

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

Typ RCD	Krotność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
Ogólnego typu	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		
• EV 6 mA DC • RCM	1 $I_{\Delta n}$	0,0...10,0 ms	0,1 s	±(2% w.m. + 3 cyfry)
	10 $I_{\Delta n}$	0...300 ms		
	33 $I_{\Delta n}$	0...100 ms	1 ms	
	50 $I_{\Delta n}$	0...40 ms		

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego sinusoidalnego

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
10 mA	3,0...10,0 mA	0,1 mA	0,3 $I_{\Delta n}$...1,0 $I_{\Delta n}$	±5% $I_{\Delta n}$
15 mA	4,5...15,0 mA			
30 mA	9,0...30,0 mA			
100 mA	30...100 mA	1 mA		
300 mA	90...300 mA			
500 mA	150...500 mA			

- Rozpoczęcie pomiaru od dodatniego lub ujemnego półokresu wymuszanego prądu

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego pulsującego jednokierunkowego

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
10 mA	3,5...20,0 mA	0,1 mA	0,35 $I_{\Delta n}$...2,0 $I_{\Delta n}$	±10% $I_{\Delta n}$
15 mA	5,3...21,0 mA			
30 mA	10,5...42,0 mA			
100 mA	35...140 mA	1 mA	0,35 $I_{\Delta n}$...1,4 $I_{\Delta n}$	
300 mA	105...420 mA			

- Pomiar dla dodatnich lub ujemnych półokresów wymuszanego prądu upływu

Niskonapięciowy pomiar ciągłości obwodu i rezystancji

Pomiar ciągłości przewodu ochronnego prądem ±200 mA

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-4: **0,12...400 Ω**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...400 Ω	1 Ω	

- napięcie na otwartych zaciskach: 4...20 V
- prąd wyjściowy przy R<2 Ω: 200...250 mA
- autokalibracja przewodów pomiarowych
- pomiary dla obu polaryzacji prądu

Pomiar ciągłości żył kabla EV (żyły: L1, L2, L3, N, PE, CP) prądem ±200 mA

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(3% w.m. + 5 cyfr)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...400 Ω	1 Ω	

- napięcie na otwartych zaciskach: 4...20 V
- prąd wyjściowy przy R<2 Ω: 200...250 mA
- pomiary dla obu polaryzacji prądu

Wskazanie kolejności faz

- wskazanie kolejności faz: zgodna, niezgodna
- zakres napięć sieci U_{L-L}: 100...440 V (45...65 Hz)
- wyświetlanie wartości napięć międzyfazowych

Rezystancja rezystora kodującego

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-4: **0,32...6000 Ω**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(3% w.m. + 8 cyfr)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...6000 Ω	1 Ω	

- napięcie na otwartych zaciskach: 4...20 V
- prąd wyjściowy przy R<2 Ω: 200...250 mA
- pomiary dla obu polaryzacji prądu

Diagnostyka $EVSE_{DIAG}$

Pomiar napięcia dla sygnału CP (PWM), PP

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
-19,99...19,99 V	0,01 V	±(1% w.m. + 8 cyfr)

Pomiar częstotliwości f (PWM) dla sygnału CP

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
800...1200 Hz	1 Hz	±1 cyfra

Pomiar współczynnika wypełnienia (D) dla sygnału CP (PWM)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
1,0...99,0%	0,1%	±3 cyfry

Maksymalny prąd ładowania I_{MAX}

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...80 A	1 A	-

Diagnostyka $EVSE_{ERR}$

Symulacja błędów stacji OUT

- Zwarcie CP do PE (CPsh)
- Zwarcie diody (Dsh)
- Przerwa w przewodzie PE (PEop)

Symulacja błędów stacji IN

- Przerwa w przewodzie fazy L1 (L/L1op), L2 (L/L2op), L3 (L/L3op)
- Przerwa w przewodzie N (Nop), PE (PEop)
- Zamiana fazy L1 z PE (L1↔PE)
- Zamiana fazy L2 z PE (L2↔PE)
- Zamiana fazy L3 z PE (L3↔PE)
- Napięcie na przewodzie PE (U_{EXT}(PE))

Czas przejścia między stanami

Przejście pomiędzy stanem	Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
A→C, B→C, A→D, B→D	0...3100 ms	1 ms	±(3% w.m. + 3 cyfry)
C→A, C→B, D→A, D→B	0...1000 ms		

Adapter do testów stacji ładowania pojazdów elektrycznych

SONEL EVSE-01

indeks: WAADAEVSE01



CAT II
300 V
IP40

MPI-540-PV
MPI-540
MPI-536
MPI-535



MPI-520



MPI-507
MPI-506
MPI-502F



Możliwości

Adapter pozwala na wykonanie **kompleksowych pomiarów stacji ładowania** pojazdów elektrycznych - szybko i zgodnie z obowiązującymi przepisami. Symulując kabel ładujący (linia proximity pilot - PP) i status podłączenia pojazdu (linia control pilot - CP), wprowadzi stację w różne stany pracy. Umożliwi w ten sposób **pomiary z zakresu ochrony przeciwporażeniowej**: impedancję pętli zwarcia Z_S, rezystancję izolacji R_{ISO} i sprawdzenie parametrów wyłączników różnicowoprądowych RCD.

Dla ułatwienia diagnostyki, na jedno z gniazd EVSE-01 wyprowadzony jest również **sygnał modulacji szerokości impulsu (PWM)**.

Zastosowanie

Adapter EVSE-01 umożliwia przeprowadzenie pomiarów stacji ładowania pojazdów elektrycznych AC ze **złączem typu 2** z gniazdem oraz przewodem ładującym zamocowanym na stałe. Dostępne są testy stacji 1-fazowych i 3-fazowych - zarówno tych z wentylacją, jak i bez.

Akcesoria standardowe:

Futerał M-6	WAFUTM6

Specyfikacja techniczna

- rodzaj izolacji zgodnie z PN-EN 61010-1 ..... podwójna
- kategoria pomiarowa wg PN-EN 61010-1 ..... CAT II 300 V
- stopień ochrony wg PN-EN 60529 ..... IP40
- stopień zanieczyszczenia 2
- napięcie wejściowe ..... 400 V (3-fazowe)
- częstotliwość ..... 50 Hz, 60 Hz
- symulacja parametrów przewodu PP ..... otwarty obwód, 13 A, 20 A, 32 A, 63 A
- symulacja komunikacji CP
  - stan A ..... pojazd nie podłączony
  - stan B ..... pojazd podłączony, nie ładuje
  - stan C ..... pojazd podłączony bez wentylacji, ładowanie bez wentylacji
  - stan D ..... pojazd podłączony z wentylacją, ładowanie z wentylacją
  - stan E ..... błąd – zwarcie CP do PE
- wyjścia ..... gniazda pomiarowe L1, L2, L3, N, PE
  gniazdo 1-fazowe
  gniazdo sygnału CP – komunikacja PWM
- długość przewodu pomiarowego
  - EVSE ..... 1 m
  - MPI ..... 0,5 m
- temperatura pracy ..... -5...+45°C
- temperatura przechowywania ..... -20...+60°C
- wymiary ..... 220 x 100 x 60 mm
- waga ..... 1,4 kg
- wyrób spełnia wymagania EMC wg norm ..... PN-EN 61326-1 i PN-EN 61326-2-2

* zakres pomiarów zależy od możliwości i parametrów technicznych danego modelu.

Porównanie funkcjonalne

	MPI-540-PV MPI-540 MPI-536 MPI-535	MPI-520	MPI-507 MPI-506	MPI-502F
pomiary automatyczne	√	–	–	–
automatyczny pomiar trójfazowy przez wielowtyk	√	–	–	–
test wizualny	√	–	–	–
pomiar impedancji pętli zwarcia Z_{L-PE}, Z_{L-N}	√	√	√	√
test 6 mA wyłączników RCD	√	–	–	–
pomiar wyłączników RCD	AC, A, F, B, B+, EV	AC, A, F, B, B+	AC, A	AC, A
pomiar rezystancji izolacji R_{ISO}	√	√	√	–
raport z badań *	√	√	√	√

* Pełny raport zgodnie z wytycznymi UDT można wykonać tylko i wyłącznie za pomocą MPI-535 / MPI-536 / MPI-540 / MPI-540-PV oraz oprogramowania **Sonel Pomiary Elektryczne 6**.



Miernik wyłączników różnicowoprądowych

SONEL MRP-201

indeks: WMPLMRP201

ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI



CAT III 600 V

CAT IV 300 V

IP67

Pomiar zabezpieczeń różnicowoprądowych typu AC, A, B:

- pomiar wyłączników różnicowoprądowych bezzwłocznych, krótkozwłocznych i selektywnych o znamionowych prądach różnicowych $I_{\Delta n}$ =10, 30, 100, 300, 500 mA,
- pomiar prądu wyzwalania I_A i pomiar czasu zadziałania wyłącznika t_A przy prądach 0,5 $I_{\Delta n}$, 1 $I_{\Delta n}$, 2 $I_{\Delta n}$, 5 $I_{\Delta n}$,
- jednoczesny pomiar prądu wyzwalania I_A i czasu zadziałania t_{AI},
- pomiar R_E i U_B bez wyzwalania RCD,
- funkcja AUTO pomiaru RCD (automatyczny pomiar kolejnych wybranych parametrów bez konieczności wyzwalania),
- automatyczny pomiar dla wszystkich kształtów prądu dla wyłączników typu AC, A i B.

MRP-201 mierzy wszystkie rodzaje wyłączników RCD (zwykłe, selektywne, krótkozwłoczne - typu AC, A, B).

Dodatkowe funkcje miernika:

- pomiar napięcia przemiennego i częstotliwości,
- sprawdzenie poprawności wykonania połączeń przewodu ochronnego,
- pamięć wyników pomiarów (990 komórek, 10 000 wpisów),
- komunikacja z komputerem za pomocą interfejsu Bluetooth,
- podświetlana klawiatura.

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-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

MRP-201 posiada dwa rodzaje trybu automatycznego pomiaru, szczególnie przydatne podczas pomiarów wyłączników typu A oraz B.

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- zasilanie miernika ..... baterie alkaliczne (rozmiar AA, 4 szt.) lub pakiet akumulatorów (opcja)
- waga ..... 0,7 kg
- wymiary ..... 220 x 102 x 61 mm

Nominalne warunki użytkowania:

- temperatura pracy ..... -10...+50°C
- temperatura przechowywania ..... -20...+70°C
- wilgotność ..... 20...90%

Akcesoria standardowe:

Adapter WS-05 (wtyk kątowy UNI-Schuko)	WAADAWS05
Futerał M-6	WAFUTM6
Krokodylek żółty 1 kV 20 A	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
Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1
Sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1
Szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4
4x bateria R6	
Certyfikat kalibracji	

Test wyłączania RCD i pomiar czasu zadziałania t_A

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-6: **0 ms...do górnej granicy wyświetlanej wartości**

Typ wyłącznika	Krotność	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność
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		

- dokładność zadawania prądu różnicowego:
  dla 1 $I_{\Delta n}$, 2 $I_{\Delta n}$, 5 $I_{\Delta n}$: 0...8%;
  dla 0,5 $I_{\Delta n}$: -8...0%,
- zakres roboczy napięć: 180...270 V,
- zakres roboczy częstotliwości: 45...65 Hz.

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego sinusoidalnego

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-6: **(0,3...1,0)$I_{\Delta n}$**

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
10 mA	3,0...10,0 mA	0,1 mA	0,3 $I_{\Delta n}$...1,0 $I_{\Delta n}$	± 5% $I_{\Delta n}$
30 mA	9,0...30,0 mA			
100 mA	30...100 mA	1 mA		
300 mA	90...300 mA			
500 mA	150...500 mA			

- możliwe rozpoczęcie pomiaru od dodatniej lub ujemnej połówki wymuszanego prądu upływu,
- czas przepływu prądu pomiarowego przy f = 50,0 Hz maks. 7510 ms.

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego jednokierunkowego pulsującego oraz jednokierunkowego pulsującego z podkładem 6 mA prądu stałego

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-6:
(0,15...1,4)$I_{\Delta n}$ dla $I_{\Delta n}$>30 mA
(0,15...2)$I_{\Delta n}$ dla $I_{\Delta n}$=10 mA

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
10 mA	1,5...20,0 mA	0,1 mA	0,15 $I_{\Delta n}$ ...2,0 $I_{\Delta n}$	± 10% $I_{\Delta n}$
30 mA	4,5...42,0 mA			
100 mA	15...140 mA	1 mA	0,15 $I_{\Delta n}$ ...1,4 $I_{\Delta n}$	± 10% $I_{\Delta n}$
300 mA	45...420 mA			

- możliwy pomiar dla dodatnich lub ujemnych półokresów wymuszanego prądu upływu
- czas przepływu prądu pomiarowego przy f = 50,0 Hz maks. 14 710 ms.

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego stałego

Zakres pomiarowy wg IEC 61557-6: **(0,2...2)$I_{\Delta n}$**

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
10 mA	2,0...20,0 mA	0,1 mA	0,2 $I_{\Delta n}$ ...2,0 $I_{\Delta n}$	± 10% $I_{\Delta n}$
30 mA	6...60 mA	1 mA		
100 mA	20...200 mA			
300 mA	60...600 mA			

- możliwy pomiar dla dodatniego lub ujemnego prądu upływu,
- czas przepływu prądu pomiarowego przy f=50,0 Hz maks. 4500 ms.

Miernik nasłonecznienia i temperatury

SONEL IRM-1

indeks: WMPLIRM1

IP65

LoRa

AKUMULATOR Li-Ion



Cechy

- Pomiar nasłonecznienia i temperatury.
- Interfejs LoRa do komunikacji z miernikiem PVM-1530 – zasięg znacznie większy niż Bluetooth!
- Automatyczna synchronizacja danych z miernikiem nadrzędnym z funkcją reSYNC.
- Wbudowany kompas oraz czujnik nachylenia.
- Wbudowany rejestrator, który można wykorzystać do rejestracji nasłonecznienia przed budową instalacji PV, a także do pomiarów zacienienia istniejących instalacji.
- Duża pamięć pomiarów: 999 komórek pamięci podręcznej oraz 5000 rekordów rejestratora do zapełnienia pamięci (rejestracja jednorazowa) z możliwością jej nadpisywania (rejestracja ciągła).

Mierzone parametry

- Natężenie nasłonecznienia (irradiancja) w W/m² lub BTU/ft²h.
- Temperatura panelu fotowoltaicznego w °C lub °F.
- Temperatura otocznia w °C lub °F.
- Kąt nachylenia paneli.
- Orientacja paneli dzięki wbudowanemu kompasowi.

Prostota i kompaktowość

IRM-1, choć niewielki, jest niezastąpiony podczas badań instalacji PV. Mierząc wartości nasłonecznienia oraz temperaturę paneli i otoczenia, dostarcza niezbędnych danych do przeliczenia wyników na warunki STC. Wbudowany rejestrator z pamięcią 5000 rekordów umożliwia wykorzystanie przyrządu jako narzędzia w procesie projektowania instalacji PV, a także do diagnozowania problemów z zacienieniem paneli.

Komunikacja i oprogramowanie

Dane pomiarowe z IRM-1 można przenieść do komputera za pomocą złącza USB. Ponadto przyrząd ma wbudowany bezprzewodowy **interfejs LoRa** (ang. *Long Range*), dzięki któremu następuje automatyczna wymiana danych z miernikiem nadrzędnym – nawet na dużej odległości.

Bezpieczeństwo elektryczne:

- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP65

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie miernika ..... akumulator Li-Ion 3,7 V 1,3 Ah
- waga ..... ok. 0,2 kg
- wymiary ..... 134 x 79 x 28 mm
- wyświetlacz ..... LCD
- pamięć wyników pomiarów
  - pamięć podręczna ..... 1000 komórek
  - rejestrator ..... 5000 wpisów
- transmisja wyników ..... LoRa®

Akcesoria standardowe:

Zestaw montażowo-pomiarowy do IRM-1	WASONTPVCKPL
Zasilacz 5 V z wyjściem USB 2.0 oraz odłączanym przewodem micro-USB	WAZASZ24
Futerał M-14	WAFUTM14
Certyfikat kalibracji	

Pomiar irradiancji (nasłonecznienia)

Zakres pomiarowy: **100 W/m²...1400 W/m², 32 BTU/ft²h...444 BTU/ft²h**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...1400 W/m²	1 W/m²	±(0,5% w.m. + 2 cyfry)
0...444 BTU/ft²h	1 BTU/ft²h	

Pomiar temperatury modułu PV i otoczenia

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
-20,0...100,0°C	0,1°C	±(1% w.m. + 5 cyfr)
-4,0...212,0°F	0,1°F	

Pomiar kąta nachylenia

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
-90...+90°	1°	±2°

Określanie kierunku położenia – kompas

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...360°	1°	±5°



3 LATA GWARANCJI

Miernik instalacji fotowoltaicznych

SONEL PVM-1530

IP65
zamknięta walizka
CAT III
1500 V DC
DOTYKOWY EKRAN
AKUMULATOR Li-Ion
WiFi
BLUETOOTH

PVM-1530



ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

IRM-1 IRM-1





IP65
LoRa
AKUMULATOR Li-Ion



CMP-1015-PV

CAT IV
600 V
IP40
BLUETOOTH

PVM-1530 Pro

PVM-1530 Max

Cechy

- **Umożliwia wykonanie pomiarów kategorii 1 według normy EN 62446-1.**
- **Umożliwia wykonanie pomiaru charakterystyki I-U dla kategorii 2 według normy EN 62446-1 oraz EN 61829.**
- **Umożliwia pomiar paneli fotowoltaicznych, w tym dwustronnych oraz o wysokiej sprawności.**
- **Możliwość definiowania procedur pomiarowych.**
- **Umożliwia przeliczanie parametrów na warunki STC według normy EN IEC 60891 dzięki współpracy z miernikiem nasłonecznienia i temperatury IRM-1.**
- Funkcja **reSYNC** – automatyczne uzupełnianie wyników o parametry środowiskowe i przeliczanie ich na warunki STC po odzyskaniu połączenia z IRM-1.
- Dołączany interfejs radiowy zapewnia współpracę z miernikiem IRM-1 na znacznych odległościach.
- Wbudowany moduł Bluetooth i Wi-Fi do komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi.
- Duża pamięć pomiarów w formie struktury.
- Duży, dotykowy wyświetlacz zapewniający dobrą widoczność w pełnym słońcu.

Mierzone parametry

- Pomiar charakterystyki I-U oraz P-U. Przeliczanie na warunki STC.
- Napięcie obwodu otwartego panelu lub łańcucha paneli PV do 1500 V DC.
- Napięcie RMS sieci AC do 1000 V wraz z pomiarem częstotliwości.
- Prąd zwarcia panelu lub łańcucha paneli PV do 40 A DC przy 1000 V DC.
- Rezystancja izolacji paneli PV – napięcie pomiarowe 250, 500, 1000, 1500 V DC, jednoczesny pomiar dwóch wartości R_{ISO+} oraz R_{ISO-}.
- Rezystancja izolacji obwodów AC – napięcie pomiarowe 250, 500, 1000 V DC.
- Rezystancja połączeń ochronnych i wyrównawczych prądem ±200 mA.
- Pomiar prądu roboczego paneli PV i prądu AC – wszystko za pomocą miernika CMP-1015-PV.
- Pomiar mocy AC/DC.
- Test diod bypass, automatyczne wykrywanie polaryzacji.
- Test diod blokujących napięciem 1000, 1500 V DC.

Bezpieczeństwo elektryczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN IEC 61557
- kategoria pomiarowa ..... CAT III 1500 V DC wg PN-EN IEC 61010-2-030
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP65

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie miernika ..... akumulator Li-Ion 7,2 V 9,8 Ah
- waga ..... ok. 8,8 kg
- wymiary ..... 390 x 308 x 172 mm
- wyświetlacz ..... LCD 7" 1280 x 720
- pamięć wyników pomiarów ..... 9999 wpisów
- transmisja wyników ..... USB, RJ-45, Bluetooth, Wi-Fi

Wybierz zestaw, który najlepiej spełni twoje potrzeby

PVM-1530 Max

Zestaw mierników do pomiarów instalacji fotowoltaicznych (PVM-1530, 2x IRM-1, CMP-1015-PV)
indeks: WMPLPVM1530MAX

PVM-1530 Pro

Zestaw mierników do pomiarów instalacji fotowoltaicznych (PVM-1530, IRM-1, CMP-1015-PV)
indeks: WMPLPVM1530PRO

PVM-1530

Miernik instalacji fotowoltaicznych
indeks: WMPLPVM1530

Miernik stanowi element platformy **Sonel MeasureEffect™**. Jest to kompleksowy system, który umożliwia wykonywanie pomiarów, przechowywanie i zarządzanie danymi, a także zapewnia wielopoziomową kontrolę nad przyrządami.

MeasureEffect™

Pomiary kat. 1 oraz charakterystyka I-U

PVM-1530 to pionierski miernik instalacji fotowoltaicznych do 1500 V z tak pokaźną liczbą funkcji pomiarowych. Ich wybór odbywa się za pomocą ekranu dotykowego. Ekran jest duży, kolorowy i z mocnym podświetleniem, aby obsługa w pełnym słońcu nie stanowiła problemu. Obszerna pamięć strukturalna wydatnie skraca czas przygotowania dokumentacji po pomiarowej.

Szczelność i wytrzymałość

Mierniki świetnie radzą sobie w trudnych warunkach środowiskowych. Obudowa walizkowa PVM-1530 jest wytrzymała i szczelna po zamknięciu, aby łatwo można było zapewnić ochronę miernika podczas pomiaru.

Komunikacja i oprogramowanie

Dane pomiarowe z PVM-1530 można przenieść do komputera za pomocą komunikacji bezprzewodowej. Zapis pobranych danych do popularnych formatów oraz wydruk zapewnia **Sonel Reader**. W celu wygenerowania raportu z badań z zakresu ochrony przeciwporażeniowej należy posłużyć się opcjonalnym programem **Sonel Pomiary Elektryczne**.

Na kłopoty reSYNC

Może się zdarzyć, że w toku pomiarów PVM-1530 oddali się od IRM-1 na tyle, iż utracona zostanie łączność między nimi. Jeżeli pomiary będą kontynuowane, to po odzyskaniu połączenia wyniki zostaną **uzupełnione o parametry środowiskowe**, które w międzyczasie były rejestrowane przez IRM-1 w jego **pamięci tymczasowej**, i przeliczone na warunki STC.



Wybierz zestaw, który najlepiej spełni twoje potrzeby

PVM-1530	IRM-1	CMP-1015-PV

PVM-1530 Max

Miernik instalacji fotowoltaicznych, dwa mierniki nasłonecznienia i temperatury oraz miernik cęgowy



PVM-1530 Pro

Miernik instalacji fotowoltaicznych, miernik nasłonecznienia i temperatury oraz miernik cęgowy



PVM-1530

Miernik instalacji fotowoltaicznych



Akcesoria standardowe:		**PVM-1530 Max**	**PVM-1530 Pro**	**PVM-1530**
		WMPLPVM1530MAX	WMPLPVM1530PRO	WMPLPVM1530
Miernik instalacji fotowoltaicznych PVM-1530		1	1	1
Miernik nasłonecznienia i temperatury IRM-1		2	1	
Miernik cęgowy CMP-1015-PV		1	1	
Zestaw montażowo-pomiarowy do IRM-1	WASONTPVCKPL	2	1	
Adapter LORA-S1 do transmisji danych (USB)	WAADAUSBLORA	1	1	
Adapter MC4-gniazda bananowe 1,5 kV (komplet 2 szt.)	WAADA5KVMC4KPL	1	1	1
Przewód 2 m z wtykami MC4 (komplet 2 szt.)	WAPRZ002MC4KPL	1	1	1
Przewód 3 m niebieski 5 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ003BUBB5K	1	1	1
Przewód 3 m żółty CAT III 1500 V (wtyki bananowe)	WAPRZ003YEBB1K5V	1	1	1
Przewód 1,8 m czerwony 5 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X8REBB	1	1	1
Przewód 1,8 m czarny 5 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X8BLBB5K	1	1	1
Komplet przewodów pomiarowych (CAT IV, M)	WAPRZCMP2	1	1	
Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01	2	2	2
Sonda ostrzowa czarna 5 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB2	2	2	2
Sonda do pomiaru temperatury (typ K)	WASONTEMK	1	1	
Adapter do sond temperatury typu K	WAADATEMK	1	1	
Akumulator Li-Pol 7,4 V 1200 mAh	WAAKU30	1	1	
Zasilacz 5 V z wyjściem USB 2.0 oraz odłączanym przewodem micro-USB	WAZASZ24	2	1	
Ładowarka	WAZASZ25	1	1	
Zasilacz ładowarki	WAZASZ26	1	1	
Futerał L-4	WAFUTL4	1	1	1
Futerał M-6	WAFUTM6	1	1	
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB	1	1	1
Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C13)	WAPRZ1X8BLIEC	1	1	1
Klucz do złączek MC4	WAPOZKEYMC4	1	1	1
Bezpiecznik 0,5 A, 1000 V AC/DC, 6,3x32 mm	WAPOZB05A1000V	1	1	1
Certyfikat kalibracji PVM-1530		1	1	1
Certyfikat kalibracji IRM-1		2	1	
Certyfikat kalibracji CMP-1015-PV		1	1	

Pomiar napięć DC

Zakres pomiarowy: **0 V...1500 V DC**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...1500,0 V	0,1 V	±(0,5% w.m. + 2 cyfry)

Pomiar napięć AC True RMS

Zakres pomiarowy: **0 V...1000 V AC**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...1000,0 V	0,1 V	±(2% w.m. + 6 cyfr)

Pomiar częstotliwości

Zakres pomiarowy: **10,0...100,0 Hz**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...100,0 Hz	0,1 Hz	±(0,5% w.m. + 2 cyfry)

Pomiar prądu zwarcia I_{SC}

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...30,00 A dla 1500 V DC 0,00...40,00 A dla 1000 V DC	0,01 A	±(1% w.m. + 2 cyfry)

Pomiar rezystancji izolacji modułu / instalacji PV

Zakres pomiarowy wg PN-EN IEC 61557-2:
U_{ISO} = 250 / 500 / 1000 / 1500 V DC: **250 kΩ...500 MΩ**

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg PN-EN IEC 61557-2:
U_{ISO} = 250 V DC: **250 kΩ...200 MΩ**
U_{ISO} = 500 V DC: **500 kΩ...500 MΩ**
U_{ISO} = 1000 V DC: **1000 kΩ...1,000 GΩ**

Pomiar mocy czynnej – napięcie AC i DC

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...999,0 kW	0,01 kW	Zależny od dokładności pomiaru napięcia i prądu

Niskonapięciowy pomiar ciągłości obwodu i rezystancji

Pomiar ciągłości przewodu ochronnego prądem ±200 mA
Zakres pomiarowy wg PN-EN IEC 61557-4: **0,11...1999 Ω**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	±(4% w.m. + 3 cyfry)

- napięcie na otwartych zaciskach: 4...24 V
- prąd wyjściowy przy R≤2 Ω: min. 200 mA
- autokalibracja przewodów pomiarowych
- pomiary dla obu polaryzacji prądu

Krzywa I-U

- Pomiar I_{SC}, I_{mpp} – zakresy i dokładności jak w sekcji „Pomiar prądu zwarcia I_{SC}"
- Pomiar U_{OC}, U_{mpp} – zakresy i dokładności jak w sekcji „Pomiar napięć DC"





Miernik instalacji fotowoltaicznych

SONEL PVM-1021



Wybierz zestaw, który najlepiej spełni twoje potrzeby

PVM-1021 Pro

Zestaw mierników do pomiarów instalacji fotowoltaicznych (PVM-1021, IRM-1)

indeks: WMPLPVM1021PRO

PVM-1021

Miernik instalacji fotowoltaicznych

indeks: WMPLPVM1021

Cechy

- **Umożliwia wykonanie pomiarów kategorii 1 według normy EN 62446-1.**
- **Tryb AUTO wykonujący sekwencję pomiarów po jednym naciśnięciu przycisku START.**
- **Umożliwia przeliczanie parametrów na warunki STC według normy EN IEC 60891 dzięki współpracy z miernikiem nasłonecznienia i temperatury IRM-1.**
- Funkcja **reSYNC** – automatyczne uzupełnianie wyników o parametry środowiskowe i przeliczanie ich na warunki STC po odzyskaniu połączenia z IRM-1.
- Wbudowany interfejs radiowy LoRa zapewnia współpracę z miernikiem IRM-1 na znacznych odległościach.
- Wbudowany moduł Bluetooth do komunikacji z komputerem.
- Duża pamięć pomiarów: 100 obiektów po 40 komórek.
- Podświetlany wyświetlacz i przyciski.

Mierzone parametry

- Napięcie obwodu otwartego panelu lub łańcucha paneli PV do 1000 V DC.
- Napięcie RMS sieci AC do 600 V wraz z pomiarem częstotliwości.
- Prąd zwarcia panelu lub łańcucha paneli PV do 20 A DC.
- Rezystancja izolacji paneli PV – napięcie pomiarowe 250, 500 lub 1000 V DC, jednoczesny pomiar dwóch wartości R_{ISO+} oraz R_{ISO-}.
- Rezystancja izolacji obwodów AC – napięcie pomiarowe 250, 500 lub 1000 V DC.
- Rezystancja połączeń ochronnych i wyrównawczych prądem ±200 mA.
- Pomiar rezystancji niskim prądem, sygnalizacja dźwiękowa i wizualna.
- Pomiar prądu roboczego paneli PV i prądu AC – wszystko za pomocą zewnętrznych cęgów.
- Pomiar mocy AC/DC.
- Test diod prądem 200 mA, automatyczne wykrywanie polaryzacji.
- Test diod blokujących napięciem 1000 V DC.

Bezpieczeństwo elektryczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN IEC 61557
- kategoria pomiarowa ..... CAT III 1000 V wg PN-EN IEC 61010-2-030
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP54

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie miernika ..... baterie alkaliczne (rozmiar AA, 4 szt.) lub pakiet akumulatorów (opcja)
- waga ..... ok. 1,3 kg
- wymiary ..... 244 x 169 x 71 mm
- wyświetlacz ..... LCD graficzny
- pamięć wyników pomiarów ..... 4059 wpisów
- transmisja wyników ..... Bluetooth

Wielkie możliwości w niedużej obudowie

PVM-1021 to kompaktowy miernik do pomiarów instalacji fotowoltaicznych z pokaźną liczbą funkcji pomiarowych. Ich wybór odbywa się za pomocą przełącznika obrotowego. Dodatkowe parametry ustawia się przyciskami umieszczonymi na obudowie. Wszystkie przyciski są podświetlane, podobnie jak graficzny wyświetlacz, co znakomicie ułatwia obsługę w zacienionych miejscach, np. wykonując pomiary pod naziemnymi instalacjami PV. Obszerna pamięć wydatnie skraca czas przygotowania dokumentacji po pomiarowej.

Szczelność i wytrzymałość

Mierniki świetnie radzą sobie w trudnych warunkach środowiskowych. Ochronę przed wnikaniem pyłów i wody zapewnia obudowa o poziomie szczelności **IP54**. Jest to szczególnie ważne podczas pomiarów instalacji fotowoltaicznych, które z definicji znajdują się w przestrzeniach otwartych.

Komunikacja i oprogramowanie

Dane pomiarowe z PVM-1021 można przenieść do komputera za pomocą komunikacji bezprzewodowej Bluetooth. Zapis pobranych danych do popularnych formatów oraz wydruk zapewnia **Sonel Reader**. W celu wygenerowania raportu z badań z zakresu ochrony przeciwporażeniowej należy posłużyć się opcjonalnym programem **Sonel Pomiary Elektryczne**.

Na kłopoty reSYNC

Może się zdarzyć, że w toku pomiarów PVM-1021 oddali się od IRM-1 na tyle, iż utracona zostanie łączność między nimi. Jeżeli pomiary będą kontynuowane, to po odzyskaniu połączenia wyniki zostaną **uzupełnione o parametry środowiskowe**, które w międzyczasie były rejestrowane przez IRM-1 w jego **pamięci tymczasowej**, i przeliczone na warunki STC.

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Pomiar napięć DC

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0…1000,0 V	0,1 V	±(0,5% w.m. + 2 cyfry)

Pomiar napięć AC True RMS

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0…600,0 V	0,1 V	±(2% w.m. + 6 cyfr)

Pomiar prądu zwarcia I_{SC}

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00…20,00 A	0,01 A	±(1% w.m. + 2 cyfry)

Pomiar rezystancji izolacji modułu / instalacji PV

Zakres pomiarowy wg PN-EN IEC 61557-2:
U_{ISO} = 250 / 500 / 1000 V DC: **250,0 kΩ...300,0 MΩ**

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg PN-EN IEC 61557-2:
U_{ISO} = 250 V DC: **250,0 kΩ...2,000 GΩ**
U_{ISO} = 500 V DC: **250,0 kΩ...5,000 GΩ**
U_{ISO} = 1000 V DC: **500,0 kΩ...9,999 GΩ**

Pomiar mocy czynnej – napięcie AC i DC

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00…100,00 kW	0,01 kW	±(6% w.m. + 5 cyfr)

Niskonapięciowy pomiar ciągłości obwodu i rezystancji

Pomiar ciągłości przewodu ochronnego prądem ±200 mA
Zakres pomiarowy wg PN-EN IEC 61557-4: **0,11...1999 Ω**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	±(4% w.m. + 3 cyfry)

- napięcie na otwartych zaciskach: 4 V < U_{OC} < 8 V
- prąd wyjściowy przy R≤2 Ω: min. 200 mA
- autokalibracja przewodów pomiarowych
- pomiary dla obu polaryzacji prądu



Akcesoria standardowe:		PVM-1021 Pro	PVM-1021
		WMPLPVM1021PRO	WMPLPVM1021
Miernik instalacji fotowoltaicznych PVM-1021		1	1
Miernik nasłonecznienia i temperatury IRM-1		1	
Zestaw montażowo-pomiarowy do IRM-1	WASONTPVCKPL	1	
Przewód 1,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BLBB	1	1
Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB	1	1
Przewód 1,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2YEBB	1	1
Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01	1	1
Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02	1	1
Krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02	1	1
Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1	1	1
Adapter MC4-gniazda bananowe (komplet 2 szt.)	WAADAMC4KPL	1	1
Cęgi pomiarowe C-PV	WACEGCPVOKR	1	1
Pasek	WAPOZPAS6	1	1
Futerał L-4	WAFUTL4	1	1
Zasilacz 5 V z wyjściem USB 2.0 oraz odłączanym przewodem micro-USB	WAZASZ24	1	
Bateria AA 1,5 V		4	4
Bateria AAA 1,5 V		2	2
Certyfikat kalibracji PVM-1021		1	1
Certyfikat kalibracji IRM-1		1	

Grupa MPI, MRP, PVM

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MPI-540-PV Solar	MPI-540-PV Solar Start	MPI-540-PV	MPI-540-PV Start	MPI-540	MPI-540 Start	MPI-536	MPI-535	MPI-520	MPI-520 Start	MPI-507	MPI-506	MPI-502F	EVSE-100	MRP-201	PVM-1530 Max	PVM-1530 Pro	PVM-1530	PVM-1021 Pro	PVM-1021	IRM-1
	Miernik instalacji fotowoltaicznych PVM-1021	WMPLPVM1021																			1	1	•
	Miernik instalacji fotowoltaicznych PVM-1530	WMPLPVM1530																1	1	1			
	Miernik nasłonecznienia i temperatury IRM-1	WMPLIRM1	1	1	•	•												2	1	•	1	•	1
	Miernik cęgowy CMP-100 + akcesoria standardowe	WMGBCMP100														•							
	Miernik cęgowy CMP-1015-PV + akcesoria standardowe	WMGBCMP1015PV																		•			
	Miernik cęgowy CMP-1015-PV + akcesoria standardowe (bez walizki M-3)	-																1	1				
	Akcesoria opcjonalne do CMP-1015-PV	-																•	•				
	Rozdzielacz fazy AC-16	WAADAAC16	•	•	•	•	•	•			•	•						•	•	•	•	•	
	Adapter AEV-100	WAADAAEV100														1							
	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 AutoISO-1000C	WAADAAISO10C	•	•	•	•	•	•		•	•	•											
	Adapter AutoISO-2500	WAADAAISO25							•														
	Adapter EVSE-01	WAADAEVSE01	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
	Adapter PVM-1	WAADAPVM1	1	1	1	1																	

Grupa MPI, MRP, PVM

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MPI-540-PV Solar	MPI-540-PV Solar Start	MPI-540-PV	MPI-540-PV Start	MPI-540	MPI-540 Start	MPI-536	MPI-535	MPI-520	MPI-520 Start	MPI-507	MPI-506	MPI-502F	EVSE-100	MRP-201	PVM-1530 Max	PVM-1530 Pro	PVM-1530	PVM-1021 Pro	PVM-1021	IRM-1
	Zestaw montażowo-pomiarowy do IRM-1 (zestaw do mocowania miernika nasłonecznienia do paneli PV + sonda do pomiaru temperatury paneli PV oraz otoczenia)	WASONTPVCKPL	1	1	•	•												2	1		1		1
	Zestaw do pomiaru nasłonecznienia (miernik nasłonecznienia i temperatury IRM-1 + zestaw montażowo-pomiarowy do IRM-1 + zasilacz Z-24 + adapter LORA-S1 do transmisji danych + futerał M-14)	WMPLIRM1MPI			•	•																	
	Adapter TWR-1J (adapter do testowania wył. RCD)	WAADATWR1J	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•						
	Adapter WS-01 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS01													•		•						
	Adapter WS-03 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
	Adapter WS-04 (wtyk kątowy UNI-Schuko)	WAADAWS04	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•									
	Adapter WS-05 (wtyk kątowy UNI-Schuko)	WAADAWS05											•	•	•		1						
	Adapter WS-06 (wtyk miniDIN-4P)	WAADAWS06	•	•	•	•	•	•	•	•													
	Adapter WS-07 do pomiaru impedancji pętli Z(L-N)	WAADAWS07											•	•	•								
	Adapter WS-09 (sonda ostrzowa)	WAADAWS09	•	•	•	•	•	•	•	•													
	Adapter do złączki szynowej z gwintem M4/M6 (komplet 4 szt.)	WAADAM4M64	1	1	1	1	1	1															
	Adapter MC4-gniazda bananowe (komplet 2 szt.)	WAADAMC4KPL	1	1	1	1															1	1	
	Adapter MC4-gniazda bananowe 1,5 kV (komplet 2 szt.)	WAADA5KVMC4KPL																1	1	1			
	Rozgałęziacz MC4 do pomiaru mocy w instalacjach PV (komplet 2 szt.)	WAADAMC4SKPL	•	•	•	•															•	•	
	Rozgałęziacz MC4 do pomiaru mocy w instalacjach PV 1500 V (komplet 2 szt.)	WAADAMC4SV2KPL																•	•	•			
	Przewód 2 m z wtykami MC4 (komplet 2 szt.)	WAPRZ002MC4KPL																1	1	1			
	Adapter do cęgów C-PV	WAADACPV	1	1	1	1																	
	Przewód 2 m dwużyłowy do cęgów N-1	WAPRZ002DZBB	•	•	•	•	•	•	•	•													
	Cęgi elastyczne F-1A (Ø 360 mm) 3 kA	WACEGF1AOKR	•	•	•	•	•	•															
	Cęgi elastyczne F-2A (Ø 235 mm) 3 kA	WACEGF2AOKR	•	•	•	•	•	•															

Grupa MPI, MRP, PVM

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MPI-540-PV Solar	MPI-540-PV Solar Start	MPI-540-PV	MPI-540-PV Start	MPI-540	MPI-540 Start	MPI-536	MPI-535	MPI-520	MPI-520 Start	MPI-507	MPI-506	MPI-502F	EVSE-100	MRP-201	PVM-1530 Max	PVM-1530 Pro	PVM-1530	PVM-1021 Pro	PVM-1021	IRM-1
	Cęgi elastyczne F-3A (Ø 120 mm) 3 kA	WACEGF3AOKR	3	•	3	•	3	•															
	Cęgi nadawcze N-1 (Ø 52mm, zawierają przewód dwużyłowy)	WACEGN1BB	•	•	•	•	•	•	•	•													
	Cęgi pomiarowe C-3 (Ø 52 mm)	WACEGC3OKR	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•											
	Cęgi pomiarowe C-4A (Ø 52 mm) 1000 A AC	WACEGC4AOKR	•	•	•	•	•	•															
	Cęgi pomiarowe C-5A (Ø 39 mm) 1000 A AC / 1400 A DC	WACEGC5AOKR	•	•	•	•	•	•															
	Cęgi pomiarowe C-6A (Ø 20 mm) 12 A AC	WACEGC6AOKR	•	•	•	•	•	•															
	Cęgi pomiarowe C-7A (Ø 24 mm) 100 A AC	WACEGC7AOKR	•	•	•	•	•	•															
	Cęgi pomiarowe C-PV	WACEGCPVOKR	1	1	1	1															1	1	
	Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01	1	1	1	1	1	1								•		2	2	2	1	1	
	Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	•		•	•	•	•	1	1	
	Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02	1	1	1	1	1	1	1	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
	Krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	•	•	•	1	1	
	Krokodylek czarny 11 kV 32 A	WAKROBL32K09							1														
	Krokodylek czerwony 11 kV 32 A	WAKRORE32K09							•														
	Przewód 1,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BLBB														1					1	1	
	Przewód 1,2 m czarny 1 kV z oznacznikiem N (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BLBBN	1	1	1	1	1	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	
	Przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB	1	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	1	1	1	1				1	1	
	Przewód 3 m żółty CAT III 1500 V (wtyki bananowe)	WAPRZ003YEBB1K5V																1	1	1			
	Przewód 5 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ005REBB	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•						

Grupa MPI, MRP, PVM

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MPI-540-PV Solar	MPI-540-PV Solar Start	MPI-540-PV	MPI-540-PV Start	MPI-540	MPI-540 Start	MPI-536	MPI-535	MPI-520	MPI-520 Start	MPI-507	MPI-506	MPI-502F	EVSE-100	MRP-201	PVM-1530 Max	PVM-1530 Pro	PVM-1530	PVM-1021 Pro	PVM-1021	IRM-1
	Przewód 10 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ010REBB	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•						
	Przewód 20 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ020REBB	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•						
	Przewód 30 m czerwony na nawijaku 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ030REBBN											1			•							
	Przewód 15 m niebieski na nawijaku 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ015BUBBN											1			•							
	Przewód 15 m niebieski do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ015BUBBSZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	•	•										
	Przewód 25 m czerwony do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ025REBBSZ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•										
	Przewód 25 m niebieski do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ025BUBBSZ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•										
	Przewód 30 m czerwony do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ030REBBSZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	•	•										
	Przewód 50 m żółty do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ050YEBBSZ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•										
	Przewód 1,8 m czarny 5 kV (wtyki bananowe, ekranowany)	WAPRZ1X8BLBB							1														
	Przewód 1,8 m czarny 5 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X8BLBB5K																1	1	1			
	Przewód 1,8 m czerwony 5 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X8REBB							1									1	1	1			
	Przewód 3 m niebieski 5 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ003BUBB5K																1	1	1			
	Przewód do transmisji BNC	WAPRZBNC														1							
	Sonda do pomiaru rezystancji podłóg i ścian PRS-1	WASONPRS1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•											
	Sonda luksomierza LP-1 (wtyk miniDIN-4P)	WAADALP1	•	•	•	•	•	•	•	•													
	Sonda luksomierza LP-1 + adapter (wtyk WS-06)	WAADALP1KPL	•	•	•	•	•	•	•	•													
	Sonda luksomierza LP-10A (wtyk miniDIN-4P)	WAADALP10A	•	•	•	•	•	•	•	•													
	Sonda luksomierza LP-10A + adapter (wtyk WS-06)	WAADALP10AKPL	•	•	•	•	•	•	•	•													
	Sonda luksomierza LP-10B (wtyk miniDIN-4P)	WAADALP10B	•	•	•	•	•	•	•	•													
	Sonda luksomierza LP-10B + adapter (wtyk WS-06)	WAADALP10BKPL	•	•	•	•	•	•	•	•													

Grupa MPI, MRP, PVM

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MPI-540-PV Solar	MPI-540-PV Solar Start	MPI-540-PV	MPI-540-PV Start	MPI-540	MPI-540 Start	MPI-536	MPI-535	MPI-520	MPI-520 Start	MPI-507	MPI-506	MPI-502F	EVSE-100	MRP-201	PVM-1530 Max	PVM-1530 Pro	PVM-1530	PVM-1021 Pro	PVM-1021	IRM-1
	Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (2 m rozkładana, gn. bananowe)	WASONSP2M	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•						
	Sonda ostrzowa czarna 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB1														1		•	•	•	•	•	
	Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	•	•	•	1	1	
	Sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	•	•	•	•			
	Sonda ostrzowa żółta 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONYEOGB1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	•	1	1	•	1	•	•	•	•	•	•	
	Sonda ostrzowa czarna 5 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB2							•									2	2	2			
	Sonda ostrzowa czerwona 5 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB2							1														
	Sonda do pomiaru temperatury paneli PV oraz otoczenia	WASONTPVC	•	•	•	•															•		•
	Sonda do wbijania w grunt (25 cm)	WASONG25											2			•							
	Sonda do wbijania w grunt (30 cm)	WASONG30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	•	•										
	Sonda do wbijania w grunt (80 cm)	WASONG80V2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•										
	Zacisk imadełkowy (wtyk bananowy)	WAZACIMA1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•										
	Symulator kabla CS-1	WAADACS1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•										
	Skrzynka kalibracyjna 5 kV	WAADACS5KV							•														
	Bezpiecznik 0,5 A, 1000 V AC/DC, 6,3x32 mm	WAPOZB05A1000V																1	1	1			
	Akumulator NiMH 4,8 V 4,2 Ah	WAAKU07									•	•											
	Akumulator Li-Ion 11,1 V 3,4 Ah	WAAKU15	1	1	1	1	1	1	1	1													
	Pojemnik na baterie	WAPOJ1									1	1											
	Zasilacz do mierników (typ Z-7) + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7	1	1	1	1	1	1	1	1	•	•											
	Zasilacz Z-24 5 V z wyjściem USB 2.0 oraz odłączanym przewodem micro-USB	WAZASZ24	1	1														2	1		1		1
	Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C13)	WAPRZ1X8BLIEC																1	1	1			

Grupa MPI, MRP, PVM

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MPI-540-PV Solar	MPI-540-PV Solar Start	MPI-540-PV	MPI-540-PV Start	MPI-540	MPI-540 Start	MPI-536	MPI-535	MPI-520	MPI-520 Start	MPI-507	MPI-506	MPI-502F	EVSE-100	MRP-201	PVM-1530 Max	PVM-1530 Pro	PVM-1530	PVM-1021 Pro	PVM-1021	IRM-1
	Przewód do zasilania 230 V (gniazdo 16 A 5P)	WAPRZZAS16P														1							
	Przewód do zasilania trójfazowego (gniazdo 16 A 5P)	WAPRZZAS16P3F														•							
	Komplet do ładowania MPI (zasilacz + akumulator)	WAKPLLADMPI520									•	•											
	Adapter zasilania AZ-2 (wtyk IEC C7/bananki)	WAADAAZ2	•	•	•	•	•	•	•	•													
	Przewód do ładowania akumulatora z gn. samochod. 12 V	WAPRZLAD12SAM	1	1	1	1	1	1	1	1	•	•											
	Kabel EVCAB 2,2 m (typ 2 męski/typ 2 żeński)	WAKABEVT2T2														1							
	Szpula do nawinięcia przewodu pomiarowego	WAPOZSZP1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•											
	Nawijak do nawinięcia przewodu pomiarowego	WAPOZSZP3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•											
	Pasek	WAPOZPAS6																			1	1	
	Szelki do miernika (typ L-2)	WAPOZSZEKPL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
	Szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4											1	1	1		1						
	Uchwyt - zawieszka obudowy M-1	WAPOZUCH1											1	1	1		•						
	Uchwyt magnetyczny	WAPOZUCH6											•	•	•								
	Pokrywa uniwersalna	WAPOZUCH12	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•											
	Zestaw do mocowania miernika nasłonecznienia do paneli PV	WAPOZUCHPV	•	•	•	•															•		•
	Zacisk do mocowania miernika nasłonecznienia do paneli PV	WAZACPV	•	•	•	•															•		•
	Klucz do złączek MC4	WAPOZKEYMC4	•	•	•	•												1	1	1	•	•	
	Futerał L-2	WAFUTL2	•	•	1	1	1	1	1	1	1	•											
	Futerał L-3 (na sondy 80 cm)	WAFUTL3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•										
	Futerał L-4	WAFUTL4									•	1				1		1	1	1	1	1	
	Plecak L-19	WAFUTL19	1	1	•	•	•	•	•	•													

Grupa MPI, MRP, PVM

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MPI-540-PV Solar	MPI-540-PV Solar Start	MPI-540-PV	MPI-540-PV Start	MPI-540	MPI-540 Start	MPI-536	MPI-535	MPI-520	MPI-520 Start	MPI-507	MPI-506	MPI-502F	EVSE-100	MRP-201	PVM-1530 Max	PVM-1530 Pro	PVM-1530	PVM-1021 Pro	PVM-1021	IRM-1
	Futerał M-6	WAFUTM6											1	1	1		1	1	1				
	Futerał M-13	WAFUTM13	•	•	1	1																	
	Futerał M-14	WAFUTM14																					1
	Twarda walizka XL-12	WAWALXL12			•	•	•	•	•	•													
	Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1		1	1	1			
	Adapter LORA-S1 do transmisji danych (USB)	WAADAUSBLORA	1	1	•	•												1	1				
	Odbiornik OR-1 do transmisji radiowej (USB)	WAADAUSBOR1									•	•					1						
	Czytnik kodów kreskowych 2D (USB)	WAADACK2D														•		•	•	•			
	Drukarka raportów / kodów D-2 SATO (USB, przenośna)	WAADAD2														•		•	•	•			
	Drukarka raportów / kodów D-3 Brother (Wi-Fi / USB, przenośna)	WAADAD3														•		•	•	•			
	Akumulator do drukarki D-3 Brother	WAAKU19														•		•	•	•			
	Taśma / papier do drukarki D-2 SATO (z klejem)	WANAKD2														•		•	•	•			
	Taśma barwiąca do drukarki D-2 SATO	WANAKD2BAR														•		•	•	•			
	Taśma / papier do drukarki D-3 Brother (z klejem)	WANAKD3														•		•	•	•			
	Długopis do ekranów dotykowych	WAPOZTPEN	1	1	1	1	1	1	1	1													
	Program Sonel FOTON 3	WAPROFOTON3	•	•	•	•	•	•	•	•													
	Program Sonel FOTON 3 - upgrade do wersji 3	WAPROFOTON3UP	•	•	•	•	•	•	•	•													
	Program Sonel Pomiary Elektryczne 6	WAPROSONPE6	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Program Sonel Reader	WAPROREADER	1	1	1	1	1	1	1	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Klucz sprzętowy do programów Sonel PE	WAADAKEY1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	

Mierniki rezystancji izolacji

MIC-15k1
MIC-10k1
MIC-5050

MIC-5010
MIC-5005
MIC-5001

MIC-2511
MIC-2501

MIC-30
MIC-10

MIC-5
MIC-RS
MIC-RS2
MIC-RS3

Zestawienie mierników rezystancji izolacji





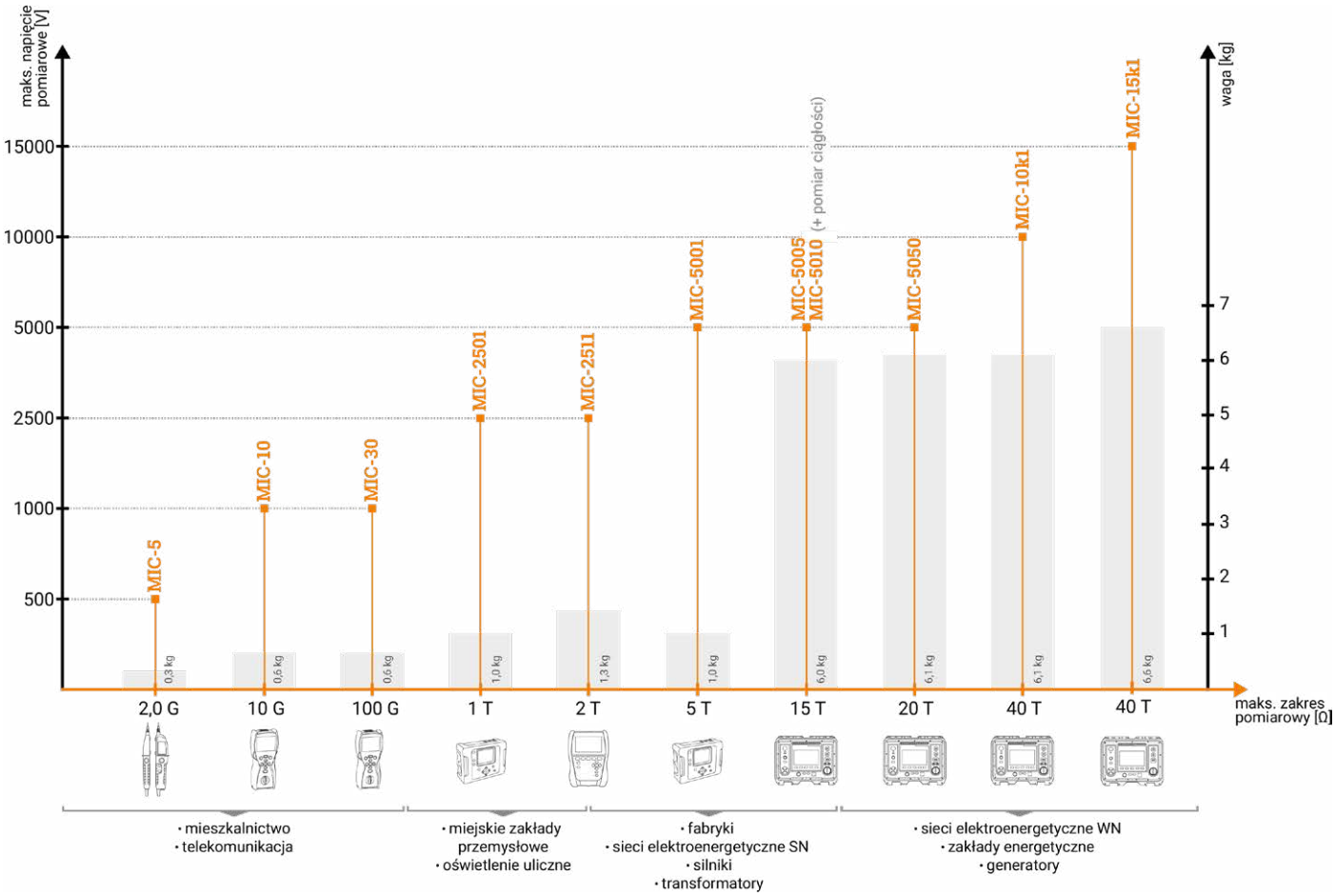


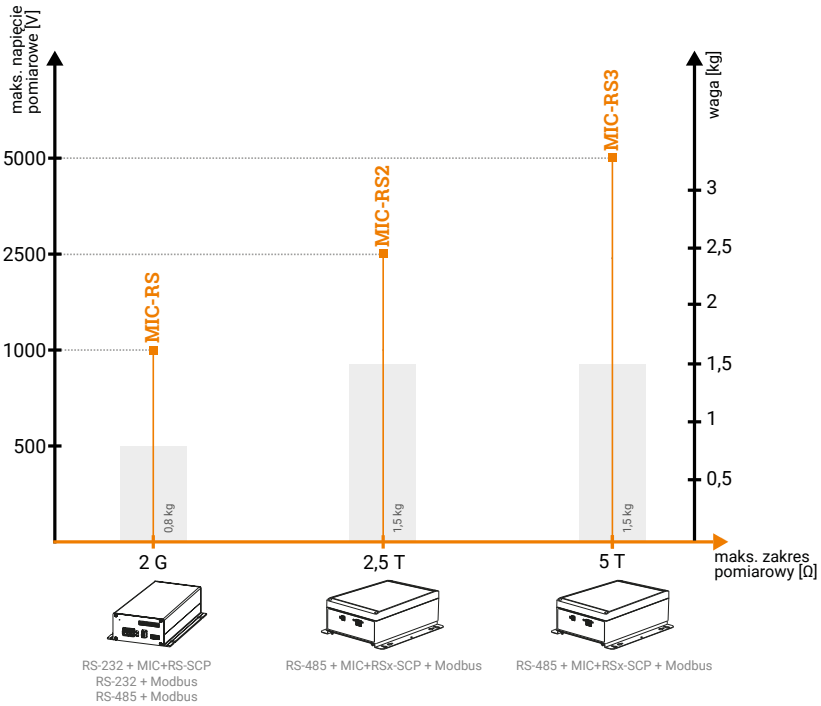





	MIC-15k1	MIC-10k1	MIC-5050	MIC-5010	MIC-5005	MIC-5001	MIC-2511	MIC-2501	MIC-30	MIC-10
Napięcie pomiarowe [V]	50…15 000	50…10 000	50…5000	50…5000	50…5000	50…5000	10…2500	100…2500	50…1000	50,100,250, 500,1000
Zakres pomiarowy	50 kΩ…40 TΩ	10 kΩ…40 TΩ	20 kΩ…20 TΩ	20 kΩ…15 TΩ	20 kΩ…15 TΩ	50 kΩ…5 TΩ	50 kΩ…2 TΩ	50 kΩ…2 TΩ	50 kΩ…100 GΩ	50 kΩ…10 GΩ
Prąd zwarciowy I_{sc}	1,2 / 3 / 5 / 7 mA	1,2 / 3 / 6 mA	1,2 / 3 / 6 mA	1,2 / 3 mA	1,2 / 3 mA	1,5 mA	≤2 mA	1 mA	1 mA	1 mA
Ustawianie 3 czasów pomiaru do wyliczenia Ab1, Ab2, PI, DAR	1…600 s	1…600 s	1…600 s	1…600 s	1…600 s	1…600 s	1…600 s	1…600 s	1…600 s	–
Ustawiany maksymalny czas pomiaru	99'59"	99'59"	99'59"	99'59"	99'59"	10'	60'	10'	10'	–
Pomiar rezystancji izolacji metodą trójprzewodową	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Pomiar 2 współczynników absorpcji	√	√	√	√	√	√	√	√	√	–
Pomiar prądu upływu przy pomiarze rezystancji izolacji	√	√	√	√	√	√	√	√	√	–
Samoczynne rozładowanie obiektu po pomiarze	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Wbudowana szybka ładowarka	√	√	√	√	√	√	√	√	–	–
Zasilanie	akumulator	akumulator	akumulator	akumulator	akumulator	akumulator	akumulator	akumulator	baterie lub akumulatorki AA	baterie lub akumulatorki AA
Niskonapięciowy pomiar rezystancji	–	–	–	–	–	–	√	–	√	√
Pomiar ciągłości prądem ≥200 mA (rozdz. 0,01 Ω)	–	–	–	√	–	–	√	√	√	√
Automatyczny pomiar przewodów 3-, 4- i 5-żyłowych za pomocą przystawek AutoISO	–	AutoISO-5000	AutoISO-5000	–	–	–	AutoISO-2511	–	–	–
Pomiar napięcia	0…600 V	0…750 V	0…750 V	0…600 V	0…600 V	0…750 V	0…1500 V	0…750 V	0…600 V	0…600 V
Pomiar temperatury	–	√	√	–	–	–	√	–	–	–
Zapis charakterystyki rezystancji izolacji prądu upływu	w aplikacji mobilnej	√	√	w aplikacji mobilnej	w aplikacji mobilnej	√	√	√	–	–
Pomiar automatyczny w gnieździe	–	–	–	–	–	–	–	–	√	–
Pomiar pojemności	√	√	√	√	√	–	√	–	√	√
Pamięć (ilość rekordów)	990 autozapis	10 000	10 000	990	990	990	9999	990	990	–
Transmisja danych	USB, Bluetooth	USB, Bluetooth	USB, Bluetooth	USB, Bluetooth	USB, Bluetooth	USB	USB, Bluetooth, Wi-Fi	USB	Bluetooth	–
Wymiary [mm]	390 x 308 x 172	390 x 308 x 172	390 x 308 x 172	390 x 308 x 172	390 x 308 x 172	200 x 180 x 77	234 x 169 x 70	200 x 180 x 77	200 x 150 x 60	220 x 100 x 60
Waga [kg]	6,6	6,1	6,1	6,0	6,0	1,0	1,3	1,0	0,6	0,6

									
	MIC-5	**MIC-RS3**	**MIC-RS2**	**MIC-RS**	**MPI-540-PV MPI-540 MPI-535**	**MPI-536**	**MPI-520**	**MPI-507 MPI-506**	
	250, 500	50…5000	50…2500	50…1000	50, 100, 250, 500, 1000	10, 50, 100, 250, 500, 1000, 1500, 2500	50, 100, 250, 500, 1000	100, 250, 500	Napięcie pomiarowe [V]
	250 kΩ...1,999 GΩ	50 kΩ...5 TΩ	50 kΩ...2,5 TΩ	500 kΩ...2,000 GΩ	50 kΩ...9,99 GΩ	10 kΩ...9,99 GΩ	50 kΩ...3 GΩ	100 kΩ...600 MΩ	Zakres pomiarowy
	<1,4 mA	1,4 mA	1,4 mA	≤2 mA	<2 mA	<2 mA	<2 mA	<2 mA	Prąd zwarciowy I_{sc}
	–	5...600 s	5...600 s	–	–	1...600 s	–	–	Ustawianie 3 czasów pomiaru do wyliczenia Ab1, Ab2, PI, DAR
	–	10'	10'	–	–	5'	–	–	Ustawiany maksymalny czas pomiaru
	–	–	–	–	–	–	–	–	Pomiar rezystancji izolacji metodą trójprzewodową
	–	–	–	–	–	√	–	–	Pomiar 2 współczynników absorpcji
	–	√	√	–	–	–	–	–	Pomiar prądu upływu przy pomiarze rezystancji izolacji
	√	√	√	√	√	√	√	√	Samoczynne rozładowanie obiektu po pomiarze
	–	–	–	–	√	√	√	–	Wbudowana szybka ładowarka
	baterie lub akumulatorki AAA	zewnętrzne separowane 24 V DC	zewnętrzne separowane 24 V DC	zewnętrzne separowane 24 V DC	akumulator	akumulator	baterie lub akumulatorki	baterie lub akumulatorki	Zasilanie
	√	–	–	√	√	√	√	√	Niskonapięciowy pomiar rezystancji
	–	–	–	–	√	√	√	√	Pomiar ciągłości prądem ≥200 mA (rozdz. 0,01 Ω)
	–	–	–	–	–	AutoISO-2500	–	–	Automatyczny pomiar przewodów 3-, 4- i 5-żyłowych za pomocą przystawek AutoISO
	0…600 V	–	–	–	0…500 V	0…500 V	0…500 V	0…500 V	Pomiar napięcia
	–	–	–	–	–	–	–	–	Pomiar temperatury
	–	–	–	–	–	√	–	–	Zapis charakterystyki rezystancji izolacji prądu upływu
	–	–	–	–	√	–	√	√	Pomiar automatyczny w gnieździe
	–	–	–	√	–	–	–	–	Pomiar pojemności
	–	–	–	–	100 000	100 000	990	990	Pamięć (ilość rekordów)
	–	RS-485 MIC-RSx-SCP / Modbus	RS-485 MIC-RSx-SCP / Modbus	RS-232 / RS-485 MIC-RS-SCP / Modbus	USB, Bluetooth	USB, Bluetooth	USB, Bluetooth	USB, Bluetooth	Transmisja danych
	275 x 82 x 36	241 x 202 x 90	241 x 202 x 90	55 x 130 x 215	288 x 223 x 75	288 x 223 x 75	288 x 223 x 75	220 x 102 x 61	Wymiary [mm]
	0,3	1,5	1,5	0,8	2,5	2,5	2,2	0,8	Waga [kg]


maks. napięcie pomiarowe [V]
15000
10000
5000
2500
1000
500
waga [kg]
7
6
5
4
3
2
1
MIC-5
MIC-10
MIC-30
MIC-2501
MIC-2511
MIC-5001
MIC-5005
MIC-5010
(+ pomiar ciągłości)
MIC-5050
MIC-10k1
MIC-15k1
0,3 kg
0,6 kg
0,6 kg
1,0 kg
1,3 kg
1,0 kg
6,0 kg
6,1 kg
6,1 kg
6,6 kg
2,0 G
10 G
100 G
1 T
2 T
5 T
15 T
20 T
40 T
40 T
maks. zakres pomiarowy [Ω]
· mieszkalnictwo
· telekomunikacja
· miejskie zakłady przemysłowe
· oświetlenie uliczne
· fabryki
· sieci elektroenergetyczne SN
· silniki
· transformatory
· sieci elektroenergetyczne WN
· zakłady energetyczne
· generatory


maks. napięcie pomiarowe [V]
5000
2500
1000
500
waga [kg]
3
2,5
2
1,5
1
0,5
MIC-RS
MIC-RS2
MIC-RS3
0,8 kg
1,5 kg
1,5 kg
2 G
2,5 T
5 T
maks. zakres pomiarowy [Ω]
RS-232 + MIC+RS-SCP
RS-232 + Modbus
RS-485 + Modbus
RS-485 + MIC+RSx-SCP + Modbus
RS-485 + MIC+RSx-SCP + Modbus

Do wybranych mierników można zakupić również:

Adapter do pomiaru rezystancji izolacji

SONEL AutoISO-2500

indeks: WAADAAISO25



Pomiary rezystancji izolacji:

- pomiar izolacji kabli i przewodów 3-, 4- oraz 5-żyłowych napięciem probierczym do 2,5 kV
- opcjonalny do miernika **MPI-536**

Adapter do pomiaru rezystancji izolacji

SONEL AutoISO-2511

indeks: WAADAAISO2511



Pomiary rezystancji izolacji:

- pomiar izolacji kabli i przewodów 3-, 4- oraz 5-żyłowych napięciem probierczym do 2,5 kV
- opcjonalny do miernika **MIC-2511**

Adapter do pomiaru rezystancji izolacji

SONEL AutoISO-5000

indeks: WAADAAISO50



Pomiary rezystancji izolacji:

- pomiar izolacji kabli i przewodów 3-, 4- oraz 5-żyłowych napięciem probierczym do 5 kV
- opcjonalny do mierników **MIC-10k1**, **MIC-5050**



Sonda do pomiaru rezystancji podłóg i ścian

SONEL PRS-1

indeks: WASONPRS1



- trójnożna sonda pomiarowa Sonel PRS-1 o kształcie trójkąta równobocznego, wykonana zgodnie z wytycznymi w normach PN-HD 60364-6 oraz PN-EN 1081
- opcjonalnie do mierników **MIC** i **MPI**

Sonda do pomiaru rezystancji w strefach objętych ochroną przed ESD

SONEL PRS-2 / PRS-2 KIT

indeks: WASONPRS2 / WASONPRS2KIT



- 2x sonda pomiarowa pierścieniowa dwustronna
- sonda okrągła (przeciwelektroda)
- 2x ciężarek dociskowy
- płytka izolacyjna
- 3x przewód pomiarowy 1,2 m
- przewód pomiarowy 10 m na szpuli
- linka dystansowa 25 cm
- **PRS-2 KIT** | twarda walizka L-7
- opcjonalnie do miernika **MIC-2511**

Zestaw do pomiaru rezystancji w strefach objętych ochroną przed ESD

SONEL PRZ-2

indeks: WASONPRZ2



- zestaw: **PRS-1** + **PRS-2 KIT**
- opcjonalnie do miernika **MIC-2511**

SONEL PRZ-2 MIC

indeks: WASONPRZ2MIC



- zestaw: **PRS-1** + **PRS-2** + **walizka z miejscem na miernik**
- opcjonalnie do miernika **MIC-2511**

Miernik rezystancji izolacji

SONEL MIC-15k1

indeks: WMPLMIC15k1

CAT IV 1000 V

CAT IV 600 V

IP67

BLUETOOTH

50°C HEAVY DUTY -20°C



5 ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

15 kV
40 TΩ
maksymalne napięcie i zakres pomiarowy

SPD
testy ograniczników przepięć

wskaźnik wyładowań niezupełnych

zdalne sterowanie z telefonu

Pomiary rezystancji izolacji:

- **do 40 TΩ,**
- napięcia pomiarowe wybierane w zakresie **50...15 000 V**,
- **zdalny start i zatrzymanie pomiaru** za pomocą aplikacji Sonel MIC Mobile,
- regulacja napięcia pomiarowego w czasie trwania pomiaru,
- **pomiar prądów polaryzacji i depolaryzacji PDC**,
- ciągłe 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 min 59 s,
- odmierzane czasy pomiaru T_1, T_2 i T_3 dla pomiaru jednego lub dwóch współczynników absorpcji (Ab1, Ab2 lub DAR, PI) z zakresu 1...600 s,
- wskazania rzeczywistego napięcia pomiarowego podczas pomiaru,
- prąd zwarciowy **1,2 mA**, **3 mA**, **5 mA** lub **7 mA**,
- zabezpieczenie przed pomiarem obiektów znajdujących się pod napięciem,
- filtry cyfrowe dla pomiarów przy dużych zakłóceniach (**10 s, 30 s, 60 s, 100 s, 200 s**).

Funkcje pomiarowe:

- pomiar rezystancji izolacji:
  - metodą dwu- oraz trójprzewodową,
  - pomiary z wykorzystaniem przewodów o długości do 20 m,
  - pomiar pojemności w czasie pomiaru R_{ISO},
  - pomiar prądu upływu w czasie pomiaru R_{ISO},
- pomiar napięciem schodkowym (SV),
- pomiar współczynnika rozładowania dielektryka (DD),
- pomiar metodą RampTest (RT),
- lokalizacja uszkodzenia (dopalanie, prąd **11 mA**),
- pomiar rezystancji powierzchniowej i skrośnej izolatora (Sr),
- wskaźnik wyładowań niezupełnych,
- testy ograniczników przepięć (SPD AC/DC),
- pomiar prądów polaryzacji i depolaryzacji PDC.

Dodatkowe funkcje miernika:

- wysoka odporność na zakłócenia - zgodnie z normą PN-EN 61326,
- ustawiane limity minimalnej rezystancji izolacji,
- pomiar napięć stałych i przemiennych w zakresie 0...600 V,
- **autozapis wyników pomiarów do pamięci dynamicznej przyrządu,**
- pamięć 990 komórek (11 880 wpisów),
- transmisja danych do komputera PC poprzez USB lub Bluetooth,
- podświetlana klawiatura i wyświetlacz,
- zasilanie z pakietów akumulatorów lub sieci,
- ładowanie w trakcie pomiaru.

WIRTUALNE PRZYRZĄDY

Zapraszamy do skorzystania z aplikacji **wirtualnych przyrządów**. Pozwalają one na zapoznanie się z funkcjami danego miernika i jego interfejsem przed zakupem.

Użytkownik aplikacji otrzymuje możliwość dokonywania zmian w konfiguracji przyrządu i wykonywania pomiarów jak w rzeczywistości.

www.sonel.pl › Centrum wiedzy › Wirtualne mierniki

Akcesoria standardowe:

Futerał L-4	WAFUTL4
Szelki	WAPOZSZE5
Przewód 15 kV 3 m kat. IV 1000 V zakończony krokodylem, czerwony	WAPRZ003REKRO15KV
Przewód 15 kV 3 m kat. IV 1000 V zakończony krokodylem, ekranowany, czarny	WAPRZ003BLKROE15KV
Przewód 15 kV 3 m kat. IV 1000 V zakończony krokodylem, niebieski	WAPRZ003BUKRO15KV
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C13)	WAPRZ1X8BLIEC
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy zgodnie z PN-EN 61557-2:
$R_{ISOmin} = U_{ISOnom} / I_{ISOmax}$ = 50 kΩ...40 TΩ (I_{ISOmax} =1,2 mA, 3 mA, 5 mA, 7 mA)

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

Wartości mierzonej rezystancji w zależności od napięcia pomiarowego

Zakres wyświetlania	Zakres pomiarowy
50 V	200 GΩ
100 V	400 GΩ
250 V	1,00 TΩ
500 V	2,00 TΩ
1000 V	4,00 TΩ
2500 V	10,0 TΩ
5000 V	20,0 TΩ
10000 V	40,0 TΩ
15000 V	40,0 TΩ

Bezpieczeństwo elektryczne:

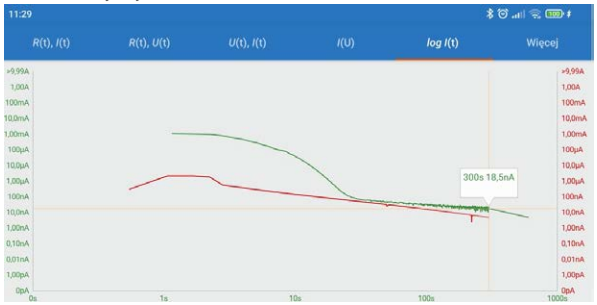
- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- kategoria pomiarowa
  ..... CAT IV 1000 V (wysokość robocza ≤2000 m) wg PN-EN 61010-1
  ..... CAT IV 600 V (wysokość robocza ≤3000 m) wg PN-EN 61010-1
- st. ochr. obud. wg PN-EN 60529 ....IP40 (IP67 z zamkniętą pokr. obudowy)

Nominalne warunki użytkowania:

- temperatura pracy ..... -20...+50°C
- temperatura przechowywania ..... -25...+70°C
- wilgotność ..... 20...90%
- wysokość n.p.m. ..... ≤3000 m
- temperatura odniesienia ..... +23°C ± 2°C
- wilgotność odniesienia ..... 40...60%

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie mierników ..... wbudowany akumulator LiFePO4 13,2 V 5,0 Ah
  ..... sieciowe: 90 V ÷ 260 V 50/60 Hz
- waga ..... ok. 6,6 kg
- wymiary ..... 390 x 308 x 172
- transmisja wyników ..... USB, Bluetooth

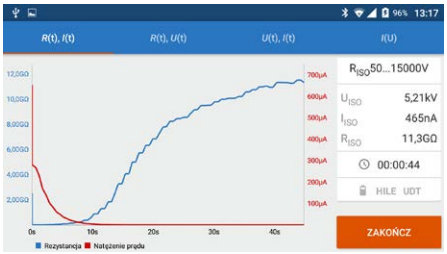


Pomiary PDC (Sonel MIC Mobile)

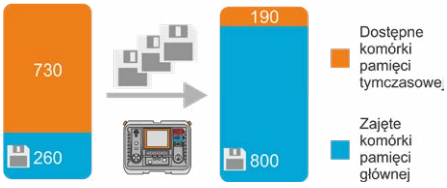
Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!



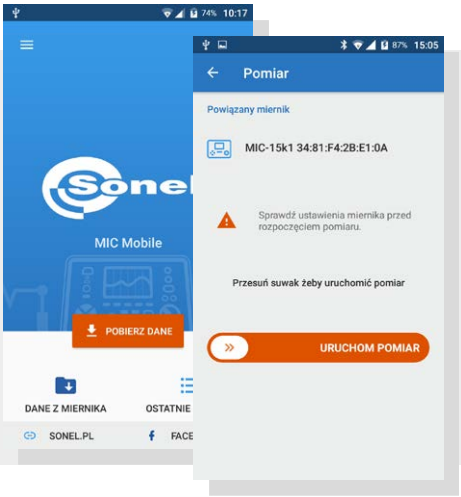
Do każdych warunków pracy



Współpraca z aplikacją mobilną



Statyczna i dynamiczna pamięć pomiarów



Zastosowanie

Miernik MIC-15k1 przeznaczony jest do pomiaru rezystancji izolacji obiektów elektroenergetycznych, tj.:
- kable jedno- i wielożyłowe,
- transformatory,
- silniki i generatory,
- kondensatory, wyłączniki oraz inne urządzenia stacji energetycznych.

Szczególnie polecany jest do pomiarów w obszarach, gdzie występują bardzo duże zaburzania elektromagnetyczne, np. na stacjach elektroenergetycznych z napięciem **1200 kV AC** czy **800 kV DC**. Dzięki napięciu pomiarowemu 15 kV* (zgodnie z wytycznymi norm ANSI/NETA ATS-2009 TABELE 100.1) miernik można stosować do obiektów pomiarowych z napięciu nominalnym powyżej 34,5 kV.

**Napięcie pomiarowe wynosi 15 kV ± 10%, co daje maksymalne 16,5 kV.*

Możliwości urządzenia

Wysoce wydajna przetwornica HV, z napięciem pomiarowym **15 kV** i prądem **do 10 mA**, umożliwia zmierzenie rezystancji izolacji **do wartości 40 TΩ**. Uzyskanie takiego wyniku czyni miernik **bezkonkurencyjnym**. Trójprzewodowy pomiar z wykorzystaniem przewodu GUARD eliminuje prądy upływu powierzchniowego, związanego z zanieczyszczeniem izolacji, zwiększając tym samym rzetelność uzyskiwanych wyników.

Miernik wyznaczy współczynnik absorpcji **DAR** i indeks polaryzacji **PI**. Wskaże również wartość rozładowania dielektryka **DD** (czas pomiaru **60...5999 s**).
- Urządzenie umożliwi ocenę kondycji izolacji poprzez zadawanie napięcia pomiarowego narastająco w krokach (SV) lub płynnie (RT).
- Metoda SV sprawia, że dielektryk będący w dobrym stanie dostarczy takich samych wyników, niezależnie od przyłożonego napięcia.

W metodzie RT możliwe jest wyznaczenie właściwości izolacyjnych materiału. Miernik płynnie zwiększa napięcie pomiarowe bez narażenia obiektu na tzw. stres elektryczny. Zarejestruje czas oraz wartość napięcia, przy którym nastąpiło przebicie elektryczne izolacji.

Wbudowane **filtry cyfrowe** o czasie uśredniania 10, 30, 60, 100 i 200 sekund gwarantują uzyskanie stabilnych wyników pomiarów w obszarach silnych zakłóceń elektromagnetycznych.

Dopalanie

Wyjątkowo użytecznym rozwiązaniem jest funkcja umożliwiająca dopalenie uszkodzonego obiektu. W przypadku **kabli odsłoniętych** ułatwia to **wzrokową** identyfikację miejsca uszkodzenia. W przypadku **kabli osłoniętych** metoda polega na „wyłowieniu" **fali sejsmiczno-akustycznej**.

W szczególnych warunkach powstaną cyklicznie pojawiające się wyładowanie energetyczne. Dzięki wykorzystaniu geofonu możliwe będzie bardzo precyzyjne namierzenie miejsca, w którym występuje takie wyładowanie.

Dopalenie ułatwia również zlokalizowanie zwarć przemijających (ujawniających się np. podczas opadów deszczu) przy wsparciu reflektometrii, a w przypadku zwarć powłoki/żyły powrotnej kabla do ziemi (tzw. doziemionych) - zastosowanie metody polegającej na pomiarze spadku napięć (ramka A).

Autozapis danych pomiarowych

Przyrząd automatycznie zapisuje wyniki pomiarów. Liczba punktów autozapisu zależy od tego, ile danych jest już w pamięci głównej.

Analiza danych

Aplikacja na urządzenia mobilne **Sonel MIC Mobile** umożliwia obserwację wyników podczas trwania pomiaru. Aplikacja potrafi generować w czasie rzeczywistym wykresy w różnych konfiguracjach. Pozwala to na ocenię stanu obiektu już w trakcie badań.

Szczególnie przydatna jest opcja zdalnego uruchomienia i zakończenia pomiaru. Dzięki niej badania można prowadzić zdalnie, np. z innego pomieszczenia czy wnętrza samochodu, gdy występują trudne dla operatora warunki klimatyczne. Za pomocą GPS telefonu można dokładnie ustalić miejsce wykonania pomiaru.

Dzięki aplikacji mobilnej oraz programowi **Sonel Reader** użytkownik możne gromadzić dane historyczne oraz porównywać je z wynikami bieżącymi, przeniesionymi z obszernej pamięci miernika. Takie rozwiązanie pozwala przygotować protokół z pomiarów, śledzić postęp degradacji izolacji i zaplanować prace remontowe.

SONEL MIC MOBILE

Mobilna wersja programu współpracującego z miernikami rezystancji izolacji: **MIC-15k1**, **MIC-10k1, MIC-5050, MIC-5010**, **MIC-5005**.

Dzięki aplikacji można **połączyć się bezpośrednio z urządzeniem** poprzez łącze Bluetooth i pobrać dane pomiarowe z miernika. Po odczytaniu pomiarów z przyrządu da się je w sposób łatwy i szybki **przeglądać**, a także **przesłać z miejsca wykonywania pomiaru** do osoby, która może pomóc w interpretacji danych bądź wykonać protokół pomiarowy. Użyteczne będą dodatkowe funkcjonalności: przypisywania do danego pomiaru zdjęcia, notatki tekstowej lub głosowej.

Dodatkowo istnieje możliwość **zdalnego wystartowania i zatrzymania pomiaru**. Można również przeliczać **współczynnik temperaturowy k20**. Aplikację można pobrać ze sklepu **Google Play**.

SONEL MIC-10k1 / MIC-5050

indeks: WMPLMIC10K1 / WMPLMIC5050

CAT III 1000 V

CAT IV 600 V

PN-EN 61557-2

BLUETOOTH



Pomiary rezystancji izolacji:

- **MIC-10k1 | do 40 TΩ**,
- **MIC-5050 | do 20 TΩ**,
- napięcia pomiarowe wybierane w zakresie:
  - **MIC-10k1 | 50...10 000 V**: 50...1000 V co 10 V, 1...10 kV co 25 V,
  - **MIC-5050 | 50...5000 V**: 50...1000 V co 10 V, 1...5 kV co 25 V,
- **zdalny start i zatrzymanie pomiaru** za pomocą aplikacji Sonel MIC Mobile,
- **kreślenie wykresów na wyświetlaczu w trakcie pomiarów,**
- **korekcja wyniku rezystancji izolacji do temperatury odniesienia,**
- ciągłe 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 min 59 s,
- odmierzane czasy pomiaru T_1, T_2 i T_3 dla pomiaru jednego lub dwóch współczynników absorpcji (Ab1, Ab2 lub DAR, PI) z zakresu 1...600 s,
- wskazania rzeczywistego napięcia pomiarowego podczas pomiaru,
- prąd zwarciowy **1,2 mA**, **3 mA** lub **6 mA**,
- zabezpieczenie przed pomiarem obiektów znajdujących się pod napięciem,
- filtry cyfrowe dla pomiarów przy dużych zakłóceniach (**10 s, 30 s, 60 s**).

Funkcje pomiarowe:

- pomiar rezystancji izolacji:
  - metodą dwu- oraz trójprzewodową,
  - pomiary z wykorzystaniem przewodów o długości do 20 m,
  - automatyczny pomiar wszystkich kombinacji rezystancji przewodów 3-, 4-, 5-żyłowych i kabli energetycznych przy wykorzystaniu dodatkowego adaptera **AutoISO-5000** (dla MIC-10k1 przy napięciu do 5 kV),
  - pomiar pojemności w czasie pomiaru R_{ISO},
  - pomiar prądu upływu w czasie pomiaru R_{ISO},
- pomiar napięciem schodkowym (SV),
- pomiar współczynnika rozładowania dielektryka (DD),
- lokalizacja uszkodzenia (dopalanie, prąd **6 mA**),
- niskonapięciowy pomiar ciągłości obwodu prądem ≥200 mA (R_{CONT}).

Dodatkowe funkcje miernika:

- wysoka odporność na zakłócenia - zgodnie z normą PN-EN 61326,
- stabilny pomiar na podstacjach 765 kV,
- ustawiane limity minimalnej rezystancji izolacji R_{ISO} oraz maksymalnej rezystancji R_{CONT},
- **pomiar temperatury (z wykorzystaniem dodatkowej sondy temperaturowej ST-1),**
- pomiar napięć stałych i przemiennych w zakresie 0...750 V,
- pamięć maks. po 10 000 wyników każdego rodzaju pomiaru z możliwością opisu punktów pomiarowych, obiektów, nazw klientów,
- transmisja danych do komputera PC poprzez USB, Bluetooth lub możliwość przeniesienia danych za pomocą nośnika typu pendrive,
- czytelny, podświetlany wyświetlacz graficzny LCD 5,6”,
- podświetlana klawiatura,
- zasilanie z pakietów akumulatorów lub sieci,
- ładowanie w trakcie pomiaru.

WIRTUALNE PRZYRZĄDY

Zapraszamy do skorzystania z aplikacji **wirtualnych przyrządów**. Pozwalają one na zapoznanie się z funkcjami danego miernika i jego interfejsem przed zakupem.

Użytkownik aplikacji otrzymuje możliwość dokonywania zmian w konfiguracji przyrządu i wykonywania pomiarów jak w rzeczywistości.

www.sonel.pl › Centrum wiedzy › Wirtualne mierniki

Akcesoria standardowe:

Futerał L-4	WAFUTL4
Przewód 15 kV 3 m kat. IV 1000 V zakończony krokodylem, czerwony	WAPRZ003REKRO15KV
Przewód 15 kV 3 m kat. IV 1000 V zakończony krokodylem, ekranowany, czarny	WAPRZ003BLKROE15KV
Przewód 15 kV 3 m kat. IV 1000 V zakończony krokodylem, niebieski	WAPRZ003BUKRO15KV
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C13)	WAPRZ1X8BLIEC
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy zgodnie z PN-EN 61557-2:

$R_{ISOmin} = U_{ISOnom} / I_{ISOmax}$ = 5 MΩ...40 TΩ (I_{ISOmax} =1,2 mA, 3 mA lub (6 ±15%) mA)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...999 kΩ	1 kΩ	±(3% w.m. + 10 cyfr)
1,00..9,99 MΩ	0,01 MΩ	
10,0...99,9 MΩ	0,1 MΩ	
100..999 MΩ	1 MΩ	
1,00...9,99 GΩ	0,01 GΩ	
10,0...99,9 GΩ	0,1 GΩ	
100...999 GΩ	1 GΩ	±(3,5% w.m. + 10 cyfr)
1,00...9,99 TΩ	0,01 TΩ	±(7,5% w.m. + 10 cyfr)
MIC-5050 | 10,0...20,0 TΩ	0,1 TΩ	±(12,5% w.m. + 10 cyfr)
MIC-10k1 | 10,0...40,0 TΩ		

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
MIC-10k1 | 10000 V	40,0 TΩ	-

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
- st. ochr. obud. wg PN-EN 60529 ..... IP40 (IP67 z zamkniętą pokr. obudowy)

Nominalne warunki użytkowania:

- temperatura pracy ..... -20...+50°C
- temperatura przechowywania ..... -25...+70°C
- wilgotność ..... 20...90%
- wysokość n.p.m. ..... ≤3000 m
- temperatura odniesienia ..... +23°C ± 2°C
- wilgotność odniesienia ..... 40…60%

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie mierników ..... wbudowany akumulator Li-Ion 13,2 V 5,0 Ah
  sieciowe: 90 V ÷ 260 V 50/60 Hz
- waga ..... ok. 6,1 kg
- wymiary ..... 390 x 308 x 172
- wyświetlacz ..... LCD 5,6” graficzny
- transmisja wyników ..... USB, Bluetooth

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!



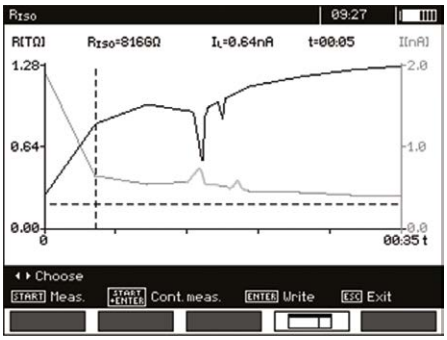
Profesjonalne narzędzie diagnostyczne



Zaprojektowany pod najbardziej wymagające obiekty



Kilka pomiarów w jednym łączeniu



Graficzna interpretacja wyników

Zastosowanie

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

Możliwości urządzenia

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

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

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

Blisko 60 W (MIC-10k1) / 30 W (MIC-5050) przetwornica daje możliwość dopalenia miejsca uszkodzenia kabla, ułatwiając tym samym zlokalizowanie defektu przy wykorzystaniu metody reflektometrycznej, np. urządzeniem TDR-420.

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

Analiza danych

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

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

Porównanie mierników

	MIC-10k1	MIC-5050
maksymalne napięcie pomiarowe	10 000 V	5000 V
maksymalny zakres pomiarowy	40 TΩ	20 TΩ
odporność na zewnętrzne napięcia zakłócające	do 1550 V	do 1550 V
odporność na prądy zakłócające	do 8 mA	do 8 mA
zaawansowana, cyfrowa filtracja zakłóceń	10 / 30 / 60 / 100 / 200 sekund i SMART	10 / 30 / 60 / 100 / 200 sekund i SMART
blokada przewodów	√	√



Mierniki rezystancji izolacji

SONEL MIC-5010 / MIC-5005

indeks: WMPLMIC5010 / WMPLMIC5005

CAT III 1000 V

CAT IV 600 V

PN-EN 61557-2

BLUETOOTH



ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

15 TΩ
maksymalny zakres pomiarowy

Pomiary rezystancji izolacji:

- napięcie pomiarowe wybierane w zakresie **50...5000 V:** 50...1000 V co 10 V, 1000 V...5000 V co 25 V,
- **zdalny start i zatrzymanie pomiaru** za pomocą aplikacji Sonel MIC Mobile,
- 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 min 59 s,
- odmierzane czasy pomiaru T_1, T_2 i T_3 dla pomiaru jednego lub dwóch współczynników absorpcji (Ab1, Ab2 lub DAR, PI) z zakresu 1...600 s,
- wskazania rzeczywistego napięcia pomiarowego podczas pomiaru,
- prąd zwarciowy **1,2 mA** lub **3 mA**,
- zabezpieczenie przed pomiarem obiektów znajdujących się pod napięciem,
- filtry cyfrowe dla pomiarów przy dużych zakłóceniach (**10 s, 30 s, 60 s**).

Funkcje pomiarowe:

- pomiar rezystancji izolacji:
  - metodą dwu- oraz trójprzewodową,
  - pomiary z wykorzystaniem przewodów o długości do 20 m,
  - pomiar pojemności w czasie pomiaru R_{ISO},
  - pomiar prądu upływu w czasie pomiaru R_{ISO},
- pomiar napięciem schodkowym (SV),
- pomiar współczynnika rozładowania dielektryka (DD),
- **MIC-5010** | niskonapięciowy pomiar ciągłości obwodu prądem ≥200 mA (R_{CONT}).

Dodatkowe funkcje miernika:

- wysoka odporność na zakłócenia - zgodnie z normą PN-EN 61326,
- ustawiane limity minimalnej rezystancji izolacji R_{ISO} oraz maksymalnej rezystancji R_{CONT},
- pomiar napięć stałych i przemiennych w zakresie 0...600 V,
- pamięć 990 komórek (11 880 wpisów) wraz z możliwością bezprzewodowego przesłania danych do komputera PC (za pomocą adaptera USB-Bluetooth) lub poprzez kabel USB,
- zasilanie z pakietów akumulatorów, wbudowana szybka ładowarka,
- podświetlana klawiatura i wyświetlacz.

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%...90%
- wysokość n.p.m. ..... ≤3000 m
- temperatura odniesienia ..... +23°C ± 2°C
- wilgotność odniesienia ..... 40...60%

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie mierników ..... wbudowany akumulator LiFePO4 13,2 V 5,0 Ah
  sieciowe: 90 V ÷ 260 V 50/60 Hz
- waga ..... ok. 6,0 kg
- wymiary ..... 390 x 308 x 172 mm
- wyświetlacz ..... LCD segmentowy
- transmisja wyników ..... USB, Bluetooth

Akcesoria standardowe:

Futerał L-4	WAFUTL4
Krokodylek czarny 11 kV 32 A	WAKROBL32K09
Krokodylek czerwony 11 kV 32 A	WAKRORE32K09
Krokodylek niebieski 11 kV 32 A	WAKROBU32K09
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)	WAPOZSZE5
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy zgodnie z PN-EN 61557-2:

$R_{ISOmin} = U_{ISOnom} / I_{ISOmax}$ = 50 kΩ...15 TΩ (I_{ISOmax} =1,2 mA lub 3 mA)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...999 kΩ	1 kΩ	±(3% w.m. + 10 cyfr)
1,00..9,99 MΩ	0,01 MΩ	
10,0...99,9 MΩ	0,1 MΩ	
100..999 MΩ	1 MΩ	
1,00...9,99 GΩ	0,01 GΩ	
10,0...99,9 GΩ	0,1 GΩ	
100...999 GΩ	1 GΩ	±(3,5% w.m. + 10 cyfr)
1,00...9,99 TΩ	0,01 TΩ	±(7,5% w.m. + 10 cyfr)
10,0...15,0 TΩ	0,1 TΩ	±(10% 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

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

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-4: 0,12...999 Ω

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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 < 15 Ω: I_{min} >200 mA (I_{SC}: 200...250 mA)
- kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych
- prąd przepływający w 2 kierunkach, wyświet. wart. średnia R_{CONT}

Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...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}

Skrót „w.m." oznacza „wartość mierzoną wzorcową".

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 pr-poraż.)
- PN-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Miernik rezystancji izolacji

SONEL MIC-5001

indeks: WMPLMIC5001



CAT III 600 V

CAT IV 300 V

IP65

ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

Pomiary rezystancji izolacji:

- napięcie pomiarowe wybierane w zakresie **50...5000 V**: 50...500 V co 50 V, 500...5000 V co 100 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,
- odmierzane czasy pomiaru T_1, T_2 i T_3 dla pomiaru jednego lub dwóch współczynników absorpcji (Ab1, Ab2 lub DAR, PI) z zakresu 1...600 s,
- wskazania rzeczywistego napięcia pomiarowego w czasie pomiaru,
- prąd zwarciowy **1,5 mA**,
- zabezpieczenie przed pomiarem obiektów znajdujących się pod napięciem.

Funkcje pomiarowe:

- pomiar rezystancji izolacji:
  - metodą dwu- oraz trójprzewodową,
  - pomiar prądu upływu w czasie pomiaru R_{ISO},
- pomiar metodą RampTest (RT).

Dodatkowe funkcje miernika:

- pomiar napięć stałych i przemiennych w zakresie 0...750 V,
- pamięć 990 komórek (11 880 wpisów), transmisja danych do komputera PC poprzez kabel USB,
- zasilanie akumulatorowe,
- możliwość zasilenia i ładowania miernika z zewnętrznego zasilacza lub gniazda zapalniczki samochodowej,
- podświetlany wyświetlacz.

Bezpieczeństwo elektryczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i IEC 61557
- kategoria pomiarowa ..... IV 300 V (III 600 V) wg PN-EN 61010-1
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP65

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie miernika ..... pakiet akumulatorów SONEL NiMH 9,6 V 2 Ah
  zasilanie zewnętrzne 12 V 2,5 A
- waga ..... ok. 0,9 kg
- wymiary ..... 200 x 180 x 77 mm
- wyświetlacz ..... LCD segmentowy
- pamięć wyników pomiarów ..... 990 komórek, 11880 wpisów
- transmisja wyników ..... USB
- wilgotność ..... 20...90%

Akcesoria standardowe:

Futerał M-8	WAFUTM8
Krokodylek czarny 11 kV 32 A	WAKROBL32K09
Krokodylek czerwony 11 kV 32 A	WAKRORE32K09
Krokodylek niebieski 11 kV 32 A	WAKROBU32K09
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	WAPRZUSB
Sonda ostrzowa czarna 5 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB2
Sonda ostrzowa czerwona 5 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB2
Zasilacz do mierników (typ Z-7) + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji izolacji (dwuprzewodowy)

$R_{ISOmin}=U_{ISOnom}/I_{ISOnom} \leq 5\ T\Omega (I_{ISOnom}=1\ mA)$

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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...5,000 TΩ	1 GΩ	±(4% w.m. + 50 cyfr)

Wartości mierzonej rezystancji w zależności od napięcia pomiarowego

Napięcie	Zakres pomiarowy
do 100 V	50 GΩ
200...400 V	100 GΩ
500...900 V	250 GΩ
1000...2400 V	500 GΩ
2500 V	2500 GΩ
5000 V	5000 GΩ

Pomiar rezystancji izolacji w trybie Ramp Test

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...999,9 kΩ	0,1 kΩ	±(5% w.m. + 40 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...4,999 TΩ	0,001 TΩ	

Pomiar napięcia przebicia w trybie Ramp Test

Zakres	Rozdzielczość	Wybrane U_{ISO}	Dokładność
25,0...99,0 V	0,1 V	≤600 V	±(5% w.m. + 10 cyfr)
100...600 V	1 V	≤600 V	±(5% w.m. + 4 cyfry)
25 V...999 V	1 V	>600 V	±(5% w.m. + 5 cyfr)
1,00...5,00 kV	10V	>600 V	± (5% w.m. + 4 cyfry)

Pomiar napięcia stałego oraz przemiennego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
0...299,9 V	0,1 V	±(3% w.m. + 2 cyfry)
300...750 V	1 V	

- zakres częstotliwości: 45...65 Hz



Miernik rezystancji izolacji

SONEL MIC-2511

CAT III 1000 V

CAT IV 600 V

IP65

AKUMULATOR Li-Ion

DOTYKOWY EKRAN



ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

SPD
testy ograniczników przepięć

Pomiary rezystancji izolacji:

- napięcie pomiarowe wybierane w zakresie **10...2500 V**:
  - 10 V, 25 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V,
  - 10...2500 V co 10 V lub dowolna wartość (np. 1918 V),
- pomiary rezystancji izolacji napięciem 10 V pętli dozorowej systemów sygnalizacji pożaru (SAP, SSP),
- **kreślenie wykresów na wyświetlaczu w trakcie pomiarów,**
- pomiary w strefach ochrony przed elektrycznością statyczną (EPA),
- **korekcja wyniku rezystancji izolacji do temperatury odniesienia,**
- 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,
- odmierzane czasy pomiaru T_1, T_2 i T_3 dla pomiaru jednego lub dwóch współczynników absorpcji (Ab1, Ab2 lub DAR, PI) z zakresu 1...600 s,
- wskazania rzeczywistego napięcia pomiarowego podczas pomiaru,
- prąd zwarciowy **≤2 mA**,
- zabezpieczenie przed pomiarem obiektów znajdujących się pod napięciem.

Funkcje pomiarowe:

- test wizualny,
- pomiar rezystancji izolacji:
  - metodą dwu- oraz trójprzewodową,
  - automatyczny pomiar wszystkich kombinacji rezystancji przewodów 3-, 4-, 5-żyłowych i kabli energetycznych przy wykorzystaniu dodatkowego adaptera **AutoISO-2511**,
  - pomiar pojemności w czasie pomiaru R_{ISO},
  - pomiar prądu upływu w czasie pomiaru R_{ISO},
- pomiar napięciem schodkowym (SV),
- pomiar współczynnika rozładowania dielektryka (DD),
- pomiar metodą RampTest (RT),
- osobne funkcje do pomiaru współczynników DAR oraz PI,
- niskonapięciowy pomiar ciągłości obwodu prądem ≥200 mA (R_{CONT}),
- niskonapięciowy pomiar rezystancji (R_X),
- testy ograniczników przepięć (SPD AC/DC) z rozróżnieniem na typ: warystor / iskiernik,
- ustalanie długości mierzonego kabla i pojemności jednostkowej.

Dodatkowe funkcje miernika:

- ustawiane limity minimalnej oraz maksymalnej rezystancji,
- **pomiar temperatury (z wykorzystaniem dodatkowej sondy temperaturowej ST-1),**
- pomiar napięć stałych i przemiennych w zakresie 0...1500 V,
- pamięć 9999 wpisów, transmisja danych do komputera PC poprzez kabel USB,
- zasilanie akumulatorowe,
- podświetlana klawiatura.

Bezpieczeństwo elektryczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN IEC 61557
- kategoria pomiarowa ..... CAT IV 600 V (III 1000 V) wg PN-EN IEC 61010-2-030
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP65

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie miernika ..... akumulator Li-Ion 10,8 V 3,5 Ah
- waga ..... ok. 1,3 kg
- wymiary ..... 234 x 169 x 71 mm
- wyświetlacz ..... LCD 5" 800 x 480
- pamięć wyników pomiarów ..... 9999 wpisów
- transmisja wyników ..... USB, Bluetooth, Wi-Fi

Wybierz zestaw, który najlepiej spełni twoje potrzeby

MIC-2511 EPA

Miernik rezystancji izolacji **z zestawem do pomiarów w strefach EPA**

indeks: WMPLMIC2511EPA

MIC-2511

Miernik rezystancji izolacji

indeks: WMPLMIC2511

Miernik stanowi element platformy **Sonel MeasureEffect™**. Jest to kompleksowy system, który umożliwia wykonywanie pomiarów, przechowywanie i zarządzanie danymi, a także zapewnia wielopoziomową kontrolę nad przyrządami.

MeasureEffect™

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg PN-EN IEC 61557-2
dla $R_{ISOmin} = U_{ISOnom}/I_{ISOmax} \leq 2\ T\Omega$ ($I_{ISOmax} = 1{,}6\ mA$)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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
10 V	10 GΩ
25 V	20 GΩ
50 V	50 GΩ
100 V	100 GΩ
250 V	250 GΩ
500 V	500 GΩ
1000 V	1,00 TΩ
2500 V	2,00 TΩ

Pomiar pojemności

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

Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych prądem 200 mA

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

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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)

Pomiar napięcia stałego oraz przemiennego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
0...1500 V	1 V	±(3% w.m. + 2 cyfry)

- zakres częstotliwości: 45...65 Hz

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Akcesoria standardowe:		**MIC-2511 EPA**	**MIC-2511**
		WMPLMIC2511EPA	WMPLMIC2511
Zestaw do pomiaru rezystancji w strefach objętych ochroną przed ESD z miejscem na miernik	WASONPRZ2MIC	√	
Akumulator Li-Ion 10,8 V 3,5 Ah	WAAKU29	√	√
Futerał M-6	WAFUTM6		√
Krokodylek czarny 11 kV 32 A	WAKROBL32K09	√	√
Krokodylek czerwony 11 kV 32 A	WAKRORE32K09	√	√
Krokodylek niebieski 11 kV 32 A	WAKROBU32K09	√	√
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	WAPRZUSB	√	√
Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAPRZLAD230	√	√
Sonda ostrzowa czarna 5 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB2	√	√
Sonda ostrzowa czerwona 5 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB2	√	√
Pasek	WAPOZPAS6	√	√
Przewód USB typ C	WAPRZUSBC	√	√
Zasilacz do mierników (typ Z-32)	WAZASZ32	√	√
Certyfikat kalibracji		√	√



Zestaw do pomiaru rezystancji w strefach objętych ochroną przed ESD z miejscem na miernik







Miernik rezystancji izolacji

SONEL MIC-2501

indeks: WMPLMIC2501



ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

CAT IV 600 V | CAT III 1000 V | IP65

Pomiary rezystancji izolacji:

- napięcie pomiarowe wybierane w zakresie **100...2500 V**: 100...2500 V co 100 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,
- odmierzane czasy pomiaru T_1, T_2 i T_3 dla pomiaru jednego lub dwóch współczynników absorpcji (Ab1, Ab2 lub DAR, PI) z zakresu 1...600 s,
- wskazania rzeczywistego napięcia pomiarowego podczas pomiaru,
- prąd zwarciowy **1 mA**,
- zabezpieczenie przed pomiarem obiektów znajdujących się pod napięciem.

Funkcje pomiarowe:

- pomiar rezystancji izolacji:
  - metodą dwu- oraz trójprzewodową,
  - pomiar prądu upływu w czasie pomiaru R_{ISO},
- niskonapięciowy pomiar ciągłości obwodu prądem ≥200 mA (R_{CONT}).

Dodatkowe funkcje miernika:

- pomiar napięć stałych i przemiennych w zakresie 0...750 V,
- pamięć 990 komórek (11 880 wpisów), transmisja danych do komputera PC poprzez kabel USB,
- zasilanie akumulatorowe,
- możliwość zasilenia i ładowania miernika z zewnętrznego zasilacza lub gniazda zapalniczki samochodowej,
- podświetlany wyświetlacz.

Bezpieczeństwo elektryczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- kategoria pomiarowa ..... IV 600 V (III 1000 V) wg PN-EN 61010-1
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP65

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie miernika ..... pakiet akumulatorów SONEL NiMH 9,6 V
  zasilanie zewnętrzne 12 V 2,5 A
- waga ..... ok. 0,9 kg
- wymiary ..... 200 x 180 x 77 mm
- wyświetlacz ..... LCD segmentowy
- pamięć wyników pomiarów ..... 990 komórek, 11880 wpisów
- transmisja wyników ..... USB

Akcesoria standardowe:

Futerał M-8	WAFUTM8
Krokodylek czarny 11 kV 32 A	WAKROBL32K09
Krokodylek czerwony 11 kV 32 A	WAKRORE32K09
Krokodylek niebieski 11 kV 32 A	WAKROBU32K09
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	WAPRZUSB
Sonda ostrzowa czarna 5 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB2
Sonda ostrzowa czerwona 5 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB2
Zasilacz do mierników (typ Z-7) + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-2 dla $R_{ISOmin}=U_{ISOnom}/I_{ISOnom} \le 1\ T\Omega$ (I_{ISOnom}=1 mA)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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	
1000 GΩ	1 GΩ	

Skrót „w.m." oznacza „wartość mierzoną wzorcową".
U_{ISO} - napięcie pomiarowe.

Maksymalne wartości mierzonej rezystancji w zależności od napięcia pomiarowego:

Napięcie	Mierzona rezystancja
do 100 V	50 GΩ
200...400 V	100 GΩ
500...900 V	250 GΩ
1000...2400 V	500 GΩ
2500 V	1000 GΩ

Możesz ładować miernik podczas pomiaru wykorzystując dowolny Power Bank 12V / 2Ah z zasilaczem 5,5 mm / 2,1 mm.

Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych prądem 200 mA

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

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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 Ω: I_{SC} >200 mA
- kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych
- prąd przepływający w dwóch kierunkach, wyświetlana wartość średnia rezystancji

Pomiar napięcia stałego oraz przemiennego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...299,9 V	0,1 V	±(3% w.m. + 2 cyfry)
300...750 V	1 V	

- zakres częstotliwości: 45...65 Hz

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Miernik rezystancji izolacji

SONEL MIC-30

indeks: WMPLMIC30

ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

CAT III 1000 V

CAT IV 600 V

IP67

BLUETOOTH



Pomiary rezystancji izolacji:

- napięcie pomiarowe wybierane w zakresie **50...1000 V**: 50, 100, 250, 500, 1000 V lub 50...1000 V co 10 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,
- odmierzane czasy pomiaru T_1, T_2 i T_3 dla pomiaru jednego lub dwóch współczynników absorpcji (Ab1, Ab2 lub DAR, PI) z zakresu 1...600 s,
- wskazania rzeczywistego napięcia pomiarowego podczas pomiaru,
- prąd zwarciowy **1 mA**,
- zabezpieczenie przed pomiarem obiektów znajdujących się pod napięciem.

Funkcje pomiarowe:

- pomiar rezystancji izolacji:
  - metodą dwu- oraz trójprzewodową,
  - automatyczny pomiar w gniazdach za pomocą adaptera UNI-Schuko z możliwością konfiguracji par mierzonych przewodów,
  - pomiar pojemności w czasie pomiaru R_{ISO},
  - pomiar prądu upływu w czasie pomiaru R_{ISO},
- niskonapięciowy pomiar ciągłości obwodu prądem ≥200 mA (R_{CONT}),
- niskonapięciowy pomiar rezystancji (R_X).

Dodatkowe funkcje miernika:

- pomiar napięć stałych i przemiennych w zakresie 0...600 V,
- pamięć 990 komórek (11 880 wpisów) wraz z możliwością bezprzewodowego przesłania danych do komputera PC za pomocą modułu Bluetooth,
- podświetlana klawiatura i wyświetlacz.

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- zasilanie miernika ..... 4 baterie alkaliczne LR6 lub akumulatory Ni-MH AA
- wyświetlacz ..... LCD segmentowy

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-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

MIC-30 pozwala wykonać automatyczny pomiar rezystancji dla wszystkich kombinacji lub dowolnej pary przewodów w gnieździe sieciowym.

Akcesoria standardowe:

Futerał M-6	WAFUTM6
Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02
Przewód 1,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe, ekranowany)	WAPRZ1X2BLBBE
Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB
Przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB
Sonda ostrzowa czarna 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB1
Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1
Szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4
Uchwyt - zawieszka obudowy M-1	WAPOZUCH1
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-2 dla

- U_n=50 V: **50 kΩ...250,0 MΩ**
- U_n=100 V: **100 kΩ...500,0 MΩ**
- U_n=250 V: **250 kΩ...2,000 GΩ**
- U_n=500 V: **500 kΩ...20,00 GΩ**
- U_n=1000 V: **1000 kΩ...100,0 GΩ**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...999,9 kΩ	0,1 kΩ	±(3% w.m.. + 8 cyfr) [±(5% w.m.. + 8 cyfr)]*
1,000...9,999 MΩ	0,001 MΩ	
10,00...99,99 MΩ	0,01 MΩ	
100,0...250,0 MΩ | U_n = 50 V	0,1 MΩ	
100,0...500,0 MΩ | U_n = 100 V		
100,0...999,9 MΩ | U_n ≥ 250 V		
1,000...2,000 GΩ | U_n =250 V	0,001 GΩ	
1,000...9,999 GΩ | U_n ≥ 500 V	0,001 GΩ	±(4% w.m.. + 6 cyfr) [±(6% w.m.. + 6 cyfr)]*
10,00...20,00 GΩ | U_n ≥ 500 V **	0,01 GΩ	
10,00...99,99 GΩ | U_n = 1000 V		
100,0 GΩ | U_n = 1000 V	0,1 GΩ	

*dla adaptera WS-04

**dla adaptera WS-04 zakres do 10 GΩ

- pomiary dla adaptera WS-04 napięciem do 500 V

Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
1...999 nF	1 nF	±(5% w.m. + 10 cyfr)
1,00...9,99 µF	0,01 µF	

- wyświetlanie wyniku pomiaru pojemności po pomiarze R_{ISO}
- dla napięć pomiarowych poniżej 100 V i rezystancji mierzonej mniejszej niż 10 MΩ błąd pomiaru pojemności nie specyfikowany

Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych prądem 200 mA

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-4: 0,10...1999 Ω

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	±(4% w.m. + 3 cyfry)

Miernik rezystancji izolacji

SONEL MIC-10

indeks: WMPLMIC10

ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI



CAT III 1000 V

CAT IV 600 V

IP67

Pomiary rezystancji izolacji:

- napięcie pomiarowe wybierane w zakresie **50...1000 V**: 50, 100, 250, 500, 1000 V,
- ciągłe wskazanie mierzonej rezystancji izolacji,
- samoczynne rozładowanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru rezystancji izolacji,
- akustyczne wyznaczanie pięciosekundowych odcinków czasu, ułatwiające zdjęcie charakterystyk czasowych,
- wskazania rzeczywistego napięcia pomiarowego w czasie pomiaru,
- prąd zwarciowy **1 mA**,
- zabezpieczenie przed pomiarem obiektów znajdujących się pod napięciem,

Funkcje pomiarowe:

- pomiar rezystancji izolacji:
  - metodą dwu- oraz trójprzewodową,
  - pomiar pojemności w czasie pomiaru R_{ISO},
- niskonapięciowy pomiar ciągłości obwodu prądem ≥200 mA (R_{CONT}),
- niskonapięciowy pomiar rezystancji (R_X).

Dodatkowe funkcje miernika:

- pomiar napięć stałych i przemiennych w zakresie 0...600 V,
- podświetlana klawiatura i wyświetlacz.

MIC-10 oprócz pomiaru rezystancji izolacji zapewnia wykonanie pomiarów ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych zgodnie z normą PN-EN 61557.

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-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- zasilanie miernika ..... 4 baterie alkaliczne LR6 lub akumulatory Ni-MH AA
- wyświetlacz ..... LCD segmentowy

Akcesoria standardowe:

Futerał M-6	WAFUTM6
Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01
Przewód 1,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BLBB
Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB
Sonda ostrzowa czarna 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB1
Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1
Szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4
Uchwyt - zawieszka obudowy M-1	WAPOZUCH1
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-2 dla

- U_n=50 V: **50 kΩ...250,0 MΩ**
- U_n=100 V: **100 kΩ...500,0 MΩ**
- U_n=250 V: **250 kΩ...2,000 GΩ**
- U_n=500 V: **500 kΩ...5,000 GΩ**
- U_n=1000 V: **1000 kΩ...10,00 GΩ**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...999,9 kΩ	0,1 kΩ	±(3% w.m. + 8 cyfr)
1,000...9,999 MΩ	0,001 MΩ	
10,00...99,99 MΩ	0,01 MΩ	
100,0...250,0 MΩ | U_n = 50 V	0,1 MΩ	
100,0...500,0 MΩ | U_n = 100 V		
100,0...999,9 MΩ | U_n ≥ 250 V		
1,000...2,000 GΩ | U_n = 250 V	0,001 GΩ	
1,000...5,000 GΩ | U_n = 500 V	0,001 GΩ	±(4% w.m. + 6 cyfr)
1,000...9,999 GΩ | U_n = 1000 V		
10,00 GΩ | U_n = 1000 V	0,01 GΩ	

Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
1...999 nF	1 nF	±(5% w.m. + 10 cyfr)
1,00...9,99 µF	0,01 µF	

- wyświetlanie wyniku pomiaru pojemności po pomiarze R_{ISO}
- dla napięć pomiarowych poniżej 100 V i rezystancji mierzonej mniejszej niż 10 MΩ błąd pomiaru pojemności nie specyfikowany

Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych prądem 200 mA

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-4: 0,10...1999 Ω

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	±(4% w.m. + 3 cyfry)

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Miernik rezystancji izolacji

SONEL MIC-5

indeks: WMGBMIC5



CAT III 1000 V

CAT IV 600 V

IP65

WBUDOWANA LATARKA

Pomiary rezystancji izolacji:

- napięcie pomiarowe wybierane w zakresie **250...500 V**: 250, 500 V,
- ciągłe wskazanie mierzonej rezystancji izolacji,
- samoczynne rozładowanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru rezystancji izolacji,
- akustyczne wyznaczanie pięciosekundowych odcinków czasu, ułatwiające zdjęcie charakterystyk czasowych,
- prąd zwarciowy **≤1,4 mA**,
- zabezpieczenie przed pomiarem obiektów znajdujących się pod napięciem.

Funkcje pomiarowe:

- pomiar rezystancji izolacji metodą dwuprzewodową,
- niskonapięciowy pomiar rezystancji (R_X).

Dodatkowe funkcje miernika:

- pomiar napięć stałych i przemiennych w zakresie 0...600 V,
- podświetlany wyświetlacz.

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-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- zasilanie miernika ..... 2 baterie alkaliczne LR03 lub akumulatory Ni-MH AAA
- wyświetlacz ..... LCD segmentowy





Akcesoria standardowe:

Końcówka nakręcana Ø4 mm (komplet 4 szt.)	WAPOZN4MMK
Końcówka nakładana (ograniczniki) 4 mm (komplet 2 szt.)	WAPOZO4MMK
2x bateria alkaliczna AAA / LR03	
Deklaracja sprawdzenia	

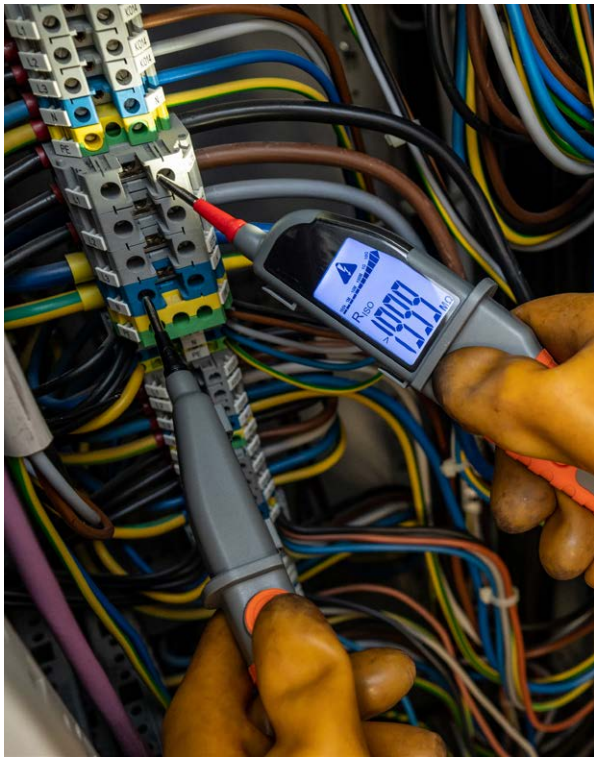
Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-2 dla

- U_n=250 V: **250 kΩ...1,000 GΩ**
- U_n=500 V: **500 kΩ...1,999 GΩ**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
1...249 kΩ | U_n = 250 V 1...499 kΩ | U_n = 500 V	1 kΩ	nie definiowana
250...1999 kΩ | U_n = 250 V 500...1999 kΩ | U_n = 500 V	1 kΩ	±(3% w.m. + 8 cyfr)
2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
20,0...199,9 MΩ	0,1 MΩ	
200...1000 MΩ | U_n = 250 V 200...1999 MΩ | U_n = 500 V	1 MΩ	





Mierniki rezystancji izolacji

SONEL MIC-RS3 / MIC-RS2

indeks: WMGBMICRS3 / WMGBMICRS2

CAT II
1000 V



ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

RS-485
interfejs

MIC-RS-SCP / MODBUS
protokół komunikacyjny

Pomiary rezystancji izolacji:

- napięcie pomiarowe wybierane w zakresie:
  - **MIC-RS2 | 50...2500 V**,
  - **MIC-RS3 | 50...5000 V**,
- samoczynne rozładowanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru rezystancji izolacji,
- prąd zwarciowy **1,4 mA**,
- zabezpieczenie przed pomiarem obiektów znajdujących się pod napięciem.

Funkcje pomiarowe:

- pomiar rezystancji izolacji metodą dwuprzewodową.

Dodatkowe funkcje miernika:

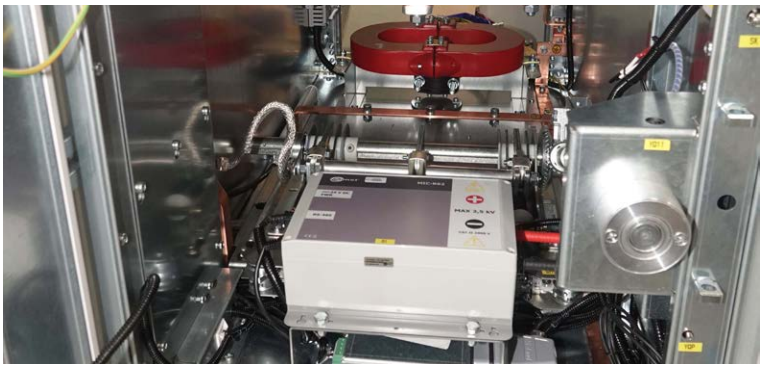
- interfejs RS-485,
- transmisja danych do urządzenia sterującego za pomocą protokołu MIC-RSx-SCP lub Modbus,
- zasilanie zewnętrzne.

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-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- **MIC-RS2** | zasilanie miernika ... zewnętrzne separowane, 24 lub 48 V DC (19...50 V DC) / 0,5 A / 12 W
- **MIC-RS3** | zasilanie miernika ... zewnętrzne separowane, 24 lub 48 V DC (19...50 V DC) / 0,8 A / 19 W



Istnieje możliwość przygotowania wersji miernika ze wskazanym przez Klienta interfejsem i protokołem komunikacyjnym.

Akcesoria standardowe:

Przewód 2 m czerwony 5 kV (wtyk bananowy, pobielony)	WAPRZ002REBW5K
Przewód 2 m czarny 5 kV (wtyk bananowy, pobielony)	WAPRZ002BLBW5K
Przewód sieciowy LAN ekranowany (RJ45) 5 m	WAPRZRJ45005E
Przewód zasilający 24 V	WAPRZZAS24V
Certyfikat kalibracji	

Zastosowanie

Przyrząd jest dedykowany dla firm i zakładów, gdzie w toku produkcji półfabrykatów wymagana jest ciągła lub wyrywkowa kontrola rezystancji izolacji. Wyśmienicie sprawdzi się również w systemach ze zautomatyzowaną produkcją.

Miernik może zostać zamontowany w rozdzielnicy, na stanowisku operatorskim (stół montażu lub kontroli jakości), szafie sterowniczej, a nawet w obudowie rackowej. Może być sterowany z urządzeń zarządzających pracą rozdzielnic, takich jak sterowniki Siemens S7 Simatic. W pomiarze biorą udział zaciski, do których podłącza się przewody pomiarowe należące do systemu, w którym przyrząd jest zainstalowany.

Cechy wyróżniające

Miernik jest przeznaczony do zabudowy/montażu na stałe. Pełni rolę podrzędną (Secondary/Slave), tzn. wykonuje polecenia wydawane przez urządzenie sterujące (Main/Master) i sam nie inicjuje transmisji. Umożliwia zmierzenie rezystancji izolacji napięciem pomiarowym do 2500 V (**MIC-RS2**) lub 5000 V (**MIC-RS3**).

Pomiary są dostępne w dwóch trybach: **automatycznym** (ciągłym) i **ręcznym** (jednorazowym). W ramach badań zautomatyzowanych może zostać zaprogramowany do mierzenia bądź nie pojemności.

Reakcja i komunikacja

Do obsługi miernika z poziomu urządzenia sterującego (Main/Master) służy **protokół komunikacji szeregowej MIC-RSx-SCP** lub **protokół Modbus**. Przy jego użyciu można np. uruchamiać i zatrzymywać pomiar rezystancji, odczytywać wynik pomiaru czy też zmieniać konfigurację przyrządu.

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-2 dla

- **MIC-RS2 | $R_{ISOmin}=U_{ISOnom}/I_{ISOnom}$...2500 GΩ ($I_{ISOnom}$=1,4 mA)**
- **MIC-RS3 | $R_{ISOmin}=U_{ISOnom}/I_{ISOnom}$...5000 GΩ ($I_{ISOnom}$=1,4 mA)**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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	
MIC-RS2 | 1,000...2,500 TΩ	1 GΩ	±(3% w.m. + 20 cyfr)
MIC-RS3 | 1,000...5,000 TΩ	1 GΩ	±(4% w.m. + 50 cyfr)

Wartości mierzonej rezystancji w zależności od napięcia pomiarowego

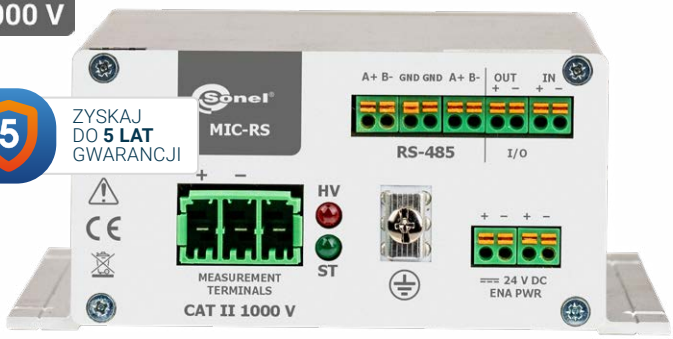
Napięcie	Zakres pomiarowy
0...100 V	50 GΩ
200...400 V	100 GΩ
500...900 V	250 GΩ
1000...2400 V	500 GΩ
2500 V	2500 GΩ
MIC-RS3 | 5000 V	5000 GΩ

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

SONEL MIC-RS

CAT II
1000 V

wersja z interfejsem
RS-485



ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

RS-232 / RS-485
interfejs

MIC-RS-SCP / MODBUS
protokół komunikacyjny

Wybierz wariant, który najlepiej spełni twoje potrzeby

MIC-RS: RS-232, MIC-RS-SCP
Miernik z interfejsem RS-232 i protokołem komunikacyjnym MIC-RS-SCP
indeks: WMGBMICRS232

MIC-RS: RS-232, Modbus
Miernik z interfejsem RS-232 i protokołem komunikacyjnym Modbus
indeks: WMGBMICRS232M

MIC-RS: RS-485, Modbus
Miernik z interfejsem RS-485 i protokołem komunikacyjnym Modbus
indeks: WMGBMICRS485M

Istnieje możliwość przygotowania wersji miernika ze wskazanym przez Klienta interfejsem i protokołem komunikacyjnym.

Pomiary rezystancji izolacji:

- napięcie pomiarowe wybierane w zakresie **50...1000 V**,
- samoczynne rozładowanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru rezystancji izolacji,
- prąd zwarciowy **≤2 mA**,
- zabezpieczenie przed pomiarem obiektów znajdujących się pod napięciem.

Funkcje pomiarowe:

- pomiar rezystancji izolacji metodą dwuprzewodową,
- niskonapięciowy pomiar rezystancji (R_x).

Dodatkowe funkcje miernika:

- interfejs RS-232 lub RS-485,
- transmisja danych do urządzenia sterującego za pomocą protokołu MIC-RS-SCP lub Modbus,
- zasilanie zewnętrzne.

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-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podstawowa, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- zasilanie miernika ..... zewnętrzne separowane, 24 V DC (20...28 V DC) / 0,4 A / 10 W

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-2 dla

- U_n=500 V: **500 kΩ...2,00 GΩ**
- U_n=1000 V: **1000 kΩ...9,99 GΩ**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
1,00...9,99 kΩ	0,01 kΩ	nie definiowana
10,0...99,9 kΩ	0,1 kΩ	
100...249 kΩ	1 kΩ	
250...999 kΩ	1 kΩ	±(3% w.m. + 8 cyfr)
1,00...9,9 MΩ	0,01 MΩ	
10,0...99,9 MΩ	0,1 MΩ	
100...2000 MΩ	1 MΩ	

Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...9,9 µF	0,1 nF	±(5% w.m. + 6 cyfr)

Akcesoria standardowe:

Certyfikat kalibracji	

Zastosowanie

Przyrząd jest dedykowany dla firm i zakładów, gdzie w toku produkcji półfabrykatów wymagana jest ciągła lub wyrywkowa kontrola rezystancji izolacji. Wyśmienicie sprawdzi się również w systemach ze zautomatyzowaną produkcją.

Miernik może zostać zamontowany w rozdzielnicy, na stanowisku operatorskim (stół montażu lub kontroli jakości), szafie sterowniczej, a nawet w obudowie rakowej. W pomiarze biorą udział zaciski, do których podłącza się przewody pomiarowe należące do systemu, w którym przyrząd jest zainstalowany.

Cechy wyróżniające

Miernik jest przeznaczony do zabudowy/montażu na stałe. Pełni rolę podrzędną (Secondary/Slave), tzn. wykonuje polecenia wydawane przez urządzenie sterujące (Main/Master) i sam nie inicjuje transmisji. Umożliwia zmierzenie rezystancji izolacji napięciem pomiarowym do 1000 V.

Spektrum funkcji miernika jest skrojone pod specjalistyczne zastosowania. Dzięki funkcji **AutoRange**, występującej w dwóch wariantach, przyrząd potrafi dynamicznie przełączać napięcie pomiarowe, dostosowując je do aktualnych warunków.

Pomiary są dostępne w dwóch trybach: **automatycznym** (ciągłym) i **ręcznym** (jednorazowym). W ramach badań zautomatyzowanych może zostać zaprogramowany do mierzenia bądź nie pojemności. Ponadto **użytkownik może określić, czy domyślną funkcją** urządzenia jest pomiar rezystancji izolacji (R_{ISO}), czy pomiar niskiej rezystancji (R_x).

Reakcja i komunikacja

Funkcjonalność przyrządu rozszerza wejście i wyjście cyfrowe. Dzięki nim możliwa jest jego reakcja na zdarzenia występujące w systemie, w którym pracuje miernik.

Do obsługi miernika z poziomu urządzenia sterującego (Main/Master) służy **protokół komunikacji szeregowej MIC-RS-SCP** lub **protokół Modbus**. Przy jego użyciu można np. uruchamiać i zatrzymywać pomiar rezystancji, odczytywać wynik pomiaru czy też zmieniać konfigurację przyrządu.

Grupa MIC

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MIC-15k1	MIC-10k1	MIC-5050	MIC-5010	MIC-5005	MIC-5001	MIC-2511 EPA	MIC-2511	MIC-2501	MIC-30	MIC-10	MIC-5	MIC-RS3	MIC-RS2
	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 AutoISO-2511	WAADAAISO2511							•	•						
	Adapter AutoISO-5000	WAADAAISO50		•	•											
	Adapter WS-04 (wtyk kątowy UNI-Schuko)	WAADAWS04										•				
	Adapter WS-11 (sonda ostrzowa)	WAADAWS11										•				
	Adapter zasilania AZ-3 (wtyk sieciowy/bananki)	WAADAAZ3							•	•						
	Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01										•	1	•		
	Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02										•	•	•		
	Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02										1	•			
	Krokodylek czarny 11 kV 32 A	WAKROBL32K09		•	•	1	1	1	1	1	1					
	Krokodylek czerwony 11 kV 32 A	WAKRORE32K09		•	•	1	1	1	1	1	1					
	Krokodylek niebieski 11 kV 32 A	WAKROBU32K09		•	•	1	1	1	1	1	1					
	Przewód 1 kV (wtyki bananowe) 1,2 m czarny	WAPRZ1X2BLBB											1			
	Przewód 1 kV (wtyki bananowe, ekranowany) czarny 1,2 m	WAPRZ1X2BLBBE										1	•			

Grupa MIC

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MIC-15k1	MIC-10k1	MIC-5050	MIC-5010	MIC-5005	MIC-5001	MIC-2511 EPA	MIC-2511	MIC-2501	MIC-30	MIC-10	MIC-5	MIC-RS3	MIC-RS2
	Przewód 1 kV (wtyki bananowe, ekranowany) czarny 5 m	WAPRZ005BLBBE										•	•			
	Przewód 1 kV (wtyki bananowe) czerwony 1,2 m	WAPRZ1X2REBB										1	1			
	Przewód 1 kV (wtyki bananowe) czerwony 5 m	WAPRZ005REBB										•	•			
	Przewód 1 kV (wtyki bananowe) niebieski 1,2 m	WAPRZ1X2BUBB										1	•			
	Przewód 1 kV (wtyki bananowe) niebieski 5 m	WAPRZ005BUBB										•	•			
	Przewód 5 kV (wtyki bananowe, ekranowany) czarny 1,8 m	WAPRZ1X8BLBB						1	1	1	1					
	Przewód 5 kV (wtyki bananowe, pobielony) czarny 2 m	WAPRZ002BLBW5K													1	1
	Przewód 5 kV (wtyki bananowe, ekranowany) czarny 3 / 5 / 10 m	WAPRZ003BLBBE5K WAPRZ005BLBBE5K WAPRZ010BLBBE5K						•	•	•	•					
	Przewód 5 kV (wtyki bananowe) czerwony 1,8 m	WAPRZ1X8REBB						1	1	1	1					
	Przewód 5 kV (wtyki bananowe, pobielony) czerwony 2 m	WAPRZ002REBW5K													1	1
	Przewód 5 kV (wtyki bananowe, pobielony) czerwony 3 / 5 / 10 m	WAPRZ003REBB5K WAPRZ005REBB5K WAPRZ010REBB5K						•	•	•	•					
	Przewód 5 kV (wtyki bananowe) niebieski 1,8 m	WAPRZ1X8BUBB						1	1	1	1					
	Przewód 5 kV (wtyki bananowe) niebieski 3 / 5 / 10 m	WAPRZ003BUBB5K WAPRZ005BUBB5K WAPRZ010BUBB5K						•	•	•	•					
	Przewód 11 kV (wtyki bananowe, ekranowany) czarny 1,8 m	WAPRZ1X8BLBBE10K		•	•	1	1									
	Przewód 11 kV (wtyki bananowe, ekranowany) czarny 3 / 5 / 10 / 20 m	WAPRZ003BLBBE10K WAPRZ005BLBBE10K WAPRZ010BLBBE10K WAPRZ020BLBBE10K		•	•	•	•									
	Przewód 11 kV (wtyki bananowe) czerwony 1,8 m	WAPRZ1X8REBB10K		•	•	1	1									
	Przewód 11 kV (wtyki bananowe) czerwony 3 / 5 / 10 / 20 m	WAPRZ003REBB10K WAPRZ005REBB10K WAPRZ010REBB10K WAPRZ020REBB10K		•	•	•	•									
	Przewód 11 kV (wtyki bananowe) niebieski 1,8 m	WAPRZ1X8BUBB10K		•	•	1	1									
	Przewód 11 kV (wtyki bananowe) niebieski 3 / 5 / 10 / 20 m	WAPRZ003BUBB10K WAPRZ005BUBB10K WAPRZ010BUBB10K WAPRZ020BUBB10K		•	•	•	•									
	Przewód 15 kV (zak. krokodylem, ekranowany) czarny 1,8 m	WAPRZ1X8BLKROE15KV	•	•	•	•	•									

Grupa MIC

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MIC-15k1	MIC-10k1	MIC-5050	MIC-5010	MIC-5005	MIC-5001	MIC-2511 EPA	MIC-2511	MIC-2501	MIC-30	MIC-10	MIC-5	MIC-RS3	MIC-RS2
	Przewód 15 kV (zak. krokodylem, ekranowany) czarny 3 m	WAPRZ003BLKROE15KV	1	1	1	•	•									
	Przewód 15 kV (zak. krokodylem, ekranowany) czarny 5 / 10 / 20 m	WAPRZ005BLKROE15KV WAPRZ010BLKROE15KV WAPRZ020BLKROE15KV	•	•	•	•	•									
	Przewód 15 kV (zak. krokodylem) czerwony 1,8 m	WAPRZ1X8REKRO15KV	•	•	•	•	•									
	Przewód 15 kV (zak. krokodylem) czerwony 3 m	WAPRZ003REKRO15KV	1	1	1	•	•									
	Przewód 15 kV (zak. krokodylem) czerwony 5 / 10 / 20 m	WAPRZ005REKRO15KV WAPRZ010REKRO15KV WAPRZ020REKRO15KV	•	•	•	•	•									
	Przewód 15 kV (zak. krokodylem) niebieski 1,8 m	WAPRZ1X8BUKRO15KV	•	•	•	•	•									
	Przewód 15 kV (zak. krokodylem) niebieski 3 m	WAPRZ003BUKRO15KV	1	1	1	•	•									
	Przewód 15 kV (zak. krokodylem) niebieski 5 / 10 / 20 m	WAPRZ005BUKRO15KV WAPRZ010BUKRO15KV WAPRZ020BUKRO15KV	•	•	•	•	•									
	Sonda do pomiaru rezystancji podłóg i ścian PRS-1	WASONPRS1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
	Sonda do pomiaru rezystancji w strefach objętych ochroną przed ESD (2 szt.)	WASONPRS2							•	•						
	Sonda do pomiaru rezystancji w strefach objętych ochroną przed ESD (zestaw z walizką)	WASONPRS2KIT							•	•						
	Zestaw do pomiaru rezystancji w strefach objętych ochroną przed ESD (zestaw z walizką i sondą PRS-1)	WASONPRZ2							•	•						
	Zestaw do pomiaru rezystancji w strefach objętych ochroną przed ESD z miejscem na miernik (zestaw z walizką i sondą PRS-1)	WASONPRZ2MIC							1	•						
	Sonda do pomiaru temperatury ST-1	WASONT1		•	•				•	•						
	Sonda ostrzowa czarna 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB1									•	1	1			
	Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1									•	1	1			
	Sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1									•	•	•			
	Sonda ostrzowa czarna 5 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB2						1	1	1	1					
	Sonda ostrzowa czerwona 5 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB2						1	1	1	1					
	Sonda ostrzowa czarna 11 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB11				1	1									

Grupa MIC

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MIC-15k1	MIC-10k1	MIC-5050	MIC-5010	MIC-5005	MIC-5001	MIC-2511 EPA	MIC-2511	MIC-2501	MIC-30	MIC-10	MIC-5	MIC-RS3	MIC-RS2
	Sonda ostrzowa czerwona 11 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB11				1	1									
	Końcówka nakręcana Ø4 mm (komplet 4 szt.)	WAPOZN4MMK												1		
	Końcówka nakładana (ograniczniki) 4 mm (komplet 2 szt.)	WAPOZO4MMK												1		
	Symulator kabla CS-1	WAADACS1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
	Skrzynka kalibracyjna 5 kV	WAADACS5KV	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
	Akumulator Li-Ion 10,8 V 3,5 Ah	WAAKU29							1	1						
	Zasilacz do mierników (typ Z-7) + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7						1			1					
	Zasilacz do mierników (typ Z-32)	WAZASZ32							1	1						
	Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAPRZLAD230							1	1						
	Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C13)	WAPRZ1X8BLIEC	1	1	1	1	1									
	Przewód do zasilania 24 V	WAPRZZAS24V													1	1
	Przewód do ładowania akumulatora z gn. samoch. 12 V	WAPRZLAD12SAM						•			•					
	Pasek	WAPOZPAS6							1	1						
	Szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4										1	1			
	Szelki do miernika (typ W-1)	WAPOZSZE5	1	•	•	1	1		•	•						
	Uchwyt - zawieszka obudowy M-1	WAPOZUCH1										1	1			
	Uchwyt magnetyczny	WAPOZUCH6										•	•			
	Futerał L-4	WAFUTL4	1	1	1	1	1									
	Plecak L-7	WAFUTL7	•	•	•	•	•									
	Futerał L-14	WAFUTL14	•	•	•	•	•									

Grupa MIC

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MIC-15k1	MIC-10k1	MIC-5050	MIC-5010	MIC-5005	MIC-5001	MIC-2511 EPA	MIC-2511	MIC-2501	MIC-30	MIC-10	MIC-5	MIC-RS3	MIC-RS2
	Futerał M-6	WAFUTM6							1	•		1	1			
	Futerał M-8	WAFUTM8						1			1					
	Futerał M-15	WAFUTM15							•	•						
	Futerał S-2	WAFUTS2												•		
	Twarda walizka L-7 do PRS-2	WAWALL7							•	•						
	Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB	1	1	1	1	1	1			1					
	Przewód do transmisji danych USB typ C	WAPRZUSBC							1	1						
	Przewód sieciowy LAN ekranowany (RJ45) 5 m	WAPRZRJ45005E													1	1
	Czytnik kodów kreskowych 2D (USB)	WAADACK2D							•	•						
	Drukarka raportów / kodów D-2 SATO (USB, przenośna)	WAADAD2							•	•						
	Drukarka raportów / kodów D-3 Brother (Wi-Fi / USB, przenośna)	WAADAD3							•	•						
	Akumulator do drukarki D-3 Brother	WAAKU19							•	•						
	Taśma / papier do drukarki D-2 SATO (z klejem)	WANAKD2							•	•						
	Taśma barwiąca do drukarki D-2 SATO	WANAKD2BAR							•	•						
	Taśma / papier do drukarki D-3 Brother (z klejem)	WANAKD3							•	•						
	Program Sonel Pomiary Elektryczne 6	WAPROSONPE6	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
	Program Sonel Reader	WAPROREADER	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
	Klucz sprzętowy do programów Sonel PE	WAADAKEY1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				

Mierniki impedancji pętli zwarcia



MZC-340-PV
MZC-330S
MZC-320S



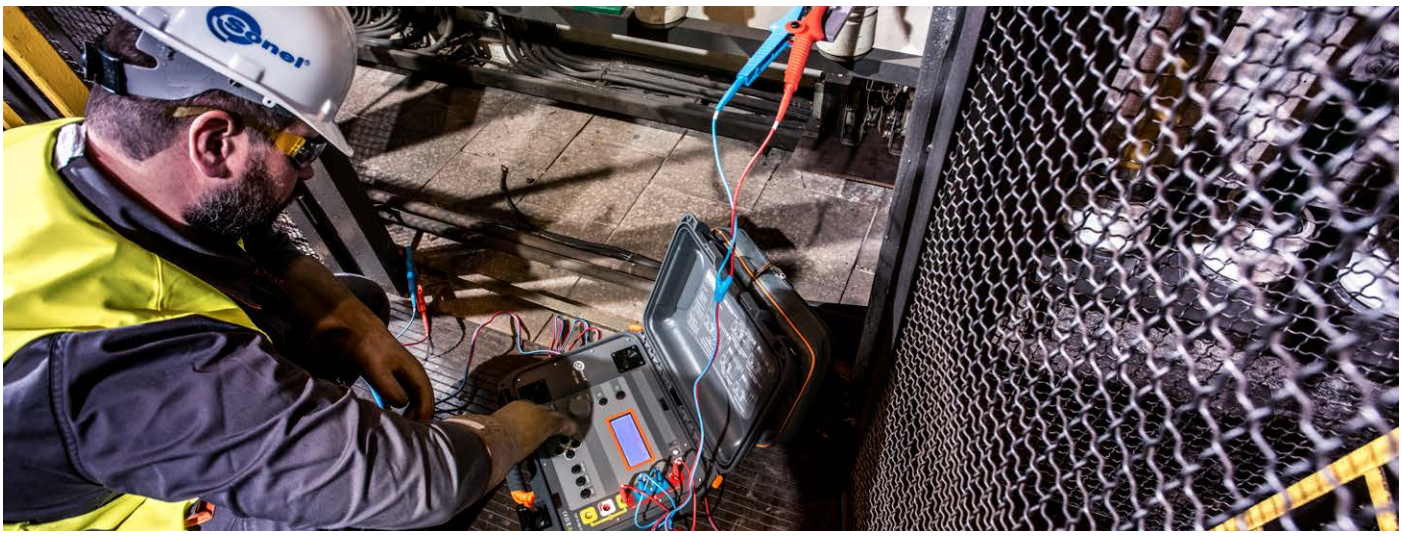
MZC-306

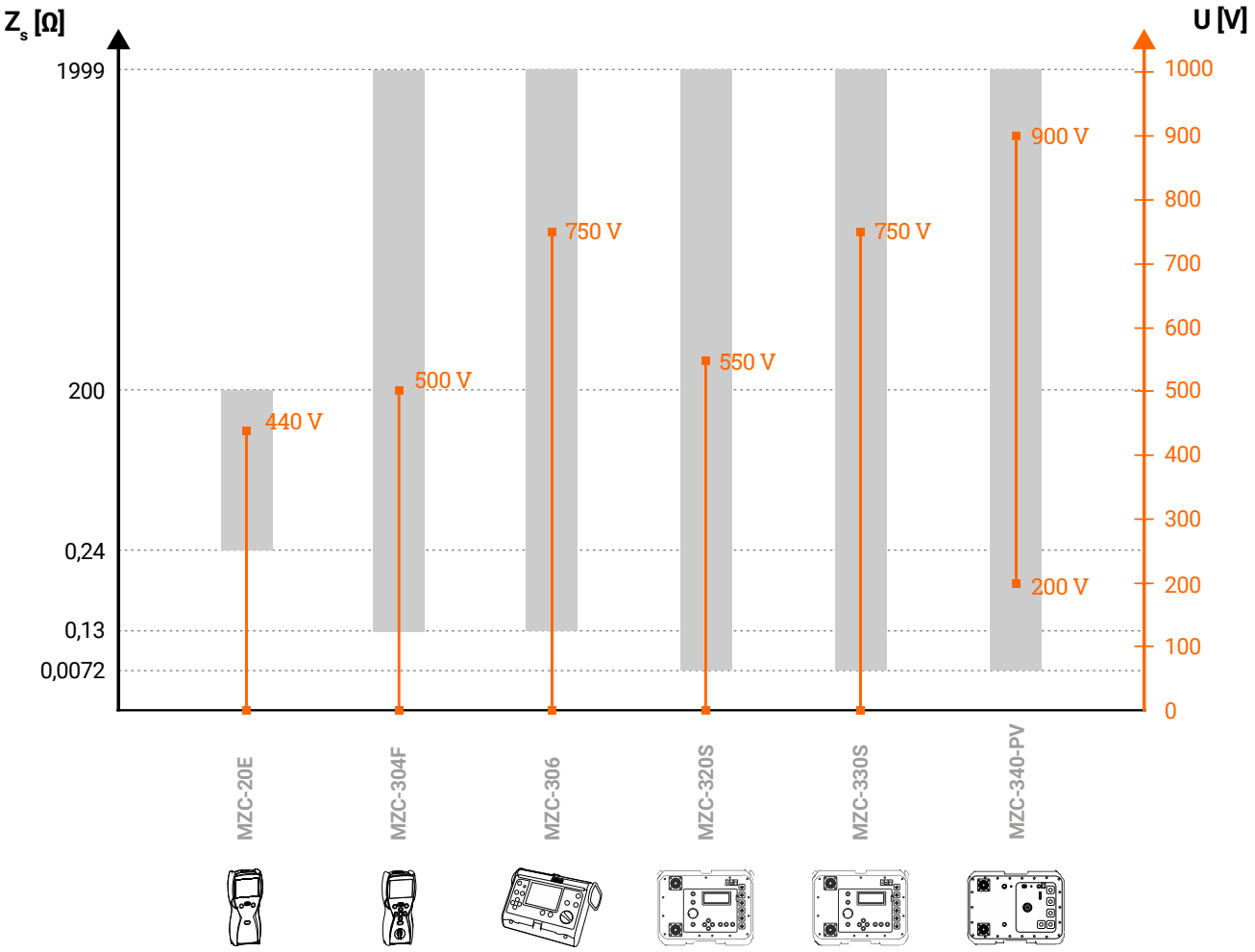


MZC-304F
MZC-20E

Zestawienie mierników impedancji pętli zwarcia

	 MZC-340-PV	 MZC-330S	 MZC-320S	 MZC-306	 MZC-304F	 MZC-20E	 MPI-540-PV MPI-540 MPI-536 MPI-535	 MPI-520	 MPI-507 MPI-506 MPI-502F
Napięcie znamionowe [V]	220/380 230/400 240/415 290/500 400/690 460/800	110/190 115/200 127/220 220/380 230/400 240/415 290/500 400/690	110/190 115/200 127/220 220/380 230/400 240/415 290/500	110/190 115/200 127/220 220/380 230/400 240/415 290/500 400/690	220/380 230/400 240/415	220/380 230/400 240/415	110/190 115/200 127/220 220/380 230/400 240/415	110/190 115/200 127/220 220/380 230/400 240/415	220/380 230/400 240/415
Zakres napięć roboczych [V]	200…900	100…750	100…550	100…750	180…460	180…440	95…440	95…440	180…460
Zakres wyświetlania [Ω]	0…1999	0…1999	0…1999	0…1999	0…1999	0…200	0…1999,9	0…1999	0…1999
Największa rozdzielczość [Ω]	0,001	0,001	0,001	0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,01
Maks. rozdzielczość przy pomiarze prądem 15 mA [Ω]	–	–	–	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Maks. prąd pomiarowy [A]	130/280	130/280	130/280	12,2…36,7	7,6/13,3	15,3/26,7	23/44	23/44	7,6/13,3
Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557 [Ω]	0,0072…1999	0,0072…1999	0,0072…1999	0,13…1999	0,13…1999	0,24…200	0,50…1999	0,13…1999	0,13…1999
Wyświetlanie rezystancji i reaktancji pętli zwarcia	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Obliczanie spodziewanego prądu zwar. na podst. nap. znamionowego	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Obliczanie spodziewanego prądu zwar. na podst. nap. zmierzonego	–	–	–	–	√	–	√	–	–
Pamięć (ilość każdego rodzaju pomiarów)	990	990	990	990	990	–	100 000	990	990
Metoda 4-przewodowa	√	√	√	–	–	–	–	–	–
Pomiar spodziewanego napięcia dotykowego i rażeniowego	√	√	√	–	–	–	–	–	–
Wybór długości przewodów pomiarowych	–	√	√	√	√	√	√	√	√
Pomiar w gnieździe za pomocą adaptera - wtyczki	–	–	–	Opcja	√	–	√	√	√
Wyzwalanie pomiarów przez adapter	–	–	–	Opcja	Opcja	–	√	√	Opcja
Wyzwalanie pomiarów przez Wi-Fi	√	√	√	–	–	–	–	–	–
Pomiar napięcia przemiennego	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Wymiary [mm]	429 x 328 x 236	390 x 308 x 172	390 x 308 x 172	288 x 223 x 75	220 x 102 x 61	220 x 102 x 61	288 x 223 x 75	288 x 223 x 75	220 x 102 x 61
Waga [kg]	9,0	6,5	6,5	2,2	0,6	0,5	2,5	2,2	0,6




Z s [Ω]
U [V]
1999
200
0,24
0,13
0,0072
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
440 V
500 V
750 V
550 V
750 V
900 V
200 V
MZC-20E
MZC-304F
MZC-306
MZC-320S
MZC-330S
MZC-340-PV



Silnoprądowy miernik impedancji pętli zwarcia

SONEL MZC-340-PV

indeks: WMPLMZC340PV



ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

900 V
maksymalne napięcie sieci

0,1 mΩ
maksymalna rozdzielczość

CAT IV 1000 V | IP67 | WiFi

Pomiar impedancji pętli zwarcia:

- **pomiary bardzo małych impedancji pętli zwarcia (z rozdzielczością 0,1 mΩ) prądem 130 A przy 230 V; maksymalnie 305 A przy 550 V AC i 250 A przy 900 V AC,**
- pomiary w sieciach o napięciach znamionowych: 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V, 290/500 V, 400/690 V, 460/800 V (od 200 V do 900 V) o częstotliwościach 45...65 Hz,
- możliwość pomiaru w obwodzie zwarciowym: faza-faza, faza-PE, faza-N,
- automatyczne rozróżnianie napięcia fazowego i międzyfazowego przy obliczeniach prądu zwarciowego,
- metoda 4p (czteroprzewodowa), brak konieczności kalibracji przewodów (pomiar maksymalnym prądem do 305 A),
- pomiar i wyświetlanie składowych impedancji pętli zwarcia: rezystancji R_S i reaktancji X_S.

Dodatkowe funkcje miernika:

- **zdalne sterowanie**,
- pomiar spodziewanego napięcia dotykowego lub napięcia dotykowego rażeniowego (z rezystorem 1 kΩ),
- pomiar napięć przemiennych 0...900 V,
- pomiar częstotliwości 45,0...65,0 Hz,
- pamięć 990 wyników, połączenie z PC przez USB i Wi-Fi,
- zasilanie akumulatorowe.

Bezpieczeństwo elektryczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- kategoria pomiarowa ..... IV 1000 V wg PN-EN 61010-1
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP67 (IP20 przy otwartej obudowie)

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie miernika ..... wbudowany akumulator Li-Ion 7,2 V / 9,8 Ah
- rezystor ograniczający prąd: dla pomiaru 4p ..... 1,8 Ω dla U≤550 V
  2,5 Ω dla U>550 V
- ilość pomiarów pętli zwarcia ..... min. 5000 (2/min)
- współczynnik temperaturowy ..... ±0,1% wartości mierzonej/°C
- wymiary ..... 429 x 328 x 236 mm
- waga ..... 9,0 kg

Nominalne warunki użytkowania:

- temperatura pracy ..... -10...+40°C

Akcesoria standardowe:

Przewód 3 m dwużyłowy (12 / 28 A) CAT IV 1000 V U1/I1	WAPRZ003DZBBU1I1CATIV
Przewód 3 m dwużyłowy (12 / 28 A) CAT IV 1000 V U2/I2	WAPRZ003DZBBU2I2CATIV
2x krokodylek Kelvina 1 kV 32 A CAT IV 1000 A	WAKROKELK07
2x sonda silnoprądowa 1 kV CAT IV 1000 V (gniazda bananowe)	WASONSPGB2
Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAPRZLAD230
Zasilacz do mierników (typ Z-19)	WAZASZ19
Futerał M-6	WAFUTM6
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
Certyfikat kalibracji	

Pomiar parametrów pętli zwarcia dużym prądem (4p, I_{max} = 305 A)

Silnoprądowy pomiar impedancji pętli zwarcia Z_S:
zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-3: **7,2 mΩ...1999 mΩ**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...199,9 mΩ	0,1 mΩ	±(2% w.m. + 2 mΩ)
200...1999 mΩ	1 mΩ	

Wskazania prądu zwarciowego
Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557- 3:
dla U_n = 230 V **115,0 A...32,9 kA** dla U_n = 400 V **200 A...55,5 kA**
dla U_n = 500 V **250 A...69,4 kA** dla U_n = 690 V **345 A...95,8 kA**
dla U_n = 800 V **400 A...111,1 kA**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
110,0...199,9 A	0,1 A	Obliczana na podstawie błędu dla pętli zwarcia
200...1999 A	1 A	
2,00...19,99 kA	0,01 kA	
20,0...199,9 kA	0,1 kA	

Pomiar napięcia dotykowego U_{ST} i rażeniowego U_T

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...100 V	1 V	±(10% w.m. + 2 cyfry)



Przyrządy typu MZC-320S, 330S i 340-PV to jedyne na rynku mierniki umożliwiające również pomiar napięcia dotykowego lub napięcia rażenia, co można wykorzystać przy ocenie bezpieczeństwa badanej instalacji.

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Silnoprądowe mierniki impedancji pętli zwarcia

SONEL MZC-330S / MZC-320S

indeks: WMPLMZC330 / WMPLMZC320



ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

MZC-330S
750 V
maksymalne napięcie sieci

0,1 mΩ
maksymalna rozdzielczość

CAT IV **IP67**
600 V

Pomiar impedancji pętli zwarcia:

- **pomiary bardzo małych impedancji pętli zwarcia (z rozdzielczością 0,1 mΩ) prądem 130 A przy 230 V; maksymalnie 300 A przy 690 V (500 V w MZC-320S),**
- **pomiary prądem rzędu 24 A przy 230 V, maksymalnie 37 A przy 690 V (maksymalnie 27 A przy 500 V w MZC-320S) z rozdzielczością 0,01 Ω,**
- pomiary w sieciach o napięciach znamionowych: 110/190 V, 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V, 290/500 V i 400/690 V (tylko MZC-330S) o częstotliwościach 45...65 Hz,
- możliwość pomiaru w obwodzie zwarciowym: faza-faza, faza-PE, faza-N,
- automatyczne rozróżnianie napięcia fazowego i międzyfazowego przy obliczeniach prądu zwarciowego,
- możliwość zmiany długości przewodów pomiarowych (pomiar metodą 2p),
- metoda 4p (czteroprzewodowa), brak konieczności kalibracji przewodów (pomiar maksymalnym prądem do 300 A),
- pomiar i wyświetlanie składowych impedancji pętli zwarcia: rezystancji R_S i reaktancji X_S.

Dodatkowe funkcje miernika:

- **zdalne sterowanie przez Wi-Fi:** wyzwalanie pomiaru, zapis wyniku do pamięci miernika, pobieranie wyników z pamięci przyrządu,
- pomiar spodziewanego napięcia dotykowego lub napięcia dotykowego rażeniowego (z rezystorem 1 kΩ),
- pomiar napięć przemiennych 0...750 V (0...550 V w MZC-320S),
- pomiar częstotliwości 45,0...65,0 Hz,
- pamięć 990 wyników, połączenie z PC przez USB i Wi-Fi,
- zasilanie akumulatorowe.

Bezpieczeństwo elektryczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- kategoria pomiarowa ..... IV 600 V wg PN-EN 61010-1
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP67 (IP20 przy otwartej obudowie)

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie miernika ..... wbudowany akumulator Li-Ion 7,2 V / 8,8 Ah
- rezystor ograniczający prąd: dla pomiaru 4p ..... 1,8 Ω dla U≤550 V
  2,5 Ω dla U>550 V (MZC-330S)
  dla pomiaru 2p ..... 9,4 Ω dla U≤253 V
  19 Ω dla U>253 V
- ilość pomiarów pętli zwarcia ..... min. 4000 (2/min)
- współczynnik temperaturowy ..... ±0,1% wartości mierzonej/°C
- wymiary ..... 390 x 308 x 172 mm
- waga ..... 6,5 kg

Nominalne warunki użytkowania:

- temperatura pracy ..... -10...+40°C

Akcesoria standardowe:

Przewód 1,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BLBB
Przewód 1,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2YEBB
Sonda ostrzowa czarna 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB1
Sonda ostrzowa żółta 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONYEOGB1
Przewód 3 m dwużyłowy (12 / 28 A) U1/I1	WAPRZ003DZBBU1I1
Przewód 3 m dwużyłowy (12 / 28 A) U2/I2	WAPRZ003DZBBU2I2
4x krokodylek czarny 1 kV 32 A	WAKROBL30K03
2x krokodylek Kelvina 1 kV 25 A	WAKROKELK06
2x sonda silnoprądowa 1 kV (gniazda bananowe)	WASONSPGB1
Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAPRZLAD230
Zasilacz do mierników (typ Z-19)	WAZASZ19
Sakwa na akcesoria pomiarowe montowana na obudowie	WAFUTL14
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
Certyfikat kalibracji	

Pomiar parametrów pętli zwarcia dużym prądem (4p, I_{max} = 300 A)

Silnoprądowy pomiar impedancji pętli zwarcia Z_S:
zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-3: **7,2 mΩ...1999 mΩ**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...199,9 mΩ	0,1 mΩ	±(2% w.m. + 2 mΩ)
200...1999 mΩ	1 mΩ	

Wskazania prądu zwarciowego
Zakres pomiarowy wg PN-EN 61557- 3:
dla U_n = 230 V **115,0 A...32,9 kA** dla U_n = 400 V **200 A...55,5 kA**
dla U_n = 500 V **250 A...69,4 kA** dla U_n = 690 V **345 A...95,8 kA (MZC-330S)**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
115,0...199,9 A	0,1 A	Obliczana na podstawie błędu dla pętli zwarcia
200...1999 A	1 A	
2,00...19,99 kA	0,01 kA	
20,0...199,9 kA	0,1 kA	
200 kA... *	1 kA	

*max 690 kA dla **MZC-330S**, max 500 kA dla **MZC-320S**

Pomiar napięcia dotykowego U_{ST} i rażeniowego U_T

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...100 V	1 V	±(10% w.m. + 2 cyfry)

Pomiar impedancji pętli zwarcia Z_S prądem standardowym (2p, I_{max}=37 A)

zakres pomiarowy dla przewodów 1,2 m wg PN-EN 61557: **0,13 Ω...199,9 Ω**

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



Przyrządy typu MZC-320S, 330S i 340-PV to jedyne na rynku mierniki umożliwiające również pomiar napięcia dotykowego lub napięcia rażenia, co można wykorzystać przy ocenie bezpieczeństwa badanej instalacji.

Miernik impedancji pętli zwarcia

SONEL MZC-306

indeks: WMPLMZC306

750 V
maksymalne napięcie sieci

$Z_{L\text{-}PE\ RCD}$
pomiary bez wyzwalania RCD

CAT IV 600 V

CAT III 1000 V

IP54



ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

Pomiar impedancji pętli zwarcia:

- pomiar impedancji pętli zwarcia z rozdzielczością 0,01 Ω,
- pomiar impedancji małym prądem w obwodach zabezpieczonych RCD ≥30 mA z rozdzielczością 0,01 Ω (zakres 100...440 V),
- praca w sieciach o napięciach 110/190 V, 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V, 290/500 V, 400/690 V (zakres pracy 100...750 V),
- częstotliwość robocza 45...65 Hz,
- wyliczanie prądu zwarciowego I_k,
- automatyczne rozróżnianie napięcia fazowego lub międzyfazowego,
- pomiar za pomocą adaptera Uni-Schuko lub przewodów pomiarowych o długości 1, 2, 5, 10 i 20 m,
- pomiar przy zamienionych przewodach L i N,
- rezystancja obwodu R_S i reaktancja X_S.

Dodatkowe funkcje miernika:

- elektroda dotykowa - szybkie sprawdzenie poprawności podłączenia przewodu PE,
- pomiar napięć przemiennych 0...750 V (0...250 V z rozdzielczością 0,1 V),
- pamięć 990 wyników, połączenie z PC przez USB,
- zasilanie bateryjne (4 x LR14) lub akumulatorowe.

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-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

Bezpieczeństwo elektryczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- przewody pomiarowe ..... PN-EN 61010-2-031

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie miernika ..... pakiet akumulatorów lub (opcja) baterie alkaliczne
  wydajność akumulatorów lub baterii alkalicznych ..... min. 5000 pomiarów (2/min)
- wyświetlacz ..... podświetlany LCD

Nominalne warunki użytkowania:

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

Miernik wylicza wartość spodziewanego prądu zwarciowego zgodnie z normą PN-HD 60364-6.

Akcesoria standardowe:

Adapter WS-05 (wtyk kątowy UNI-Schuko)	WAADAWS05
Akumulator NiMH 4,8 V 4,2 Ah	WAAKU07
Futerał L-4	WAFUTL4
Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02
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-2)	WAPOZSZEKPL
Zasilacz do mierników (typ Z-7) + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7
Certyfikat kalibracji	

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

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

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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 $Z_{L\text{-}PE}$ i $Z_{L\text{-}N}$) oraz 100...750 V (dla $Z_{L\text{-}L}$)

Pomiar impedancji pętli zwarcia $Z_{L\text{-}PE}$ w trybie RCD

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

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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	

MZC-306 wykonuje pomiary impedancji pętli zwarcia w sieciach przemysłowych o dowolnym napięciu do 750 V.



Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Miernik impedancji pętli zwarcia

SONEL MZC-304F

indeks: WMPLMZC304F

ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

Z_{L-PE} RCD
pomiary bez wyzwalania RCD

CAT III 600 V

CAT IV 300 V

IP67

BLUETOOTH



Miernik stanowi element platformy **Sonel MeasureEffect™**. Jest to kompleksowy system, który umożliwia wykonywanie pomiarów, przechowywanie i zarządzanie danymi, a także zapewnia wielopoziomową kontrolę nad przyrządami.

MeasureEffect™

Akcesoria standardowe:

Adapter WS-05 (wtyk kątowy UNI-Schuko)	WAADAWS05
Futerał M-6	WAFUTM6
Krokodylek żółty 1 kV 20 A	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
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	

MZC-304F mierzy impedancję pętli zwarcia z rozdzielczością 0,01 Ω również w obwodach zabezpieczonych wyłącznikami RCD bez ich wyzwalania.

Pomiar impedancji pętli zwarcia:

- pomiar impedancji pętli zwarcia z rozdzielczością 0,01 Ω,
- pomiar impedancji małym prądem w obwodach zabezpieczonych RCD ≥30 mA z rozdzielczością 0,01 Ω (zakres 180...270 V),
- praca w sieciach o napięciach 220/380 V, 230 V/400 V, 240/415 V (zakres pracy 180...460 V),
- zakres roboczy napięć: 180...270 V (dla Z_{L-PE} i Z_{L-N}) oraz 180...460 V (dla Z_{L-L}),
- maksymalny prąd pomiarowy: 7,6 A dla 230 V (3x10 ms), 13,3 A dla 400 V (3x10 ms),
- częstotliwość robocza 45...65 Hz,
- wyliczanie prądu zwarciowego I_k,
- pomiar przy zamienionych przewodach L i N,
- wskazania rezystancji R_s i reaktancji X_s pętli zwarcia,
- niskonapięciowy pomiar ciągłości i rezystancji obwodu.

Dodatkowe funkcje miernika:

- elektroda dotykowa - szybkie sprawdzenie poprawności podłączenia przewodu PE,
- pomiar napięć przemiennych 0...500 V,
- pomiar częstotliwości 45,0...65,0 Hz,
- pamięć 990 wyników, połączenie z PC przez Bluetooth,
- zasilanie bateryjne (4 x LR6) lub akumulatorowe (4 x NiMH).

Bezpieczeństwo elektryczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- przewody pomiarowe ..... PN-EN 61010-2-031
- kategoria pomiarowa ..... III 600 V (CAT IV 300 V) wg PN-EN 61010-1
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP67

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie miernika ..... pakiet akumulatorów lub baterii alkalicznych (rozmiar AA, 4 szt.)
- wydajność akumulatorów ..... min. 5000 pomiarów (2/min)

Nominalne warunki użytkowania:

- temperatura pracy ..... 0...+50°C
- wilgotność ..... 20...80%

MZC-304F wylicza wartość spodziewanego prądu zwarciowego zgodnie z normą PN-HD 60364-6.

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

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

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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	

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

Zakres pomiarowy dla przewodów 1,2 m wg PN-EN 61557-3: **0,51 Ω...1999 Ω**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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	±(7% w.m. + 5 cyfr)**

*) RCD innego typu niż EV.
**) RCD typu EV

- nie powoduje zadziałania wyłączników RCD o $I_{\Delta n}$ ≥ 30 mA i RCD EV

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-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

MZC-304F mierzy zawsze pełną impedancję pętli zwarcia oraz jej składowe (rezystancję i reaktancję) bez względu na wartość przesunięcia fazowego.

Miernik impedancji pętli zwarcia

SONEL MZC-20E

indeks: WMPLMZC20E

ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI



CAT III
300 V
IP67

Pomiar impedancji pętli zwarcia:

- pomiar impedancji pętli zwarcia z rozdzielczością 0,01 Ω,
- praca w sieciach o napięciach 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V (zakres 180...440 V),
- częstotliwość robocza 45...65 Hz,
- wyliczanie prądu zwarciowego I_k,
- automatyczne rozróżnianie napięcia fazowego lub międzyfazowego,
- pomiar za pomocą przewodów pomiarowych o długości 1,2 m, 5 m i większej,
- pomiar przy zamienionych przewodach L i N,
- rezystancja obwodu R_s i reaktancja X_s.

Dodatkowe funkcje miernika:

- pomiar napięć przemiennych 0...440 V,
- zasilanie bateryjne (4 x LR6) lub akumulatorowe (4 x NiMH).

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, 4 szt.)
- wymiary ..... 220 x 102 x 61 mm
- waga 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 ..... maks. 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 i PN-EN 61326-2-2

Akcesoria standardowe:

Futerał M-13	WAFUTM13
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	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 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 f_n: 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 X_s:

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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	Dokładność
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	Dokładność
0...440 V	1 V	±(2,5% w.m. + 3 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



Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Grupa MZC

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MZC-340-PV	MZC-330S	MZC-320S	MZC-306	MZC-304F	MZC-20E
	Panel sterujący	WAPOZTAB08	•					
	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 WS-01 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS01				•		
	Adapter WS-03 wyzwalający pomiar (wtyk UNI-Schuko)	WAADAWS03					•	
	Adapter WS-04 (wtyk kątowy UNI-Schuko)	WAADAWS04					•	
	Adapter WS-05 (wtyk kątowy UNI-Schuko)	WAADAWS05				1	1	
	Adapter WS-07 do pomiaru impedancji pętli Z(L-N)	WAADAWS07					•	
	Krokodylek Kelvina 1 kV 25 A	WAKROKELK06		2	2			
	Krokodylek Kelvina 1 kV 32 A CAT IV 1000 A	WAKROKELK07	2					
	Krokodylek czarny 1 kV 32 A	WAKROBL30K03		4	4			
	Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02				1		1
	Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02				1	•	

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MZC-340-PV	MZC-330S	MZC-320S	MZC-306	MZC-304F	MZC-20E
	Krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02				•	1	
	Przewód 1,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BLBB		1	1			
	Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB				1	1	1
	Przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB				1	1	1
	Przewód 1,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2YEBB		1	1	1	1	
	Przewód 5 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ005REBB				•	•	•
	Przewód 5 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ005YEBB		•	•			
	Przewód 10 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ010REBB				•	•	•
	Przewód 10 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ010YEBB		•	•			
	Przewód 20 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ020REBB				•	•	•
	Przewód 20 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ020YEBB		•	•			
	Przewód 5 kV (wtyki bananowe, ekranowany) czarny 1,8 m	WAPRZ1X8BLBB	•					
	Przewód 3 m dwużyłowy (12 / 28 A) U1/I1	WAPRZ003DZBBU1I1		1	1			
	Przewód 3 m dwużyłowy (12 / 28 A) U2/I2	WAPRZ003DZBBU2I2		1	1			
	Przewód 6 m dwużyłowy (12 / 28 A) U1/I1	WAPRZ006DZBBU1I1		•	•			
	Przewód 6 m dwużyłowy (12 / 28 A) U2/I2	WAPRZ006DZBBU2I2		•	•			
	Przewód 3 m dwużyłowy (12 / 28 A) CAT IV 1000 V U1/I1	WAPRZ003DZBBU1I1	1					
	Przewód 3 m dwużyłowy (12 / 28 A) CAT IV 1000 V U2/I2	WAPRZ003DZBBU2I2	1					

Grupa MZC

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MZC-340-PV	MZC-330S	MZC-320S	MZC-306	MZC-304F	MZC-20E
	Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (2 m rozkładana, gniazdo bananowe)	WASONSP2M				•	•	•
	Sonda silnoprądowa 1 kV (gniazda bananowe)	WASONSPGB1		2	2			
	Sonda silnoprądowa 1 kV CAT IV 1000 V (gniazda bananowe)	WASONSPGB2	2					
	Sonda ostrzowa czarna 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB1		1	1			
	Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1				1	1	1
	Sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1				1	1	1
	Sonda ostrzowa żółta 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONYEOGB1		1	1	1		•
	Sonda ostrzowa czarna 11 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB11	•					
	Akumulator NiMH 4,8 V 4,2 Ah	WAAKU07				1		
	Pojemnik na baterie	WAPOJ1				•		
	Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAPRZLAD230	1					
	Zasilacz do mierników (typ Z-7) + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7				1		
	Zasilacz do mierników (typ Z-19)	WAZASZ19	1	1	1			
	Przewód do ładowania akumulatora z gn. samochod. 12 V	WAPRZLAD12SAM				•		

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MZC-340-PV	MZC-330S	MZC-320S	MZC-306	MZC-304F	MZC-20E
	Szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4					1	1
	Szelki do miernika (typ L-2)	WAPOZSZEKPL				1		
	Uchwyt - zawieszka obudowy M-1	WAPOZUCH1					1	1
	Uchwyt magnetyczny	WAPOZUCH6					•	
	Pokrywa uniwersalna	WAPOZUCH12				•		
	Futerał L-4	WAFUTL4		•	•	1		
	Plecak L-7	WAFUTL7		•	•			
	Sakwa na akcesoria pomiarowe montowana na obudowie	WAFUTL14		1	1			
	Futerał M-6	WAFUTM6	1				1	
	Futerał M-13	WAFUTM13						1
	Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB	1	1	1	1		
	Program Sonel Pomiary Elektryczne 6	WAPROSONPE6		•	•	•	•	
	Program Sonel Reader	WAPROREADER		•	•	•	•	
	Klucz sprzętowy do programów Sonel PE	WAADAKEY1					•	

Mierniki rezystancji uziemienia

MRU-200-GPS
MRU-200
MRU-120HD
MRU-120



MRU-30



MRU-21
MRU-12
MRU-10

Zestawienie przyrządów do pomiarów uziemień

	 MRU-200-GPS MRU-200	 MRU-120HD	 MRU-120	 MRU-30	 MRU-21	 MRU-12	 MRU-10	 MPI-540-PV MPI-540 MPI-536 MPI-535	 MPI-520
Pomiar rezystancji uziemień metodą trójbiegunową	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Pomiar rezystancji uziemień metodą czteroprzewodową	√	√	√	√	–	√	–	√	–
Prąd pomiarowy w pomiarach rezystancji uziemienia [mA]	**200**	**200**	**200**	**20**	**20**	**20**	**20**	**20**	**20**
Maksymalna rozdzielczość [Ω]	0,001	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Pomiar rezystancji uziemień metodą trójbiegunową z dodatkowymi cęgami	√	√	√	√	–	–	–	√	–
Pomiar impedancji uziemień metodą impulsową	√	–	–	–	–	–	–	–	–
Pomiar rezystancji uziemień metodą dwucęgową	√	√	√	√	–	–	–	√	–
Pomiar prądu upływu za pomocą cęgów z twardym rdzeniem	√	–	–	√	–	–	–	√	√
Pomiar prądu upływu za pomocą cęgów elastycznych	√	–	–	–	–	–	–	√	√
Pomiar rezystancji przewodów uziemiających i wyrównawczych zgodnie z normą PN-EN 61557-4	√	√	√	√	√	–	–	√	√
Pomiar rezystywności gruntu: metoda Wennera / Schlumbergera	√ / –	√ / –	√ / –	√ / –	– / –	√ / √	– / –	√ / –	– / –
Wewnętrzne źródło prądu	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Pomiar rezystancji uziemienia metodą dwuprzewodową	–	–	–	√	√	√	√	–	–
Zasilanie	akumulator / baterie	akumulator	akumulator / baterie	akumulator	akumulatory / baterie	akumulatory / baterie	akumulatory / baterie	akumulator	akumulator / baterie
Zasilanie z zapalniczki samochodowej	√	√	√	√	–	–	–	√	OPCJA
Pamięć (rekordów)	990	990	990	990	990	990	–	100 000	990
Pomiar napięć zakłócających	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Pomiar rezystancji elektrod pomocniczych	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Wymiary [mm]	288 x 223 x 75	390 x 310 x 180	288 x 223 x 75	200 x 180 x 74	288 x 223 x 75	220 x 102 x 61	220 x 102 x 61	288 x 223 x 75	288 x 223 x 75
Waga [kg]	2	4	2	1,1	1,4	0,7	0,7	2,5	2,2

Adapter do pomiarów rezystancji uziemienia

SONEL ERP-1

indeks: WAADAERP1 / WAADAERP1V2 / WAADAERP1V3

CAT IV 300 V

IP67



Adapter współpracuje z miernikami:

- MRU-200-GPS
- MRU-200
- MRU-120HD
- MRU-120

Adapter SONEL ERP-1, w połączeniu z miernikami generującymi prąd pomiarowy 200 mA, służy do pomiarów rezystancji uziemień wielokrotnych bez rozłączania złącz kontrolnych. Cęgi elastyczne o dużej średnicy pozwalają na prowadzenie badań uziemień np. słupów energetycznych - w tym słupów kratowych - **bez konieczności wyłączania linii energetycznej**.

Ergonomiczna i poręczna obudowa oraz łatwość obsługi sprawiają, że pomiary rezystancji uziemienia słupów elektroenergetycznych stają się szybkie i bezproblemowe. Adapter cechuje się stopniem ochrony IP67, co oznacza bezpieczne użytkowanie również w terenie błotnistym czy deszczu.

Akcesoria standardowe:

		WAADAERP1	WAADAERP1V2	WAADAERP1V3
Cęgi elastyczne FS-2 (Ø 1260 mm)	WACEGFS2OKR		√	
Cęgi elastyczne FSX-3 (Ø 630 mm)	WACEGFSX3OKR			√
Futerał M-6	WAFUTM6		√	√
3x bateria AA (LR6) 1,5 V		√	√	√
Deklaracja sprawdzenia		√	√	√

Akcesoria opcjonalne:

Walizka twarda XL-8	WAWALXL8

Specyfikacja elektryczna:

- zakres pomiarowy ..... do 5 A
- częstotliwość pracy ..... 125 Hz (dla pracy w sieciach 50 Hz) 150 Hz (dla pracy w sieciach 60 Hz)
- zasilanie ..... 3x bateria LR6 1,5 V lub 3x akumulator Ni-MH LR6 1,2 V
- kategoria pomiarowa ..... CAT IV 300 V zgodnie z PN-EN 61010-1

Pozostałe dane:

- stopień ochrony IP67
- temperatura przechowywania ..... -20...+80°C
- wilgotność względna ..... 20...90%
- temperatura pracy ..... -10...+50°C
- wymiary zewnętrzne ..... 146 x 88 x 33 mm
- waga z bateriami / bez baterii ..... 340 g / 270 g

Zastosowanie	Wyróżnik	MRU-200-GPS	MRU-200	MRU-120HD	MRU-120	MRU-30	MRU-21	MRU-12	MRU-10
Trudno dostępne punkty pomiarowe • katalogowanie współrzędnych miejsc pomiarowych	Koordynaty punktów pomiarowych dodawanych do wyników pomiaru	√							
Obiekty wojskowe • pomiary kompleksowe	Praca w sieciach 400 Hz	√	√						
Obszary lotnisk • pomiary kompleksowe	Praca w sieciach 400 Hz	√	√						
Uziemienia odgromowe • pomiary impedancji uziemienia	Metoda udarowa	√	√						
Stacje benzynowe • pomiary impedancji uziemienia • pozostałe pomiary uziemień	Metoda udarowa	√	√						
Kolejowa trakcja elektryczna • kompleksowe pomiary wszystkich rodzajów uziemień	Praca w sieciach 16 2/3 Hz	√	√						
Słupy elektroenergetyczne • uziemienia złożone wielokrotnie • pomiary nóg słupa	• Prąd pomiarowy 200 mA • Zastosowanie ERP-1	√	√	√	√				
Stacje elektroenergetyczne • duże zakłócenia, • uziemienia złożone, kratownicowe	Prąd pomiarowy 200 mA	√	√	√	√				
Obszary zurbanizowane • układ złożony z uziomów poziomych i pionowych • brak możliwości wbicia elektrod pomocniczych	Metoda dwucęgowa	√	√	√	√	√			
Badania gruntu • projektowanie uziemień	Rezystywność gruntu	√	√	√	√	√		√	
Budynki handlowe • uziemienia otokowe, fundamentowe, kratowe	Metoda trójbiegunowa	√	√	√	√	√	√	√	√
Budynki mieszkalne • uziomy otokowe, fundamentowe • układy uziomów pionowych	Metoda trójbiegunowa	√	√	√	√	√	√	√	√
Trudne warunki pomiarowe • pył w powietrzu • deszcz, śnieg	Obudowa walizkowa, odporna na warunki atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne			√					



Prąd pomiarowy 200 mA



Mierniki rezystancji uziemień i rezystywności gruntu

SONEL MRU-200 / MRU-200-GPS

indeks: WMPLMRU200 (z futerałem L-2) / WMPLMRU200GPS (z futerałem L-2)
WMPLMRU200XL3 (z walizką XL-3) / WMPLMRU200GPSXL3 (z walizką XL-3)



ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

BLUETOOTH

CAT III 600 V

CAT IV 300 V

IP54

200 mA
prąd pomiarowy

rezystywność gruntu bez ręcznego przeliczania

MRU-200-GPS
wbudowany odbiornik GPS

Pomiary rezystancji uziemień:

- **metoda impulsowa (bez konieczności rozłączania mierzonych uziomów) - trzy rodzaje impulsu pomiarowego (4/10 µs, 8/20 µs, 10/350 µs),**
- metoda trójbiegunowa,
- metoda czteroprzewodowa,
- metoda trójbiegunowa z dodatkowymi cęgami,
- metoda trójbiegunowa z adapterem ERP-1,
- metoda dwucęgowa.

Pomiary rezystywności gruntu (metodą Wennera):

- wprowadzanie odległości między elektrodami w metrach (m) lub stopach (ft),
- wyświetlanie wartości rezystywności gruntu w Ωm lub Ωft.

Pomiary rezystancji przewodów uziemiających i wyrównawczych:

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

Dodatkowe funkcje miernika:

- **pomiar rezystancji elektrod pomocniczych R_S i R_H,**
- **pomiar napięcia i częstotliwości sygnału zakłócającego,**
- pomiar 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,
- **pełna współpraca z adapterem ERP-1,**
- pamięć 990 pomiarów (10 banków po 99 komórek),
- **MRU-200-GPS** | wbudowany odbiornik GPS,
- zegar czasu rzeczywistego (RTC),
- transmisja danych do komputera (USB, Bluetooth),
- wskazywanie stanu naładowania akumulatorów, wbudowana szybka ładowarka.

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

SONEL MRU MOBILE

Mobilna wersja programu współpracującego z miernikami rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu **MRU-200** oraz **MRU-200-GPS**. Można ją pobrać ze sklepu **Google Play**.

Akcesoria standardowe:

Akumulator NiMH 4,8 V 4,2 Ah	WAAKU07
Futerał L-2 (tylko WMPLMRU200, WMPLMRU200GPS)	WAFUTL2
Walizka XL-3 (tylko WMPLMRU200XL3, WMPLMRU200GPSXL3)	WAWALXL3
Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01
Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB
Przewód 2,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BLBB
Przewód 25 m czerwony do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ025REBBSZ
Przewód 25 m 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
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 Z-7) + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji uziemienia - metoda trójbiegunowa i czteroprzewodowa

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

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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...19,99 kΩ	0,01 kΩ	±(5% w.m. + 2 cyfry)

Pomiar rezystancji uziemień wielokrotnych - metoda trójbiegunowa z dodatkowymi cęgami

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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 - metoda dwucęgowa

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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 - metoda impulsowa

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...99,9 Ω	0,1 Ω	±(2,5% w.m. + 3 cyfry)
100...300 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-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- kategoria pomiarowa ..... CAT IV 300 V (CAT III 600 V) wg PN-EN 61010-1
- ilość pomiarów wykonywana z kompletu akumulatorów ..... >1500

Nominalne warunki użytkowania:

- temperatura pracy ..... -10...+50°C
- temperatura przechowywania ..... -20...+80°C
- wilgotność ..... 20...90%

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Miernik rezystancji uziemień i rezystywności gruntu

SONEL MRU-120HD

indeks: WMPLMRU120HD

CAT IV 300 V

IP67 zamknięta walizka

IP54 otwarta walizka

50°C HEAVY DUTY 10°C



ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

200 mA
prąd pomiarowy

rezystywność gruntu bez ręcznego przeliczania

Pomiary rezystancji uziemień:

- metoda trójbiegunowa,
- metoda czteroprzewodowa,
- metoda trójbiegunowa z dodatkowymi cęgami,
- metoda dwucęgowa.

Pomiary rezystywności gruntu (metodą Wennera):

- wprowadzanie odległości między elektrodami w metrach (m) lub stopach (ft),
- wyświetlanie wartości rezystywności gruntu w Ωm lub Ωft.

Pomiary rezystancji przewodów uziemiających i wyrównawczych:

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

Dodatkowe funkcje miernika:

- **pomiar rezystancji elektrod pomocniczych R_S i R_H,**
- **pomiar napięcia i częstotliwości sygnału zakłócającego,**
- pomiar w obecności napięć zakłócających w sieciach z częstotliwością 50 Hz i 60 Hz,
- wybór maksymalnego napięcia pomiarowego (25 V lub 50 V),
- **możliwość pracy z adapterem ERP-1,**
- pamięć 990 pomiarów (10 banków po 99 komórek),
- zegar czasu rzeczywistego (RTC),
- transmisja danych do komputera (USB),
- wskazywanie stanu akumulatorów, wbudowana szybka ładowarka.

MRU-120HD pozwala wykonywać pomiary uziemień również metodą dwucęgową (bez użycia sond pomocniczych).

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-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- kategoria pomiarowa ..... CAT IV 300 V (CAT III 600 V) wg PN-EN 61010-1
- ilość pomiarów wykonywana z kompletu akumulatorów ..... >1100

Nominalne warunki użytkowania:

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

Akcesoria standardowe:

Futerał L-4	WAFUTL4
Przewód 4 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ4X0BLBB
Przewód 4 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ4X0BUBB
Przewód 25 m czerwony do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ025REBBSZ
Przewód 25 m niebieski do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ025BUBBSZ
Przewód 50 m żółty do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ050YEBBSZ
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
4x sonda do wbijania w grunt (30 cm)	WASONG30
2x zacisk imadełkowy (wtyk bananowy)	WAZACIMA1
Szelki W-1	WAPOZSZE5
Zasilacz do mierników (typ Z-7) + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji uziemienia - metoda trójbiegunowa i czteroprzewodowa

zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-5: **0,30 Ω...19,9 kΩ**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 2 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	
2,00...9,99 kΩ	0,01 kΩ	±(5% w.m. + 2 cyfry)
10,0...19,9 kΩ	0,1 kΩ	

Pomiar rezystancji uziemień wielokrotnych - metoda trójbiegunowa z dodatkowymi cęgami

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(8% w.m. +3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	

Pomiar uziemień wielokrotnych - metoda dwucęgowa

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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)

MRU-120HD pozwala wykonywać pomiary uziemień wielokrotnych bez rozpinania złącz kontrolnych metodą trójbiegunową z dodatkowymi cęgami lub metodą dwucęgową.



Miernik rezystancji uziemień i rezystywności gruntu

SONEL MRU-120

indeks: WMPLMRU120 (z futerałem L-2) / WMPLMRU120XL3 (z walizką XL-3)



ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

CAT III 600 V | CAT IV 300 V | IP54

200 mA prąd pomiarowy

Ωm rezystywność gruntu bez ręcznego przeliczania

Pomiary rezystancji uziemień:

- metoda trójbiegunowa,
- metoda czteroprzewodowa,
- metoda trójbiegunowa z dodatkowymi cęgami,
- metoda dwucęgowa.

Pomiary rezystywności gruntu (metodą Wennera):

- wprowadzanie odległości między elektrodami w metrach (m) lub stopach (ft),
- wyświetlanie wartości rezystywności gruntu w Ωm.

Pomiary rezystancji przewodów uziemiających i wyrównawczych:

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

Dodatkowe funkcje miernika:

- **pomiar rezystancji elektrod pomocniczych R_S i R_H,**
- **pomiar napięcia i częstotliwości sygnału zakłócającego,**
- pomiar w obecności napięć zakłócających w sieciach z częstotliwością 50 Hz i 60 Hz,
- wybór maksymalnego napięcia pomiarowego (25 V lub 50 V),
- **możliwość pracy z adapterem ERP-1,**
- pamięć 990 pomiarów (10 banków po 99 komórek),
- zegar czasu rzeczywistego (RTC),
- transmisja danych do komputera (USB),
- wskazywanie stanu akumulatorów, wbudowana szybka ładowarka.

MRU-120 pozwala wykonywać pomiary uziemień również metodą dwucęgową (bez użycia sond pomocniczych).

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-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- kategoria pomiarowa ..... CAT IV 300 V (CAT III 600 V) wg PN-EN 61010-1
- ilość pomiarów wykonywana z kompletu akumulatorów ..... >1100

Nominalne warunki użytkowania:

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

Akcesoria standardowe:

Akumulator NiMH 4,8 V 3 Ah do MRU-120	WAAKU08
Futerał L-2 (tylko WMPLMRU120)	WAFUTL2
Walizka XL-3 (tylko WMPLMRU120XL3)	WAWALXL3
Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01
Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB
Przewód 2,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BLBB
Przewód 25 m czerwony do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ025REBBSZ
Przewód 25 m niebieski do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ025BUBBSZ
Przewód 50 m żółty do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ050YEBBSZ
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
4x sonda do wbijania w grunt (30 cm)	WASONG30
Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1
Szelki do miernika (typ L-2)	WAPOZSZEKPL
Zacisk imadełkowy (wtyk bananowy)	WAZACIMA1
Zasilacz do mierników (typ Z-7) + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji uziemienia - metoda trójbiegunowa i czteroprzewodowa

zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-5: **0,30 Ω...19,9 kΩ**

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% w.m. + 2 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	
2,00...9,99 kΩ	0,01 kΩ	±(5% w.m. + 2 cyfry)
10,0...19,9 kΩ	0,1 kΩ	

Pomiar rezystancji uziemień wielokrotnych - metoda trójbiegunowa z dodatkowymi cęgami

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(8% w.m. +3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	

Pomiar uziemień wielokrotnych - metoda dwucęgowa

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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)

MRU-120 pozwala wykonywać pomiary uziemień wielokrotnych bez rozpinania złącz kontrolnych metodą trójbiegunową z dodatkowymi cęgami lub metodą dwucęgową.



Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Miernik rezystancji uziemień i rezystywności gruntu

SONEL MRU-30



Pomiary rezystancji uziemień:

- metoda trójbiegunowa,
- metoda czteroprzewodowa,
- metoda trójbiegunowa z dodatkowymi cęgami,
- metoda dwucęgowa.

Pomiary rezystywności gruntu (metodą Wennera):

- wprowadzanie odległości między elektrodami w metrach (m) lub stopach (ft),
- wyświetlanie wartości rezystywności gruntu w Ωm.

Pomiary rezystancji przewodów uziemiających i wyrównawczych:

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

Dodatkowe funkcje miernika:

- **pomiar rezystancji elektrod pomocniczych R_S i R_H,**
- **pomiar napięcia zakłócającego,**
- pomiar w obecności napięć zakłócających w sieciach z częstotliwością 50 Hz i 60 Hz,
- wybór maksymalnego napięcia pomiarowego (25 V lub 50 V),
- pamięć 990 pomiarów (10 banków po 99 komórek),
- transmisja danych do komputera (USB),
- wskazywanie stanu akumulatorów.

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- kategoria pomiarowa ..... CAT III 300 V wg PN-EN 61010-1
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP65
- wyświetlacz ..... LCD segmentowy, podświetlany
- wymiary ..... 200 x 150 x 73 mm

Nominalne warunki użytkowania:

- temperatura pracy ..... -10...+50°C
- temperatura przechowywania ..... -20...+60°C
- wilgotność ..... 20...90%



Wybierz zestaw, który najlepiej spełni twoje potrzeby

MRU-30 Pro

Miernik rezystancji uziemień i rezystywności gruntu (4 sondy do wbijania w grunt, dodatkowy przewód 25 m)
indeks: WMPLMRU30PRO

MRU-30

Miernik rezystancji uziemień i rezystywności gruntu (2 sondy do wbijania w grunt)
indeks: WMPLMRU30

Akcesoria standardowe:		MRU-30 Pro WMPLMRU30PRO	MRU-30 WMPLMRU30
Futerał L-10	WAFUTL10	1	1
Futerał M-9	WAFUTM9	1	1
Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01	1	1
Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB	1	1
Przewód 2,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BLBB	1	1
Przewód 25 m czerwony do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ025REBBSZ	1	1
Przewód 25 m niebieski do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ025BUBBSZ	1	
Przewód 50 m żółty do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ050YEBBSZ	1	1
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB	1	1
Sonda do wbijania w grunt (30 cm)	WASONG30	4	2
Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1	1	1
Zacisk imadełkowy zakończony wtykiem bananowym	WAZACIMA1	1	1
Zasilacz do mierników (typ Z-7) + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7	1	1
Certyfikat kalibracji		1	1

Pomiar rezystancji uziemienia - metoda trójbiegunowa i czteroprzewodowa

zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-5:2007: **0,53 Ω...9999 Ω** dla 50 V

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(3% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	±5% w.m.
2000...9999 Ω	1 Ω	±8% w.m.

Pomiar rezystancji uziemień wielokrotnych - metoda trójbiegunowa z dodatkowymi cęgami

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(3% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	±5% w.m.
2000...9999 Ω	1 Ω	±8% w.m.

Pomiar uziemień wielokrotnych - metoda dwucęgowa

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00..19,99 Ω	0,01 Ω	±(10% w.m. + 8 cyfr)
20,0...99,9 Ω	0,1 Ω	±(20% w.m. + 3 cyfry)

Miernik rezystancji uziemień

SONEL MRU-21

indeks: WMPLMRU21



CAT III 600 V | CAT IV 300 V | IP54

Pomiar rezystancji uziemień:

- metoda trójbiegunowa,
- metoda dwubiegunowa.

Pomiar rezystancji - metoda dwubiegunowa:

- autozerowanie przewodów pomiarowych.

Pomiary rezystancji przewodów uziemiających i wyrównawczych:

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

Dodatkowe funkcje miernika:

- **pomiar rezystancji elektrod pomocniczych R_S i R_H,**
- **pomiar napięcia zakłócającego,**
- pomiar w obecności napięć zakłócających sieci,
- wybór maksymalnego napięcia pomiarowego (25 V lub 50 V),
- pamięć 990 pomiarów, transmisja danych do komputera łączem USB,
- wskazywanie stanu naładowania baterii lub akumulatorów,
- zasilanie z baterii lub akumulatorów,
- funkcja automatycznego wyłączenia.

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-E 04700 (wykonywanie pomiarów - badania odbiorcze)

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- kategoria pomiarowa ..... CAT IV 300 V (III 600 V) wg PN-EN 61010-1
- wyświetlacz ..... LCD segmentowy, podświetlany
- ilość pomiarów wykonywana z kompletu baterii alkalicznych ..... >1000 (5 Ω, 2 pomiary/min)
- wymiary ..... 260 x 190 x 60 mm
- waga z bateriami ..... 1,4 kg
- wyrób spełnia wymagania EMC wg normy ..... PN-EN 61326-1 i PN-EN 61326-2-2
- zasilanie miernika ..... 4x bateria 1,5 V lub akumulatory typu R14

Nominalne warunki użytkowania:

- temperatura pracy ..... -10...+55°C
- temperatura przechowywania ..... -20...+70°C
- wilgotność ..... 20...90%

Akcesoria standardowe:

Futerał L-4	WAFUTL4
Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01
Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02
Pojemnik na baterie	WAPOJ1
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	WAPRZUSB
2x sonda do wbijania w grunt (30 cm)	WASONG30
Szelki do miernika (typ L-2)	WAPOZSZEKPL
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji uziemienia - metoda trójbiegunowa

zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-5:

0,50 Ω...1,99 kΩ dla 50 V; **0,68 Ω...1,99 kΩ** dla 25 V

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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	
1,00...1,99 kΩ	0,01 kΩ	

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

Pomiar rezystancji przewodów uziemiających i wyrównawczych:

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

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
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	



Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Miernik rezystancji uziemień i rezystywności gruntu

SONEL MRU-12

indeks: WMPLMRU12

Miernik stanowi element platformy **Sonel MeasureEffect™**. Jest to kompleksowy system, który umożliwia wykonywanie pomiarów, przechowywanie i zarządzanie danymi, a także zapewnia wielopoziomową kontrolę nad przyrządami.

MeasureEffect™

ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

Ωm

rezystywność gruntu bez ręcznego przeliczania

BLUETOOTH

CAT IV 150 V

CAT III 300 V

IP65



Akcesoria standardowe:

Futerał M-6	WAFUTM6
Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01
Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02
Przewód 15 m niebieski do pomiaru uziemień na nawijaku (wtyki bananowe)	WAPRZ015BUBBN
Przewód 15 m czerwony do pomiaru uziemień na nawijaku (wtyki bananowe)	WAPRZ015REBBN
Przewód 30 m żółty do pomiaru uziemień na nawijaku (wtyki bananowe)	WAPRZ030YEBBN
Przewód 2,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BLBB
Przewód 2,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BUBB
4x sonda do wbijania w grunt (25 cm)	WASONG25
Szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4
Uchwyt - zawieszka obudowy M-1	WAPOZUCH1
4x bateria AA, LR6	
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji uziemienia - metoda trójbiegunowa i czteroprzewodowa

zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-5: **0,53 Ω...9999 Ω** dla 50 V

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(3% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	±5% w.m.
2000...9999 Ω	1 Ω	±8% w.m.

- Prąd pomiarowy przy zwarciu >20 mA, częstotliwość 125 Hz lub 150 Hz, napięcie wybierane 25 V lub 50 V.
- Maksymalne napięcie zakłóceń przy którym wykonywany jest pomiar R_E wynosi 24 V.

Pomiar rezystancji uziemienia - metoda dwubiegunowa

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(3% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	±5% w.m.
2000...9999 Ω	1 Ω	±8% w.m.

- Prąd pomiarowy przy zwarciu >20 mA, częstotliwość 125 Hz lub 150 Hz, napięcie wybierane 25 V lub 50 V.
- Maksymalne napięcie zakłóceń przy którym wykonywany jest pomiar R_E wynosi 24 V.

Pomiar rezystancji uziemień:

- metoda trójbiegunowa,
- metoda czteroprzewodowa,
- metoda dwubiegunowa.

Pomiary rezystywności gruntu (metodą Wennera i Schlumbergera):

- wprowadzanie odległości między elektrodami w metrach (m) lub stopach (ft),
- wyświetlanie wartości rezystywności gruntu w Ωm lub Ωft.

Dodatkowe funkcje miernika:

- **pomiar rezystancji elektrod pomocniczych R_S i R_H,**
- **pomiar napięcia i częstotliwości sygnału zakłócającego,**
- wybór maksymalnego napięcia pomiarowego (25 V lub 50 V),
- pamięć 990 pomiarów,
- transmisja danych do komputera (Bluetooth),
- wskazywanie stanu naładowania baterii lub akumulatorów,
- funkcja automatycznego wyłączenia.

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- kategoria pomiarowa ..... CAT IV 150 V (III 300 V) wg PN-EN 61010-1
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP65
- zasilanie miernika ..... baterie alkaliczne lub akumulatory NiMH AA (4 szt.)
- wyświetlacz ..... LCD segmentowy, podświetlany
- wyrób spełnia wymagania EMC wg normy PN-EN 61326-1 i PN-EN 61326-2-2
- wymiary ..... 221 x 102 x 62 mm
- waga z bateriami ..... 710 g

Nominalne warunki użytkowania:

- temperatura pracy ..... -10...+50°C
- temperatura przechowywania ..... -20...+60°C
- temperatura odniesienia ..... +23...±2°C
- wilgotność ..... 20...90%



Miernik rezystancji uziemień

SONEL MRU-10

indeks: WMPLMRU10

ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI



CAT IV 150 V

CAT III 300 V

IP67

Pomiar rezystancji uziemień:

- metoda trójbiegunowa,
- metoda dwubiegunowa.

Dodatkowe funkcje miernika:

- **pomiar rezystancji elektrod pomocniczych R_S i R_H,**
- **pomiar napięcia zakłócającego,**
- wybór maksymalnego napięcia pomiarowego (25 V lub 50 V),
- wskazywanie stanu naładowania baterii lub akumulatorów,
- funkcja automatycznego wyłączenia.

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557
- kategoria pomiarowa ..... CAT IV 150 V (III 300 V) wg PN-EN 61010-1
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP67
- zasilanie miernika ..... baterie alkaliczne lub akumulatory NiMH AA (4 szt.)
- wyświetlacz ..... LCD segmentowy, podświetlany
- wyrób spełnia wymagania EMC wg normy PN-EN 61326-1 i PN-EN 61326-2-2
- wymiary ..... 221 x 102 x 62 mm
- waga z bateriami ..... ok. 660 g

Nominalne warunki użytkowania:

- temperatura pracy ..... -10...+50°C
- temperatura przechowywania ..... -20...+60°C
- temperatura odniesienia ..... +23...±2°C
- wilgotność ..... 20...90%



Akcesoria standardowe:

Futerał M-6	WAFUTM6
Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01
Przewód 15 m czerwony do pomiaru uziemień na nawijaku (wtyki bananowe)	WAPRZ015REBBN
Przewód 30 m żółty do pomiaru uziemień na nawijaku (wtyki bananowe)	WAPRZ030YEBBN
Przewód 2,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BLBB
2x sonda do wbijania w grunt (25 cm)	WASONG25
Szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4
Uchwyt - zawieszka obudowy M-1	WAPOZUCH1
4x bateria AA, LR6	
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji uziemienia - metoda trójbiegunowa

zakres pomiarowy wg PN-EN 61557-5: **0,53 Ω...9999 Ω** dla 50 V

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(3% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	±5% w.m.
2000...9999 Ω	1 Ω	±8% w.m.

- Prąd pomiarowy przy zwarciu >20 mA, częstotliwość 125 Hz lub 150 Hz, napięcie wybierane 25 V lub 50 V.
- Maksymalne napięcie zakłóceń przy którym wykonywany jest pomiar R_E wynosi 24 V.

Pomiar rezystancji uziemienia - metoda dwubiegunowa

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	±(3% w.m. + 3 cyfry)
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	±5% w.m.
2000...9999 Ω	1 Ω	±8% w.m.

- Prąd pomiarowy przy zwarciu >20 mA, częstotliwość 125 Hz lub 150 Hz, napięcie wybierane 25 V lub 50 V.
- Maksymalne napięcie zakłóceń przy którym wykonywany jest pomiar R_E wynosi 24 V.



Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Grupa MRU

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MRU-200-GPS (L-2)	MRU-200-GPS (XL-3)	MRU-200 (L-2)	MRU-200 (XL-3)	MRU-120HD	MRU-120 (L-2)	MRU-120 (XL-3)	MRU-30 Pro	MRU-30	MRU-21	MRU-12	MRU-10	ERP-1
	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	•	•	•	•	•	•	•						
	Cęgi elastyczne F-1A (Ø 360 mm)	WACEGF1AOKR	•	•	•	•									•
	Cęgi elastyczne F-2A (Ø 235 mm)	WACEGF2AOKR	•	•	•	•									•
	Cęgi elastyczne F-3A (Ø 120 mm)	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 52 mm, zawierają przewód dwużyłowy)	WACEGN1BB	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
	Cęgi pomiarowe C-3 (Ø 52 mm)	WACEGC3OKR	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
	Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01	1	1	1	1	•	1	1	1	1	1	1	1	
	Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02	1	1	1	1	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	1	•	
	Krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Przewód 1,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BLBB	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB	1	1	1	1	•	1	1	1	1	•	•	•	
	Przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	•	•	
	Przewód 1,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2YEBB	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Przewód 2 m dwużyłowy do cęgów N-1	WAPRZ002DZBB	•	•	•	•	•	•	•	•	•				

Grupa MRU

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MRU-200-GPS (L-2)	MRU-200-GPS (XL-3)	MRU-200 (L-2)	MRU-200 (XL-3)	MRU-120HD	MRU-120 (L-2)	MRU-120 (XL-3)	MRU-30 Pro	MRU-30	MRU-21	MRU-12	MRU-10	ERP-1
	Przewód 2,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BLBB	1	1	1	1	•	1	1	1	1	1	1	1	
	Przewód 2,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2REBB	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Przewód 2,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BUBB	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	•	
	Przewód 2,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2YEBB	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Przewód 4 m czarny 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ4X0BLBB	•	•	•	•	1	•	•	•	•	•	•	•	
	Przewód 4 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ4X0BUBB	•	•	•	•	1	•	•	•	•	•	•	•	
	Przewód 15 m niebieski do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ015BUBBSZ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	•	•	
	Przewód 15 m czerwony do pomiaru uziemień na nawijaku	WAPRZ015REBBN	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	1	
	Przewód 15 m niebieski do pomiaru uziemień na nawijaku	WAPRZ015BUBBN	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	•	
	Przewód 25 m czerwony do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ025REBBSZ	1	1	1	1	•	1	1	1	1	•	•	•	
	Przewód 25 m niebieski do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ025BUBBSZ	1	1	1	1	1	1	1	1	•	•	•	•	
	Przewód 30 m czerwony do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ030REBBSZ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	•	•	
	Przewód 30 m czerwony do pomiaru uziemień na nawijaku	WAPRZ030REBBN	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Przewód 30 m żółty do pomiaru uziemień na nawijaku	WAPRZ030YEBBN	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	1	
	Przewód 40 / 60 / 80 m żółty do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ040YEBBSZ WAPRZ060YEBBSZ WAPRZ080YEBBSZ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Przewód 50 m żółty do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ050YEBBSZ	•	•	•	•	1	1	1	1	1	•	•	•	
	Przewód 50 m żółty do pomiaru uziemień na szpuli (wtyki bananowe, ekranowany)	WAPRZ050YEBBSZE	1	1	1	1									
	Przewód 75 / 100 / 200 m czerwony do pomiaru uziemień na szpuli	WAPRZ075REBBSZ WAPRZ100REBBSZ WAPRZ200REBBSZ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Przewód 75 / 100 / 200 m niebieski do pomiaru uziemień na szpuli	WAPRZ075BUBBSZ WAPRZ100BUBBSZ WAPRZ200BUBBSZ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Przewód 75 / 100 / 200 m żółty do pomiaru uziemień na szpuli	WAPRZ075YEBBSZ WAPRZ100YEBBSZ WAPRZ200YEBBSZ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	

Grupa MRU

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MRU-200-GPS (L-2)	MRU-200-GPS (XL-3)	MRU-200 (L-2)	MRU-200 (XL-3)	MRU-120HD	MRU-120 (L-2)	MRU-120 (XL-3)	MRU-30 Pro	MRU-30	MRU-21	MRU-12	MRU-10	ERP-1
	Przewód 75 / 100 / 200 m żółty ekranowany do pomiaru uziemień na szpuli	WAPRZ075YEBBSZE WAPRZ100YEBBSZE WAPRZ200YEBBSZE	•	•	•	•									
	Sonda ostrzowa czarna 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1	•	•	•	•	•	1	1	1	1	•	•	•	
	Sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Sonda ostrzowa żółta 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONYEOGB1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Sonda do wbijania w grunt (25 cm)	WASONG25	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4	2	
	Sonda do wbijania w grunt (30 cm)	WASONG30	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	•	•	
	Sonda do wbijania w grunt (80 cm)	WASONG80V2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Zacisk imadełkowy (wtyk bananowy)	WAZACIMA1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	•	•	•	
	Akumulator NiMH 4,8 V 4,2 Ah	WAAKU07	1	1	1	1		•	•						
	Akumulator NiMH 4,8 V 3 Ah	WAAKU08						1	1						
	Akumulator NiMH 4,8 V 4,2 Ah (wymiana w serwisie SONEL S.A.)	WAAKU28					1								
	Pojemnik na baterie	WAPOJ1										1			
	Zasilacz do mierników (typ Z-7) + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	Przewód do ładowania akumulatora z gn. samochod. 12 V	WAPRZLAD12SAM	1	1	1	1	•	•	•	•	•				
	Szpula do nawinięcia przewodu pomiarowego	WAPOZSZP1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Nawijak do nawinięcia przewodu pomiarowego	WAPOZSZP3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Szelki do miernika (typ L-2)	WAPOZSZEKPL	1	1	1	1		1	1			1			
	Szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4											1	1	
	Szelki do miernika (typ W-1)	WAPOZSZE5					1								

Grupa MRU

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MRU-200-GPS (L-2)	MRU-200-GPS (XL-3)	MRU-200 (L-2)	MRU-200 (XL-3)	MRU-120HD	MRU-120 (L-2)	MRU-120 (XL-3)	MRU-30 Pro	MRU-30	MRU-21	MRU-12	MRU-10	ERP-1
	Uchwyt - zawieszka obudowy M-1	WAPOZUCH1											1	1	
	Pokrywa uniwersalna	WAPOZUCH12	•	•	•	•		•	•			•			
	Futerał L-2	WAFUTL2	1	•	1	•		1	•						
	Futerał L-3 (na sondy 80 cm)	WAFUTL3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Futerał L-4	WAFUTL4					1					1			
	Plecak L-7	WAFUTL7					•								
	Futerał L-10	WAFUTL10								1	1				
	Plecak L-19	WAFUTL19	•		•			•		•	•	•			
	Futerał M-6	WAFUTM6											1	1	
	Futerał M-9	WAFUTM9								1	1				
	Twarda walizka XL-3 (nie zawiera akcesoriów)	WAWALXL3	•	1	•	1		•	1						
	Twarda walizka XL-8	WAWALXL8													•
	Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	Program Sonel Pomiary Elektryczne 6	WAPROSONPE6	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
	Program Sonel Reader	WAPROREADER	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		

SONEL MRU MOBILE

Mobilna wersja programu współpracującego z miernikami rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu **MRU-200** oraz **MRU-200-GPS**. Można ją pobrać ze sklepu **Google Play**.

Dzięki aplikacji można **połączyć się bezpośrednio z urządzeniem** poprzez łącze Bluetooth i pobrać dane pomiarowe z miernika. Po odczytaniu pomiarów z przyrządu da się je w sposób łatwy i szybki **przeglądać**, a także **przesłać z miejsca wykonywania pomiaru** do osoby, która może pomóc w interpretacji danych bądź wykonać protokół pomiarowy.

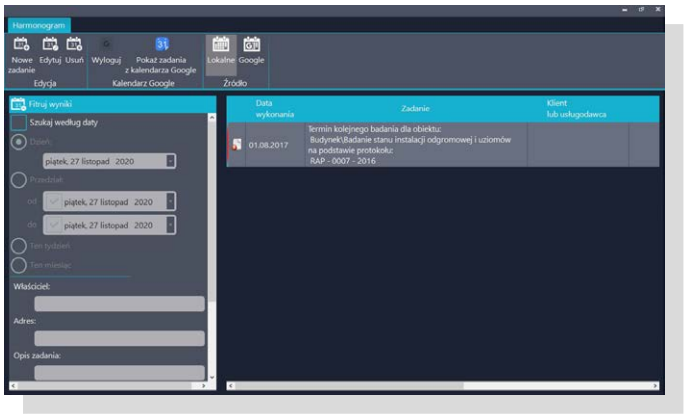
Dzięki aplikacji można wzbogacić dany pomiar o zdjęcie, komentarze lub notatkę głosową. Z poziomu aplikacji mamy również **dostęp do instrukcji obsługi miernika** oraz pomocy dotyczącej różnych metod pomiarowych.

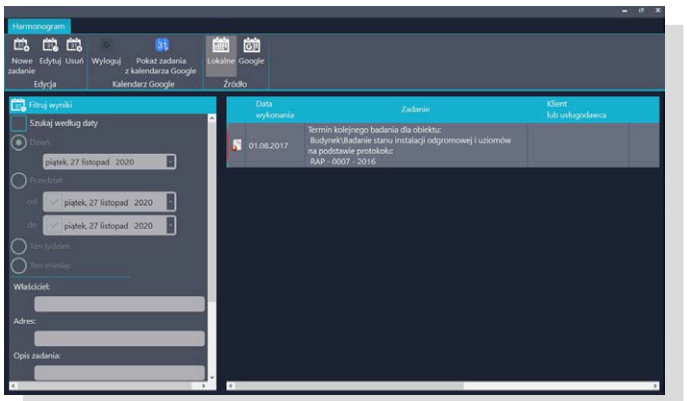
Użytkownicy nie posiadający miernika mogą korzystać z kompletu **danych przykładowych**, zaimplementowanych w trybie demo.

SONEL POMIARY ELEKTRYCZNE 6

indeks: WAPROSONPE6

Najnowsza odsłona popularnego programu do tworzenia protokołów z pomiarów elektrycznych. PE6 upraszcza proces wykonywania dokumentacji. Maksymalnie skraca jego czas. Automatyzuje. Wszystko dzięki licznym wbudowanym mechanizmom, narzędziom i funkcjom.





Cechy programu:

- zgodność drukowanego protokołu z nową normami PN-HD 60364-6:2016-07, PN-HD 60364-4-41:2017-09
- współpraca z miernikami SONEL S.A.,
- drzewiasta struktura dokumentu,
- rozbudowane bazy zabezpieczeń i punktów pomiarowych,
- automatyczne obliczanie wartości wymaganych,
- automatyczna ocena wyników zmierzonych,
- harmonogram pomiarów,
- wstawianie zdjęć i rysunków do protokołów,
- drukowanie kontrolek pomiarowych oraz etykiet opisowych tablic,
- kalkulacja wykonanych pomiarów,
- drukowanie faktur,
- automatyczne wypełnianie protokołów serią danych.

Program wspomaga tworzenie dokumentacji po przeprowadzonych badaniach w zakresie kompleksowej kontroli punktów pomiarowych oraz:

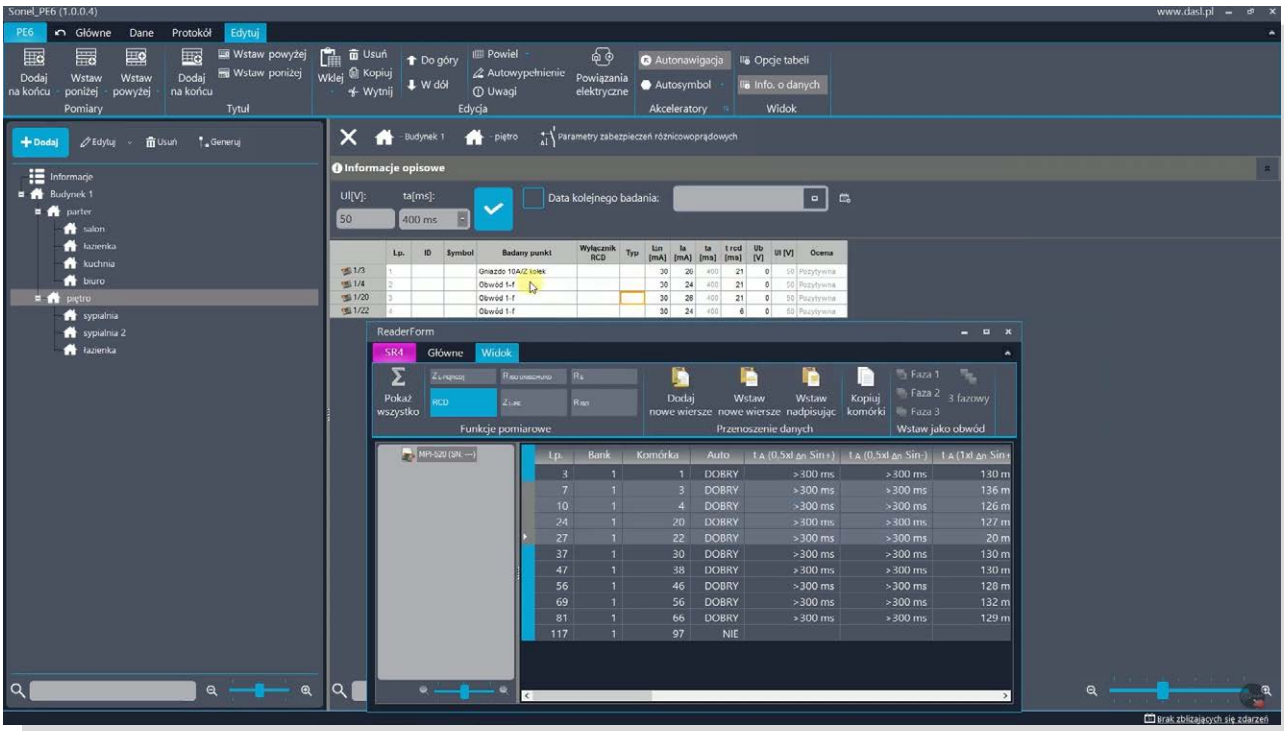
- skuteczności samoczynnego wyłączenia (TN-S, TN-C, TN-C-S, TT, IT),
- parametrów wyłączników RCD,
- stanu izolacji obwodów (TN-S, TN-C, TN-C-S, TT, IT),
- stanu izolacji kabli elektrycznych,
- stanu instalacji odgromowej i uziemień,
- ciągłości przewodów,
- rezystancji izolacji silników zwartych i rozwartych,
- rezystancji styczników,
- rezystancji wyłączników,
- urządzeń transformatorowych.

Wymagania sprzętowe:

- System operacyjny: Windows 10, Windows 11
- Minimalna rozdzielczość: 1024x768
- Zalecana rozdzielczość: 1920x1080

Dodatkowo dostępne:

- Upgrade dla posiadaczy wersji 3, 4, 5 (WAPROSONPE6UP)
- Klucz sprzętowy – rozszerzenie licencji na kolejne stanowisko lub licencja przenośna (WAADAKEY1)



Pomiary temperatury



KT-550-PRO / KT-530-PRO / KT-525-PRO / KT-520-PRO / KT-510-PRO



KT-256F-PRO / KT-256-PRO / KT-128-PRO



DIT-500
DIT-200
DIT-120

Bezdotykowe pomiary temperatury



Termowizja jest procesem polegającym na **przetworzeniu promieniowania podczerwonego**, czyli ciepła emitowanego przez obiekty, **na obraz widzialny**, co pozwala oceniać rozkład temperatury na powierzchni obserwowanego obiektu w sposób bezkontaktowy.

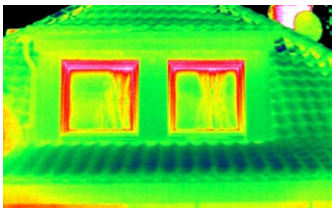
Jest to istotne wszędzie tam, gdzie istnieje konieczność zmierzenia temperatury w miejscach niedostępnych i niebezpiecznych. Pozwala również na:

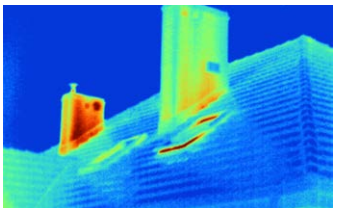
- szybki pomiar temperatury na powierzchniach dowolnej wielkości,
- błyskawiczne zlokalizowanie niewidocznych gołym okiem miejsc ucieczki ciepła, związanych z usterkami ocieplenia budynków i błędami popełnionymi podczas budowy (np. mostki cieplne).

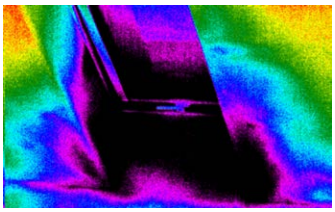
W analizie termograficznej wykorzystany jest **bezkontaktowy pomiar w widmie podczerwieni** dla ustalenia z odległości temperatury powierzchni. Ponieważ wszystkie ciała o temperaturze wyższej od temperatury zera bezwzględnego emitują promieniowanie cieplne o podobnej charakterystyce (zwanej promieniowaniem ciała doskonale czarnego), mierząc to promieniowanie oraz znając współczynnik emisyjności danego obiektu można określić jego temperaturę.

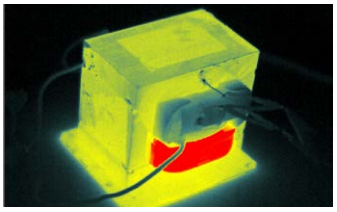
Profesjonalne radiometryczne kamery termowizyjne rejestrują temperaturę oddzielnie dla każdego punktu obrazu. Na przykład w przypadku kamery o rozdzielczości 640 x 480 temperatura jest rejestrowana jednocześnie dla każdego z 307 200 punktów. Pozwala to dokonać szczegółowej analizy zapisanych obrazów termicznych, pokazujących odmienne temperatury jako różne kolory.

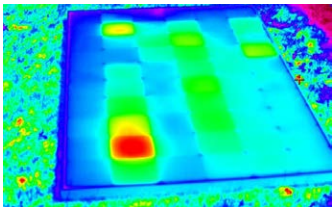






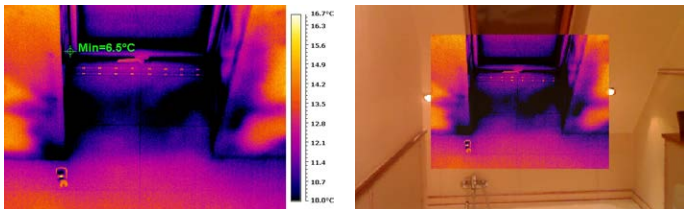




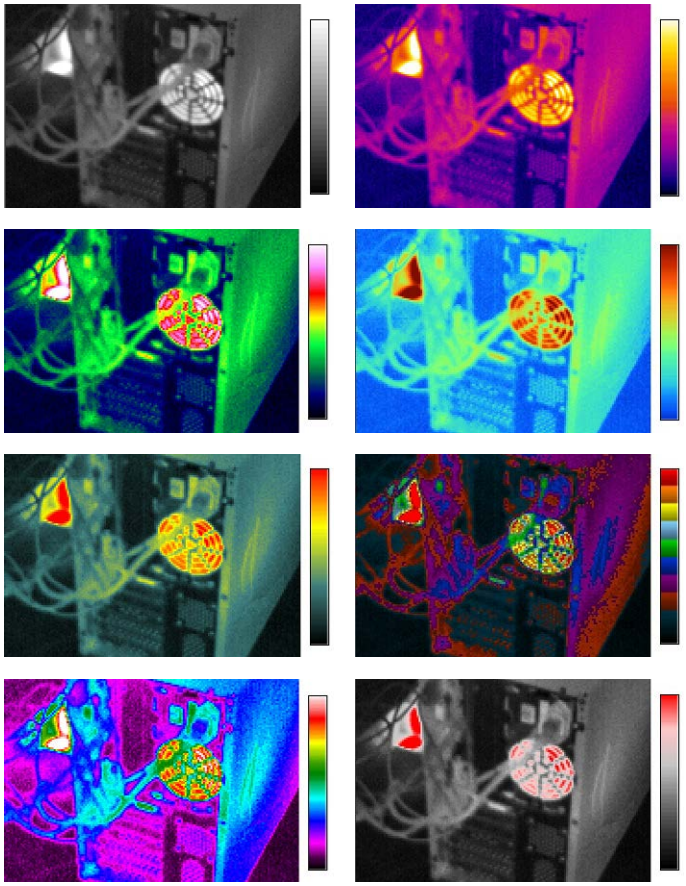


Wszystkie zapisane w termogramie informacje mogą być wykorzystane przez specjalistyczne oprogramowanie dołączone do kamery termowizyjnej. Podczas analizy termogramu można wyznaczyć punkty o maksymalnej lub minimalnej temperaturze, korygować współczynnik emisyjności części lub całości termogramu, odczytać temperaturę w dowolnym punkcie termogramu, wyliczyć temperaturę średnią, przedstawić rozkład temperatur w formie histogramów lub przy pomocy izoterm, łączyć obraz termiczny z rzeczywistym podobnie jak na ekranie kamery, co pozwala na dokładne lokalizowanie miejsc o określonej temperaturze lub zmienić paletę kolorów na dowolną, najlepiej odzwierciedlającą rozkład temperatur.

Przydatną funkcją kamer termowizyjnych jest **możliwość wykonania zdjęć rzeczywistych** oraz **tryby połączonych obrazów**, pozwalające na łączenie obrazu rzeczywistego z obrazem termicznym i wyświetlanie go w taki sposób, że obraz termiczny przenika się z obrazem rzeczywistym.



Przedstawienie obrazu termicznego na ekranie następuje w wybranej przez użytkownika palecie barw, najlepiej odzwierciedlającej poszczególne zakresy temperatur:



Urządzeniami służącymi do bezkontaktowego pomiaru temperatury są również **pirometry**. Ich działanie oparte jest o **analizę promieniowania cieplnego** emitowanego przez badany obiekt. Urządzenia znajdują zastosowanie wszędzie tam, gdzie wymagany jest pomiar w szerokim zakresie temperaturowym.



Głównymi **parametrami** charakteryzującymi pirometry są zakresy mierzonych temperatur, dokładność pomiaru oraz rozdzielczość optyczna **D:S**, czyli stosunek odległości od obiektu do średnicy pola, dla którego wykonywany jest pomiar.

Pirometry dzięki swojej konstrukcji pozwalają na pomiar temperatury małych obiektów także ze znacznej odległości. Im większy jest stosunek D:S, tym możliwy jest pomiar obiektów o mniejszych gabarytach z większej odległości.

KAMERY TERMOWIZYJNE

ZASTOSOWANIA PRZEMYSŁOWE

» wysoka dokładność

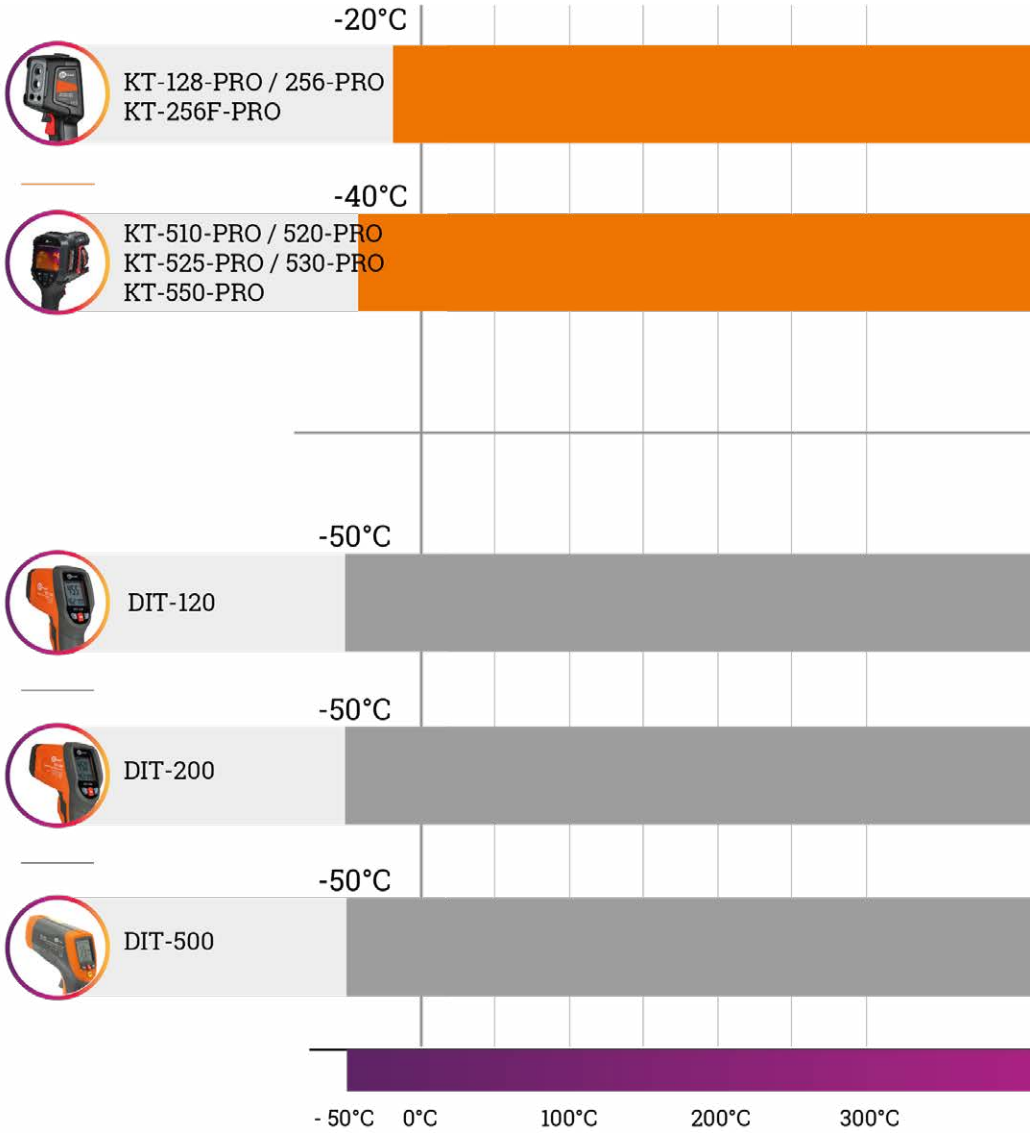
» szeroki zakres

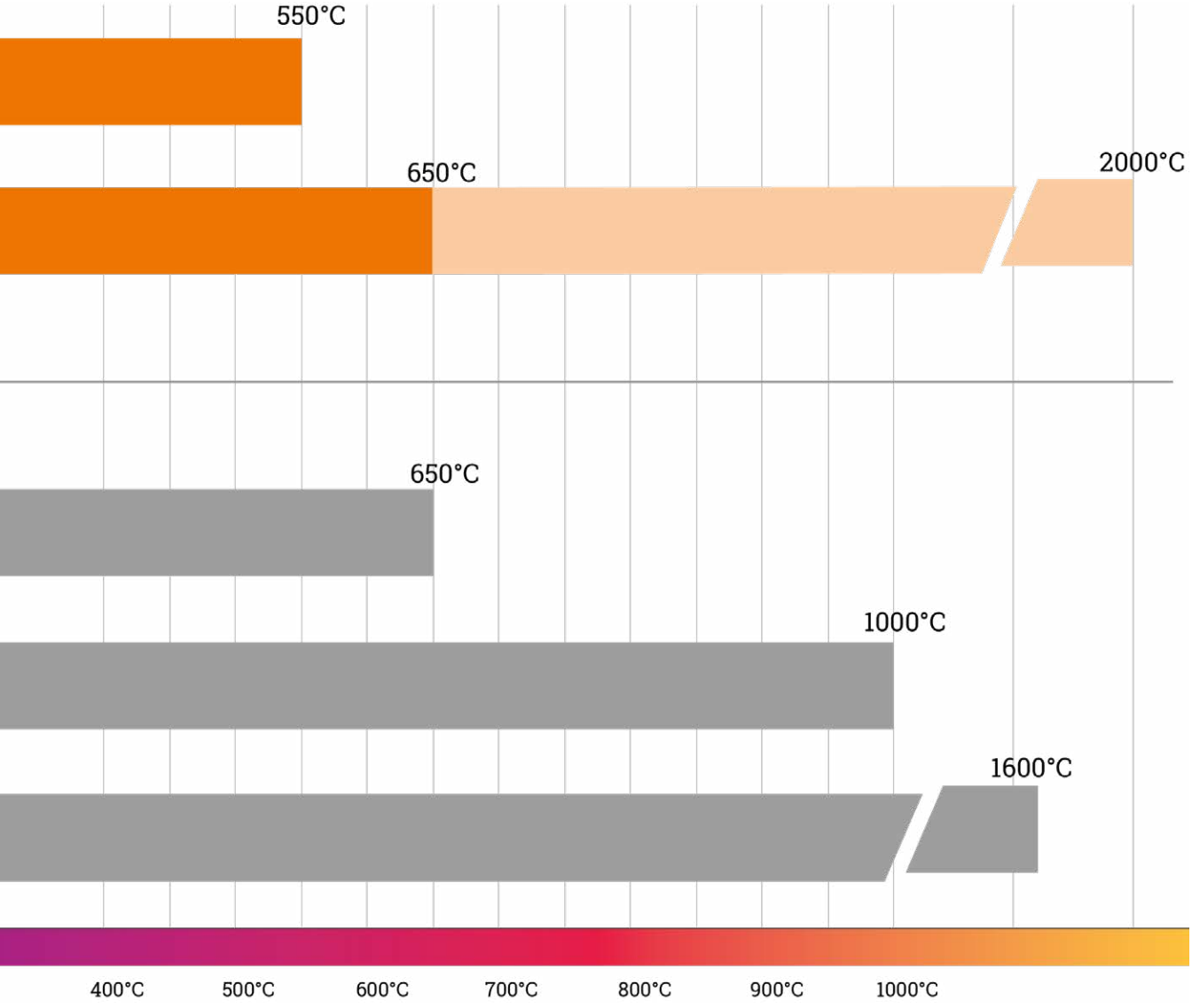
PIROMETRY

ZASTOSOWANIA PRZEMYSŁOWE

» wysoka dokładność

» szeroki zakres




550°C
650°C
2000°C
650°C
1000°C
1600°C
400°C
500°C
600°C
700°C
800°C
900°C
1000°C

SONEL KT-550-PRO / KT-530-PRO

SONEL KT-525-PRO / KT-520-PRO / KT-510-PRO

IP54
GPS
WiFi
BLUETOOTH
DOTYKOWY EKRAN
DALMIERZ LASEROWY
OBIEKTYWY DUAL LENS

SONEL KT MOBILE



	KT-510-PRO	KT-520-PRO	KT-525-PRO	KT-530-PRO	KT-550-PRO
Rozdzielczość detektora	256 x 192 / 12 µm	320 x 240 / 12 µm	384 x 288 / 12 µm	480 x 360 / 12 µm	640 x 480 / 12 µm
Zakres spektralny	7,5~14 µm VOx				
Częstotliwość wyświetlania klatek	50 Hz / 9 Hz				
Czułość	30 mK	30 mK	30 mK	20 mK	20 mK
Ostrość	Ręczna / Automatyczna				
IFOV	1,70 mrad	1,36 mrad	1,13 mrad	0,91 mrad	0,68 mrad
Min. odległość	0,15 m	0,15 m	0,15 m	0,15 m	0,15 m
Obiektyw (pole widzenia / ogniskowa)	25° x 19° / 6,8 mm	25° x 19° / 8,5 mm	25° x 19° / 10,5 mm	25° x 19° / 13,0 mm	25° x 19° / 17,7 mm
Wyświetlacz	4,3”, 800 x 480, dotykowy pojemnościowy LCD wysokiej jasności				
Tryb obrazu	IR / Wizualny / Infrafusion MIF / PiP				
Zoom cyfrowy	1…8	1…8	1…10	1…16	1…20
Zakres temperatur					
• Standardowy	Zakres 1: -40°C...150°C Zakres 2: 0°C...650°C				
• Wysokotemperaturowy	Zakres 1: -40°C...150°C Zakres 2: 0°C...650°C Zakres 3: 500°C…2000°C				
Dokładność	±2°C lub 2% odczytu				
Tryby analizy obrazu	5 punktów, 5 linii, 5 obszarów. Wskazanie temp: min, max, średniej. Izotermy. Alarm temp. Inteligentne zaznaczanie konturu.	8 punktów, 8 linii, 8 obszarów. Wskazanie temp: min, max, średniej. Izotermy. Alarm temp. Inteligentne zaznaczanie konturu.	10 punktów, 10 linii, 10 obszarów. Wskazanie temp: min, max, średniej. Izotermy. Alarm temp. Inteligentne zaznaczanie konturu.	12 punktów, 12 linii, 12 obszarów. Wskazanie temp: min, max, średniej. Izotermy. Alarm temp. Inteligentne zaznaczanie konturu.	16 punktów, 16 linii, 16 obszarów. Wskazanie temp: min, max, średniej. Izotermy. Alarm temp. Inteligentne zaznaczanie konturu.
Palety	15	15	15	16	16
Super-rozdzielczość	2x, 512 x 384	2x, 640 x 480	2x, 768 x 576	2x, 960 x 720	2x, 1280 x 960
Obrazy panoramiczne	-	-	√	√	√
Współczynnik emisyjności	Ustawiany od 0,01 do 1,00 lub z listy				
Korekta pomiaru	Automatycznie ustawiana odległość, wilgotność względna, temperatura otoczenia (odbita)				
Format zapisu zdjęć	JPG				
Notatki do zdjęć IR	Dodatkowe zdjęcia wizualne, dźwięk (200 s), rozpoznanie tekstu, wprowadzanie tekstu				
Moduł raportów	Raporty PDF				
Format plików wideo	MP4 (bez informacji o temp.), IRGD (z informacją o temp.)				
Wbudowane funkcje					
• Rozdzielczość kamery zdjęć wizualnych	5 MPix	5 MPix	8 MPix	8 MPix	13 MPix
• Pozostałe funkcje	Latarka LED, GPS, wskaźnik laserowy, dalmierz laserowy (0,1…40 m), mikrofon, głośnik, cyfrowy kompas				
Kom. bezprzewodowa	Wi-Fi, Bluetooth				
Pamięć wewnętrzna	Wbudowana pamięć (64 GB), karta SD				
Interfejs	Port kart SD (max. 256 GB), LAN (przez adapter USB-C/RJ45), USB typ C, statyw				
Zasilanie	Bateria Li-ion (5 h pracy ciągłej), wbudowana ładowarka (czas ładowania baterii do 90%: 1 godzina), zasilacz AC 110-230 V (50/60 Hz)			Bateria Li-Ion (4 h pracy ciągłej), wbudowana ładowarka (czas ładowania baterii do 90%: 1 godzina), zasilacz AC 110-230 V (50/60 Hz)	
Temperatura robocza	-20°C…+50°C				
Temperatura przechowywania	-40°C…+60°C				
Stopień ochrony obudowy	IP54				
Waga	ok. 1,24 kg (z akumulatorem)				

Charakterystyka

Niezależnie od tego, czy wykonujesz zdjęcia, czy nagrywasz filmy, wyposażone w nowoczesne matryce, szeroki zakres pomiaru temperatury oraz wysokiej jakości obiektywy kamery Sonel KT-510-PRO/520-PRO/525-PRO/530-PRO/550-PRO gwarantują wysoki poziom szczegółowości zarejestrowanych obrazów oraz dokładności wykonanych pomiarów. Kamery występują w kilku wariantach pozwalających na dobór właściwej konfiguracji dla poszczególnych wymagań użytkowników.

Nowoczesność i komfort

Duży wyświetlacz wraz z innowacyjną elektroniką przetwarzającą dane został umieszczony w solidnej obudowie, co zapewnia idealne połączenie dużej wydajności i komfortu pracy. Ponadto dzięki wygodnej rękojeści i dostępnym przyciskom jest niezwykle ergonomiczna w obsłudze i doskonale sprawdza się jako narzędzie w rękach zarówno bardziej, jak i mniej doświadczonych termografistów.

Termowizja to nie wszystko

Kamery dodatkowo wyposażone są w obiektyw obrazu widzialnego i związane z tym technologie „mieszania" obrazów: PIP, MIF. Wsparcie wbudowanej latarki LED oraz lasera podnosi jakość pracy ułatwiając wykonanie zdjęć jak i późniejszą interpretację zebranego materiału.

Zdjęcie to dopiero początek

Wbudowany moduł raportów pozwala na tworzenie i wydruk raportów bezpośrednio z kamery. Wbudowane interfejsy komunikacyjne zapewniają stałą łączność pomiędzy kamerą a komputerem czy urządzeniem mobilnym, także za pośrednictwem sieci bezprzewodowej. Dzięki najnowszym technologiom i rozwiązaniom kamery zapewniają pełną kontrolę i elastyczność w różnych sytuacjach, są idealnym narzędziem zarówno dla początkujących użytkowników jak i profesjonalnych termografistów.

Cechy

- wysoka czułość termiczna:
  - **KT-510-PRO • KT-520-PRO • KT-525-PRO** | 30 mK
  - **KT-530-PRO • KT-550-PRO** | 20 mK
- superszybkie odświeżanie obrazu 50 Hz w czasie rzeczywistym
- szeroki zakres pomiaru temperatury w jednym obiektywie: -40°C...2000°C
- podwójne obiektywy **Dual Lens** (2 w 1) – szeroki i wąski kąt w jednym obiektywie
- szybkie ładowanie: 90% naładowania baterii w ciągu 1 godziny
- 5 trybów wyostrzania obrazu (focus)
- współpraca z programem **Sonel ThermoAnalyze3** oraz z aplikacją mobilną **Sonel KT Mobile**
- zapis obrazów w formacie JPG (pełne dane obrazu)
- rejestracja filmów IR (na kartę SD lub na dysk komputera)
- wbudowany moduł raportów
- tryb łączenia obrazów MIF
- rozbudowane narzędzia analizy obrazów
- wbudowana kamera zdjęć widzialnych
- wbudowane: GPS, cyfrowy kompas, latarka LED, wskaźnik laserowy, dalmierz laserowy
- interfejsy: USB typ C, Wi-Fi, Gigabit Ethernet, slot SD, Bluetooth
- zoom cyfrowy

Obiektywy Dual Lens

Konstrukcja z **jednym obiektywem i podwójnym polem widzenia** umożliwia natychmiastowe przełączanie między widokiem standardowym i wąsko-/szerokokątnym. Jest to niezwykle przydatna cecha w sytuacji, gdy potrzebna jest zmiana kąta widzenia **przy inspekcji obiektu z różnych odległości**. Brak konieczności wymiany obiektywu kamery na standardowy / szerokokątny / teleobiektyw to większa wygoda i szybkość działań.

Odmiany obiektywów Dual Lens:
- standardowy + teleobiektyw (kąt standardowy i wąski),
- standardowy + szerokokątny (kąt standardowy i szeroki).

Akcesoria standardowe:		**KT-510-PRO**	**KT-520-PRO**	**KT-525-PRO**	**KT-530-PRO**	**KT-550-PRO**
		WMGBKT510PRO	WMGBKT520PRO	WMGBKT525PRO	WMGBKT530PRO	WMGBKT550PRO
Obiektyw standardowy (25°x19°)	WAADAO25V5A	√	√	√		
Obiektyw standardowy (25°x19°)	WAADAO25V5B				√	√
2x akumulator Li-Ion 7,2 V 3,7 Ah	WAAKU34	√	√	√	√	√
Przewód USB-A / USB-C	WAPRZUSBC	√	√	√	√	√
Przewód USB-C / USB-C	WAPRZUSBDC	√	√	√	√	√
Adapter do transmisji danych (USB-C/RJ45)	WAADAUSBCRJ	√	√	√	√	√
Pasek na rękę	WAPOZPAS8	√	√	√	√	√
Pasek na ramię	WAPOZPAS9	√	√	√	√	√
Karta SD 64 GB	WAPOZSD64	√	√	√	√	√
Zasilacz sieciowy Z-37v2	WAZASZ37V2	√	√	√	√	√
Zewnętrzna ładowarka akumulatorów Z-38v2	WAZASZ38V2	√	√	√	√	√
Futerał M-17	WAFUTM17	√	√	√	√	√
Twarda walizka XL-17	WAWALXL17	√	√	√	√	√
Certyfikat kalibracji		√	√	√	√	√

Produkty występują również w wariantach kompletacyjnych z obiektywami innymi niż standardowy. Pozostałe akcesoria - jak w wariantach podstawowych.

Model	Obiektyw	Indeks
KT-510-PRO	Wysokotemperaturowy 25°x19°	WMGBKT510PROV1
	Dual Lens (standardowy + teleobiektyw)	WMGBKT510PROV2
	Dual Lens (standardowy + szerokokątny)	WMGBKT510PROV3
KT-520-PRO	Wysokotemperaturowy 25°x19°	WMGBKT520PROV1
	Dual Lens (standardowy + teleobiektyw)	WMGBKT520PROV2
	Dual Lens (standardowy + szerokokątny)	WMGBKT520PROV3
KT-525-PRO	Wysokotemperaturowy 25°x19°	WMGBKT525PROV1
	Dual Lens (standardowy + teleobiektyw)	WMGBKT525PROV2
	Dual Lens (standardowy + szerokokątny)	WMGBKT525PROV3
KT-530-PRO	Wysokotemperaturowy 25°x19°	WMGBKT530PROV1
	Dual Lens (standardowy + teleobiektyw)	WMGBKT530PROV2
	Dual Lens (standardowy + szerokokątny)	WMGBKT530PROV3
KT-550-PRO	Wysokotemperaturowy 25°x19°	WMGBKT550PROV1
	Dual Lens (standardowy + teleobiektyw)	WMGBKT550PROV2
	Dual Lens (standardowy + szerokokątny)	WMGBKT550PROV3



SONEL KT-256F-PRO / KT-256-PRO / KT-128-PRO

indeks: WMGBKT256FPRO / WMGBKT256PRO / WMGBKT128PRO

IP54

CELOWNIK LASEROWY

KAMERA ŚWIATŁA WIDZIALNEGO

SONEL KT MOBILE



KT-256F-PRO

Spust autofocusa
Ostrość obrazu za jednym naciśnięciem

Spust
Pomiar temperatury za jednym naciśnięciem

KT-128-PRO • KT-256-PRO

Spust
Pomiar temperatury za jednym naciśnięciem



Termografia na już

KT-128-PRO / 256-PRO / 256F-PRO to szczególna kamera. Ekonomiczna, praktyczna i poręczna, stanowi potężne narzędzie w codziennej pracy. Kamera służy do podstawowej diagnostyki. Wyposażona jest w matrycę o rozdzielczości:

- **KT-128-PRO** | 120 x 90 pikseli,
- **KT-256-PRO • KT-256F-PRO** | 256 x 192 pikseli,

wspartą kamerą widzialną, laserowym wskaźnikiem oraz dodatkowymi funkcjonalnościami, toteż w pełni zabezpiecza potrzeby użytkownika w tym segmencie urządzeń.

KT-256F-PRO | Autofocus

Kamera KT-256F-PRO wyposażona jest w funkcję automatycznego uzyskiwania ostrego obrazu (autofocus), która zapewnia komfort działania w pomiarach zarówno bliskich, jak i odległych obiektów.

Zastosowania

KT-128-PRO / 256-PRO / 256F-PRO znajduje zastosowanie wszędzie tam, gdzie temperatura obiektów ma znaczenie i może wpłynąć na pracę urządzeń. Szczególnie przydaje się w:

- energetyce,
- budownictwie,
- przemyśle,
- HVAC.

Cechy

- zakres pomiarowy: -20°C...550°C
- szybki start
- szybki pomiar temperatury
- automatyczna sygnalizacja przekroczenia granicy alarmu
- **KT-256F-PRO** | autofocus
- zapis zdjęć w pamięci wewnętrznej
- wbudowana bateria Li-Ion pozwalająca na:
  - **KT-128-PRO** | 8-godzinny czas pracy
  - **KT-256-PRO • KT-256F-PRO** | 11-godzinny czas pracy
- interfejsy: USB typu C
- możliwość ustawienia na statywie

Akcesoria standardowe:		KT-128-PRO	KT-256-PRO	KT-256F-PRO
Zasilacz sieciowy	WAZASZ20	√	√	√
Przewód USB typu C	WAPRZUSBC	√	√	√
Pasek na rękę	WAPOZPAS1	√	√	√
Deklaracja sprawdzenia		√	√	√

	KT-128-PRO	KT-256-PRO	KT-256F-PRO
Rozdzielczość detektora	120 x 90 / 17 µm VOx	256 x 192 / 12 µm VOx	
Zakres spektralny	7,5~14 µm		
Częstotliwość wyświetlania klatek	25 Hz / 9 Hz		
Czułość	60 mK	45 mK	
Ostrość	Stała ogniskowa		Automatyczna
Obiektyw (pole widzenia / ogniskowa)	50° x 38°/2,28 mm	56° x 48°/3,2 mm	25° x 19°/7 mm
Rozdzielczość przestrzenna IFOV	7,46 mrad	3,75 mrad	1,71 mrad
Wyświetlacz	2,4", 240 x 320 px, LCD		
Tryb obrazu	IR / Wizualny / Infrafusion MIF / PiP		
Zakres temperatur	Zakres 1: -20°C...+150°C Zakres 2: 0°C...+550°C		
Dokładność	±2°C lub ±2% odczytu (temperatura otoczenia 15°C...30°C, temperatura obiektu ≥0°C)		
Tryb analizy obrazu	Punkt. 3 obszary. Wskazanie temperatury: min, max. Alarm temperaturowy		
Palety	6		
Super-rozdzielczość	2x, 240 x 180	2x, 512 x 384	
Współczynnik emisyjności	Ustawiany od 0,01 do 1,00 lub z listy		
Korekta pomiaru	Ustawiana odległość, temp. otoczenia (odbita)		
Format zapisu zdjęć	JPG		
Format plików wideo	IRGD (z informacją o temp.)		
Wbudowane funkcje	Kamera zdjęć wizualnych 2 MPix, latarka LED, wskaźnik laserowy		
Komunikacja bezprzewodowa	Wi-Fi		
Pamięć wewnętrzna	Wbudowana pamięć (16 GB)		
Interfejsy	USB typ C, statyw		
Zasilanie	Bateria Li-Ion (czas pracy >8 godzin), wbudowana ładowarka (czas ładowania <2,5 godziny), zasilacz AC 100-240 V, 50/60 Hz	Bateria Li-Ion (czas pracy >11 godzin), wbudowana ładowarka (czas ładowania <2,5 godziny), zasilacz AC 100-240 V, 50/60 Hz	
Temp. robocza	-15°C...+50°C		
Temp. przechowywania	-40°C...+70°C		
Obudowa	IP54		
Waga	ok. 0,36 kg	ok. 0,38 kg	

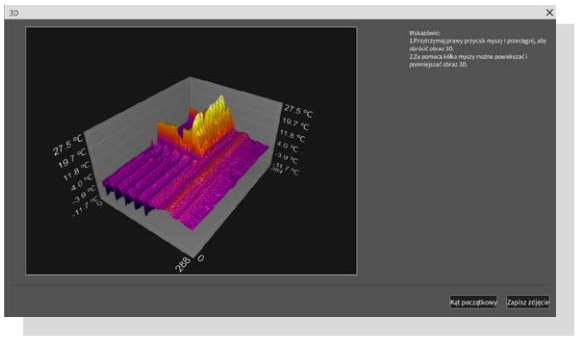
SONEL THERMOANALYZE 3

indeks: WAPROTHERMOANALYZE3

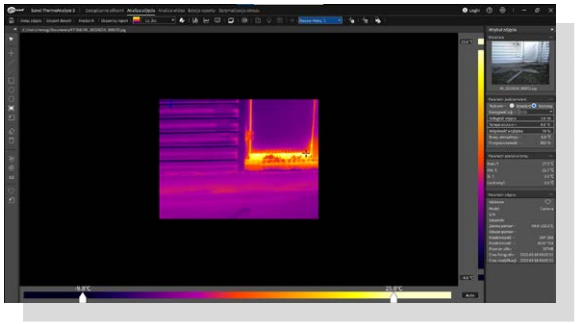
Program do analiz i raportów wchodzący w skład zestawu kamer termowizyjnych.

Możliwość korekty współczynnika emisyjności dla całości lub części obszaru termogramu – współczynnik można skorygować dla każdego zaznaczonego obszaru indywidualnie.

Wybór analizowanych obszarów – zakreślenie obszaru prostokątnego, owalnego lub obszaru o dowolnym kształcie.

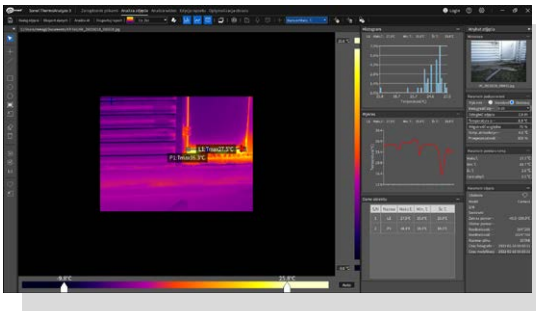


Odczyt temperatury w dowolnym punkcie – po najechaniu kursorem w okienku „Informacje" temperatura podawana jest w sposób ciągły, wraz z aktualnymi współrzędnymi. Ponadto dostępne są pozostałe zapisane informacje (temperatura maksymalna, wilgotność, emisyjność).

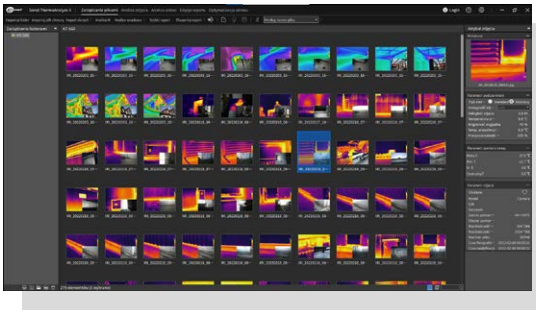


Użycie technologii Infra Fusion – na część obrazu widzialnego zostaje nałożony termogram przygotowany w dowolnej palecie wybranej przez użytkownika. Termogram jest nakładany z wybraną przezroczystością, co pozwala optymalnie pokazać i oznaczyć interesujące obszary, szczególnie, jeśli trudno jest wizualnie porównać miejsca z termogramu ze szczegółami obrazu widzialnego obserwowanego obiektu.

Określenie i odczyt temperatury minimalnej, maksymalnej, średniej dla całego obszaru oraz na każdym obszarze zaznaczonym. Wybór odcinka (linia prosta lub łamana).



Tworzenie raportu w prosty sposób. Metodą „przeciągnij i upuść" przenosimy do raportu wszystko, co chcemy w nim zawrzeć – termogramy oraz odpowiadające im obrazy widzialne.



Zapis wszystkich naniesionych korekt oraz punktów charakterystycznych dla umożliwienia dalszej analizy w późniejszym czasie. Dobór optymalnej wizualnie palety kolorystycznej (spośród 9 dostępnych w programie) dla najlepszego wizualnego zobrazowania zmian temperatury. Ustalenie zakresu temperatur dla najlepszego zobrazowania ich rozkładu (możliwy tryb ręczny lub automatyczny).

Program posiada nielimitowaną licencję - można używać jednocześnie na wielu stanowiskach komputerowych.

Oprogramowanie dostępne jest na stronie internetowej **www.sonel.pl**.

SONEL KT MOBILE

Dzięki aplikacji można uzyskać podgląd rzeczywisty obrazu na swoim telefonie, jak i wykonać zdalnie szereg innych czynności zarządzając kamerą z urządzenia mobilnego. Aplikację można pobrać ze sklepu **Google Play** i **Apple App Store**.

Analityka w kieszeni

Przekształć swój smartfon lub tablet w potężne narzędzie analityczne. Dzięki błyskawicznemu połączeniu Wi-Fi, zdjęcia i filmy z inspekcji trafiają bezpośrednio na Twoje urządzenie, gdzie w kilka chwil przeprowadzisz pełną analizę i wygenerujesz profesjonalny raport. Zapomnij o powrocie do biura, by wysłać wyniki – udostępniaj gotowe dokumenty prosto z miejsca pracy. Ciesz się pełną swobodą dzięki zdalnemu sterowaniu: zarządzaj ostrością, zoomem i paletami kolorów bezpośrednio z ekranu telefonu, mając pełną kontrolę nad każdym detalem.

Główne funkcje

- **Podgląd obrazu na żywo.** Podgląd obrazu na żywo z kamery termowizyjnej z funkcją śledzenia temperatury maksymalnej/minimalnej na pełnym ekranie.
- **Zdalne sterowanie kamerą.** Zdalne sterowanie kamerą (dodawanie obiektów analizy, robienie zdjęć, nagrywanie wideo) i zapisywanie plików w pamięci telefonu.
- **Analiza i edycja obrazów termicznych.** Analiza obrazów termicznych, dodawanie obiektów, modyfikacja informacji o obrazie oraz dodawanie adnotacji (tekst, zdjęcia, głos, rysunki).
- **Generowanie i udostępnianie raportów.** Generowanie raportów PDF, wysyłanie e-maili, udostępnianie i drukowanie raportów z obrazów podczerwonych.

Wymagany system operacyjny: Android, iOS





Pirometr

SONEL DIT-500

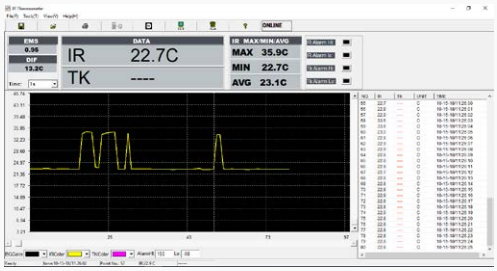
indeks: WMGBDIT500



CELOWNIK LASEROWY

SONEL IR THERMOMETER

Program dedykowany na PC. Służy do pobierania wyników z pamięci pirometru **DIT-500** oraz nadzorowania pomiarów ciągłych temperatury poprzez pobieranie z niego wyników w czasie rzeczywistym.



Akcesoria standardowe

Przewód do transmisji danych mini-USB	WAPRZUSBMNIB5
Sonda do pomiaru temperatury (typ K)	WASONTEMK
Mini statyw	WAPOZSTATYW
Walizka	
Bateria 9 V	
Certyfikat kalibracji	

Pomiary

- **Dokładny bezkontaktowy pomiar temperatury.**
- Emisyjność regulowana w zakresie od 0,10 do 1,00.
- Rozdzielczość od 0,1°C i 0,1°F.
- Wskaźnik laserowy: podwójny.
- Złącze na sondę typu K.

Funkcje dodatkowe

- Wyświetlanie temperatury MAX, MIN, DIF, AVG.
- Automatyczne zatrzymanie wyniku pomiarów (HOLD).
- Wybór jednostki temperatury: °C / °F.
- Alarmy progowe: dolny i górny.
- Podświetlenie wyświetlacza.
- Automatyczne wyłączenie AUTO-OFF.

Charakterystyka

Profesjonalne i kompaktowe pirometry serii DIT stanowią rozwiązanie problemów na każdym obszarze, gdzie wymagane są specyficzne warunki temperaturowe. Intuicyjna obsługa urządzeń za pomocą jednej ręki oraz ergonomiczna obudowa gwarantują bezproblemową codzienną pracę.

Zastosowania

- Zastosowania w dziedzinie HVACR.
- Zastosowania w elektryce.
- Zastosowania w mechanice.
- Zastosowania w przemyśle.

Cechy szczególne

- Pomiary temperatury w zakresie **-50°C...1600°C**.
- Współpraca z zewnętrzną sondą temperaturową - zakres pomiaru temperatury **-50°C...1370°C.**
- Współczynnik D:S równy **50:1**.
- Pamięć danych (LOG) dla **100 pomiarów**.
- Podwójny wskaźnik laserowy (określenie obszaru pomiaru).
- Transmisja danych do komputera poprzez złącze USB.

Specyfikacja techniczna

		DIT-500 Wszystkie zaawansowane pomiary w obszarach przemysłowych
Wyświetlacz LCD		segmentowy, z podświetlaniem
Wrażliwość widmowa		8~14 µm
Współczynnik emisyjności		regulowany cyfrowo w zakresie 0,10...1,00
Półprzewodnikowa dioda laserowa	moc wyjściowa	<1 mW
	długość fali	630~670 nm
	klasa lasera	laser klasy 2 (II)
Zasilanie		bateria alkaliczna 9 V NEDA 1604A lub IEC 6LR61
Temperatura pracy		0...50°C 32...122°F
Temperatura przechowywania		-20...+60°C -4...+140°F
Wilgotność		10...90%
Wskazania przekroczenia zakresu		symbol "----"
Czas reakcji		150 ms
Waga		350 g
Wymiary		230 x 155 x 54 mm



SONEL DIT-200 / DIT-120

indeks: WMGBDIT200 / WMGBDIT120



CELOWNIK LASEROWY

IP54

Pomiary

- **Dokładny bezkontaktowy pomiar temperatury.**
- Emisyjność regulowana w zakresie od 0,10 do 1,00.
- Rozdzielczość od 0,1°C i 0,1°F.
- Wskaźnik laserowy:
  - **DIT-200** | okrągły,
  - **DIT-120** | podwójny.
- **DIT-200** | Złącze na sondę typu K.

Funkcje dodatkowe

- Wyświetlanie temperatury MAX, MIN, DIF, AVG.
- Automatyczne zatrzymanie wyniku pomiarów (HOLD).
- Wybór jednostki temperatury: °C / °F.
- Alarmy progowe: dolny i górny.
- Podświetlenie wyświetlacza.
- Automatyczne wyłączenie AUTO-OFF.

Charakterystyka

DIT-120 i DIT-200 to pirometry dla profesjonalistów. Wytrzymała obudowa, ergonomiczny chwyt, przyciski w zasięgu jednego palca - wszystko to składa się na komfort pracy użytkownika. Parametry techniczne mówią same za siebie. Zaawansowany celownik laserowy w sposób precyzyjny i jednoznaczny wskaże obszar, z którego zdejmowany jest pomiar.

Zastosowania

- Pomiar temperatury transformatorów.
- Kontrola temperatury szynoprzewodów oraz połączeń.
- Monitorowanie stanu urządzeń grzewczych i chłodzących.
- Kontrola temperatury materiałów w procesach metalurgicznych.
- Sprawdzanie nagrzewania się rolek i łożysk taśmociągów transportowych.
- ...i wiele, wiele innych.

Cechy szczególne

DIT-200

- Pomiary temperatury w zakresie **-50°C...1000°C**.
- Współpraca z zewnętrzną sondą temperaturową - zakres pomiaru temperatury **-50°C...1370°C.**
- Współczynnik D:S równy **20:1**.
- Okrągły wskaźnik laserowy (określenie obszaru pomiaru).

DIT-120

- Pomiary temperatury w zakresie **-50°C...650°C**.
- Współczynnik D:S równy **12:1**.
- Podwójny wskaźnik laserowy (określenie obszaru pomiaru).

Akcesoria standardowe - DIT-200:

Sonda do pomiaru temperatury (typ K)	WASONTEMK
Kabura	WAFUTS5
2x bateria AAA 1,5 V	
Certyfikat kalibracji	

Akcesoria standardowe - DIT-120:

Kabura	WAFUTS5
2x bateria AAA 1,5 V	
Certyfikat kalibracji	

Specyfikacja techniczna

		DIT-200	DIT-120
Wyświetlacz LCD		segmentowy, z podświetlaniem	
Wrażliwość widmowa		8~14 µm	
Współczynnik emisyjności		regulowany cyfrowo w zakresie 0,10...1,00	
Półprzewodnikowa dioda laserowa	moc wyjściowa	<1 mW	
	długość fali	630~670 nm	
	klasa lasera	laser klasy 2 (II)	
Zasilanie		2x bateria AAA 1,5 V	
Temperatura pracy		0...50°C 32...122°F	
Temperatura przechowywania		-10...+60°C 14...+140°F	
Wilgotność		10...90%	
Wskazania przekroczenia zakresu		symbol "----"	
Czas reakcji		150 ms	
Waga		242 g	231 g
Wymiary		170 x 50 x 95 mm	170 x 50 x 85 mm



Grupa KT i DIT

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	KT-550-PRO	KT-530-PRO	KT-525-PRO	KT-520-PRO	KT-510-PRO	KT-256F-PRO	KT-256-PRO	KT-128-PRO	DIT-500	DIT-200	DIT-120
	Adapter do transmisji danych (USB-C/RJ45)	WAADAUSBCRJ	1	1	1	1	1						
	Akumulator Li-Ion 7,2 V 3,7 Ah	WAAKU34	2	2	2	2	2						
	Karta SD 64 GB	WAPOZSD64	1	1	1	1	1						
	Obiektyw standardowy (25°x19°)	WAADAO25V5A			1	1	1						
	Obiektyw standardowy (25°x19°)	WAADAO25V5B	1	1									
	Obiektyw wysokotemperaturowy 2000°C (25°x19°)	WAADAO25V5AHT			•	•	•						
	Obiektyw wysokotemperaturowy 2000°C (25°x19°)	WAADAO25V5BHT	•	•									
	Teleobiektyw (15°x11°)	WAADAO15V5A			•	•	•						
	Teleobiektyw (15°x11°)	WAADAO15V5B	•	•									
	Teleobiektyw wysokotemperaturowy 2000°C (15°x11°)	WAADAO15V5AHT			•	•	•						
	Teleobiektyw wysokotemperaturowy 2000°C (15°x11°)	WAADAO15V5BHT	•	•									
	Teleobiektyw ultra (7°x5°)	WAADAO7V5A			•	•	•						
	Teleobiektyw ultra (7°x5°)	WAADAO7V5B	•	•									
	Teleobiektyw ultra wysokotemperaturowy 2000°C (7°x5°)	WAADAO7V5AHT			•	•	•						
	Teleobiektyw ultra wysokotemperaturowy 2000°C (7°x5°)	WAADAO7V5BHT	•	•									
	Obiektyw szerokokątny (44°x33°)	WAADAO44V5A			•	•	•						

Grupa KT i DIT

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	KT-550-PRO	KT-530-PRO	KT-525-PRO	KT-520-PRO	KT-510-PRO	KT-256F-PRO	KT-256-PRO	KT-128-PRO	DIT-500	DIT-200	DIT-120
	Obiektyw szerokokątny (44°x33°)	WAADAO44V5B	•	•									
	Obiektyw Dual Lens (standardowy + teleobiektyw) (25°x19°+15°x11°)	WAADAOD2515V5A			•	•	•						
	Obiektyw Dual Lens (standardowy + teleobiektyw) (25°x19°+15°x11°)	WAADAOD2515V5B	•	•									
	Obiektyw Dual Lens (standardowy + szerokokątny) (25°x19°+45°x33°)	WAADAOD2545V5A			•	•	•						
	Obiektyw Dual Lens (standardowy + szerokokątny) (25°x19°+45°x33°)	WAADAOD2545V5B	•	•									
	Obiektyw makro (3x)	WAADAOM3XV5B	•	•									
	Pasek na rękę	WAPOZPAS1						1	1	1			
	Pasek na rękę	WAPOZPAS8	1	1	1	1	1						
	Pasek na ramię	WAPOZPAS9	1	1	1	1	1						
	Przewód do transmisji danych USB-A / USB-C	WAPRZUSBC	1	1	1	1	1	1	1	1			
	Przewód do transmisji danych USB-C / USB-C	WAPRZUSBDC	1	1	1	1	1						
	Przewód do transmisji danych mini-USB	WAPRZUSBMNIB5									1		
	Sonda do pomiaru temperatury (typ K)	WASONTEMK									1	1	
	Sonda do pomiaru temperatury (typ K, metalowa)	WASONTEMK2									•	•	
	Sonda do pomiaru temperatury (typ K, bagnetowa)	WASONTEMP									•	•	
	Futerał M-13	WAFUTM13									•		

Grupa KT i DIT

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	KT-550-PRO	KT-530-PRO	KT-525-PRO	KT-520-PRO	KT-510-PRO	KT-256F-PRO	KT-256-PRO	KT-128-PRO	DIT-500	DIT-200	DIT-120
	Futerał M-17	WAFUTM17	1	1	1	1	1						
	Futerał S-1	WAFUTS1						•	•	•		•	•
	Twarda walizka XL-17	WAWALXL17	1	1	1	1	1						
	Zasilacz Z-20	WAZASZ20						1	1	1			
	Zasilacz Z-37v2	WAZASZ37V2	1	1	1	1	1						
	Zewnętrzna ładowarka akumulatorów Z-38v2	WAZASZ38V2	1	1	1	1	1						
	Mini statyw	WAPOZSTATYW									1		



Pomiary wysokonapięciowe



S-120 DC / S-110 DC / S-80 DC / S-50 DC / S-25 DC
S-57 VLF / S-44 VLF / S-36 VLF / S-24 VLF



UV-260

SONEL S-120 DC / S-110 DC / S-80 DC / S-50 DC / S-25 DC

indeks: WMGBS25DC / WMGBS50DC / WMGBS80DC / WMGBS110DC / WMGBS120DC

S-25 DC



S-50 DC / S-80 DC / S-110 DC / S-120 DC



Cechy

- Łatwa obsługa
- Solidna konstrukcja, niska waga
- Zintegrowany regulator czasowy:
  - **S-25 DC** | maks. 30 min (standard)
  - **S-50 / 80 / 110 / 120 DC** | maks. 60 min (opcja)
- Układ rozładowania badanego obiektu:
  - **S-25 DC** | zintegrowany
  - **S-50 / 80 / 110 / 120 DC** | zewnętrzny uziemiacz
- **S-25 DC** | Wewnętrzny, elektroniczny układ ładowania akumulatora z ochroną przed głębokim rozładowaniem
- Pomiar napięcia bezpośrednio na wyjściu HV
- Zabezpieczenie zwarciowe wyjścia:
  - **S-25 DC** | elektronicznie ograniczony prąd wyjściowy
  - **S-50 / 80 / 110 / 120 DC** | ochrona poprzez nadprądowe zabezpieczenie wyjścia
- Wyjście uziemiające
- **S-25 DC** | Niezależny od zewnętrznego zasilania dzięki wewnętrznemu akumulatorowi

Charakterystyka

Przyrządy serii S-xx DC to uniwersalne testery wysokiego napięcia. Są to urządzenia niezwykle wytrzymałe, ale też lekkie, kompaktowe i łatwe do przenoszenia dzięki walizce transportowej na kółkach (tylko S-50 / 80 / 110 / 120 DC).
Obiekty pojemnościowe, takie jak ekranowane kable elektroenergetyczne, będą prawidłowo i automatycznie rozładowywane przez zintegrowany moduł rozładowczy w przypadku, gdy wystąpi błąd lub upłynie czas testowania.
Przełącznik kluczykowy, blokada włączania i obwód uziemienia ochronnego zapewniają maksymalne bezpieczeństwo.
S-25 DC wyróżnia się w sposób szczególny. Nie tylko skromnymi wymiarami. Dzięki wewnętrznemu akumulatorowi pozwala bowiem na testy nawet w przypadku braku dostępu do zasilania sieciowego.

Pola zastosowań

- Badania odbiorcze systemów kablowych, które poddano konserwacji lub naprawie
- Badania przed załączeniem pod napięcie nowo zainstalowanych kabli i muf
- **S-25 DC** | Próby napięciowe płaszcza kabla
- **S-50 DC / 80 DC / 110 DC / 120 DC** | Regularne badania prewencyjne kabli
- Testowanie urządzeń elektrycznych

Akcesoria standardowe - S-25 DC:

Futerał ochronny	
Przewód zasilania sieciowego	
Przewody zasilania zewnętrznym napięciem DC	
Przewód uziemienia ochronnego, 3 m	
Przewód uziemienia roboczego, 3 m	
Przewód wysokonapięciowy (ekranowany), 3 m	
Kluczyki startowe	

Akcesoria standardowe - S-50 DC / S-80 DC / S-110 DC / S-120 DC:

Futerał ochronny	
Uziemiacz	
Przewód uziemiający do masy badanego obiektu, 3 m	
Przewód uziemienia roboczego, 3 m	
Przewód wysokonapięciowy, 2 m	
Pakiet serwisowy	
Kluczyki startowe	

Akcesoria opcjonalne - S-25 DC:

Skrzynia transportowa	
Skrzynia na kołach	WAWALXXL1

Akcesoria opcjonalne - S-50 DC / S-80 DC / S-110 DC / S-120 DC:

Skrzynia transportowa	
Skrzynia na kołach	WAWALXXL2





		S-25 DC	S-50 DC	S-80 DC	S-110 DC	S-120 DC
Zasilanie		• wewnętrzny akumulator • sieciowe, przełączalne 115 / 230 V, 50-60 Hz • zewnętrzne zasilanie napięciem stałym 11…15 V DC	sieciowe 220…240 V, 50 / 60 Hz (opcja: 115 V / 60 Hz)			
Pobór mocy		maks. 120 VA	maks. 900 VA			
Napięcie wyjściowe		• 0…25 kV DC • bezstopniowa regulacja • polaryzacja ujemna • tętnienie < 0,25%	• 0…50 kV DC • bezstopniowa regulacja • polaryzacja ujemna	• 0…80 kV DC • bezstopniowa regulacja • polaryzacja ujemna	• 0…110 kV DC • bezstopniowa regulacja • polaryzacja ujemna	• 0…120 kV DC • bezstopniowa regulacja • polaryzacja ujemna
Znamionowy prąd wyjściowy przy maks. napięciu wyjściowym		1,5 mA ograniczany elektronicznie	6 mA	5 mA	4 mA	3,5 mA
Czas pracy na akumulatorze przy pełnym obciążeniu		45 min	-			
Rozładowanie - zintegrowany układ automatycznego rozładowania		3000 J 9,6 µF przy 25 kV	7500 J 6 µF przy 50 kV	12 250 J 4 µF przy 75 kV 3,5 µF przy 80 kV	15 000 J 3 µF przy 100 kV 2,5 µF przy 110 kV	18 750 J 2,4 µF przy 125 kV 2,6 µF przy 120 kV
Zakres pomiarowy napięcia		0…30 kV	0…50 kV	0…80 kV	0…110 kV	0…130 kV
Zakresy pomiarowe prądu		0…200 µA / 0…2 mA ręczne lub automatyczne przełączanie zakresów	0…100 µA / 1 mA / 10 mA ręczne przełączanie zakresów			
Temperatura pracy		-25…+55°C				
Temperatura przechowywania		-40…+70°C				
Waga	Jednostka kontrolna	13,5 kg	13 kg			
	Jednostka wysokonapięciowa	-	17 kg	18,5 kg	20 kg	20,5 kg
Wymiary	Jednostka kontrolna	473 x 152 x 275 mm	370 x 200 x 280 mm			
	Jednostka wysokonapięciowa	-	210 x 380 x 310 mm	210 x 400 x 310 mm	210 x 420 x 310 mm	210 x 430 x 310 mm



SONEL S-57 VLF / S-44 VLF / S-36 VLF / S-24 VLF

indeks: WMGBS57VLF / WMGBS44VLF (230 V) / WMPAS44VLF (110 V) / WMGBS36VLF / WMGBS24VLF



Cechy

- Kompaktowy tester VLF wysokiej mocy
- Łatwy do przeniesienia przez 1-2 osoby
- Prosty w obsłudze
- Sterowanie za pomocą menu z wyświetlaczem OLED klasy przemysłowej
- W pełni automatyczna sekwencja testów
- Zintegrowany regulator czasowy 1-300 min z automatycznym wyzwalaniem
- Wbudowana funkcja wykrywania przebicia
- Wbudowana funkcja wykrywania czasu wystąpienia zwarcia
- Pomiar napięcia na wyjściu wysokonapięciowym
- Wyjście uziemiające
- Zabezpieczenie przed niezamierzonym wyzwoleniem pomiaru
- Obwód ochronny / wskazania zgodnie z PN-EN 50191
- Pomiar prądu upływu w czasie trwania testu VLF

Charakterystyka

Kompaktowe, wytrzymałe i przenośne zestawy serii S VLF służą do testowania kabli średniego napięcia zgodnie z normami IEEE400, IEC 60502-2, CENELEC HD 620 i 621 oraz DIN VDE 0276/620 i 621. Test odbywa się metodą niskich naprężeń elektrycznych, za pomocą napięcia VLF (bardzo niska częstotliwość, ang. Very Low Frequency) o częstotliwości 0,1 Hz. Test VLF to najszybszy sposób na wykrycie uszkodzeń izolacji. Przyrząd serii S VLF może testować kable o izolacji z tworzywa sztucznego (XLPE, PE-, EPR), jak również papierowo-olejowej (PILC). Możliwa jest ponadto próba przy użyciu napięcia stałego.

Cechy opcjonalne

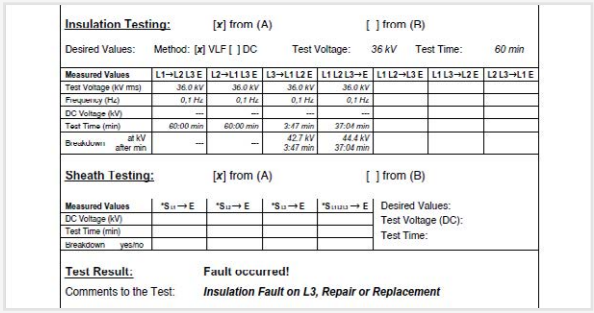
- Rejestracja danych pomiarowych (USB) dla zestawów testowych VLF
- Rozszerzenie częstotliwości pomiarowej: 0,05 + 0,02 Hz
- Przewody pomiarowe na zamówienie
- Walizka

SONEL VLF TESTER SOFTWARE

indeks: WAPROVLFTS

Program **Sonel VLF Tester Software** generuje raport z badań na podstawie poszczególnych zarejestrowanych plików danych.

Pierwsza strona wygenerowanego raportu ma charakter przeglądowy. Na kolejnych stronach opisano poszczególne testy systemu kabli energetycznych. Oprogramowanie jest łatwe w obsłudze, dzięki czemu można szybko utworzyć atrakcyjny dla użytkownika końcowego protokół w formacie PDF.



Insulation Testing: [x] from (A) [ ] from (B)

Desired Values: Method: [x] VLF [ ] DC Test Voltage: 36 kV Test Time: 60 min

Measured Values	L1→L2 L3 E	L2→L1 L3 E	L3→L1 L2 E	L1 L2 L3→E	L1 L2→L3 E	L1 L3→L2 E	L2 L3→L1 E
Test Voltage (kV rms)	36.0 kV	36.0 kV	36.0 kV	36.0 kV			
Frequency (Hz)	0,1 Hz	0,1 Hz	0,1 Hz	0,1 Hz			
DC Voltage (kV)	---	---	---	---			
Test Time (min)	60:00 min	60:00 min	3:47 min	37:04 min			
Breakdown at kV / after min	---	---	42.7 kV / 3:47 min	44.4 kV / 37:04 min			

Sheath Testing: [x] from (A) [ ] from (B)

Measured Values	*S$_{1,2,3}$→E	*S$_{1,2}$→E	*S$_{1,3}$→E	*S$_{2,3}$→E	Desired Values:
DC Voltage (kV)					Test Voltage (DC):
Test Time (min)					Test Time:
breakdown yes/no					

Test Result: Fault occurred!

Comments to the Test: ***Insulation Fault on L3, Repair or Replacement***

Akcesoria standardowe:

Przewód wysokonapięciowy (ekranowany) 5 m	
Przewody mostkujące	
Przewód łączący moduł wysokonapięciowy z masą badanego obiektu	
Przewód łączący moduł sterujący z uziemieniem ochronnym	
Pakiet serwisowy	
Kluczyki startowe	
Skrzynia	WAWALVLF

Akcesoria opcjonalne:

Pamięć USB do rejestracji danych	WAADAHVVLFDL
Skrzynia na kołach	WAWALVLF2
Rozszerzenie częstotliwości 0,05 Hz + 0,02 Hz	WAADAHVVLFFE
Sonel VLF Tester Software	WAPROVLFTS



1 ROK GWARANCJI

		S-24 VLF	S-36 VLF	S-44 VLF (230 V)	S-44 VLF (110 V)	S-57 VLF
Zasilanie		230 V (±10%) 10 A, 50/60 Hz	230 V (±10%) 10 A, 50/60 Hz	230 V (±10%) 10 A, 50/60 Hz	110 V (100 V...127 V) 15 A, 50/60 Hz	230 V (±10%) 10 A, 50/60 Hz
Napięcie wyjściowe		0...24 kV_{RMS} VLF 0,1 Hz (opcja: 0,05 Hz + 0,02 Hz) ± 0...34 kV DC	0...36 kV_{RMS} VLF 0,1 Hz (opcja: 0,05 Hz + 0,02 Hz) ± 0...52 kV DC	0...44 kV_{RMS} VLF 0,1 Hz (opcja: 0,05 Hz + 0,02 Hz) ± 0...62 kV DC	0...44 kV_{RMS} VLF 0,1 Hz (opcja: 0,05 Hz + 0,02 Hz) ± 0...62 kV DC	0...57 kV_{RMS} VLF 0,1 Hz (opcja: 0,05 Hz + 0,02 Hz) ± 0...62 kV DC
Kształty przebiegów napięcia	VLF	napięcie bliskie sinusoidzie, symetryczne, z pomiarem True RMS				
	DC	napięcie stałe, biegunowość ujemna i dodatnia				
Prąd wyzwalający (DC)		10 mA				
Maks. długość kabla, maks. pojemność (VLF)		do 60 km (15 µF przy 24 kV_{RMS}, 0,02 Hz)*	do 60 km (15 µF przy 18 kV_{RMS}, 0,02 Hz)*	do 60 km (15,0 µF przy 18 kV_{RMS}, 0,02 Hz)*	do 60 km (15,0 µF przy 6 kV_{RMS}, 0,02 Hz)*	do 60 km (15,0 µF przy 18 kV_{RMS}, 0,02 Hz)* *
		*przy pojemności kabla ok. 0,25 µF/km				
Maks. obciążenie przy maks. napięciu wyjściowym (VLF) i 0,1 Hz		5 µF przy 24 kV_{RMS}	2,4 µF przy 36 kV_{RMS}	1,6 µF przy 44 kV_{RMS}	1,0 µF przy 44 kV_{RMS}	0,55 µF przy 57 kV_{RMS}
Rozładowanie - zintegrowany układ automatycznego rozładowania		maks. 9000 J	maks. 12500 J	maks. 12500 J	maks. 12500 J	maks. 12500 J
Zakres pomiaru napięcia		-40...0...40 kV dokładność ±1%	-60...0...60 kV dokładność ±1%	-70...0...70 kV dokładność ±1%	-70...0...70 kV dokładność ±1%	-70...0...70 kV dokładność ±1%
Zakresy pomiaru prądu		±0...100 µA / 1 mA / 10 mA				
Temperatura pracy		-20...+45°C				
Temperatura przechowywania		-25...+70°C				
Tryb pracy		praca ciągła				
Transfer danych do komputera		pendrive				
Konstrukcja		dwuczęściowa: moduł sterujący i wysokonapięciowy				
Wymiary i waga	Moduł sterujący	37 x 34 x 20 cm 17 kg				
	Moduł wysoko-napięciowy	40 x 41 x 24 cm 38 kg	40 x 44 x 24 cm 48 kg	40 x 44 x 24 cm 49 kg	40 x 44 x 24 cm 49 kg	40 x 44 x 24 cm 49 kg



SONEL UV-260

indeks: WMGBV260



Parametry sekcji UV	
Typ obrazu	Monochromatyczny
Minimalna czułość UV	2,2 x 10^{-18} W/cm^2
Minimalne wykrywane wyładowanie	1 pC z odległości 10 metrów
Zakres spektralny	UV 240 ... 280 nm
Pole widzenia (WxS)	5,5° x 4,0°
Ustawianie ostrości	Automatyczne i manualne (UV i pasmo widzialne)
Zakres ostrości	2 m ... ∞
Trwałość detektora	Nie podlega zużyciu
Częstotliwość	50 Hz
Parametry sekcji pasma widzialnego	
Typ obrazu	Pełny kolor
Dokładność nakładania obrazu UV/widzialny	Lepszy niż 1 milliradian
Czułość minimalna	0,1 lux
Zoom	25x optyczny i 12x cyfrowy
Wyświetlacz	
Typ	Rozkładany 5,7" VGA LCD, dotykowy
Standard wideo	PAL/NTSC
Tryby obrazowania	Łączony (UV i wizualny) / tylko UV / tylko wizualny
Kolor wyładowań	Biały, czerwony, niebieski
Przetwarzanie i komunikacja	
Standard wideo	H.264
Alarm	Audio, LED
Obsługa	Przyciski i ekran dotykowy
Moduł audio	Wejście mikrofonowe dla notatek audio
Moduł GPS	√
Przechowywanie danych	
Typ pamięci	Karta SD
Format zdjęć	JPG
Format wideo	AVI
Pojemność pamięci	8000 zdjęć lub >4 godzin wideo (dla karty 2 GB)
Transfer plików	USB, czytnik kart
Zasilanie	
Pobór energii	10 W
Typ akumulatora	Li-Ion (2 szt. w zestawie)
Czas pracy z akumulatora	2 godziny
Ładowanie	Ładowarka zewnętrzna lub wbudowana
Zasilanie zewnętrzne	9-12 V, 10 VA
Zasilacz sieciowy	110...240 V AC, 50/60 Hz / 12 V DC 3,8 A
Pozostałe parametry	
Temperatura pracy	-10°C ... +50°C
Temperatura przechowywania	-25°C ... +60°C
Wilgotność względna	95% bez kondensacji
Wymiary	238 x 165 x 91 mm
Waga	2,5 kg
Wejście zasilania	√
Gniazdo kart SD	√
Wyjście wideo	CVBS
Wejście / wyjście audio	Mikrofon / słuchawki

Akcesoria standardowe:

Zasilacz sieciowy	
2x akumulator Li-Ion 7,2 V 2,2 Ah	WAAKU22
Zewnętrzna ładowarka akumulatorów	WAADALB220
Przewód wideo RCA/RCA	WAPRZVIDRCA
Przewód do ładowania akumulatora z gniazda samochodowego 12 V	WAPRZLAD12SAM1
Szelki do kamery	WAPOZSZEUV260
Zestaw słuchawkowy z mikrofonem	WAPOZSLU2
Twarda walizka	WAWALXL11
Karta SD 4 GB	WAPOZSD4

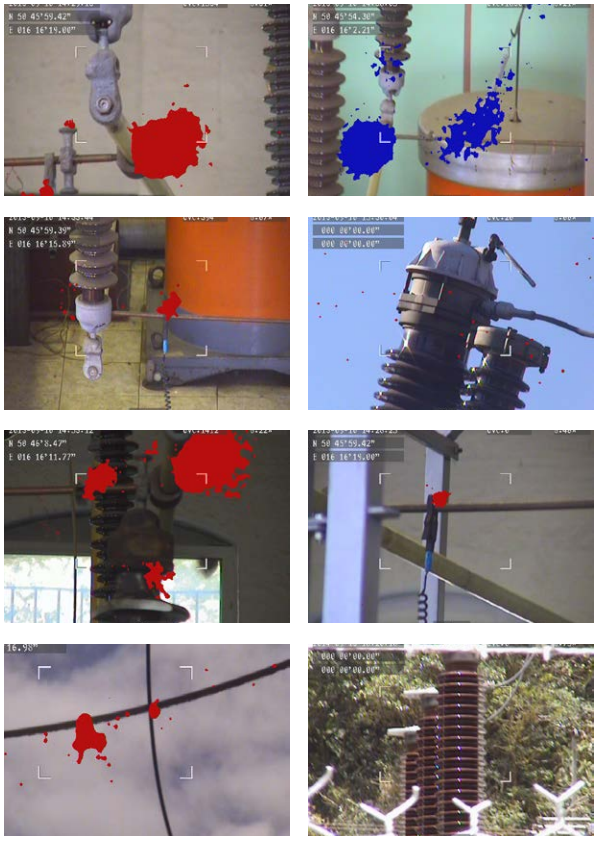
Opis urządzenia:

UV-260 to wysokiej klasy, profesjonalne, a zarazem lekkie i intuicyjne urządzenie pozwalające w prosty i szybki sposób zdalnie diagnozować instalacje bez konieczności ingerencji w ich pracę. Konstrukcja z naciskiem na wysoką funkcjonalność pozwala na wykrywanie oraz monitoring wyładowań koronowych, łukowych i powierzchniowych w energetyce. Jest to sposób na bieżące analizowanie stanu technicznego urządzeń (na przykład linii WN) oraz na lokalizowanie problemów, zanim dojdzie do uszkodzeń czy poważnych awarii.

UV-260 to innowacyjne rozwiązanie w dziedzinie wykrywania emisji promieniowania UV!

Dodatkowe cechy:

- precyzyjne lokalizowanie źródeł wyładowań,
- rejestracja i odtwarzanie filmów wideo oraz obrazów,
- wysoka czułość UV,
- automatyczna ostrość dla UV i obrazu widzialnego,
- automatyczna redukcja szumów,
- 5.7" dotykowy ekran LCD,
- brak wrażliwości na promieniowanie słoneczne podczas pracy w pełnym świetle dziennym,
- dodatkowy LED-owy alarm wykrycia promieniowania UV,
- wbudowany GPS,
- program PC do przesyłania danych i tworzenia raportów.



Mierniki małych rezystancji



MMR-6700
MMR-6500



MMR-650



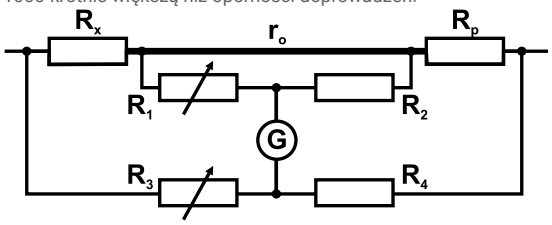
MMR-630
MMR-620

Pomiary małych rezystancji

Pomiary małych rezystancji wykonuje się przy badaniu rezystancji połączeń: spawanych, szyn wyrównawczych, styków, połączeń kabli oraz cewek o niskiej oporności. Mierniki do pomiaru małych rezystancji są również wykorzystywane do badania uzwojeń silników i transformatorów. Próby te obejmują także kontrolę jakości połączeń lutowanych czy ciągłości przewodów uziemiających.

Pomiary małych rezystancji można wykonywać kilkoma metodami. Najpopularniejszą z nich jest **metoda techniczna**.

Dla małych wartości rezystancji (rzędu mikroomów) znaczącą rolę odgrywają rezystancje przewodów oraz rezystancje zestyków w miejscach połączeń. Dlatego też konstrukcja mostka zapewnia osobne zaciski prądowe i napięciowe przy rezystorach R_x i R_p. Zaleca się, aby wszystkie pozostałe rezystory miały oporność 1000-krotnie większą niż oporności doprowadzeń.



Schemat mostka Thomsona

W stanie równowagi mostka prąd płynący w gałęzi galwanometru równy jest zero. Wzór na rezystancję mierzoną ma postać:

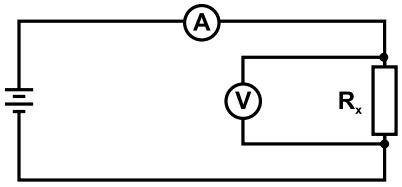
$$R_x = \frac{R_p R_1}{R_2}$$

Na dokładność pomiaru mostkiem Thomsona ma wpływ uchyb od nieczułości, który dla małych rezystancji rzędu $R_x = 10^{-6}...10^{-5}$ Ω jest szczególnie widoczny. Dokładność zależy także od błędu odtworzenia wzorca, związanego z jakością wykonania poszczególnych elementów mostka. Podczas pomiaru mogą występować dodatkowe błędy, wynikające z przeciążeń prądowych oporników badanego i porównawczego, zmian temperatury oraz występowania dodatkowych sił elektromotorycznych w układzie.

Ze względu na wady i ograniczenia tradycyjnych mostków technicznych, istnieje obecnie tendencja do konstruowania elektronicznych mierników do pomiarów małych rezystancji w zakresie od pojedynczych mikroomów do kilkuset omów. Przyrządy pozwalają mierzyć bardzo małe rezystancje z rozdzielczością nawet do 0,1 µΩ. Ważną cechą nowoczesnych mikroomomierzy jest prostota obsługi, zastosowanie różnych trybów pomiarowych i możliwość współpracy z komputerem. Przyrządy te mierzą rezystancję metodą techniczną. Dowolny element przewodzący prąd można opisać wzorem zgodnie z prawem Ohma:

$$R_x = \frac{U_x}{I}$$

U_x - spadek napięcia na danym elemencie,
I - natężenie płynącego prądu,
R_x - mierzona rezystancja.



Pomiar rezystancji metodą techniczną
(układ z poprawnie mierzonym napięciem)

Układ z poprawnie mierzonym napięciem stosuje się przy małych rezystancjach, gdy prąd płynący przez mierzony element jest wielokrotnie większy od prądu woltomierza, który mierzy spadek napięcia na tym obiekcie. Rezystancję otrzymaną w wyniku pomiaru oblicza się z zależności:

$$R_x = \frac{U_x}{I - I_v}$$

I_v - prąd płynący przez woltomierz.



Pomiary przyrządem MMR-650

Przy bardzo dużej rezystancji woltomierza prąd płynący w jego obwodzie jest pomijalnie mały, dlatego na wynik pomiaru nie wpływa rezystancja przewodów pomiarowych. Jest to tzw. metoda czteroprzewodowa. Taki rodzaj pomiaru, eliminujący wpływ rezystancji przewodów, zastosowany jest w miernikach małych rezystancji serii MMR.

Ze względu na bardzo małe wartości mierzonych rezystancji zastosowano metodę czteroprzewodową, która umożliwia wykonywanie dokładnych pomiarów bez konieczności uwzględniania wpływu rezystancji przewodów pomiarowych. Nie ma więc potrzeby ręcznej kalibracji miernika i przewodów pomiarowych, jednak istnieje taka możliwość (w przypadku zastosowania np. innego rodzaju końcówek pomiarowych). Ponadto zawsze można wrócić do ustawień kalibracji fabrycznej urządzenia.

Przed rozpoczęciem pomiaru należy wybrać maksymalny prąd pomiarowy (zakres od 0,1 mA do 10 A). Zakres pomiarowy i tym samym prąd wybierany jest ręcznie lub automatycznie. W niektórych przypadkach (np. przekroczenie dopuszczalnej mocy wydzielanej na obiekcie) może być pożądane ograniczenie maksymalnego prądu przepływającego przez badany obiekt. Urządzenia MMR posiadają blokadę pozwalającą na ustawienie górnej dopuszczalnej wartości prądu pomiarowego.

Przyrząd mierzy rezystancję wywołując przepływ prądu przez mierzony obiekt (przewodami prądowymi), jednocześnie kontrolując spadek napięcia na zaciskach przewodów napięciowych. Przerwa w którymkolwiek obwodzie zostanie odpowiednio zasygnalizowana, a pomiar rezystancji nie będzie możliwy.

Tryb pracy

Użytkownik wybiera sposób przeprowadzenia pomiaru w jednym z kilku dostępnych trybów:
- w trybie ręcznym każdy pomiar musi zostać wyzwolony przez obsługującego za pomocą przycisku „Start”,
- w trybie automatycznym pomiar rozpoczyna się w momencie podłączenia ostatniego zacisku pomiarowego,
- dla trybu ciągłego pomiary wykonywane są cyklicznie co 3 sekundy (tryb rezystancyjny) lub w sposób ciągły (tryb indukcyjny).

Pomiary można wykonywać prądem:
- płynącym tylko w jednym kierunku lub
- w dwóch przeciwnych kierunkach.

Badanie prądem jednokierunkowym przyspiesza pomiary, natomiast próba prądem dwukierunkowym eliminuje błędy wynikające z obecności w mierzonym obiekcie wewnętrznych napięć i sił elektrotermicznych. Przy pomiarze prądem dwukierunkowym jako wynik główny wyświetlana jest wartość średnia rezystancji z dwóch pomiarów, przy prądach płynących w przeciwnych kierunkach. Oprócz tego wyświetlane są wyniki uzupełniające, czyli rezystancja R_F przy prądzie płynącym w umownym kierunku „do przodu” i rezystancja R_R przy prądzie płynącym w umownym kierunku „wstecz”.

Normalny czas trwania pomiaru wynosi 3 sekundy. W celu zmierzenia obiektu o charakterze indukcyjnym można wybrać wydłużony czas pomiaru. Dla obiektów o dużej indukcyjności czas pomiaru wydłuża się do kilku minut, a po skończonym pomiarze następuje rozładowanie mierzonego obiektu.

Istnieje możliwość zastosowania przyspieszonego trybu pomiaru urządzeń o charakterze indukcyjnym (tryb FAST), który przy nieznacznie pogorszonej dokładności przyspiesza procedurę pomiarową.

Kolejnym trybem pracy jest tryb okienkowy, umożliwiający ustawienie górnej i dolnej granicy, pomiędzy którymi ma znaleźć się wynik pomiaru. Wyniki poza tym zakresem są dodatkowo sygnalizowane przez miernik.

Granice dopuszczalnego zakresu zmienności wyników ustalane są przez użytkownika.

W przypadku używania trybu automatycznego i ciągłego, przekroczenie ustawionych zakresów spowoduje przerwanie serii pomiarów i oczekiwanie na reakcję mierzącego.

Mierniki rezystancji zestykowej

SONEL MMR-6700E / MMR-6700
SONEL MMR-6500E / MMR-6500

indeks: WMGBMMR6700E / WMPLMMR6700 / WMGBMMR6500E / WMPLMMR6500



ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

ANSI 37.09 | IEC 62271-100 | IP67 zamknięta walizka | DOTYKOWY EKRAN

Zastosowanie

Mikroomomierze serii MMR-6xxx(E) to **urządzenia o nowoczesnej konstrukcji,** pozwalające na niespotykane dotąd podejście do pomiarów małych rezystancji. Przyrządy umożliwiają **pomiar obiektów rezystancyjnych dużym prądem** oraz posiadają unikalny w swojej klasie moduł pomiaru obiektów indukcyjnych prądem **do 10 A**.

Możliwości urządzenia

Mikroomomierze serii MMR-6xxx(E) dzięki zastosowaniu specjalnych algorytmów i funkcji pomiarowych oraz stabilizowanego, nietętniącego prądu pomiarowego pozwalają na pracę w trudnych warunkach. Zastosowanie prądu **do 200 A** oraz źródła dużej mocy pozwala na pomiary styków wyłącznika WN z dokładnością od 0,25%.

Łatwość odczytu

Mikroomometr MMR-6xxx(E) jest wyposażony w czytelny, dotykowy, kolorowy 5" wyświetlacz o rozdzielczości 800x480 px, ułatwiający obsługę interfejsu oraz widoczność wyników pomiarowych.

System pomocy

Duży, czytelny wyświetlacz pozwolił na zastosowanie podręcznej pomocy dotyczącej obsługi miernika.

Cechy produktu

- pomiar obiektów rezystancyjnych prądem:
  - **MMR-6500 • MMR-6500E** | do **100 A**
  - **MMR-6700 • MMR-6700E** | do **200 A**
- pomiar obiektów indukcyjnych prądem do **10 A**
- pomiar obiektów obustronnie uziemionych (np. styków głównych wyłącznika WN)
- pomiar z jedno- lub dwukierunkowym przepływem prądu
- wysoka odporność na zakłócenia
- pomiar temperatury uzwojeń
- automatyczna kompensacja temperatury obiektów mierzonych
- **MMR-6500E • MMR-6700E | gniazdo uziemiające, które zwiększa bezpieczeństwo w sytuacjach, gdy w gnieździe zasilającym nie ma wyprowadzenia przewodu ochronnego**
- nowoczesny interfejs z ekranem dotykowym i rozbudowaną pamięcią
- współpraca z drukarką i czytnikiem kodów 2D
- komunikacja Wi-Fi, USB i LAN
- może pracować w środowisku, w którym zakłócenia elektromagnetyczne wynoszą 400 kV

Pomiar rezystancji zestykowej dużym prądem

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Prąd pomiarowy
0,0…999,9 µΩ	0,1 µΩ	±(0,25% + 2 cyfry)	100 A < I ≤ 200 A*
0,0…999,9 µΩ	0,1 µΩ		50 A < I ≤ 100 A
1,0000…1,9999 mΩ	0,0001 mΩ		
0,0…999,9 µΩ	0,1 µΩ		20 A < I ≤ 50 A
1,0000…3,9999 mΩ	0,0001 mΩ		
0,0…999,9 µΩ	0,1 µΩ		10 A < I ≤ 20 A
1,0000…7,9999 mΩ	0,0001 mΩ		

* tylko MMR-6700

Pomiar obiektów rezystancyjnych i indukcyjnych małym prądem

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Prąd pomiarowy
0…999,9 µΩ	0,1 µΩ	±(0,25% + 2 cyfry)	10 A
1,0000…1,9999 mΩ	0,0001 mΩ		
2,000…19,999 mΩ	0,001 mΩ		10 A
20,00…199,99 mΩ	0,01 mΩ		10 A / 1 A
200,0…999,9 mΩ	0,1 mΩ		
1,0000…1,9999 Ω	0,0001 Ω		1 A / 0,1 A
2,000…19,999 Ω	0,001 Ω		0,1 A
20,00…199,99 Ω	0,01 Ω		10 mA
200,0…1999,9 Ω	0,1 Ω		1 mA

Akcesoria standardowe:

2x krokodylek czarny 1 kV 32 A	WAKROBL30K03
Krokodylek żółty 1 kV 20 A (MMR-6500E, MMR-6700E)	WAKROYE20K02
2x krokodylek Kelvina 1 kV 25 A (do pom. ≤10A)	WAKROKELK06
Przewód prądowy 3 m czarny I1 (200 A, 25 mm²)	WAPRZ003BLI1
Przewód prądowy 3 m czerwony I2 (200 A, 25 mm²)	WAPRZ003BLI2
Przewód 3 m niebieski 1 kV U1 (wtyki bananowe)	WAPRZ003BUBBU1
Przewód 3 m niebieski 1 kV U2 (wtyki bananowe)	WAPRZ003BUBBU2
Przewód 3 m dwużyłowy (12 / 28 A) U1/I1 (do pom. ≤10 A)	WAPRZ003DZBBU1I1
Przewód 3 m dwużyłowy (12 / 28 A) U2/I2 (do pom. ≤10 A)	WAPRZ003DZBBU2I2
Przewód 1,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe) (MMR-6500E, MMR-6700E)	WAPRZ1X2YEBB
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C19)	WAPRZZAS1
Sonda do pomiaru temperatury ST-3	WASONT3
Futerał L4	WAFUTL4
Certyfikat kalibracji	



Miernik rezystancji uzwojeń i małych rezystancji

SONEL MMR-650

indeks: WMPLMMR650



CAT IV
300 V

IP67
zamknięta walizka

IP54
otwarta walizka

DOTYKOWY EKRAN

Cechy produktu

- pomiar uzwojeń transformatora (w tym transformatorów ze rdzeniem amorficznym)
- funkcja demagnetyzacji rdzenia transformatora
- funkcja automatycznej kompensacji temperaturowej (sonda temperaturowa)
- funkcja określenia temperatury silnika pracującego pod obciążeniem
- wysoka odporność na zakłócenia
- pomiar obiektów rezystancyjnych prądem dwukierunkowym

Zastosowanie

Miernik MMR-650 służy do pomiaru małych rezystancji obiektów o charakterze rezystancyjnym i indukcyjnym, zarówno uzwojeń transformatorów - w tym transformatorów z rdzeniem amorficznym - jak i obiektów o charakterze rezystancyjnym. Produkt jest przeznaczony do użytkowania w elektrowniach, na kolei i firmach utrzymania ruchu w celu pomiaru:

- uzwojeń transformatorów i silników,
- zabezpieczeń elektrycznych, styków,
- połączeń uziemiających, połączeń wyrównawczych,
- połączeń spawanych i lutowanych,
- połączeń skręcanych
- i innych obiektów rezystancyjnych i indukcyjnych.

MMR-650 może dodatkowo pracować na linii produkcyjnej (np. przy końcowej kontroli produkcji).

Możliwości urządzenia

Miernik MMR-650 stanowi innowacyjne połączenie przyrządu o **wysokich parametrach pomiarowych** z **nowoczesnym interfejsem** oraz rozbudowanym **systemem zarządzania danymi**. Bezprzewodowa wymiana danych, rozbudowana o system kodów 2D i możliwość druku etykiet identyfikujących badane obiekty, wprowadza nową jakość pracy, pozwalając użytkownikowi wykonywanie szerokiego zakresu pomiarów.

Łatwy odczyt

Miernik jest wyposażony w czytelny, kolorowy wyświetlacz dotykowy, który dzięki rozdzielczości 800 x 480 pikseli zapewnia wygodę w operowaniu interfejsem, jak również wysoką czytelność wyników pomiarowych.

Wytrzymała i praktyczna obudowa

W odpowiedzi na potrzeby klientów, MMR-650 został zaprojektowany do pracy w trudnych warunkach środowiskowych. Unikalna obudowa o stopniu ochrony IP67 gwarantuje wodoodporność i pyłoodporność urządzenia.

MMR-650 umożliwia jednokanałowy pomiar rezystancji uzwojeń transformatora z rdzeniem amorficznym.

Pomiar rezystancji

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*	Prąd pomiarowy
0...999,9 µΩ	0,1 µΩ	±(0,2% + 2 cyfry)	10 A
1,0000...1,9999 mΩ	0,0001 mΩ		
2,000...19,999 mΩ	0,001 mΩ		10A
20,00...199,9 mΩ	0,01 mΩ		10 A/1 A
200,0...999,9 mΩ	0,1 mΩ		1 A/0,1 A
1,0000...1,9999 Ω	0,0001 Ω		
2,000...19,999 Ω	0,001 Ω		0,1 A
20,00...199,99 Ω	0,01 Ω		10 mA
200,0...1999,9 Ω	0,1 Ω		1 mA

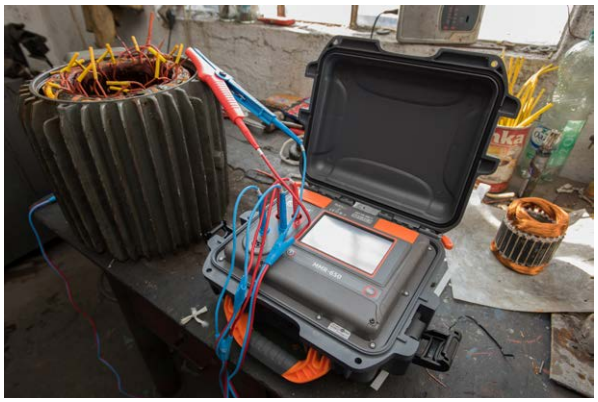
*dla obiektów rezystancyjnych

Akcesoria standardowe:

Futerał L-11	WAFUTL11
2x krokodylek Kelvina 1 kV 25 A	WAKROKELK06
Przewód 3 m dwużyłowy (12 / 28 A) U1/I1	WAPRZ003DZBBU1I1
Przewód 3 m dwużyłowy (12 / 28 A) U2/I2	WAPRZ003DZBBU2I2
Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C13)	WAPRZ1X8BLIEC
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
2x sonda dwuostrzowa Kelvina (gniazda bananowe)	WASONKEL20GB
Sonda do pomiaru temperatury ST-3	WASONT3
Akumulator Li-Ion 7,2 V	WAAKU27
Certyfikat kalibracji	







Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

SONEL MMR-630 / MMR-620

indeks: WMPLMMR630 / WMPLMMR620



CAT III
300 V
IP54

ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

Pomiary obiektów o charakterze rezystancyjnym:

- połączeń spawanych i lutowanych, połączeń szyn wyrównawczych, przewodów uziemiających,
- styków, spoin szyn kolejowych, przewodów i kabli,
- pomiar metodą 4-przewodową.

Pomiary obiektów o charakterze indukcyjnym:

- uzwojeń silników,
- cewek o niskiej rezystancji.

Dodatkowe funkcje mierników:

Wybór zakresu pomiarowego: automatyczny lub ręczny (pomiar obiektów o charakterze indukcyjnym).

Wybór trybu pomiaru dostosowany do typu mierzonego obiektu:

- pomiar szybki (3 sekundy) do pomiaru obiektów o charakterze rezystancyjnym,
- pomiar wydłużony do badań obiektów o charakterze indukcyjnym (możliwy tryb skrócony z nieznacznie ograniczoną dokładnością) z automatycznym rozładowaniem obiektu po pomiarze.

Wybór trybu pomiaru w zależności od zastosowania (m. in. kontrola serii wyrobów):

- pomiar w trybie **normalnym** - wyzwalany po każdorazowym wciśnięciu przycisku „START",
- pomiar w trybie **automatycznym** - przyrząd oczekuje na podłączenie wszystkich czterech przewodów pomiarowych do obiektu, po czym automatycznie uruchamia pomiar prądem w jednym lub obu kierunkach i wylicza wartość średnią rezystancji,
- pomiar w trybie **ciągłym** - miernik powtarza kolejne cykle pomiarowe z przerwami co 3 sekundy (dla obiektów o charakterze rezystancyjnym) lub wykonuje pomiar nieprzerwanie (dla obiektów o charakterze indukcyjnym).

Tryb okienkowy:

- umożliwia ustawienie górnej i dolnej granicy, pomiędzy którymi powinien znaleźć się wynik pomiaru,
- sygnalizacja dźwiękowa wyjścia poza zakres.

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-HD 60364-6 (wykonywanie pomiarów - sprawdzanie)
- PN-HD 60364-4-41 (wykonywanie pomiarów - ochrona przeciwporażeniowa)

Mikroomomierze MMR-630/620 umożliwiają dokładne pomiary rezystancji połączeń (spawanych, lutowanych, skręcanych) oraz rezystancji uzwojeń silników i transformatorów.

Akcesoria standardowe:

Akumulator NiMH 4,8 V 3 Ah do MMR	WAAKU03
Futerał L-1	WAFUTL1
4x krokodylek czarny 1 kV 32 A	WAKROBL30K03
2x krokodylek Kelvina 1 kV 25 A	WAKROKELK06
Przewód 3 m dwużyłowy (12 / 28 A) U1/I1	WAPRZ003DZBBU1I1
Przewód 3 m dwużyłowy (12 / 28 A) U2/I2	WAPRZ003DZBBU2I2
Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7) (MMR-630)	WAPRZLAD230
Przewód do transmisji szeregowej RS-232	WAPRZRS232
2x sonda dwuostrzowa Kelvina (gniazda bananowe)	WASONKEL20GB
Szelki do miernika (typ Unisonel)	WAPOZSZE1
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji

MMR-620		MMR-630		Prąd pomiarowy
Zakres	Rozdzielczość	Zakres	Rozdzielczość	
0...999 µΩ*	1 µΩ	0...999,9 µΩ	0,1 µΩ	10 A
1,000...1,999 mΩ	0,001 mΩ	1,0000...1,9999 mΩ	0,0001 mΩ	
2,00...19,99 mΩ	0,01 mΩ	2,000...19,999 mΩ	0,001 mΩ	
20,0...199,9 mΩ	0,1 mΩ	20,00...199,99 mΩ	0,01 mΩ	1 A
200...999 mΩ	1 mΩ	200...999,9 mΩ	0,1 mΩ	0,1 A
1,000...1,999 Ω	0,001 Ω	1,0000...1,9999 Ω	0,0001 Ω	
2,00...19,99 Ω	0,01 Ω	2,000...19,999 Ω	0,001 Ω	10 mA
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	20,00...199,99 Ω	0,01 Ω	1 mA
200...1999 Ω	1 Ω	200,0...1999,9 Ω	0,1 Ω	0,1 mA

Dokładność ±(0,25% w.m. + 2 cyfry)
Skrót „w.m." oznacza „wartość mierzoną wzorcową".

Pozostałe dane techniczne:

- rodzaj izolacji ..... podwójna, zgodnie z PN-EN 61010-1 i IEC 61557
- zasilanie miernika ..... pakiet akumulatorów SONEL/Ni-MH 4,8 V 3 Ah
- ładowarka ..... wbudowana
- czas ładowania akumulatorów ..... ok. 2,5 h
- ilość pomiarów prądem 10 A 300
- czas do samowyłączenia ..... 120 sekund
- odporność na przydźwięk ..... błąd dodatkowy ≤1% dla napięcia 50 Hz ≤100 mV RMS
- maksymalna rezystancja przewodów dla prądu 10A ..... 100 mΩ
- dokładność zadawania prądu pomiarowego ..... ±10%
- czas wykonywania pomiaru rezystancji
  - tryb rezystancyjny, z dwukierunkowym przepływem prądu ..... 3 sekundy
  - tryb indukcyjny ..... max 10 min (zależny od R i L obiektu)
- wymiary ..... 295 x 222 x 95 mm
- waga ..... ok. 1,7 kg
- temperatura pracy ..... 0...+40°C



Przewody do pomiaru małych rezystancji oraz badania ochrony odgromowej turbin wiatrowych

WAADAPRZxxxBDP

Przewód 25 m | indeks: WAADAPRZ025BDP
Przewód 50 m | indeks: WAADAPRZ050BDP
Przewód 75 m | indeks: WAADAPRZ075BDP
Przewód 100 m | indeks: WAADAPRZ100BDP

Przewód 25 m



Przewód 50 m / 75 m / 100 m



Akcesoria kompatybilne

WA...

Kelvin KEL-2 | indeks: WAZACKEL2
Kelvin 2OGB | indeks: WASONKEL2OGB
Kelvin 2OGB2 | indeks: WASONKEL2OGB2
Kelvin K-06 | indeks: WAKROKELK06
UIW-01 | indeks: WAADAUIW01
WS-10 | indeks: WAADAWS10



WS-10



Kelvin KEL-2



UIW-01

+



Kelvin 2OGB

Kelvin 2OGB2

Kelvin K-06

Możliwości

Seria przewodów Sonel BDP została zaprojektowana z myślą o skutecznym przeprowadzaniu pomiarów ochrony odgromowej turbin wiatrowych oraz precyzyjnych pomiarów małych rezystancji. Wraz z kompatybilnymi akcesoriami stanowi wszechstronne rozwiązanie w zakresie kontroli bardzo rozległych obiektów.

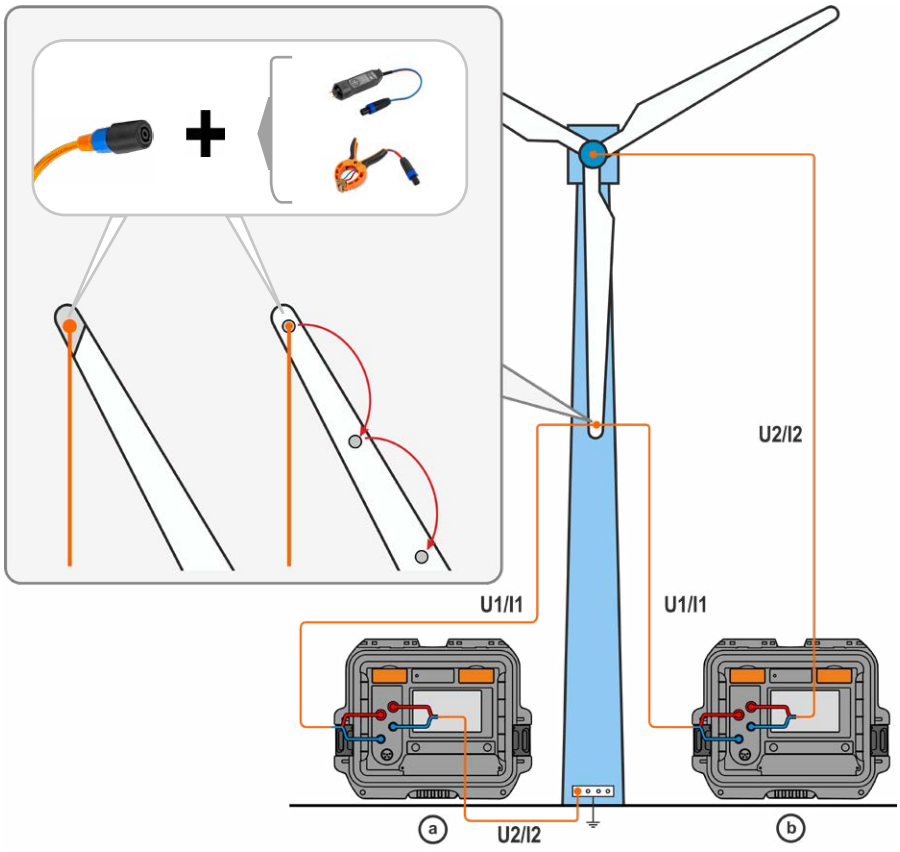
W połączeniu z miernikiem Sonel MMR-650 przewody umożliwiają pomiary małych rezystancji prądem pomiarowym o natężeniu **do 10 A**, nawet na dużych odległościach - **do 150 m**. To szczególnie istotne w sytuacjach, gdy rezystancja ma znaczenie!

Charakterystyka

Przewody pomiarowe Sonel BDP to niezawodne narzędzie dla profesjonalistów, którzy zajmują się pomiarami małych rezystancji oraz monitorowaniem skuteczności ochrony odgromowej w obszarze turbin wiatrowych. Składają się z żyły prądowej oraz żyły napięciowej, chronionych przez wspólny, trwały oplot. Przewody Sonel BDP mają różne długości (**25, 50, 75, 100 m**), co pozwala na stworzenie układu pomiarowego pod konkretne wymagania odległościowe. Są kompatybilne z miernikiem małych rezystancji **Sonel MMR-650**.

Przewody zakończone są z jednej strony odrębnymi wtykami bananowymi, a z drugiej - zintegrowanym gniazdem PAT. Ten ostatni pozwala na przyłączenie akcesoriów, które zostały opracowane z myślą o wykorzystaniu podczas pomiarów turbin wiatrowych.

Przewody Sonel BDP są wykonane z materiałów najwyższej jakości, charakteryzujących się zarówno wysoką przewodnością, jak i odpornością na obciążenia mechaniczne. Jakość wykonania, trwałość i elastyczność konfiguracji sprawiają, że stanowią one niezbędne wyposażenie dla specjalistów dbających o bezpieczeństwo i efektywność instalacji odnawialnych źródeł energii.



Cechy

WAADAPRZxxxBDP
- Końcówka odporna na uderzenia
- Gniazdo PAT
- Oplot chroniący żyły
- Szpule dla wygody przenoszenia

UIW-1
- Adapter wtyk PAT / wtyki bananowe

WS-10
- Sonda dwuostrzowa Kelvina
- Wtyk PAT

Kelvin KEL-2
- Zacisk Kelvina
- Wtyk PAT

Grupa MMR

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MMR-6700E	MMR-6700	MMR-6500E	MMR-6500	MMR-650	MMR-630	MMR-620
	Wzorzec małych rezystancji	WAADAWMR2					•		
	Konwerter USB / RS-232	WAADAUSBRS232						•	•
	Cęgi pomiarowe C-5A (Ø 39 mm) 1000 A AC/DC	WACEGC5AOKR	•	•	•	•			
	Czytnik kodów kreskowych 2D (USB)	WAADACK2D	•	•	•	•	•		
	Drukarka raportów / kodów (USB, przenośna)	WAADAD2	•	•	•	•	•		
	Futerał L-1	WAFUTL1						1	1
	Plecak L-7	WAFUTL7	•	•	•	•			
	Futerał L-4	WAFUTL4	1	1	1	1			
	Futerał L-11	WAFUTL11					1		
	Krokodylek czarny 1 kV 32 A	WAKROBL30K03	2	2	2	2		4	4
	Krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02	1		1				
	Krokodylek Kelvina 1 kV 25 A	WAKROKELK06	2	2	2	2	2	2	2
	Przewód 10 m dwużyłowy zakończony krokodylem Kelvina	WAPRZ010DZBKEL					•		
	Przewód dwużyłowy 3 m (12 / 28 A) U1/I1	WAPRZ003DZBBU1I1	1	1	1	1	1	1	1
	Przewód dwużyłowy 3 m (12 / 28 A) U2/I2	WAPRZ003DZBBU2I2	1	1	1	1	1	1	1
	Przewód dwużyłowy 6 m / 10 m / 15 m (12 / 28 A) U1/I1	WAPRZ006DZBBU1I1 WAPRZ010DZBBU1I1 WAPRZ015DZBBU1I1	•	•	•	•	•	•	•
	Przewód dwużyłowy 6 m / 10 m / 15 m (12 / 28 A) U2/I2	WAPRZ006DZBBU2I2 WAPRZ010DZBBU2I2 WAPRZ015DZBBU2I2	•	•	•	•	•	•	•
	Przewód dwużyłowy 25 m	WAADAPRZ025BDP					•		
	Przewód dwużyłowy 50 m / 75 m / 100 m	WAADAPRZ050BDP WAADAPRZ075BDP WAADAPRZ100BDP					•		
	Przewód prądowy czarny I1 3 m (200 A, 25 mm²)	WAPRZ003BLI1	1	1	1	1			
	Przewód prądowy czarny I2 3 m (200 A, 25 mm²)	WAPRZ003BLI2	1	1	1	1			
	Przewód prądowy czarny I1 6 m / 10 m / 15 m (200 A, 25 mm²)	WAPRZ006BLI1 WAPRZ010BLI1 WAPRZ015BLI1	•	•	•	•			
	Przewód prądowy czarny I2 6 m / 10 m / 15 m (200 A, 25 mm²)	WAPRZ006BLI2 WAPRZ010BLI2 WAPRZ015BLI2	•	•	•	•			

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	MMR-6700E	MMR-6700	MMR-6500E	MMR-6500	MMR-650	MMR-630	MMR-620
	Przewód 3 m niebieski 1 kV U1 (wtyki bananowe)	WAPRZ003BUBBU1	1	1	1	1			
	Przewód 3 m niebieski 1 kV U2 (wtyki bananowe)	WAPRZ003BUBBU2	1	1	1	1			
	Przewód niebieski 1 kV U1 (wtyki bananowe) 6 m / 10 m / 15 m	WAPRZ006BUBBU1 WAPRZ010BUBBU1 WAPRZ015BUBBU1	•	•	•	•			
	Przewód niebieski 1 kV U2 (wtyki bananowe) 6 m / 10 m / 15 m	WAPRZ006BUBBU2 WAPRZ010BUBBU2 WAPRZ015BUBBU2	•	•	•	•			
	Przewód 1,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2YEBB	1		1				
	Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB	1	1	1	1	1		
	Przewód do transmisji szeregowej RS-232	WAPRZRS232						1	1
	Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C13)	WAPRZ1X8BLIEC					1		
	Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C19)	WAPRZZAS1	1	1	1	1			
	Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAPRZLAD230						1	
	Przewód sieciowy LAN zakończony wtykami RJ45	WAPRZRJ45	•	•	•	•	•		
	Rękawice ochronne (dotykowe)	WAREK1	•	•	•	•			
	Sonda do pomiaru temperatury ST-1	WASONT1	•	•	•	•	•		
	Sonda do pomiaru temperatury ST-3	WASONT3	1	1	1	1	1		
	Sonda dwuostrzowa Kelvina (gniazda bananowe)	WASONKEL20GB	•	•	•	•	2	2	2
	Szelki do miernika (typ Unisonel)	WAPOZSZE1						1	1
	Taśma / papier do drukarki SATO (z klejem)	WANAKD2	•	•	•	•	•	•	•
	Taśma barwiąca do drukarki SATO	WANAKD2BAR	•	•	•	•	•	•	•
	Zacisk Kelvina z przewodem podwójnym (wtyki bananowe)	WAZACKEL1	•	•	•	•	•	•	•
	Akumulator NiMH 4,8 V 3 Ah	WAAKU03						1	1
	Akumulator Li-Ion 7,2 V	WAAKU27					1		
	Program Sonel Pomiary Elektryczne 6	WAPROSONPE6	•	•	•	•	•	•	•
	Program Sonel Reader	WAPROREADER	•	•	•	•	•	•	•

Lokalizacja ukrytej infrastruktury i uszkodzeń



LKZ-2500



LKZ-720



TDR-420
TDR-410

Lokalizacja kabli i infrastruktur podziemnych



Prace ziemne, które polegają nie tylko na różnego rodzaju wykopach, ale także kładzeniu rur kanalizacyjnych, rur wodociągowych, kabli - wiążą się z **wysokim ryzykiem uszkodzenia instalacji podziemnych**, co może doprowadzić do niebezpiecznego wypadku. Prawo Unii Europejskiej nakłada na wykonawcę obowiązek zapewnienia bezpieczeństwa: pracownikom, osobom trzecim oraz ich własnościom prywatnym. W celu ograniczenia ryzyka wypadku przeprowadza się szereg czynności, w skład których obowiązkowo wchodzi lokalizacja już istniejących instalacji podziemnych. Ponieważ nigdy nie ma pewności, czy wszystkie instalacje podziemne zostały umieszczone na mapie, aby zidentyfikować wszystkie potencjalnie niebezpieczne instalacje, **potrzebne jest dodatkowe sprawdzenie**, które można wykonać dzięki lokalizatorom kabli.

Zestaw do lokalizacji LKZ-2500 pozwala na **dokładne określenie głębokości oraz kierunków przebiegu** instalacji przewodzących prąd (kable elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, metalowe rury), jak również - przy użyciu dodatkowych sond - rur z tworzyw sztucznych i betonowych. Prace ziemne przeprowadzane są w trudnych warunkach (wilgoć, brud), dlatego oba urządzenia spełniają stopień ochrony IP65, przy czym nadajnik przy zamkniętej pokrywie spełnia stopień IP67.

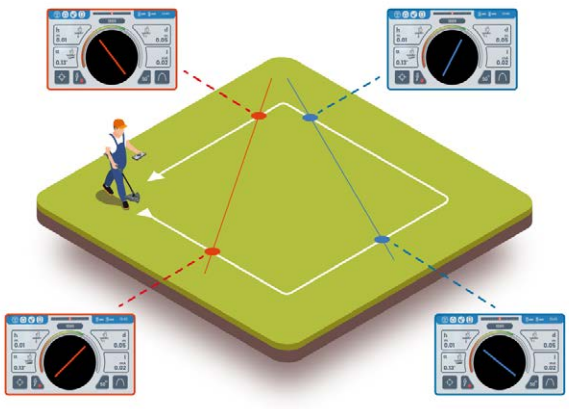
Lokalizacja oraz trasowanie infrastruktur podziemnych cechuje się dużą różnorodnością warunków, w jakich muszą być dokonywane. Zestaw LKZ-2500 może pracować w kilku różnych trybach, dostosowanych do danej sytuacji:

Power - używany do lokalizowania kabli elektrycznych. Jest to **tryb pasywny**, zatem nadajnik nie jest potrzebny: sygnał generowany jest samoistnie przez kabel będący pod napięciem.

Radiowy - używany do lokalizacji metalowych obiektów (rur, zbrojeń), które reemitują sygnały radiowe. Jest to również metoda **pasywna**: sygnał jest już w samym obiekcie, który reemituje fale radiowe.

8 kHz - używany do dokładnej lokalizacji określonej instalacji (kabla, rury itd.). Częstotliwość generowanego sygnału 8 kHz ma lepszy zasięg niż 33 kHz oraz mniejszą tendencję do przenikania sygnału na inne obiekty. Metoda ta jest metodą aktywną, ponieważ wymaga użycia generatora sygnału.

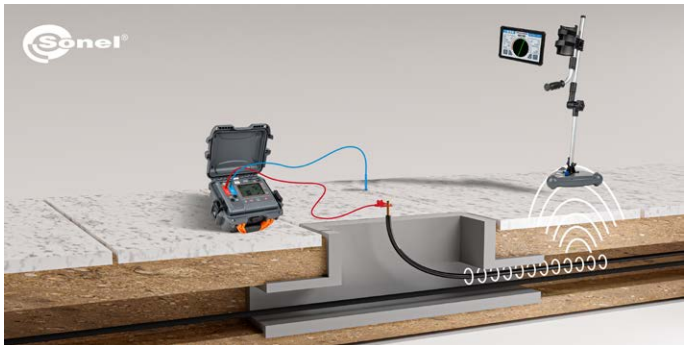
32 kHz - używany do lokalizacji konkretnie określonej instalacji (kabla, rury itd.). Częstotliwość ta jest najczęściej używaną do lokalizacji instalacji podziemnych. Zapewnia największą efektywność, jednak ma większą tendencję do przenikania sygnału na inne instalacje. Metoda ta również wymaga użycia generatora sygnału (metoda **aktywna**).



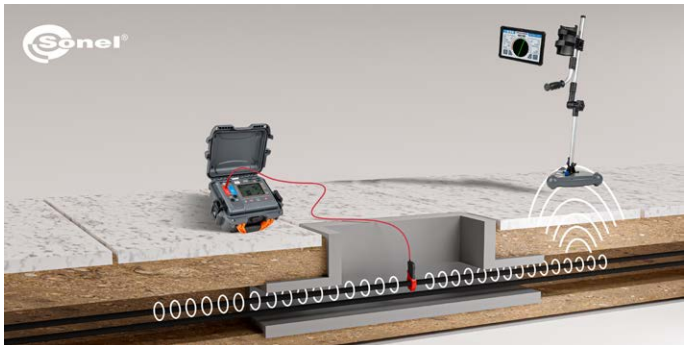
Generator (nadajnik) LKN-2500 generuje sygnał, który jest śledzony w trasowanej instalacji. W zależności od sytuacji, w trybach aktywnych nadajnik można podłączyć wg jednego z poniższych rysunków.



Metoda indukcyjna



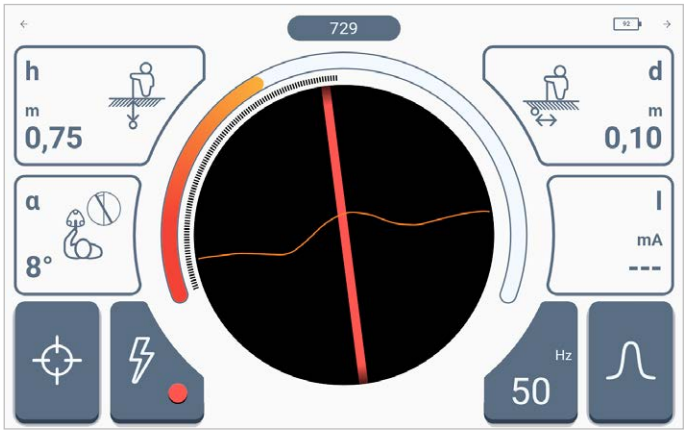
Metoda galwaniczna



Metoda cęgowa

Zestaw LKZ-2500 pozwala również na dokładne określanie głębokości do 3 m określonej instalacji. Wymagana jest wówczas praca w trybach aktywnych 6 kHz lub 33 kHz, w których wykorzystywany jest nadajnik oraz odbiornik.

W instalacjach metalowych sygnał może być wygenerowany bezprzewodowo poprzez indukcję, bezpośrednie podłączenie się przewodami lub przy użyciu cęgów nadawczych. W instalacjach nieprzewodzących prądu sygnał może być wygenerowany poprzez wprowadzenie sondy nadawczej (w formie zwijanego kabla lub sondy „pływającej") bezpośrednio do szukanej instalacji (rury plastikowe, betonowe itp.). Dzięki zastosowaniu dodatkowych sond można, oprócz określenia kierunku oraz głębokości rur, określić również miejsce ich zatoru.



Lokalizator kabli i infrastruktur podziemnych

SONEL LKZ-2500



Zestaw lokalizacyjny LKZ składa się z nadajnika LKN i detektora LKD. Pozwala na odnalezienie, zidentyfikowanie i prześledzenie trasy ułożenia obiektów zakopanych w ziemi. Użytkownik będzie w stanie trasować:

- 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.

We współpracy z detektorem LKR (Ramką A) możliwa jest dodatkowo:

- lokalizacja miejsca doziemienia kabla,
- detekcja sygnału oraz uszkodzenia na wskazanym azymucie.

Zestawy serii LKZ są nieocenionym wsparciem przy pracach ziemnych w branżach energetycznych, instalacyjnych, budowlanych, kolejowych, telekomunikacyjnych, wodno-sanitarnych, ciepłowniczych, geodezyjnych i wielu innych.

Nadajnik LKN-2500 służy do wprowadzania do trasowanego obiektu sygnału lokalizacyjnego. **Detektor LKD-2500** umieszczony wzdłuż badanego obiektu wykrywa sygnał, a **detektor LKR-2500** (Ramka A) umożliwia namierzenie doziemień występujących pod ziemią. Oba urządzenia informują o tym użytkownika poprzez **aplikację mobilną Sonel LKZ Mobile**. Ustalenie trasy obiektu i/lub miejsca uszkodzenia jest możliwe na podstawie obserwacji wskazań kompasu oraz poziomu wykrywanego sygnału.

System posiada możliwość trasowania kabli oraz zapisu tras za pomocą aplikacji mobilnej. Takowe pliki mogą być eksportowane oraz udostępniane innym użytkownikom – również tym, którzy nie posiadają urządzenia LKN-2500 / LKD-2500 / LKR-2500.

System jest w stanie pracować w trybie pasywnym (bez udziału nadajnika LKN-2500) oraz aktywnym (z udziałem nadajnika LKN-2500). Tryb aktywny pozwala na wprowadzenie sygnału na trzy różne sposoby:

- **galwaniczny** – polega na wprowadzeniu do obiektu sygnału w sposób galwaniczny, za pomocą przewodów,
- **cęgowy** – polega na wprowadzeniu do obiektu sygnału w sposób indukcyjny, za pomocą cęgów,
- **indukcyjny** – polega na wprowadzeniu do obiektu sygnału w sposób indukcyjny, za pomocą wewnętrznej anteny przyrządu.

Wybierz zestaw, który najlepiej spełni twoje potrzeby

LKZ-2500 Pro

Zestaw lokalizacyjny **z nadajnikiem, detektorem, Ramką A, panelem sterującym i uchwytem długim**
indeks: WMGBLKZ2500PRO

LKZ-2500

Zestaw lokalizacyjny **z nadajnikiem, detektorem, panelem sterującym i uchwytem długim**
indeks: WMGBLKZ2500

LKZ-2500 Start

Zestaw lokalizacyjny **z nadajnikiem, detektorem i uchwytem długim**
indeks: WMGBLKZ2500START

LKZ-2500 Lite

Zestaw lokalizacyjny **z nadajnikiem, detektorem i uchwytem krótkim**
indeks: WMGBLKZ2500LITE

LKD-2500

Zestaw lokalizacyjny **z detektorem i uchwytem krótkim**
indeks: WMGBLKD2500

LKR-2500

Ramka A
indeks: WMGBLKR2500

LKN-2500
nadajnik



AKUMULATOR Li-Ion

IP67

- Praca w trybie bezpośredniego podłączenia galwanicznego lub indukcyjnym – wewnętrzną anteną nadawczą
- Współpraca z cęgami nadawczymi
- Obudowa walizkowa

LKD-2500
detektor



AKUMULATOR Li-Ion

IP65

BLUETOOTH

- **Tryb aktywny**
  - praca z nadajnikiem LKN-2500 na częstotliwościach 8 kHz, 32 kHz (tryb Signal)
- **Tryb pasywny** – praca na częstotliwościach:
  - 50 Hz, 60 Hz (tryb Power)
  - 2...65 kHz (tryb Radio)

LKR-2500
detektor (Ramka A)



AKUMULATOR Li-Ion

IP65

BLUETOOTH

- Lokalizacja miejsca doziemienia kabla
- Detekcja sygnału oraz uszkodzenia na wskazanym azymucie

Wybierz zestaw, który najlepiej spełni twoje potrzeby

nadajnik	detektor	Ramka A	panel sterujący	uchwyt długi	uchwyt krótki

LKZ-2500 Pro

zawiera nadajnik, detektor, Ramkę A, panel sterujący i uchwyt długi



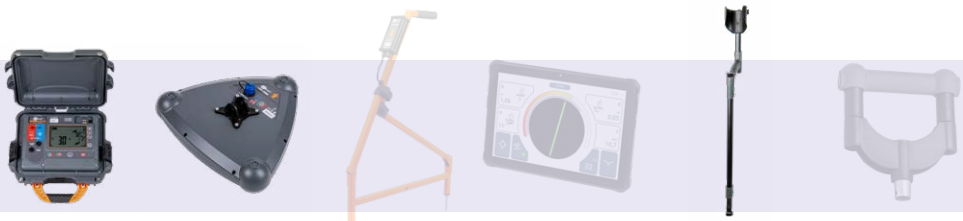
LKZ-2500

zawiera nadajnik, detektor, panel sterujący i uchwyt długi



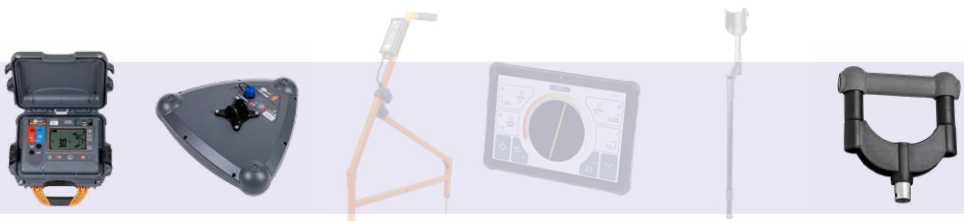
LKZ-2500 Start

zawiera nadajnik, detektor i uchwyt długi



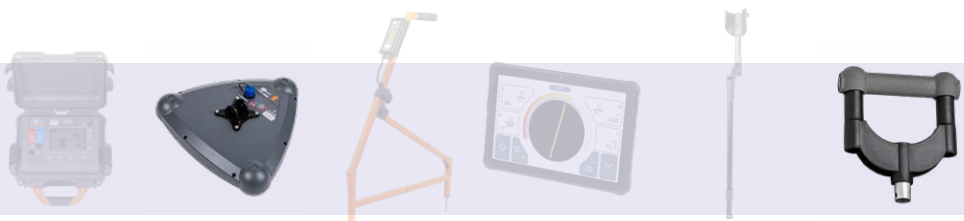
LKZ-2500 Lite

zawiera nadajnik, detektor i uchwyt krótki



LKD-2500

zawiera detektor i uchwyt krótki



LKR-2500

zawiera Ramkę A



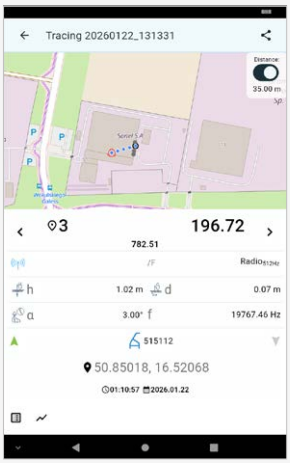
SONEL LKZ MOBILE

indeks: WAPROLKZMOBILE

Aplikacja współpracująca z detektorem przewodów i kabli Sonel LKD-2500 oraz detektorem Sonel LKR-2500 (Ramka A). Umożliwia trasowanie obiektów, detekcję doziemień i zapis tras w pamięci urządzenia mobilnego wraz z namiarami GPS punktów trasy oraz odczytami dodatkowymi.

Aplikacja dodatkowo umożliwia:
- podgląd pozycjonowania na żywo,
- pomiar odległości do konkretnego punktu trasy,
- eksport tras na inne urządzenia mobilne,
- odczytywanie tras z pamięci urządzenia mobilnego,
- podgląd zapisanych wartości odczytów wszystkich parametrów,
- scalanie tras,
- dodawane notatek i załączników do tras oraz punktów pomiarowych.





Nadajnik LKN-2500:

- stopień ochrony obudowy IP67
- zasilanie ..... akumulator Li-ion 7,2 V 9,8 Ah
- temperatura pracy ..... -10...+50°C
- wymiary ..... 318 x 257 x 152 mm
- waga ..... 3,4 kg

Detektor LKD-2500:

- stopień ochrony obudowy IP65
- zasilanie ..... akumulator Li-ion 3,6 V 6,7 Ah
- temperatura pracy ..... -10...+50°C
- wymiary ..... 290 x 275 x 100 mm
- waga ..... 1,2 kg

Detektor LKR-2500:

- stopień ochrony obudowy IP65
- zasilanie ..... akumulator Li-ion 3,6 V 3,5 Ah
- temperatura pracy ..... -10...+50°C
- wymiary
  - stan złożony ..... 655 x 70 x 305 mm
  - stan rozłożony ..... 530 x 70 x 800 mm
  - stan złożony z zamontowanym LKD-2500 ..... 655 x 250 x 305 mm
  - stan rozłożony z zamontowanym LKD-2500 ..... 530 x 300 x 800 mm
- waga
  - samo urządzenie ..... 2,9 kg
  - urządzenie z zamontowanym LKD-2500 ..... 4,0 kg

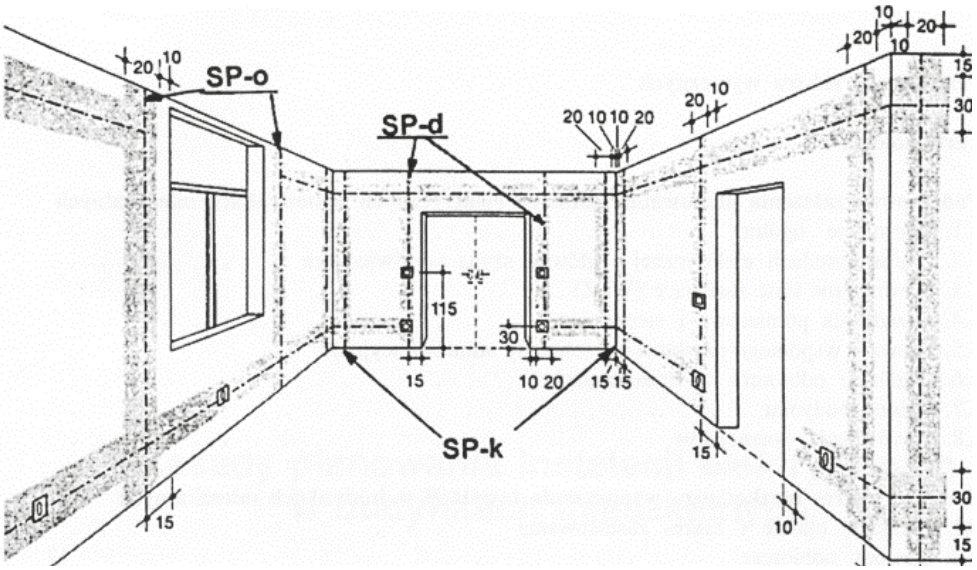


Akcesoria standardowe:		**LKZ-2500 Pro** WMGBLKZ2500PRO	**LKZ-2500** WMGBLKZ2500	**LKZ-2500 Start** WMGBLKZ2500START	**LKZ-2500 Lite** WMGBLKZ2500LITE	**LKD-2500** WMGBLKD2500	**LKR-2500** WMGBLKR2500
Nadajnik LKN-2500	WMGBLKN2500	√	√	√	√		
Detektor LKD-2500	WMGBLKD2500	√	√	√	√	√	
Detektor LKR-2500 (Ramka A)	WMGBLKR2500	√					√
Panel sterujący	WAPOZTAB8	√	√				
2x przewód 5 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ005REBB	√	√	√	√		
Przewód 5 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ005BUBB	√	√	√	√		
3x krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02	√	√	√	√		
Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02	√	√	√	√		
2x sonda do wbijania w grunt (30 cm)	WASONG30	√	√	√	√		
Zasilacz do mierników (typ Z-7) + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7	√	√	√	√		
Zasilacz do mierników (typ Z-32)	WAZASZ32	√	√	√	√	√	
Futerał L-10	WAFUTL10				√	√	
Futerał XL-1	WAFUTXL1	√	√	√			
Szelki naramienne, wzór 1	WAPOZSZE7	√	√	√			
Uchwyt krótki	WAPOZUCH14				√	√	
Uchwyt długi	WAPOZUCH15	√	√	√			
Uchwyt na panel sterujący	WAPOZUCH16	√	√	√			
Deklaracja sprawdzenia		√	√	√	√	√	√

Lokalizacja przewodów i kabli

Prace związane z poszukiwaniem kabli i przewodów oraz ich tras ułożenia od zawsze sprawiały nie lada trudność i często powodowały frustrację osób, które były zmuszone wykonać takie zadanie. Pomimo, że **dobra praktyka instalatorska oraz wytyczne zawarte np. w normie N SEP-E-002 określają strefy prowadzenia przewodów w ścianach, to w rzeczywistości często bylejakość, lenistwo i brak konsekwencji wygrywają z rzetelnością**. Skutkuje to m.in. pojawianiem się przewodów elektrycznych w najmniej spodziewanych miejscach. Naturalnie podłogi i sufity to również obszary, w których prowadzi się kable. Zatem **instalacja elektryczna może znaleźć się wszędzie**, co sprawia kłopot przy wykonywaniu budowlanych prac wykończeniowych i remontowych. Wynikiem prac bez wcześniejszego wytrasowania przewodów i kabli może być np. ich uszkodzenie, spowodowane przewierceniem, przebiciem czy zwarciem przez metalowy wkręt.

Firma SONEL S.A. mając ciągły kontakt z instalatorami i firmami wykonawczymi, gruntownie rozpoznała problemy, z jakimi mierzą się specjaliści naprawiający instalacje elektryczne. Skutkiem tego zostało zaprojektowane i wprowadzone na rynek urządzenie z serii lokalizatorów przewodów i kabli **LKZ-720**, przeznaczone głównie **do wykrywania przewodów w obiektach budowlanych w różnych środowiskach (beton, cegła, drewno)**. Oprócz trasowania przewodów w sufitach, ścianach i podłogach, jak również przerw i zwarć obwodów, lokalizator LKZ-720 posiada możliwości wykrywania pola elektrycznego 50/60 Hz (tzw. neonówka bezdotykowa) oraz identyfikację zabezpieczeń instalacyjnych takich jak wyłączniki nadprądowe i wyłączniki różnicowe. Specjalna przestrzenna antena 3D zdecydowanie ułatwia detekcję i umożliwia dostarczenie wielu przydatnych informacji.



Zalecane strefy układania przewodów w pomieszczeniach mieszkalnych...



...i stan bezpośrednio przed ułożeniem

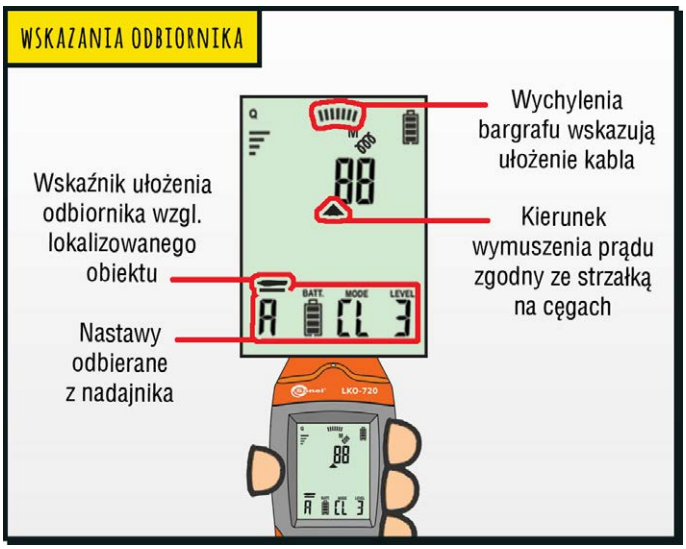
Kolejną sytuacją, nader często spotykaną, to **lokalizacja wypustów, które po przejściu ekipy tynkarskiej zniknęły z pola widzenia**, uniemożliwiając montaż gniazd lub łączników. Inwentaryzacja starych instalacji, nierzadko układanych z dużą finezją, identyfikacja zabezpieczeń, znajdowanie zwarć i przerw w obwodach elektrycznych stanowią trudne zadanie nawet dla doświadczonych profesjonalistów.

W celu określenia przebiegu trasy przewodów, jak również miejsc występujących w nich uszkodzeń, wykorzystywane są zjawiska fizyczne, a uściślając rozchodzenie się pola elektromagnetycznego. Po podłączeniu do obwodu otwartego nadajnika emitującego zmodulowany sygnał napięcia przemiennego, obwód ten działa niczym antena emitująca pole elektryczne. W sytuacji gdy nadajnik zostanie podłączony do obwodu zamkniętego lub będącego pod napięciem, wytworzone zostanie pole magnetyczne. Odbiornik ma za zadanie zaprezentowanie natężenia odebranego sygnału w postaci liczbowej i graficznej. Na podstawie jego zmian można **określić położenie obiektu** emitującego pole elektromagnetyczne.

Ze względu na swoje właściwości **zestaw LKZ-720** (nadajnik LKN-720 i odbiornik LKO-720) w łatwy, szybki i precyzyjny sposób umożliwia zlokalizowanie przebiegu tras kabli i przewodów oraz miejsca potencjalnych usterek. Zdecydowanie najłatwiej posłużyć się w tym celu techniką dwuetapową:

- szybko i zgrubnie zlokalizować interesujący nas obiekt w metodzie 2D, a następnie
- stosując metodę 3D bardzo precyzyjnie wyznaczyć ułożenie obiektu lub miejsce defektu.

Jest to **szczególnie przydatne**, kiedy mamy do czynienia **z efektem pracy niepokrywającym się w żaden sposób z dokumentacją instalacji**. Prowadząc lokalizację odbiornik informuje nas, z którego kierunku nadawany jest sygnał, tzn. miejsca przyłączania nadajnika. Dodatkowo wskaźniki na wyświetlaczu pokazują kierunek i położenie lokalizowanego przewodu względem odbiornika. Dzięki tym informacjom lokalizacja odbywa się szybko, efektywnie i bardzo intuicyjnie.



Instrukcja obrazkowa

Filmy instruktażowe

Zapraszamy do zapoznania się z instrukcją obrazkową i filmami instruktażowymi, które dostępne są na stronie produktu oraz w serwisie YouTube.

Lokalizator przewodów i kabli

SONEL LKZ-720 / LKZ-720 KIT

indeks: WMPLLKZ720 / WMPLLKZ720KIT

LKO-720 odbiornik | **LKN-720** nadajnik | **LKN-720 KIT** zestaw nadajników

WBUDOWANA LATARKA
LKO-720

CAT III 600 V
LKN-720

IP40
LKO-720

IP67
LKN-720



LKZ-720

LKZ-720 KIT

Nadajnik LKN-720:

- rodzaj izolacji zgodnie z PN-EN 61010-1 ..... podwójna
- kategoria pomiarowa zgodnie z PN-EN 61010-1 ..... CAT III 600 V
- stopień ochrony obudowy IP67
- zasilanie ..... 4x bateria alkaliczna AA 1,5 V lub 4x akumulator Ni-MH 1,2 V
- maksymalne napięcie pracy ..... 500 V (RMS)
- temperatura pracy ..... -10...+50°C
- wymiary ..... 221 x 102 x 62 mm
- waga ..... ok. 0,7 kg

Odbiornik LKO-720:

- stopień ochrony obudowy IP40
- maksymalna głębokość lokalizowanego obiektu (tryb prądowy) ..... 2 m
- maksymalny zasięg neonówki bezdotykowej ..... 50 cm (w powietrzu) 5 cm (w betonie)
- zasilanie ..... bateria alkaliczna 9 V 6LR61
- temperatura pracy ..... -10...+50°C
- wymiary ..... 245 x 77 x 52 mm
- waga ..... ok. 0,4 kg

Opis

Lokalizator przewodów i kabli Sonel LKZ-720 to urządzenie składające się z nadajnika LKN-720 oraz odbiornika LKO-720. Przyrząd ten dedykowany jest do wyszukiwania kabli i innych infrastruktur podziemnych. Zestaw LKZ-720 pozwala na lokalizację zarówno obiektów metalowych (kable), jak i nieprzewodzących prądu (rury PVC, betonowe itp.). Lokalizator dedykowany jest głównie do użytkowania między innymi w branży energetycznej i instalacyjnej.

Cechy

- **Lokalizacja przewodów i kabli pod napięciem oraz bez napięcia.**
- **Trasowanie kabli.**
- **Śledzenie przebiegu przewodzących rur instalacji wodnej lub CO.**
- Płynne i dokładne namierzanie obiektu.
- Tryb wykrywania fazy.
- Praca w szerokim zakresie napięcia znamionowego - do 500 V RMS.
- Pięć trybów pracy lokalizatora: napięciowy, prądowy, prądowo-napięciowy, mocowy i cęgowy.
- Precyzyjna lokalizacja dzięki dodatkowym akcesoriom - takim jak sonda dotykowa lub bezdotykowa, cęgi pomiarowe.

Funkcje specjalne

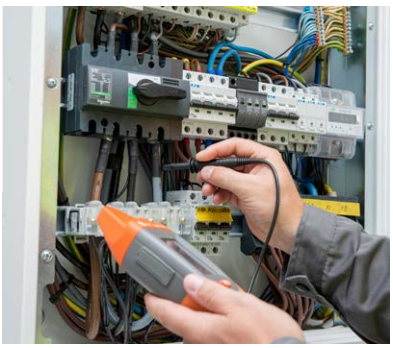
LKO-720

- Współpraca odbiornika z max. 4 nadajnikami w tym samym czasie, by zlokalizować przerwy lub zidentyfikować kable.
- Odbiór z nadajnika LKN-720 informacji o jego statusie.
- Funkcja 3D - wykrywanie kierunku przepływu prądu.
- Latarka LED.
- Gniazdo słuchawkowe.
- Aktualizacja oprogramowania przez USB.
- Podświetlany ekran do pracy w ciemności.

LKN-720

- 4 kody nadawanego sygnału.
- Transmisja informacji o ustawieniach nadajnika i stopniu naładowania jego baterii.
- Pomiar napięcia na obiekcie do 500 V RMS.
- Trzy poziomy wzmocnienia.
- Automatyczny lub ręczny wybór trybów pracy.
- Podświetlany ekran do pracy w ciemności.

Zapraszamy do zapoznania się z filmami instruktażowymi, które dostępne są w serwisie YouTube.



Akcesoria standardowe:

		LKZ-720 WMPLLKZ720	LKZ-720 KIT WMPLLKZ720KIT	LKO-720 WMPLLKO720	LKN-720 WMPLLKN720	LKN-720 KIT WMPLLKN720KIT
Nadajnik LKN-720	WMPLLKN720	1	4		1	3
Odbiornik LKO-720	WMPLLKO720	1	1	1		
Futerał L-2	WAFUTL2		1			1
Futerał M-6	WAFUTM6	1		1		
Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB	1	4		1	3
Przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB	1	4		1	3
Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02	1	5		1	4
Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02	1	4		1	3
Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1	1	4		1	3
Sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1	1	4		1	3
Przewód 20 m czerwony 1 kV na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ020REBBSZ	1	1		1	
Sonda do wbijania w grunt (25 cm)	WASONG25	1	2		1	1
Sonda bezdotykowa	WASONBDOT	1	1	1		
Przewód do transmisji danych mini-USB	WAPRZUSBMNIB5	1	1	1		
Szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4	1	1		1	1
Bateria 1,5 V		4	16		4	12
Bateria 9 V		1	1	1		
Deklaracja sprawdzenia		1	1	1	1	1

Grupa LKZ

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	LKZ-2500 Pro	LKZ-2500	LKZ-2500 Start	LKZ-2500 Lite	LKZ-720 KIT	LKZ-720
	Nadajnik LKN-720	WMPLLKN720					4	1
	Odbiornik LKO-720	WMPLLKO720					1	1
	Nadajnik LKN-2500	WMGBLKN2500	1	1	1	1		
	Detektor LKD-2500	WMGBLKD2500	1	1	1	1		
	Detektor LKR-2500	WMGBLKR2500	1	•	•	•		
	Panel sterujący	WAPOZTAB08	1	1	•	•		
	Adapter cęgów C-3	WAADALKOC8					•	•
	Adapter magnetyczny czarny	WAADAUMAGKBL					•	•
	Adapter magnetyczny niebieski	WAADAUMAGKBU					•	•
	Cęgi nadawcze N-1 (Ø52 mm)	WACEGN1BB	•	•	•	•	•	•
	cęgi nadawcze N-4 (Ø110 mm)	WACEGN4	•	•	•	•		
	cęgi nadawcze N-5 (Ø125 mm)	WACEGN5	•	•	•	•		
	Cęgi pomiarowe C-8 (Ø52 mm)	WASONCEGC8					•	•
	Futerał L-2	WAFUTL2					1	
	Futerał L-10	WAFUTL10				1		
	Futerał M-6	WAFUTM6						1

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	LKZ-2500 Pro	LKZ-2500	LKZ-2500 Start	LKZ-2500 Lite	LKZ-720 KIT	LKZ-720
	Futerał XL-1	WAFUTXL1	1	1	1	•		
	Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02	3	3	3	3	5	1
	Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02	1	1	1	1	4	1
	Przewód 2,0 m czarny CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002BLBBF10					•	•
	Przewód 2,0 m niebieski CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002BUBBF10					•	•
	Przewód 2,0 m zielony CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002GRBBF10					•	•
	Przewód 2,0 m czerwony CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002REBBF10					•	•
	Przewód 2,0 m żółty CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002YEBBF10					•	•
	Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB					4	1
	Przewód 1,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ1X2BUBB					4	1
	Przewód 2 m dwużyłowy do cęgów N-1	WAPRZ002DZBB					•	•
	Przewód 5 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ005REBB	2	2	2	2		
	Przewód 5 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ005BUBB	1	1	1	1		
	Przewód 20 m czerwony 1 kV na szpuli (wtyki bananowe)	WAPRZ020REBBSZ					1	1
	Przewód 50 m żółty, nadawczy na szpuli PN-50	WAPRZPN50	•	•	•	•		
	Przewód 80 m żółty, nadawczy na szpuli PN-80	WAPRZPN80	•	•	•	•		

Grupa LKZ

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	LKZ-2500 Pro	LKZ-2500	LKZ-2500 Start	LKZ-2500 Lite	LKZ-720 KIT	LKZ-720
	Przewód do transmisji danych mini-USB	WAPRZUSBMNIB5					1	1
	Sonda bezdotykowa	WASONBDOT					1	1
	Sonda do wbijania w grunt (25 cm)	WASONG25					2	1
	Sonda do wbijania w grunt (30 cm)	WASONG30	2	2	2	2		
	Sonda dotykowa	WASONDOT					•	•
	Sonda ostrzowa czarna 11 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB11					•	•
	Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1					4	1
	Sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1					4	1
	Uchwyt - zawieszka obudowy M-1	WAPOZUCH1					•	•
	Uchwyt magnetyczny	WAPOZUCH6					•	•
	Uchwyt krótki	WAPOZUCH14	•	•	•	1		
	Uchwyt długi	WAPOZUCH15	1	1	1	•		
	Uchwyt na panel sterujący	WAPOZUCH16	1	1	1			
	Szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4					1	1
	Szelki naramienne, wzór 1	WAPOZSZE7	1	1	1			
	Zasilacz do mierników (typ Z-7) + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7	1	1	1	1		
	Zasilacz do mierników (typ Z-32)	WAZASZ32	1	1	1	1		



SONEL TDR-420 / TDR-410

indeks: WMPLTDR420 / WMPLTDR410



IP67



IP54

Zdiagnozuj usterkę urządzeniami serii TDR

- lokalizacja uszkodzeń kabli energetycznych i telekomunikacyjnych
- **TDR-420** | dwa niezależne kursory do jednoczesnego określenia dwóch miejsc uszkodzeń i odległości między nimi
- **TDR-420** | funkcja wstrzymania i porównania dwóch reflektogramów
- lokalizacja uszkodzeń kabli współosiowych
- lokalizacja uszkodzeń okablowania infrastrukturalnego
- wykrywanie przerw, zwarć, uszkodzeń spowodowanych zawilgoceniem oraz innych zmian impedancji kabli
- graficzny obraz uszkodzenia kabla wraz ze wskazaniem na ekranie odległości do miejsca usterki

Zastosowanie

Reflektometry TDR-420 oraz TDR-410 przeznaczone są do lokalizacji uszkodzeń w przewodach metalowych. Produkty te dedykowane są dla hurtowni elektrycznych i detalicznych sprzedawców kabli, firm zajmujących się wykonywaniem instalacji elektrycznych, pracowników utrzymania ruchu w zakładach produkcyjnych oraz dla personelu budowlanego. Spełnia oczekiwania wszystkich osób, które muszą odnaleźć dokładne miejsce uszkodzenia oraz końce przewodu - zarówno w przewodach energetycznych, jak i telekomunikacyjnych.

Możliwości urządzenia

Reflektometry firmy SONEL cechują się dalekim zasięgiem działania (**do 6000 m dla TDR-420**), bardzo małym błędem pomiarowym na poziomie 1% oraz możliwością regulacji współczynnika propagacji i impedancji falowej badanego przewodu. Określenie odległości do dwóch uszkodzeń oraz dystansu między nimi nie stanowi już problemu dzięki zastosowaniu funkcji **dwóch kursorów.**

Łatwość odczytu

Reflektometr **TDR-420** wyposażony jest w czytelny, **kolorowy wyświetlacz**, który dzięki rozdzielczości 320 x 240 pikseli pozwala na jeszcze dokładniejsze wskazanie miejsca uszkodzenia.

Wbudowany system pomocy

W reflektometrze **TDR-420** dodano funkcję **podręcznej pomocy**, która ułatwia interpretację otrzymanego wyniku pomiaru w trakcie jego trwania. Dzięki tej funkcji użytkownik w krótkim czasie jest w stanie określić typ anomalii, jaka występuje na badanym odcinku kablowym poprzez porównanie reflektogramu na wyświetlaczu z typowymi kształtami uszkodzeń.

Odporna i praktyczna obudowa

W odpowiedzi na potrzeby klientów **nowy model TDR-420** zaprojektowano do pracy w trudnych warunkach środowiskowych. Ochronę przed wnikaniem wody i pyłów zapewnia unikalna **obudowa o poziomie szczelności IP67**. Dodatkowym atutem jest pokrycie obudowy elastomerem, który jednocześnie zapobiega wyślizgnięciu się urządzenia z dłoni oraz zapewnia ochronę przed skutkami przypadkowych upadków.

Akcesoria standardowe:		**TDR-420**	**TDR-410**
Przewód 0,6 m dwużyłowy	WAPRZ0X6DZBB	√	√
Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02	√	√
Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01	√	√
Futerał M-6	WAFUTM6	√	
Futerał M-13	WAFUTM13		√
Szelki M-1	WAPOZSZE4	√	
4x bateria alkaliczna 1,5 V AA		√	√
Deklaracja sprawdzenia		√	√

Parametry	**TDR-420**	**TDR-410**
zakresy pomiarowe	7 m, 15 m, 30 m, 60 m, 120 m, 250 m, 500 m, 1 km, 2 km, 3 km, **6 km** 20, 45, 90, 180, 360, 750, 1500, 3000, 6000, 10000, 20000 [ft]	7 m, 15 m, 30 m, 60 m, 120 m, 250 m, 500 m, 1 km, 2 km, 3 km, 4 km 20, 45, 90, 180, 360, 750, 1500, 3000, 6000, 10000, 14000 [ft]
dokładność	1% wybranego zakresu	
rozdzielczość	około 1% zakresu	
minimalna długość przewodu	4 m	
współczynnik propagacji	w zakresie 10…99% lub 15…148,5 m/µs	w zakresie 1…99% lub 1…148 m/µs
impuls wyjściowy	5 V_{p-p} dla obwodu otwartego	
impedancja wyjściowa	25, 50, 75, 100, **125**, **200** Ω	25, 50, 75, 100 Ω
szerokość impulsu	3 ns…3 µs (w zależności od zakresu)	
tryb skanowania	**do 3 skanów / sekundę** lub skan pojedynczy (tryb ONCE)	2 skany / sekundę lub skan pojedynczy
generowany sygnał akustyczny	810 – 1100 Hz	
czas pracy z kompletem baterii	do 8 godzin ciągłego skanowania	**do 30 godzin ciągłego skanowania**
zasilanie	4 x bateria alkaliczna 1,5 V typu AA lub **4 x Akumulator NiMH AA**	4 x bateria alkaliczna 1,5 V typu AA
automatyczne wyłączenie	1, 3, 5, 10, 15 minut lub wyłączone	1, 2, 3, 5 minut lub wyłączone
wyświetlacz	**kolorowy 3.5" LCD TFT, 320 x 240 pikseli**	graficzny, podświetlany, 128 x 64 pikseli
zabezpieczenie prądowe	400 V DC / 250 V AC	
temperatura pracy	-20...+70°C	-10...+50°C
temperatura przechowywania	-30...+80°C	-20...+70°C
wymiary	220 x 102 x 61 mm	**165 x 90 x 37 mm**
waga	487 g	350 g
standardy kompatybilności elektromagnetycznej EMC	PN-EN 61326-1	
stopień ochrony / szczelność	**IP67**	IP54

Grupa TDR

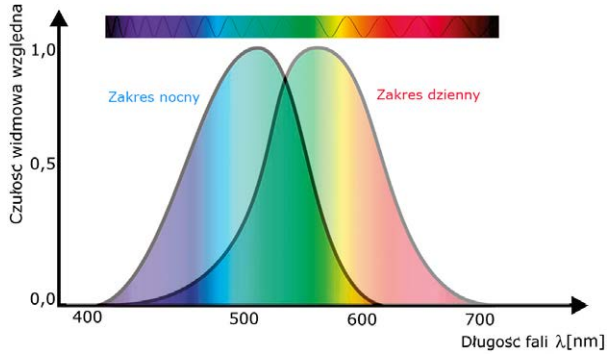
Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	**Nazwa**	**Indeks**	**TDR-420**	**TDR-410**
	Adapter magnetyczny czarny	WAADAUMAGKBL	•	•
	Adapter magnetyczny niebieski	WAADAUMAGKBU	•	•
	Adapter napięciowy z gwintem M4 / M6 czarny	WAADAM4M6BL	•	•
	Adapter napięciowy z gwintem M4 / M6 niebieski	WAADAM4M6BU	•	•
	Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01	1	1
	Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02	1	1
	Przewód 2,0 m czarny CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002BLBBF10	•	•
	Przewód 2,0 m niebieski CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002BUBBF10	•	•
	Przewód 2,0 m czerwony CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002REBBF10	•	•
	Przewód 0,6 m dwużyłowy	WAPRZ0X6DZBB	1	1
	Szelki do miernika (typ M-1)	WAPOZSZE4	1	
	Uchwyt magnetyczny	WAPOZUCH6	•	
	Futerał M-6	WAFUTM6	1	
	Futerał M-13	WAFUTM13		1

Pomiary natężenia oświetlenia

Możliwości percepcyjne, a przez to stan psychofizyczny człowieka zależą w bardzo dużym stopniu od środowiska, w jakim aktualnie przebywa. Bodźce świetlne są decydującymi czynnikami wpływającymi na komfort psychiczny. Przebywanie w miejscach o nienaturalnym dla nas oświetleniu może przyspieszać powstawanie uczucia zmęczenia oraz przyczynić się do powstania wad wzroku i innych chorób. Negatywny **wpływ oświetlenia** na człowieka jest szczególnie istotny w kwestii **bezpieczeństwa** oraz **wydajności pracy**. Postrzeganie bodźców świetlnych, choć zależne od indywidualnych cech danego człowieka, jest zbliżone dla różnych odbiorców. Dlatego też powstały przepisy regulujące wymagane wartości i rodzaje oświetlenia w miejscach, gdzie ludzie przebywają i pracują.
Światło rejestrowane przez człowieka jest falą elektromagnetyczną o długości od ok. 380 nm do ok. 780 nm. Czułość oka nie jest jednakowa w każdych warunkach - wynika to z jego budowy i rozmieszczenia receptorów, jak również natury samego światła. W warunkach oświetlenia dziennego oko jest najbardziej czułe na barwy zielone, natomiast w nocy lub przy bardzo słabym świetle czułość ta zmienia się w kierunku barw niebieskich - stąd subiektywne wrażenie, że w nocy wszystko jest szare.



Rys. 1. Zakres widzialny fal elektromagnetycznych dla widzenia w ciągu dnia i nocy

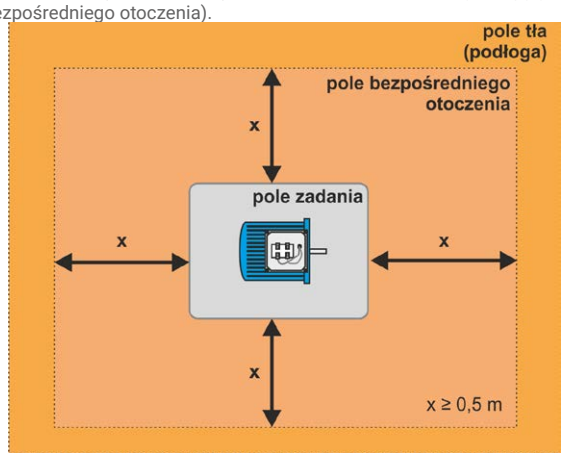
Mimo zdolności adaptacyjnych oka w zależności od natężenia oświetlenia, podczas pomiarów wymaga się, aby charakterystyka przyrządu odpowiadała oku zaadaptowanemu do jasności. Krzywą widmową, która odpowiada takiej czułości, nazywa się krzywą fotopową *V(λ)*. Jest ona przydatna do wyliczania wielkości fotometrycznych. Ustalając kryteria doboru właściwości oświetlenia należy brać pod uwagę:

- zalecenia Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej (CIE) (określenie optymalnych warunków dla oświetlenia pomieszczeń w zależności od sposobu ich wykorzystywania),
- **Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,**
- lokalne przepisy (Polskie Normy).

Prowadząc badania oświetlenia na stanowiskach pracy, zaleca się stosowanie wytycznych pochodzących z **aktualnych norm serii PN-EN 12464**. Dodatkowo można posiłkować się przepisami zawartymi w **wycofanych normach PN-E-02033:1984 „Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym"** oraz w **PN-E-04040-03:1983 „Pomiary fotometryczne i radiometryczne - Pomiar natężenia oświetlenia"**.
Poruszając temat pomiarów światła należy wyjaśnić pojęcie **natężenia oświetlenia**. Jest to stosunek strumienia świetlnego padającego na daną powierzchnię do pola tej powierzchni. Jednostką natężenia oświetlenia jest [$^{lm}/_{m^2}$], czyli luks [lx].
Dodatkowo CIE podaje zalecaną **równomierność natężenia oświetlenia E_m** w polu widzenia, czyli to, jak może być eksponowane miejsce, gdzie znajduje się przedmiot pracy. Jeżeli nierównomierność oświetlenia jest zbyt duża (np. nieosłonięte źródła światła w polu widzenia), to zachodzi ryzyko wywołania zjawiska olśnienia mogącego zmniejszyć zdolność rozpoznawania detali lub spowodować odczucie niewygody. Ponadto, ze względu na czas adaptacji oka do zmian, równomierność natężenia oświetlenia powinna być zachowana w czasie. Dlatego istotny jest poziom tętnienia, a co za tym idzie migotania światła.
Barwa światła jest kolejnym czynnikiem, który ma istotny wpływ na samopoczucie osób przebywających w pomieszczeniu. Dla człowieka najbardziej optymalne oświetlenie to takie, którego skład widmowy jest najbardziej zbliżony do światła dziennego. Źródła światła dzieli się według temperatury barwowej na światło ciepłe, neutralne oraz chłodne. Temperaturę barwową można określić na podstawie **wskaźnika oddawania barw Ra**, który odzwierciedla różnicę barw przedmiotu oświetlonego światłem naturalnym oraz badanym. Źródła o względnie dużym współczynniku Ra to np. tradycyjne żarówki, żarówki halogenowe czy żarówki LED. Źródła o wskaźniku Ra poniżej 70 to m.in. lampy rtęciowe i sodowe.
Pomiary parametrów pozwalających na ocenę warunków oświetlenia powinny być wykonywane przy odbiorze nowych urządzeń oświetleniowych, podczas modernizacji istniejących lub okresowo co 5 lat. **Zaleca się prowadzenie badań nie rzadziej niż co 2 lata**. Badania należy wykonać:

- po zapadnięciu zmroku lub przy zasłoniętych oknach oraz
- w warunkach eksploatacyjnych - obszar badania nie powinien być specjalnie przygotowywany (tworzenie nierealnych warunków) na czas wykonania badań.

Oprawy oświetleniowe z lampami wyładowczymi należy włączyć minimum 30 minut przed wykonaniem badań. Inne typy źródeł światła, takie jak lampy halogenowe czy żarówki LED-y, można badać bezpośrednio po włączeniu. Lampy wyładowcze nie mogą być nowe, powinny pracować co najmniej 100 godzin przed pomiarami, gdzie dla żarówek i oświetlenia halogenowego jest to tylko godzina.
Osoba wykonująca pomiary nie może wpływać na wynik pomiaru. Dlatego też zaleca się ubranie ciemnej odzieży, a odległość od urządzenia pomiarowego powinna być jak największa. Pomiary powinny być wykonywane w płaszczyźnie zadania (np. powierzchnia biurka), z głowicą fotometryczną umieszczoną równolegle i bezpośrednio na badanej płaszczyźnie.
Norma **PN-EN 12464-1:2012** wprowadza nowe określenie: **natężenie oświetlenia w polu bezpośredniego otoczenia**. Zależy ono od natężenia oświetlenia w polu zadania i powinno zapewniać równomierny rozkład luminancji w polu widzenia. Według powyższej normy zalecane są minimalne wymiary obszaru zadania i związane z nim wymiary obszaru bezpośredniego otoczenia (pas o szerokości min. 0,5 m wokół pola zadania) i obszar tła (pas o szerokości min. 3 m sąsiadujący z obszarem bezpośredniego otoczenia).



Rys. 2. Zadanie wzrokowe, obszar bezpośredniego otoczenia i obszar tła

W celu określenia punktów pomiarowych wszystkich trzech obszarów należy tworzyć systemy siatek z oczkami zbliżonymi kształtem do kwadratów. Stosunek długości do szerokości oczek powinien mieścić się między 0,5 a 2. Punkty pomiarowe należy lokalizować w środku oczka siatki oświetleniowej. Maksymalny wymiar siatki powinien wynosić:

$$p = 0{,}2 \cdot 5^{\log_{10} d}$$

gdzie:
p - maksymalny wymiar oczka siatki [m],
d - dłuższy wymiar obliczanego obszaru [m].
Na podstawie pomiarów można wyliczyć **równomierność oświetlenia U_0** dla danego miejsca.
Dla **pomiaru oświetlenia wnętrz światłem dziennym** należy przeprowadzić pomiary, które pozwolą określić współczynnik światła dziennego. W tym celu, posługując się dwoma luksomierzami, wykonujemy pomiary jednocześnie na zewnątrz oraz wewnątrz pomieszczeń oświetlonych przez okna lub świetliki.
Z kolei podczas **pomiarów oświetlenia awaryjnego** mamy do czynienia z bardzo małymi wartościami natężenia oświetlenia. Wymagania w tym obszarze zawarte są w normie **PN-EN 1838**. Należy wspomnieć, że dla dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 metrów minimalna wartość natężenia oświetlenia mierzonego przy podłodze to **1 lx**, co wpływa na dobór odpowiedniego urządzenia pomiarowego.
W ostatnich latach coraz częściej wybieranym typem źródła oświetlenia są żarówki LED. Ich pomiar obecnie opiera się o te same wymagania, co inne typy źródeł oświetlenia. Jeżeli ma to być **pomiar białego światła LED**, to należy wziąć pod uwagę wskazówki komisji CIE odnośnie parametru f_1', czyli miary niedopasowania czułości luksomierza do krzywej *V(λ)*. Komisja zaleca stosowanie luksomierza o **f_1' nie przekraczającym 3%**.
Luksomierz Sonel LXP-10A klasy A spełnia ten warunek. Natomiast dla luksomierzy LXP-10B oraz LXP-2 klasy B, o zadeklarowanej wartości błędu korekcji widmowej $f_1' < 6\%$, należy również wziąć pod uwagę wartość błędu f_1 wynikającą z różnic w rozkładzie widmowym źródła mierzonego i kalibracyjnego.
Formuła pomiarowa natężenia oświetlenia wymaga, by uwzględnić współczynniki korekcyjne dla światła LED. Ponieważ jednak dla luksomierzy klasy A i B współczynniki korekcyjne *k* przyjmują wartości bliskie 1, zatem nie mają one znacznego wpływu na mierzoną wartość natężenia oświetlenia.
Dobierając przyrząd należy **zwrócić uwagę na posiadanie przez niego aktualnego świadectwa wzorcowania, które potwierdzi sprawność urządzenia i spełnienie przez niego deklarowanych poziomów niepewności widmowej i podstawowej. Ogniwo fotoelektryczne będące czujnikiem starzeje się bowiem w czasie**, dlatego powinno być poddawane okresowej kontroli metrologicznej.

SONEL LXP-10A / LXP-10B / LXP-2

indeks: WMGBLXP10A / WMGBLXP10B / WMGBLXP2



LXP-10A

Urządzenie klasy A zgodnie z DIN 5032-7. Pozwala na wykonanie najdokładniejszych pomiarów w strefach przemysłowych i obiektach użyteczności publicznej. Dodatkowo przyrząd ma możliwość bezprzewodowego wysyłania danych do programu komputerowego Sonel Reader oraz Sonel Foton 3.

LXP-10B

Model pozwala m.in. na weryfikację wartości natężenia oświetlenia na stanowiskach pracy i w obszarach, gdzie zastosowano oprawy do oświetlenia awaryjnego. Współpracuje z głowicą pomiarową LP-10B (klasa B zgodnie z DIN 5032-7). Urządzenie posiada wbudowaną pamięć na 999 pomiarów oraz dodatkowy logger do rejestracji danych w określonej przez użytkownika częstotliwości próbkowania.

LXP-2

Model skierowany dla osób wykonujących podstawowe pomiary natężenia oświetlenia miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz. Urządzenie współpracuje z głowicą pomiarową LP-1 (klasa B zgodnie z DIN 5032-7), pozwalającą na wykonywanie wiarygodnych pomiarów. Niezintegrowana głowica eliminuje wpływ użytkownika na wynik pomiaru.

Funkcje

- pomiar różnych źródeł światła - również LED
- brak konieczności stosowania współczynników korekcyjnych dla różnych źródeł światła
- wyświetlanie wyników w luksach i stopokandelach
- pomiary oświetlenia awaryjnego

Funkcje dodatkowe

- data HOLD
- PEAK HOLD
- wyświetlanie wartości skrajnych MAX/MIN
- wyświetlanie wartości względnych REL
- rejestrator danych
- auto-OFF

LXP-10A i LXP-10B umożliwia bezprzewodowy transfer danych do komputera z wykorzystaniem adaptera OR-1

Akcesoria standardowe:

Sonda luksomierza LP-1 (wtyk miniDIN-4P) (tylko LXP-2)	WAADALP1
Sonda luksomierza LP-10A (wtyk miniDIN-4P) (tylko LXP-10A)	WAADALP10A
Sonda luksomierza LP-10B (wtyk miniDIN-4P) (tylko LXP-10B)	WAADALP10B
Przewód do transmisji danych mini-USB	WAPRZUSBMNIB5
Bateria 9 V	
Certyfikat kalibracji	

Podstawowe dane techniczne

	LXP-10A najdokładniejsze pomiary	LXP-10B precyzyjne pomiary stanowisk pracy	LXP-2 podstawowe pomiary stanowisk
klasa dokładności	A	B	B
zakres wyświetlania	0,000...399,9k lx 0,000...39,99k fc	0,00...399,9k lx 0,000...39,99k fc	0,0...19,99k lx 0,00...1999 fc
rozdzielczość (lx/fc)	do 0,001	do 0,01 / 0,001	do 0,1 / 0,01
błąd niedopasowania widmowego f_1'	±2%	±6%	
błąd niedopasowania kierunkowego f_2	±1,6%	±3%	
ilość zakresów pomiarowych	6	5	3
częstotliwość próbkowania	1,3 Hz		
wrażliwość widmowa	fotopowa CIE (krzywa wrażliwości ludzkiego oka CIE)		
rodzaj fotodetektora	jedna fotodioda krzemowa oraz filtr krzywej widmowej		

Pozostałe dane techniczne

- wbudowana pamięć ..... 99 wyników (LXP-2), 999 wyników (LXP-10)
- wbudowana pamięć rejestratora ..... 16 000 wyników
- interfejs komunikacji ..... USB i łącze radiowe (tylko LXP-10B, LXP-10A)
- wyświetlacz ..... 3¾ cyfry, LCD z 40-segmentowym bargrafem
- zasilanie ..... bateria 9 V lub akumulator 8,4 V
- przekroczenie zakresu ..... symbol „OL”
- temperatura pracy ..... 0...50°C
- temperatura przechowywania ..... -20...+70°C
- wilgotność względna robocza ..... 0...80%
- długość przewodu sondy luksomierza ..... ok. 150 cm
- wymiary sondy luksomierza ..... 115 × 60 × 20 mm
- wymiary miernika ..... 170 × 80 × 40 mm
- waga ..... 390 g



Grupa LXP

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	LXP-10A	LXP-10B	LXP-2
	Sonda luksomierza LP-1 (wtyk miniDIN-4P)	WAADALP1			1
	Sonda luksomierza LP-10A (wtyk miniDIN-4P)	WAADALP10A	1	•	
	Sonda luksomierza LP-10B (wtyk miniDIN-4P)	WAADALP10B	•	1	
	Uchwyt sondy luksomierza (ramię)	WAPOZUCH9	•	•	•
	Uchwyt sondy luksomierza (wózek)	WAPOZUCH10	•	•	•
	Przewód do transmisji danych mini-USB	WAPRZUSBMNIB5	1	1	1
	Odbiornik do transmisji radiowej OR-1 (USB)	WAADAUSBOR1	•	•	
	Program Sonel FOTON 3	WAPROFOTON3	•	•	•
	Program Sonel FOTON 3 - upgrade do wersji 3	WAPROFOTON3UP	•	•	•
	Rozszerzenie licencji dla kolejnego stanowiska	WAADAKEY1	•	•	•
	Program Sonel Reader	WAPROREADER	•	•	•





Uchwyt sondy luksomierza (ramię)

indeks: WAPOZUCH9

Teleskopowy uchwyt sondy luksomierza ma na celu zmniejszenie wpływu osoby wykonującej pomiar na otrzymywany wynik. Podstawa została specjalnie zaprojektowana do kształtu głowicy pomiarowej LP-1, LP-10B i LP-10A.



Uchwyt sondy luksomierza (wózek)

indeks: WAPOZUCH10

Uchwyt sondy luksomierza w formie wózka. Ma za zadnie ułatwić wykonywanie pomiarów natężenia oświetlenia awaryjnego poprzez zmniejszenie wpływu osoby wykonującej pomiar na otrzymywany wynik. Podstawa została specjalnie zaprojektowana do kształtu głowicy pomiarowej LP-1, LP-10B i LP-10A.

SONEL FOTON 3

indeks: WAPROFOTON3

Wersję demonstracyjną można pobrać ze strony **www.sonel.pl**.

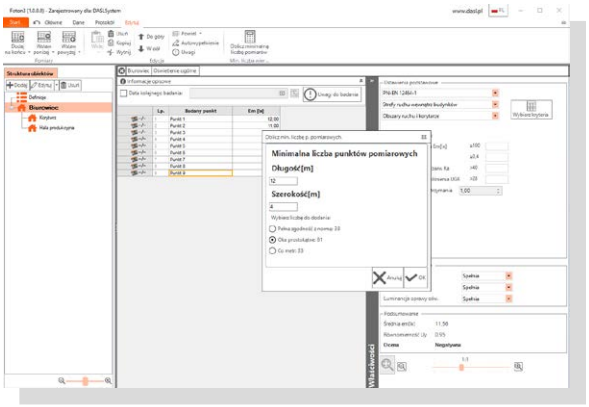
Sonel Foton 3 to najnowsza odsłona programu do tworzenia dokumentacji z badania oświetlenia:

- stanowisk pracy wewnątrz i na zewnątrz oraz w strefach kopalni,
- awaryjnego wraz z oświetleniem stref sprzętu p.poż.
- ogólnego.

Nie wiesz, ile punktów wyznaczyć w danym polu pomiarowym? Rozbudowany kalkulator siatki pomiarowej przedstawi różne możliwości jej wyznaczenia wraz z opisem ich wad i zalet!

Pomieszczenie ma inne wymagania niż normatywne? Szybko aktualizuj wartości wymagane zgodnie paragrafem 4.3.3. normy PN-EN 12464-1!

Potrzebujesz stworzyć własne regulacje? Dzięki nowemu, intuicyjnemu edytorowi norm szybko wygenerujesz stosowny zbiór reguł!



Program zawiera szereg funkcji przyspieszających tworzenie dokumentacji takich jak:

- klonowanie pomieszczeń,
- wpis wielu punktów pomiarowych za jednym kliknięciem,
- obliczenie minimalnej ilości punktów w danym pomieszczeniu,
- seryjne wypełnianie nazw punktów pomiarowych,
- możliwość przypisania szkiców, obrazów do obiektów, wydruk kontrolek pomiarowych.

Wydruk protokołu składa się z kilku części:

- strona tytułowa, gdzie podane są informacje o wykonawcy, miejscu pomiarów, rodzajach badań, warunkach pomiarów,
- spis treści wraz ze spisem wszystkich pomieszczeń,
- teoria pomiarów, gdzie podane są podstawowe definicje związane z pomiarami oświetlenia oraz wyjaśnione są oznaczenia użyte w programie,
- podsumowanie, gdzie podane są informacje o osobach wykonujących badania, użytych miernikach oraz podane jest orzeczenie o pozytywnym lub negatywnym rezultacie badań.

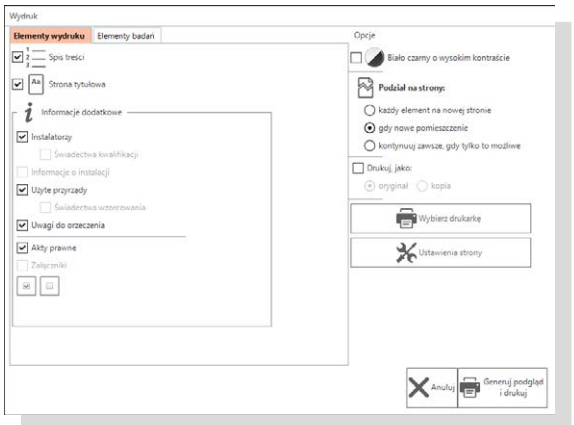
Dane przechowywane są w plikach (dokumentach), dzięki czemu łatwo mogą być archiwizowane na dowolnym nośniku i przesyłane np. e-mailem. Istnieje również możliwość wydrukowania dokumentu w postaci pliku PDF.

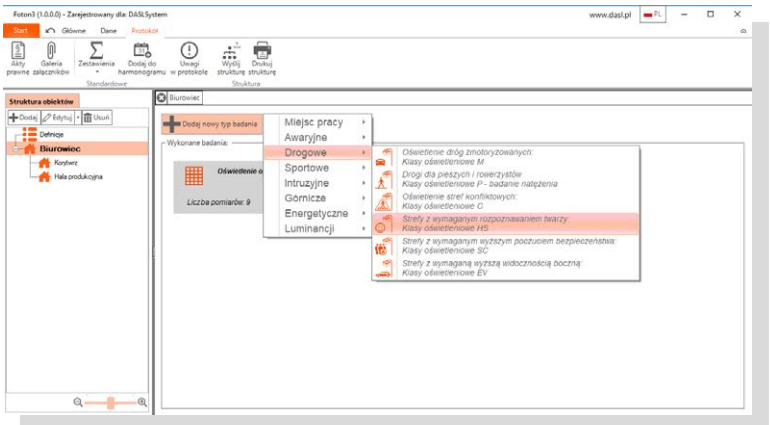
Cechy programu

1. Pełna zgodność programu z aktualnie obowiązującymi normami:
   - PN-EN 1838:2013 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
   - PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.
   - PN-EN 12464-2:2014-05 - Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz
   - PN-EN 12464-1:2022 Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.
   - PN-EN 13201:2016 - Oświetlenie dróg. Pełna kompatybilność z normą. Sprawdzaj oświetlenie pasów ruchu, skrzyżowań, DDR i chodników.
   - PN-EN 13201-2: 2016-03 Oświetlenie dróg. Część 2. Wymagania eksploatacyjne.
   - PN-EN 13201-4: 2016-03 Oświetlenie dróg. Część 4. Metody pomiaru efektywności oświetlenia.
   - PN-EN 12193:2008 - Oświetlenie w sporcie. Program zawiera komplet tabel niezbędnych do badania obiektów sportowych od orlików przez stadiony lekkoatletyczne aż do welodromów i hal widowiskowych
   - PN-G-02600 i PN-G-02601 - Oświetlenie zakładów górniczych.
   - PN-E-02035 - Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych.
   - WR-D-41-4 Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych. Część 4: Projektowanie oświetlenia przejść dla pieszych.
2. Automatycznie wylicza średnie natężenie oświetlenia, jego równomierność oraz ocenia wyniki badań.
3. Drukuje kontrolki pomiarowe z informacją o przeprowadzanych badaniach i terminem kolejnych.
4. Posiada harmonogram badań.
5. Budynek i pomieszczenia można odwzorować strukturą drzewa.
6. Komunikuje się z miernikami **LXP-2**, **LXP-10B**, **LXP-10A** oraz **MPI-540** i **MPI-540-PV**. Struktura drzewa zamodelowana w programie może być przesłana wraz z punktami pomiarowymi do miernika MPI i z powrotem.
7. Proste kosztorysowanie.
8. Możliwość tworzenia własnych standardów.
9. Automatyczne aktualizacje poprzez Internet.
10. Zawiera tabele pomiarowe:
    - światła intruzyjnego. Sąsiad zamontował halogen prosto w okna sypialni? Miasto źle ustawiło oświetlenie chodnika? Oświetlenie składu budowlanego przeszkadza zasnąć? Pomóż swoim klientom walczyć o swoje prawa!
    - luminancji. Nie wiesz, czy źródło światła nie jest za mocne? Zmierz jego luminancję, a program policzy resztę!

Wymagania systemowe

- Windows 10

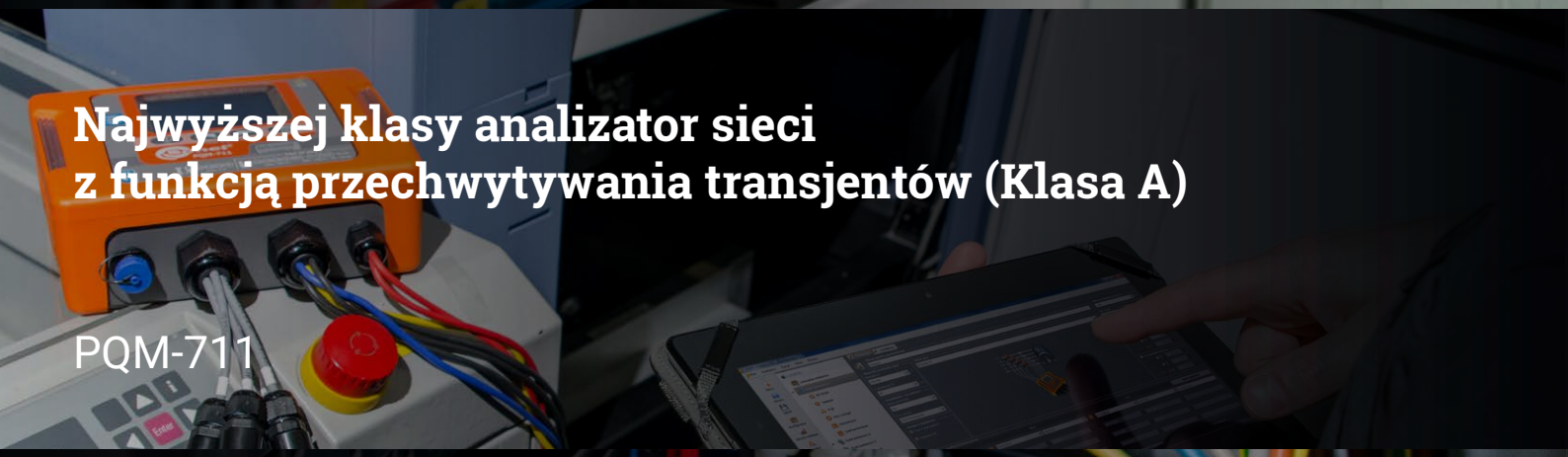






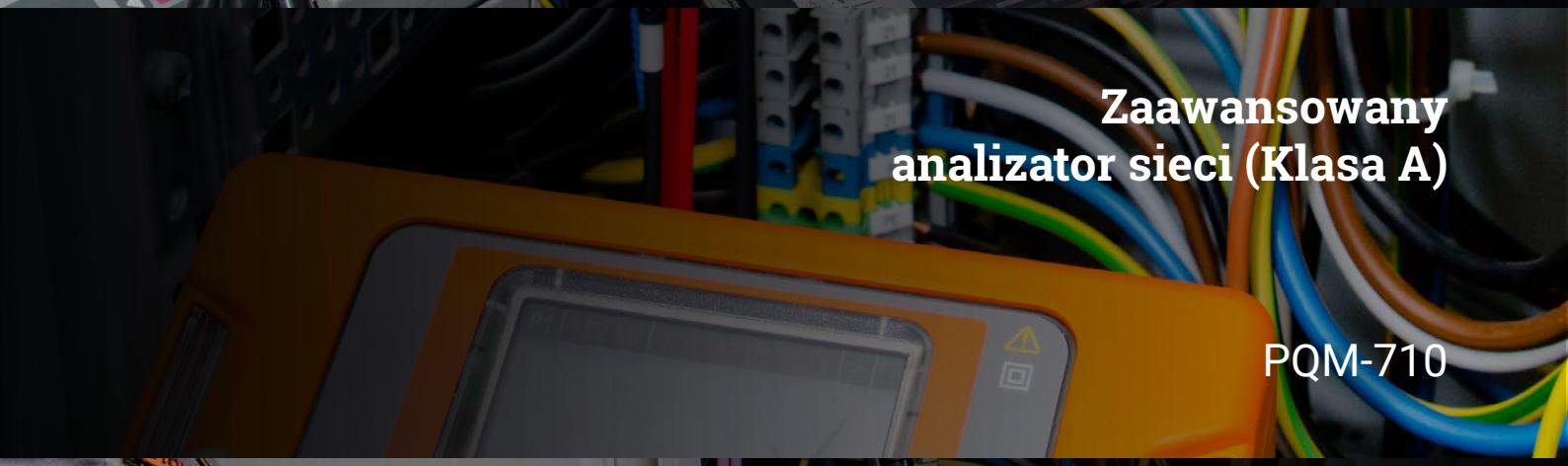
Najwyższej klasy stacjonarny analizator sieci z funkcją przechwytywania transjentów (Klasa A)

PQM-750



Najwyższej klasy analizator sieci z funkcją przechwytywania transjentów (Klasa A)

PQM-711



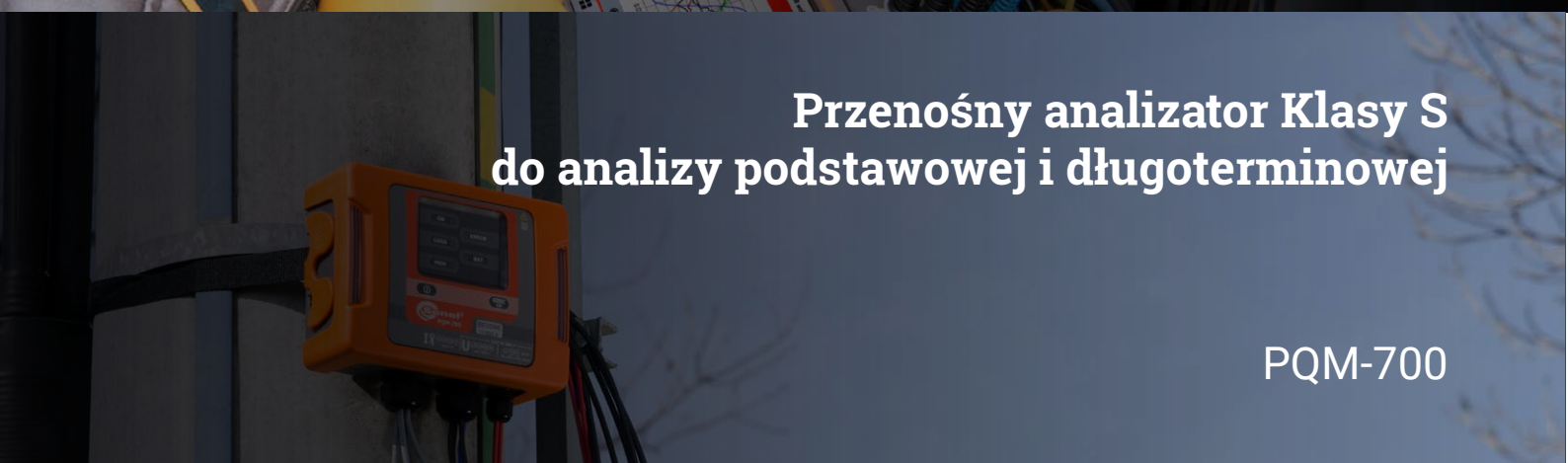
Zaawansowany analizator sieci (Klasa A)

PQM-710



Autonomiczny analizator Klasy S do szybkiej diagnostyki sieci i urządzeń

PQM-707



Przenośny analizator Klasy S do analizy podstawowej i długoterminowej

PQM-700

Analiza jakości zasilania

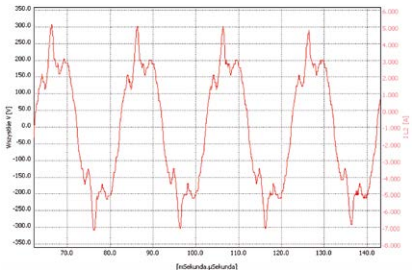
Energia elektryczna wytwarzana przez człowieka jest typowym produktem handlowym. Podlega więc tym samym regułom jakie dotyczą wszystkich dostępnych dóbr z uwzględnieniem faktu, że zarówno dostawcy jak i odbiorcy korzystając z tej samej sieci energetycznej, mają wpływ na ostateczną jakość zasilania. Jednoznacznie określono parametry jakościowe energii, kryteria i warunki ich oceny oraz reguły przesyłu i eksploatacji. Podczas przepływu energii konieczna jest kontrola jej parametrów jakościowych, warunków poboru i rejestracja wszystkich przekroczeń tolerancji. Na tej podstawie powstaje statystyczna ocena zgodności zarejestrowanych parametrów z obowiązującymi standardami, wymaganiami prawnymi i umowami. Wynikiem jest stwierdzenie poprawności jednoznacznie kończące ocenę, bądź niezgodności, co wiąże się z dalszą analizą problemu wskazującą odpowiedzialność za przekroczenia, co może wiązać się z konsekwencjami finansowymi.

Dostępność energii elektrycznej spowodowała, że z sieci publicznych zasilane są powszechnie zarówno urządzenia i obiekty przemysłowe, obiekty użyteczności publicznej, jak i znacząca większość gospodarstw domowych. Szybki postęp techniczny spowodował, że typowe maszyny elektryczne o charakterze liniowym jak na przykład: silniki, żarówki, grzałki rezystancyjne zostały uzbrojone w dodatkową energoelektronikę zapewniającą łatwą kontrolę przepływu energii i sterowanie mocą oraz wydajnością. Konsekwencją tego rozwoju, wymuszoną dodatkowo minimalizacją kosztów, stały się znaczne uproszczenia rozwiązań, powodujące znacząco wyższy poziom zniekształceń prądu i napięcia oraz zakłóceń. Pojawiły się w sieciach energetycznych niespotykane wcześniej zjawiska pogarszające jakość zasilania i powodujące dodatkowe straty, co jest szczególnie odczuwalne przy tak powszechnym stosowaniu.

Energoelektronika powszechnego użytku to niepozornie małe moce, jednak bardzo duża ich ilość, może istotnie wpływać na jakość zasilania w sieciach publicznych.

Energoelektronika w skali przemysłowej to dużo większe moce czynne i bierne, systematycznie powtarzające się zmiany obciążenia i charakteru mocy biernej, asymetrie obciążeń jednofazowych i dwufazowych, zniekształcenia prądów, zapady napięcia wywołane chwilowymi przeciążeniami sieci i awariami urządzeń. Dlatego w sieciach zasilających przemysł, występują między innymi uciążliwe wahania napięcia powodujące efekt migotania światła, krótkotrwałe zapady napięcia, wyższe poziomy harmonicznych napięć i prądów oraz niebezpieczne zjawiska rezonansowe. Nie bez znaczenia są również nieciągłości i przerwy w zasilaniu wywołujące straty w liniach produkcyjnych, a nawet zagrożenie dla życia pracowników. Zwiększona ilość zjawisk szkodliwych powoduje szybsze i nieprzewidywalne zużywanie części maszyn, utrudniając planowanie działań remontowych. Wzrasta również znacząco ryzyko strat w wyniku nieprzewidzianych awarii.

Od przyrządów do analizy i diagnostyki jakości zasilania oczekuje się dwóch zasadniczych funkcjonalności. Jedna, to ocena zgodności lub stopnia niezgodności parametrów zasilania z ustalonymi normami i wymaganiami prawa - potrafią to realizować skutecznie wszystkie dostępne przyrządy na rynku. Druga funkcjonalność to wychwycenie zjawisk pogarszających jakość, a także zjawisk utrudniających eksploatację i efektywną pracę urządzeń energetycznych oraz zapewnienie uniwersalności diagnozowania różnych typów sieci dla różnych napięć nominalnych. Tu spotykana funkcjonalność rozwiązań przyrządów jest bardzo zależna od inicjatywy producentów sprzętu pomiarowego.



Przykład przebiegu odkształconego prądu

Oferta firmy zawiera szerszą gamę produktów dopasowanych do potrzeb użytkowników:

- Klasa S: **PQM-700**, **PQM-707**,
- Klasa A: **PQM-710**, **PQM-711, PQM-750**.

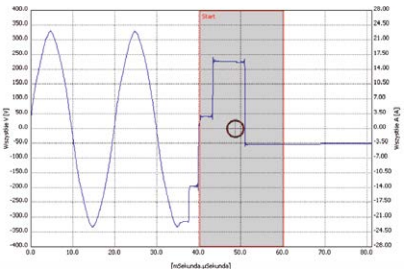
Do głównych zadań analizatorów rodziny PQM-7xx z szeroką gamą akcesoriów, należy rejestracja w szybkiej pamięci jednocześnie do 4500 parametrów sieci w tym: wartości średnich oraz MIN i MAX, uzupełnionej rejestracją oscylogramów napięć i prądów na koniec każdego cyklu uśredniania. Kontrolowane są stany wzrostów, zapadów i przerw w napięciu z zapisem oscylogramów i wykresów RMS(1/2). Dodatkowo sprawdzane są przekroczenia tolerancji lub poziomów dopuszczalnych pozostałych parametrów. Możliwa jest również szybka rejestracja przebiegów stanów nieustalonych do 8000 V dla PQM-711. Dzięki przemyślanym rozwiązaniom analizatory mogą pracować ciągle **zasilając się z mierzonej sieci do 1000 V AC przy CAT IV 600 V** odporności na przepięcia, w szerokim zakresie temperatur. Analizatory pełną funkcjonalność zachowują również powyżej kilku godzin na własnym zasilaniu akumulatorowym. Przyrządy klasy A mają **wbudowany GPS** zapewniający dużą dokładność czasu oraz modem GSM do dalekiej łączności zdalnej.

Do komunikacji bliskiej wykorzystywane jest łącze USB, a niektóre typy analizatorów mają wbudowany moduł Wi-Fi.

Dzięki zgromadzonym przez analizatory PQM pomiarom możliwa jest:

Ocena stanu jakości zasilania w odniesieniu do obowiązującego w Polsce rozporządzenia lub normy PN-EN 50160. Raport oceny zgodności wskazuje, które parametry są przekroczone w odniesieniu do wartości progowych, w procentowej skali okresu obserwacji. Ocenie podlegają wartości średnie napięć i częstotliwości, asymetrii, współczynnika migotania P_{LT}, THD U, harmonicznych napięcia, dodatkowo wskazana jest maksymalna średnia moc czynna 15 min i tg zależnie od wymagań.

Diagnostyka i identyfikacja zapadów napięcia wskazująca przyczynę ich występowania. Na podstawie jednoczesnej rejestracji wartości średnich i granicznych oraz RMS(1/2) napięć i prądów, możliwe jest wskazanie czy zapady pochodzą z zewnątrz lub czy zostały wywołane pracą własnych urządzeń. Rejestracja oscylogramów pozwala uchwycić stany nieustalone podczas zaników, powrotów, bądź dużych skokowych zmian napięcia.

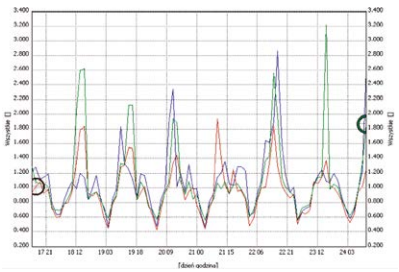


Przykład zaniku napięcia (przerwy w zasilaniu)

Diagnostyka wahań napięcia i efektu migotania wyznaczająca poziomy wahań napięcia oraz stopień uciążliwości efektu migotania, wskazując na związek z niespokojną pracą własnych urządzeń. Skojarzenie dużego poziomu zmian mocy czynnej i biernej z przebiegiem współczynnika Pst oraz propagacji zmian przy jednoczesnej rejestracji synchronicznej w kilku punktach sieci pozwalają wskazać kierunek do źródła niespokojnych obciążeń.

Diagnostyka mocy czynnej i biernej pomaga dobrać parametry kompensatora eliminujące kary za przekroczenia mocy biernej, a także zweryfikować skuteczność i warunki eksploatacji baterii kompensacji mocy biernej zapewniając bezawaryjną pracę.

Diagnostyka asymetrii napięć i prądów pozwala na ocenę warunków pracy maszyn elektrycznych z wirującym polem na podstawie zachowań składowych symetrycznych napięć i prądów. Nierównomierna praca silników, trójfazowych zasilanych bezpośrednio z sieci, zakłócenia pracy transformatorów z możliwością wystąpienia ferrorezonasów może być zidentyfikowana na podstawie współzależności poszczególnych parametrów w skojarzeniu z przebiegiem składowych symetrycznych. Wykrycie tych zjawisk może zmniejszyć ryzyko awarii poprawiając efekty pracy maszyn.

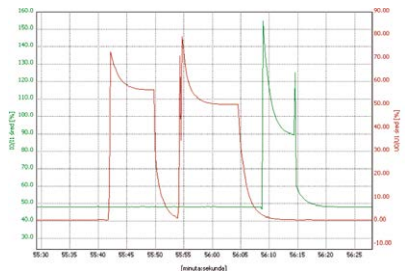


Przykład przekroczenia wskaźnika P_{LT}

Diagnostyka zjawisk harmonicznych na podstawie zachowań harmonicznych napięcia, prądu i mocy pozwala ocenić skutki zasilania urządzeń nieliniowych oraz ich wpływ na parametry sieci energetycznej i jakość zasilania. Wysoki poziom harmonicznych powoduje dodatkowe straty cieplne elementów systemu energetycznego stwarzając zagrożenie dla eksploatacji tych urządzeń i generując koszty dodatkowe. Możliwa jest również ocena zagrożeń dla innych urządzeń energetycznych zasilanych z sieci zwiększających ryzyko nieprzewidzianych awarii.

Diagnostyka zjawisk interharmonicznych pozwala na identyfikację stanów nieustalonych i niebezpiecznego zachowania się sieci mogącego zagrażać pracy innych urządzeń. Zjawiska te mogą wystąpić dla dowolnej częstotliwości. Interharmoniczne są dopełnieniem harmonicznych w analizie pasma 0 - 2500 Hz.

Diagnostyka stanów nieustalonych na podstawie szybkich rejestracji napięcia, próbkowanych z częstotliwością do 10 MHz w zakresie napięć +/- 8000 V. Możliwe jest wykrycie szybkich zjawisk przepięciowych zagrażających urządzeniom energoelektronicznym oraz elementom izolacyjnym. Może to świadczyć o braku lub niesprawności ochrony przeciwprzepięciowej lub wadliwie działającym urządzeniu, co w konsekwencji może prowadzić do awarii i niepotrzebnych strat.

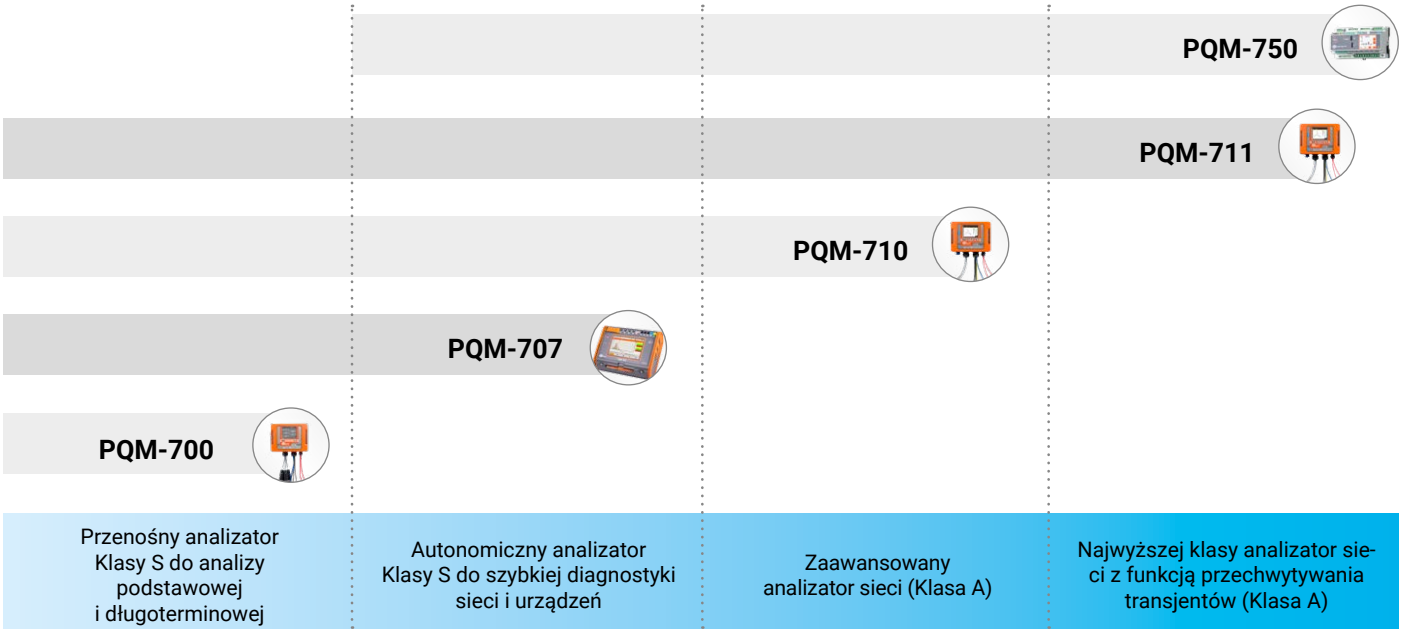


Przykład asymetrii spowodowanej operacją łączenia

Porównanie analizatorów jakości zasilania

	 PQM-750	 PQM-711	 PQM-710	 PQM-707	 PQM-700
NORMY					
Klasa pomiarowa zgodnie z IEC 61000-4-30	A	A	A	S	S
Certyfikat z niezależnego laboratorium	√	√	√	–	√
EN 50160	√	√	√	√	√
GOST 32144	–	√	√	√	√
AS 61000.3.100	√	√	√	√	√
WEJŚCIA POMIAROWE					
Liczba wejść napięciowych	5	5	5	5	4
Liczba wejść prądowych	5	4	4	4	4
Wejście GPS	OPCJA	1	1	–	–
Wejście temperaturowe	√	–	–	–	–
I/O					
Wejścia binarne	√	–	–	–	–
Wyjścia przekaźnikowe	√	–	–	–	–
POMIARY					
Praca w sieciach 1-, 2- i 3-fazowych	√	√	√	√	√
Częstotliwość	√	√	√	√	√
Napięcie TRMS	√	√	√	√	√
Współczynnik szczytu U	√	√	√	√	√
THD i harmoniczne napięcia	√	√	√	√	√
TID i interharmoniczne napięcia	√	√	√	–	–
Monitorowanie pasma 2…150 kHz	√	–	–	–	–
Asymetria napięcia	√	√	√	√	√
Transjenty napięciowe (próbkowanie 10 MHz)	OPCJA	√	–	–	–
Krótkookresowy współczynnik migotania światła	√	√	√	√	√
Długookresowy współczynnik migotania światła	√	√	√	√	√
Prąd TRMS	√	√	√	√	√
Współczynnik szczytu I	√	√	√	√	√
THD i harmoniczne prądu	√	√	√	√	√
TID i interharmoniczne prądu	√	√	√	–	–
Asymetria prądu	√	√	√	√	√
Prąd rozruchowy	√	√	√	√	√
Moc harmonicznych	√	√	√	√	–
Kąty między harmonicznymi	√	√	√	–	–
Współczynnik K (K-factor)	√	√	√	–	–
Sygnały sterujące	√	√	√	–	–
Moc (P, Q, D, S) zgodnie z IEEE 1459 lub metodą Budeanu	√	√	√	√	√
Współczynnik mocy	√	√	√	√	√
cos(φ)	√	√	√	√	√
tg(φ)	√	√	√	√	√
Energia (E_P, E_Q, E_S)	√	√	√	√	√
4-kwadrantowe pomiary energii	√	√	√	√	√
Sprawność inwertera PV	–	–	–	√	–
Maksymalna liczba parametrów mierzonych jednocześnie	15000	3655	3655	1300	1200
Maksymalny czas rejestracji					
• Zapis liniowy	100 lat	100 lat	100 lat	18 lat	18 lat
• Zapis kołowy	NIEOGRANICZONY	–	–	–	–
Okres uśredniania	200 ms … 30 min	pół okresu … 120 min	pół okresu … 120 min	1 s … 30 min	pół okresu … 30 min
BEZPIECZEŃSTWO					
Kategoria pomiarowa	CAT III 600 V	CAT IV 600 V CAT III 1000 V	CAT IV 600 V CAT III 1000 V	CAT IV 600 V CAT III 760 V	CAT IV 300 V CAT III 600 V
EN 61010	√	√	√	√	√
EN 61326	–	√	√	√	√
EN 61000-6-5 / EN 55032	√	–	–	–	–
Funkcja antykradzieżowa	–	√	√	–	–

	 PQM-750	 PQM-711	 PQM-710	 PQM-707	 PQM-700
WARUNKI ŚRODOWISKOWE					
Temperatura pracy [°C]	-20..+55	-20..+55	-20..+55	-10..+50	-20..+55
Wbudowana grzałka	–	√	√	–	√
Stopień ochrony	IP30	IP65	IP65	IP51	IP65
Pomiary w każdych warunkach pogodowych	–	√	√	–	√
Montaż na słupie	–	√	√	–	√
Montaż na ścianie	√	–	–	–	–
Montaż na szynie DIN	√	√	√	–	√
PAMIĘĆ I KOMUNIKACJA					
Pamięć	8 GB	8 GB (maks. 32 GB)	8 GB (maks. 32 GB)	4 GB (maks. 32 GB)	4 GB (maks. 32 GB)
Wymienna karta pamięci	√	–	–	√	√
USB	√	–	–	√	√
USB 2.0 High Speed	√	√	√	–	–
Ethernet	√	–	–	–	–
RS-485	√	–	–	–	–
Wi-Fi	–	√	√	–	–
Modem GSM (LTE)	OPCJA	√	√	–	–
ZASILANIE					
Wbudowany akumulator Li-Ion	√	√	√	–	√
Wymienny akumulator Li-Ion	–	–	–	√	–
Czas pracy akumulatora	min. 1 h	min. 2 h	min. 2 h	min. 6 h	min. 6 h
Ładowarka	wewnętrzna	wewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna
Ładowanie przez USB	–	–	–	√	–
OGÓLNE					
Wyświetlacz LCD	–	√	√	–	–
Ekran dotykowy LCD	√	–	–	√	–
Synchronizacja zegara przez GPS	OPCJA	√	√	–	–
Synchronizacja zegara przez IRIG-B	√	–	–	–	–
Synchronizacja zegara przez NTP	√	–	–	–	–
Wielojęzyczne oprogramowanie Sonel Analiza	–	√	√	√	√
Wbudowany interfejs sieciowy (webserwer)	√	–	–	–	–
Instrukcja obsługi w formie papierowej i PDF	√	√	√	√	√
Waga	0,6 kg	1,6 kg	1,6 kg	1,75 kg	1,6 kg
Wymiary	157x87x59 mm	200x175x75 mm	200x175x75 mm	216x111x45 mm	200x175x75 mm



Analizator jakości zasilania

SONEL PQM-750

KLASA A
IEC 61000-4-30

CAT III
600 V

IP30

DOTYKOWY EKRAN

GSM
moduł zewnętrzny*

GPS
moduł zewnętrzny

ZDARZENIA

REJESTRATOR TRANSJENTÓW

opcja



ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI

Parametry mierzone

Wbudowane oprogramowanie (interfejs sieciowy – webserwer) pozwala skonfigurować przyrząd oraz podejrzeć dane bieżące. Analizator umożliwia pomiar poniższych parametrów.

- Napięcie fazowe skuteczne **U** dla L1, L2, L3+N/PE
- Napięcia międzyfazowe skuteczne **U** dla **L12**, **L23**, **L31**
- Prądy skuteczne **I** wszystkich faz + N + PE
- Współczynnik szczytu **CF** napięć i prądów
- Częstotliwość **f** sieci L1
- Moc czynna **P** dla L1, L2, L3
- Moc czynna **P1** (**wydzielona 50 Hz**) dla L1, L2, L3
- Moc bierna **Q** dla L1, L2, L3
- Moc bierna **Q1** (**wydzielona 50 Hz**) dla L1, L2, L3
- Moc pozorna **S** dla L1, L2, L3
- Moc pozorna **S1** (**wydzielona 50 Hz**) dla L1, L2, L3
- Moc całkowita trójfazowa P_{3F}, Q_{3F}, S_{3F}
- Moc całkowita trójfazowa $P1_{3F}$, $Q1_{3F}$, $S1_{3F}$
- **cosφ** dla L1, L2, L3, $\cos\varphi_{3F}$
- Współczynnik mocy **PF** dla L1, L2, L3, PF_{3F}
- **tgφ** dla L1, L2, L3, $tg\varphi_{3F}$
- Moc odkształceń **D** dla L1, L2, L3
- Moc całkowita odkształceń trójfazowa D_{3F}
- Współczynnik mocy odkształceń **DPF** dla L1, L2, L3
- Kształt napięć i prądów fazowych dla zdarzeń
- Wykresy fazowe dla prądów i napięć
- Energia czynna dla L1, L2, L3 – pobrana E_{P+} lub oddana E_{P-}
- Energia czynna trójfazowa – pobrana E_{P3F+} lub oddana E_{P3F-}
- Energia bierna indukcyjna dla L1, L2, L3 dla poboru – E_{QL+}
- Energia bierna pojemnościowa dla L1, L2, L3 dla poboru – E_{QC+}
- Energia bierna trójfazowa dla poboru – indukcyjna E_{QL3F+} i pojemnościowa E_{QC3F+}
- Energia pozorna dla L1, L2, L3 – E_S
- Energia pozorna trójfazowa E_{S3F}
- Harmoniczne h_n do 256-tej w prądzie i napięciu
- Interharmoniczne do 256-tej w prądzie i napięciu
- Kąty pomiędzy harmonicznymi prądu i napięcia
- Monitorowanie pasma 2…150 kHz
- Składowe napięć fazowych U_{DC}
- Udziały harmonicznych prądów i napięć względem wartości RMS (%) – h_{nR}
- Udziały harmonicznych prądów i napięć względem harmonicznej podstawowej h_1 (%) – h_{nF}
- THD_R dla napięć i prądów liczone względem wartości RMS (%)
- THD_F dla napięć i prądów liczone względem harmonicznej podstawowej (%)
- TID_R dla napięć i prądów liczone względem wartości RMS (%)
- TID_F dla napięć i prądów liczone względem harmonicznej podstawowej (%)
- Moce czynne i bierne harmonicznych
- Współczynnik **K** dla I_1, I_2, I_3, I_N
- Współczynnik (Europa) **Factor K**
- Składowe symetryczne napięcia: zerowa U_0, zgodna U_1, przeciwna U_2
- Składowe symetryczne prądu: zerowa I_0, zgodna I_1, przeciwna I_2
- Współczynnik migotania światła krótkotrwały P_{st}
- Współczynnik migotania światła długotrwały P_{lt}
- Współczynnik asymetrii napięć
- Współczynnik asymetrii prądów
- Transjenty U do 6000 V
- Sygnały sterujące
- Temperatury: Tw (wewnętrzna analizatora), Tz1…Tz4 (1-wire)

INTERFEJS SIECIOWY

Interfejs sieciowy (webserwer) analizatora pozwala na:
- konfigurację miernika,
- podgląd statusu miernika i mierzonych parametrów w czasie rzeczywistym,
- przeglądanie listy zarejestrowanych zdarzeń wraz przebiegami oscylogramów i wykresami $RMS_{1/2}$,
- zarządzanie użytkownikami.

W interfejsie dostępne są następujące sekcje.
- Odczyty bieżące
  - Pomiary
  - Oscylogramy
  - Wykresy czasowe
  - Wykresy wskazowe
  - Harmoniczne
  - Interharmoniczne
- Zdarzenia
  - Zdarzenia normatywne
  - Zdarzenia użytkownika
- Ustawienia analizatora i rejestracji



Akcesoria standardowe:

Plomba na zaciski napięciowe i prądowe (komplet 2 szt.)	WAPOZPLOKPL
Końcówka widełkowa do zacisku uziemiającego	WAZACWID
Karta microSD 8 GB	WAPOZMSD8
Zestaw do montażu na ścianie	WAPOZUCH17
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
Przewód sieciowy LAN ekranowany (RJ45) 1,5 m	WAPRZRJ451X5EKR
Certyfikat kalibracji	

Przyrząd przeznaczony jest do pracy w sieciach:

- **o częstotliwości znamionowej** 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz,
- **o napięciach znamionowych:** do 1000 V względem ziemi,
- o układzie:
  - jednofazowym,
  - dwufazowym z przewodem neutralnym,
  - trójfazowym - gwiazda z i bez przewodu neutralnego,
  - trójfazowym - trójkąt.
- Możliwość współpracy z przekładnikami.
- Wbudowany akumulator pozwala na maks. jedną godzinę pracy w przypadku utraty zasilania.

Przyrząd spełnia wymagania norm:

- Normy dotyczące produktów:
  - IEC 62586-1
  - IEC 62586-2
- Normy dotyczące pomiaru parametrów sieci:
  - IEC 61000-4-30
  - IEC 61000-4-7
  - IEC 61000-4-15
  - EN 50160
- Normy bezpieczeństwa:
  - IEC 61010-1
  - IEC 61010-2-030
- Normy dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej:
  - EN 55032
  - IEC 61000-6-5

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Parametry analizatora PQM-750

Parametr		Zakres pomiarowy	Maks. rozdzielczość	Dokładność
Napięcie przemienne (TRMS) $U_{L-L\,MAX}$ = 2000 V dla $U_{L-E\,MAX}$ = 1000 V	–	0,0…1000,0 V	4 cyfry znaczące	±0,1% U_{din}
Współczynnik szczytu (Crest Factor)	Napięcie	1,0…6,5 (1,65 dla napięcia 690 V)	0,01	±5%
	Prąd	1,00…10,00	0,01	±5%
Prąd przemienny (TRMS)	–	0…20 A	4 cyfry znaczące	±0,2%
Częstotliwość	Sieci 50 Hz i 60 Hz	40,000…70,000 Hz	0,001 Hz	±0,01 Hz
	Sieci 400 Hz	340,00…460,00 Hz	0,01 Hz	±0,1 Hz
Moc czynna IEC 62053-22 klasa 0,2S	–	w zależności od przekładni napięciowej i prądowej	4 cyfry znaczące	±0,2%
Moc bierna IEC 62053-24 klasa 0,5S	–	w zależności od przekładni napięciowej i prądowej	4 cyfry znaczące	±0,5%
Moc pozorna	–	w zależności od przekładni napięciowej i prądowej	4 cyfry znaczące	±0,2%
Energia czynna IEC 62053-22 klasa 0,2S	–	w zależności od przekładni napięciowej i prądowej	4 cyfry znaczące	±0,2%
Energia bierna IEC 62053-24 klasa 0,5S	–	w zależności od przekładni napięciowej i prądowej	4 cyfry znaczące	±0,5%
Energia pozorna	–	w zależności od przekładni napięciowej i prądowej	4 cyfry znaczące	±0,2%
cosφ i współczynnik mocy (PF)	–	-1,000…1,000	0,001	0,05
tgφ	–	-10,000…10,000	0,001	zależy od błędu mocy czynnej i biernej
Harmoniczne i interharmoniczne	Napięcie	DC, 0…256	4 cyfry znaczące	±0,05% U_{din} dla w.m. < 1% U_{din} ±5% w.m. dla w.m. ≥ 1% U_{din}
	Prąd	0…256	4 cyfry znaczące	±0,15% I_{tin} dla w.m. < 3% I_{tin} ±5% w.m. dla w.m. ≥ 3% I_{tin}
THD-F	Napięcie	0…20%	0,01%	±0,3% (błąd bezwzględny)
	Prąd	0…100%	0,01%	±0,3% (błąd bezwzględny)
Moc czynna i bierna harmonicznych	–	w zależności od przekładni napięciowej i prądowej	4 cyfry znaczące	–
Kąt pomiędzy harmonicznymi prądu i napięcia	–	-180,0…+180,0°	0,1°	≤0,05° dla n = 1 ≤1° dla 2 ≤ n ≤ 60 przy f_{nom} = 50 Hz ≤4° dla 61 ≤ n ≤ 256 przy f_{nom} = 50 Hz
Współczynnik K (K-Factor)	–	1,0…50,0	0,01	±10%
Wskaźnik migotania światła (flicker)	–	0,20…10,00	0,01	±5%
Asymetria napięcia	Napięcie oraz prąd	0,0…20,0%	0,1%	±0,15% (błąd bezwzględny)
Pomiar sygnałów sterujących	Napięcie	do 15% U_{din} przy f_R = 5…30000 Hz	4 cyfry znaczące	nie specyfikowana dla <1% U_{din} ±0,15% dla 1…3% U_{din} ±5% dla 3…15% U_{din}
Emisje w paśmie	2…9 kHz	pojedynczy prążek o częstotliwości będącej wielokrotnością 200 Hz	0,01 V	±0,1% U_{din} dla w.m. < 2% U_{din} ±5% w.m. dla w.m. ≥ 2% U_{din}
	8…150 kHz	pojedynczy prążek o częstotliwości będącej wielokrotnością 2 kHz	0,01 V	±(5% + 0,1 V)

Cechy dodatkowe

Standardowe protokoły transmisyjne
- Modbus TCP/IP
- Modbus RTU
- IEC 61850
- PQdif

Interfejs sieciowy (webserwer)
- Dostęp do interfejsu z dowolnej przeglądarki internetowej

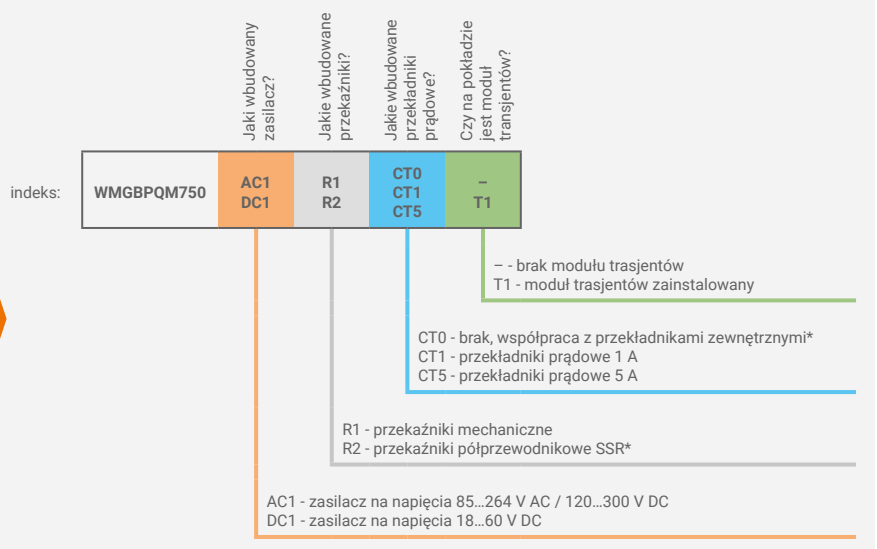
Wariantowość

PQM-750 może być skonfigurowany na różne sposoby. Każdy zestaw wbudowanych modułów wewnętrznych to osobny indeks sprzedażowy analizatora.

Modułowość

Przyrząd można rozbudować o dodatkowe protokoły komunikacyjne oraz funkcjonalności fizyczne i programowe.
- Moduł GPS z wyjściem IRIG-B i antena do modułu GPS (10 m / 20 m / 30 m)
- Moduł LTE GSM*
- Moduł I/O*
- Panel dotykowy LCD 7" do pełnej obsługi analizatora w miejscu zamontowania*

* wkrótce w ofercie



Przykładowo indeks **WMGBPQM750AC1R1CT5T1** oznacza następującą konfigurację:
- zasilacz na napięcia 85…264 V AC / 120…300 V DC (człon **AC1**),
- przekaźniki mechaniczne (człon **R1**),
- przekładniki prądowe 5 A (człon **CT5**),
- zainstalowany moduł trasjentów (człon **T1**).

Potrzebujesz pomocy w wyborze konfiguracji? Skontaktuj się z naszym Biurem Obsługi Klienta.

SONEL PQM-711 / PQM-710

Wybierz zestaw, który najlepiej spełni twoje potrzeby

PQM-711 Pro / 710 Pro

Analizator jakości zasilania **z cęgami elastycznymi**
indeks: WMPLPQM711LTEPRO / WMPLPQM710LTEPRO

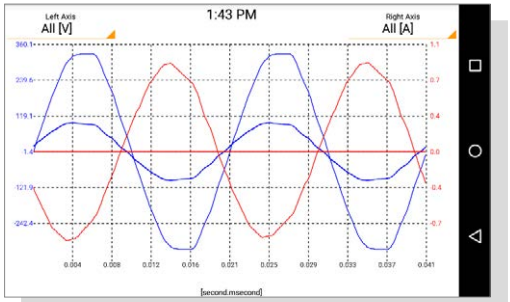
PQM-711 / 710

Analizator jakości zasilania **bez cęgów elastycznych**
indeks: WMPLPQM711LTE / WMPLPQM710LTE



SONEL ANALIZA MOBILNA

Mobilna wersja programu współpracującego z analizatorami jakości zasilania **PQM-711** oraz **PQM-710** firmy Sonel. Można ją pobrać ze sklepu **Google Play**.





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, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V, 254/440 V 277/480 V, 290/500 V, 400/690 V, 480/830 V (dla sieci z przewodem N),
- **prądu stałego,**
- o układzie:
  - jednofazowym,
  - dwufazowym z przewodem neutralnym,
  - trójfazowym - gwiazda z i bez przewodu neutralnego,
  - trójfazowym - trójkąt.
- Wbudowany akumulator pozwala na maks. dwie godziny pracy w przypadku utraty zasilania.

Parametry mierzone:

- napięcia L1, L2, L3, N-PE (pięć wejść pomiarowych) – wartości średnie, minimalne i maksymalne, chwilowe w zakresie do 1000 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 6 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), odkształceń (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 IEC 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,
- **PQM-711 | pomiar transjentów do ±8000 V z maksymalną częstotliwością próbkowania 10 MHz.** Minimalny czas transjentu możliwy do zarejestrowania wynosi **650 ns**,
- częstotliwość próbkowania: 10,24 kHz,
- **wszystkie parametry rejestrowane zgodnie z klasą A normy IEC 61000-4-30.**

Przyrząd spełnia wymagania norm:

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

Analizatory serii PQM-711/710 umożliwiają bezprzewodową konfigurację oraz analizę danych w oprogramowaniu Sonel Analiza.

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

PQM-711 umożliwia pomiar transjentów do ±8000 V z maksymalną częstotliwością próbkowania 10 MHz.

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Parametry analizatorów PQM-711, PQM-710

Parametr		Zakres pomiarowy	Maks. rozdzielczość	Dokładność
Napięcie przemienne (TRMS)	–	0,0…1000,0 V	4 cyfry znaczące	±0,1% U_{nom}
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%
Prąd przemienny (TRMS)	–	w zależności od cęgów*	4 cyfry znaczące	±0,1% I_{nom} (błąd nie uwzględnia błędu cęgów)
Częstotliwość	–	40,00...70,00 Hz	0,01 Hz	±0,01 Hz
Moc czynna,bierna, pozorna i odkształceń	–	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)	4 cyfry znaczące	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)
Energia czynna, bierna i pozorna	–	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)	4 cyfry znaczące	jak błąd mocy
cosφ i współczynnik mocy (PF)	–	-1,00...1,00	0,01	±0,03
tgφ	–	-10,00...10,00	0,01	zależy od błędu mocy czynnej i biernej
Harmoniczne i interharmoniczne	Napięcie	DC, 1...50	taka sama jak napięcia przemiennego True RMS	±0,05% U_{nom} dla w.m. < 1% U_{nom} ±5% w.m. dla w.m. ≥ 1% U_{nom}
	Prąd	DC, 1...50	taka sama jak prądu przemiennego True RMS	±0,15% I_{nom} dla w.m. < 3% I_{nom} ±5% w.m. dla w.m. ≥ 3% I_{nom}
THD	Napięcie	0,0..100,0% (względem wartości skutecznej)	0,1%	±5%
	Prąd			±5%
Moc czynna i bierna harmonicznych	–	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)	zależna od wartości minimalnych prądu i napięcia	–
Kąt pomiędzy harmonicznymi prądu i napięcia	–	-180,0…+180,0°	0,1°	±(n x 1°)
Współczynnik K (K-Factor)	–	1,0...50,0	0,1	±10%
Wskaźnik migotania światła (flicker)	–	0,20...10,00	0,01	±5%
Asymetria napięcia	Napięcie oraz prąd	0,0...20,0%	0,1%	±0,15% (błąd bezwzględny)
Pomiar sygnałów sterujących	Napięcie	do 15% U_{nom} przy 5,00...3000,00 Hz	4 cyfry znaczące	nie specyfikowana dla <1% U_{nom} ±0,15% dla 1...3% U_{nom} ±5% dla 3...15% U_{nom}
PQM-711 | Pomiar transjentów	Napięcie	±8000 V	4 cyfry znaczące	±(5% + 25 V)

*Cęgi **F-1A1**, **F-2A1**, **F-3A1**: 0...1500 A AC (10 000 A_{p-p}) • Cęgi **F-1A**, **F-2A**, **F-3A**: 0...3000 A AC (10 000 A_{p-p}) • Cęgi **F-1A6**, **F-2A6**, **F-3A6**: 0...6000 A AC (10 000 A_{p-p}) Cęgi **C-4A**: 0...1000 A AC (3600 A_{p-p}) • Cęgi **C-5A**: 0...1000 A AC / 0...1400 A DC (3600 A_{p-p}) • Cęgi **C-6A**: 0..12 A AC (36 A_{p-p}) • **Cęgi C-7A**: 0...100 A AC (360 A_{p-p})

Akcesoria standardowe:		**PQM-711 Pro**	**PQM-711**	**PQM-710 Pro**	**PQM-710**
		WMPLPQM711LTEPRO	WMPLPQM711LTE	WMPLPQM710LTEPRO	WMPLPQM710LTE
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	√	√	√	√
4x cęgi elastyczne F-3A (Ø 120mm)	WACEGF3AOKR	√		√	
Rozdzielacz fazy AC-16	WAADAAC16	√	√	√	√
Adapter zasilania AZ-3 (wtyk sieciowy / bananki)	WAADAAZ3	√	√	√	√
Adapter napięciowy z gwintem M4 / M6	WAADAM4M6	√	√	√	√
Adapter magnetyczny (komplet 4 szt.)	WAADAUMAGKPL	√	√	√	√
Opaska do mocowania na słupie (komplet)	WAPOZOPAKPL	√	√	√	√
Zaczep do mocowania na szynę DIN (ISO) z łącznikami stabilizującymi	WAPOZUCH3	√	√	√	√
2x łącznik do opasek na słup	WAPOZUCH4	√	√	√	√
Twarda walizka	WAWALXL2	√	√	√	√
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB	√	√	√	√
Program Sonel Analiza	WAPROANALIZA4	√	√	√	√
Certyfikat kalibracji		√	√	√	√

Analizator jakości zasilania

SONEL PQM-707

indeks: WMPLPQM707 / WMPLPQM707NC (bez cęgów F-3A)

7" EKRAN DOTYKOWY

IP51

CAT IV 600 V

KLASA S IEC 61000-4-30

ZDARZENIA



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 6 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),
- rejestracja mocy: Metoda Budeanu, IEEE 1459,
- energia czynna (E_P), bierna (E_Q), pozorna (E_S),
- współczynnik mocy (Power Factor), cosφ, tgφ,
- harmoniczne do 50-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 IEC 61000-4-15 klasa S),
- asymetria napięć (spełnione wymogi IEC 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,
- badanie sprawności inwertera PV,
- częstotliwość próbkowania: 10,24 kHz,
- **wszystkie parametry rejestrowane zgodnie z klasą S normy IEC 61000-4-30.**

Akcesoria standardowe:

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
4x cęgi elastyczne F-3A (Ø 120mm)	WACEGF3AOKR
Przewód 2,2 m czarny 1 kV z oznacznikiem L1 (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BLBBL1
Przewód 2,2 m czarny 1 kV z oznacznikiem L2 (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BLBBL2
Przewód 2,2 m czarny 1 kV z oznacznikiem L3 (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BLBBL3
Przewód 2,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BUBB
Przewód 2,2 m żółto-zielony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2GRYEBB
Adapter magnetyczny (komplet 4 sztuki)	WAADAUMAGKPL
Rozdzielacz fazy AC-16	WAADAAC16
Akumulator Li-Ion 11,1 V 3,4 Ah	WAAKU15
Adapter zasilania AZ-2 (wtyk IEC C7 / bananki)	WAADAAZ2
Przewód do ładowania akumulatora z gniazda samochodowego 12 V	WAPRZLAD12SAM
Zasilacz do mierników (typ Z-7) + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7
Szelki do miernika (typ L-2)	WAPOZSZEKPL
Futerał L-4	WAFUTL4
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
Długopis do ekranów dotykowych	WAPOZTPEN
Program Sonel Analiza	WAPROANALIZA4
Certyfikat kalibracji	

Przyrząd przewidziany jest do pracy w sieciach:

- **o częstotliwości znamionowej** 50/60 Hz,
- **o napięciach znamionowych:** 58/100 V, 64/110 V;110/190 V; 115/200 V; 120/208 V, 127/220 V; 133/230 V, 220/380 V; 230/400 V; 240/415 V; 254/440 V; 290/500 V, 400/690 V,
- **prądu stałego.**

Układy obsługiwanych sieci:

- jednofazowe,
- dwufazowe z przewodem neutralnym,
- trójfazowe - gwiazda z i bez przewodu neutralnego,
- trójfazowe - trójkąt.

Parametry analizatora PQM-707

Parametr		Zakres pomiarowy	Maks. rozdzielczość	Dokładność
Napięcie przemienne (TRMS)	–	0,0…760,0 V	4 cyfry znaczące	±0,5% U_{nom}
Współczynnik szczytu	Napięcie	1,00…10,00 (≤1,65 dla napięcia 690 V)	0,01	±5%
	Prąd	1,00…10,00 (≤3,6 I_{nom})	0,01	±5%
Prąd przemienny (TRMS)	–	w zależności od cęgów*	0,01% I_{nom}	±0,2% I_{nom} (błąd nie uwzględnia błędu cęgów)
Częstotliwość	–	40,00...70,00 Hz	0,01 Hz	±0,05 Hz
Moc czynna, bierna, pozorna i odkształceń	–	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)	4 cyfry znaczące	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)
Energia czynna, bierna i pozorna	–	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)	4 cyfry znaczące	jak błąd mocy
cosφ i współczynnik mocy (PF)	–	0,00...1,00	0,01	±0,03
tgφ	–	0,00...10,00	0,01	zależy od błędu mocy czynnej i biernej
Harmoniczne	Napięcie	DC, 1...50	taka sama, jak napięcia przemiennego True RMS	±0,15% U_{nom} dla w.m. < 3% U_{nom} ±5% w.m. dla w.m. ≥ 3% U_{nom}
	Prąd	DC, 1...50	taka sama, jak prądu przemiennego True RMS	±0,5% I_{nom} dla w.m. < 10% I_{nom} ±5% w.m. dla w.m. ≥10% I_{nom}
THD	Napięcie	0.0...100.0% (względem wartości skutecznej)	0,1%	±5%
	Prąd			±5%
Wskaźnik migotania światła	–	0,40...10,00	0,01	±10%
Współczynnik asymetrii	Napięcie oraz prąd	0,0...10,0%	0,1%	±0,15% (błąd bezwzględny)
Prąd rozruchu	Prąd	w zależności od cęgów*	0,01% I_{nom}	±4% w.m. dla w.m. ≥ 10% I_{nom} ±4% I_{nom} jeśli w.m. < 10% I_{nom} ($RMS_{1/2}$)

*Cęgi **F-1A1**, **F-2A1**, **F-3A1**: 0...1500 A AC (10 000 A_{p-p}) • Cęgi **F-1A**, **F-2A**, **F-3A**: 0...3000 A AC (10 000 A_{p-p}) • Cęgi **F-1A6**, **F-2A6**, **F-3A6**: 0...6000 A AC (10 000 A_{p-p}) Cęgi **C-4A**: 0...1000 A AC (3600 A_{p-p}) • Cęgi **C-5A**: 0...1000 A AC / 0...1400 A DC (3600 A_{p-p}) • Cęgi **C-6A**: 0..12 A AC (36 A_{p-p}) • **Cęgi C-7A**: 0...100 A AC (360 A_{p-p})

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Analizator jakości zasilania

SONEL PQM-700

indeks: WMPLPQM700

KLASA S
IEC 61000-4-30

CAT IV
300 V

IP65

55°C HEAVY DUTY 20°C

ZDARZENIA

ZYSKAJ DO **5 LAT** GWARANCJI



Akcesoria standardowe:

3x krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01
2x krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02
Adapter zasilania AZ-3 (wtyk sieciowy / bananki)	WAADAAZ3
4x adapter magnetyczny - komplet	WAADAUMAGKPL
Opaska do mocowania na słupie (komplet)	WAPOZOPAKPL
Zaczep do mocowania na szynę DIN (ISO) z łącznikami stabilizującymi	WAPOZUCH3
2x łącznik do opasek na słup	WAPOZUCH4
Futerał L-18	WAFUTL18
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
Program Sonel Analiza	WAPROANALIZA4
Certyfikat kalibracji	

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 z przewodem neutralnym,
  - trójfazowym - gwiazda z i bez przewodu neutralnego,
  - trójfazowym - trójkąt.

Urządzenie spełnia wymogi klasy S wg IEC 61000-4-30

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

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

Parametry mierzone (IEC 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 6 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), odkształceń (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 50-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 IEC 61000-4-15 klasa S),
- asymetria napięć (spełnione wymogi IEC 61000-4-30 klasa S) i prądów,
- rejestracja zdarzeń dla prądu i napięcia wraz z oscylogramami oraz wykresami RMS 1/2 okresu,
- częstotliwość próbkowania: 10,24 kHz,
- **wszystkie parametry rejestrowane zgodnie z klasą S normy IEC 61000-4-30.**

Parametry analizatora PQM-700

Parametr		Zakres pomiarowy	Maks. rozdzielczość	Dokładność
Napięcie przemienne (TRMS)	–	0,0…760,0 V	4 cyfry znaczące	±0,5% U_{nom}
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 I_{nom})	0,01	± 5%
Prąd przemienny (TRMS)	–	w zależności od cęgów*	4 cyfry znaczące	±0,2% I_{nom} (błąd nie uwzględnia błędu cęgów)
Częstotliwość	–	40,00…70,00 Hz	0,01Hz	±0,05 Hz
Moc czynna, bierna, pozorna i odkształceń	–	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)	4 cyfry znaczące	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)
Energia czynna, bierna i pozorna	–	w zależności od konfiguracji (przekładniki, cęgi)	4 cyfry znaczące	jak błąd mocy
cosφ i współczynnik mocy (PF)	–	0,00…1,00	0,01	±0,03
tgφ	–	0,00…10,00	0,01	zależy od błędu mocy czynnej i biernej
Harmoniczne	Napięcie	DC, 1…50	taki sam jak napięcia przemiennego True RMS	±0,15% U_{nom} dla w.m. < 3% U_{nom} ±5% w.m. dla w.m. ≥ 3% U_{nom}
	Prąd	DC, 1…50	taki sam jak prądu przemiennego True RMS	±0,5% I_{nom} dla w.m. < 10% I_{nom} ±5% w.m. dla w.m. ≥ 10% I_{nom}
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-1A1**, **F-2A1**, **F-3A1**: 0…1500 A AC (10 000 A_{p-p}) • Cęgi **F-1A**, **F-2A**, **F-3A**: 0…3000 A AC (10 000 A_{p-p}) • Cęgi **F-1A6**, **F-2A6**, **F-3A6**: 0…6000 A AC (10 000 A_{p-p}) Cęgi **C-4A**: 0…1000 A AC (3600 A_{p-p}) • Cęgi **C-5A**: 0…1000 A AC / 0…1400 A DC (3600 A_{p-p}) • Cęgi **C-6A**: 0..12 A AC (36 A_{p-p}) • **Cęgi C-7A**: 0…100 A AC (360 A_{p-p})

Wyposażenie dodatkowe do analizatorów






	C-4A WACEGC4AOKR	C-5A WACEGC5AOKR	C-6A WACEGC6AOKR	C-7A WACEGC7AOKR
Prąd znamionowy	1000 A AC	1000 A AC 1400 A DC	12 A AC	100 A AC
Częstotliwość	30 Hz…5 kHz	DC…5 kHz	40 Hz…10 kHz	40 Hz…1 kHz
Maks. średnica mierzonego przewodu	52 mm	39 mm	20 mm	24 mm
Minimalna dokładność	≤0,5%	≤1,5%	≤1%	0,5%
Zasilanie bateryjne	–	√	–	–
Długość przewodu	2,2 m	2,2 m	2,2 m	3 m
Kategoria pomiarowa	III 600 V IV 300 V	IV 300 V	III 600 V IV 300 V	III 300 V
Stopień ochrony obudowy	IP40			










	F-1A1 / F-1A / F-1A6 WACEGF1A1OKR WACEGF1AOKR WACEGF1A6OKR	F-2A1 / F-2A / F-2A6 WACEGF2A1OKR WACEGF2AOKR WACEGF2A6OKR	F-3A1 / F-3A / F-3A6 WACEGF3A1OKR WACEGF3AOKR WACEGF3A6OKR	F-2AHD WACEGF2AHDOKR	F-3AHD WACEGF3AHDOKR
Prąd znamionowy	1500 / 3000 / 6000 A AC	1500 / 3000 / 6000 A AC	1500 / 3000 / 6000 A AC	3000 A AC	
Częstotliwość	40 Hz…10 kHz			10 Hz…20 kHz	
Maks. średnica mierzonego przewodu	380 mm	250 mm	140 mm	290 mm	145 mm
Minimalna dokładność	0,5%			0,5%	
Zasilanie bateryjne	–			–	
Długość przewodu	2,5 m			2,5 m	
Kategoria pomiarowa	III 1000 V IV 600 V			III 1000 V IV 600 V	
Stopień ochrony obudowy	IP67			IP65	




Grupa PQM

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	PQM-750	PQM-711 Pro	PQM-711	PQM-710 Pro	PQM-710	PQM-707	PQM-700
	Moduł GPS-1	WAMODGPS1	•						
	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 przewodowy do zacisków kontrolnych CAT II / 1000 V (komplet 5 szt.)	WAADAPRZKPL1		•	•	•	•	•	•
	Adapter napięciowy do listwy kontrolno-pomiarowej (komplet 5 szt.)	WAADASKA		•	•	•	•	•	•
	Adapter magnetyczny (komplet 4 szt.)	WAADAUMAGKPL		1	1	1	1	1	1
	Adapter magnetyczny czarny	WAADAUMAGKBL		•	•	•	•	•	•
	Adapter magnetyczny niebieski	WAADAUMAGKBU		•	•	•	•	•	•
	Adapter napięciowy z gwintem M4 / M6	WAADAM4M6		1	1	1	1	•	•
	Adapter napięciowy z gwintem M4 / M6 czarny	WAADAM4M6BL		•	•	•	•	•	•
	Adapter napięciowy z gwintem M4 / M6 niebieski	WAADAM4M6BU		•	•	•	•	•	•
	Adapter napięciowy z gwintem M4 / M6 żółty	WAADAM4M6YE		•	•	•	•	•	•
	Rozdzielacz fazy AC-16	WAADAAC16		1	1	1	1	1	•
	Adapter zasilania AZ-2 (wtyk IEC C7 / bananki)	WAADAAZ2						1	
	Adapter zasilania AZ-3 (wtyk sieciowy / bananki)	WAADAAZ3		1	1	1	1		1

Grupa PQM

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	PQM-750	PQM-711 Pro	PQM-711	PQM-710 Pro	PQM-710	PQM-707	PQM-700
	Akumulator Li-Ion 3,6 V 4,5 Ah (wymiana w serwisie SONEL S.A.)	WAAKU11		1	1	1	1		1
	Akumulator Li-Ion 11,1 V 3,4 Ah	WAAKU15						1	
	Antena GPS	WAPOZANT10GPS		•	•	•	•		
	Antena GPS do modułu GPS-1 z przewodem 10 m / 20 m / 30 m	WAPOZANT10MODGPS1 WAPOZANT20MODGPS1 WAPOZANT30MODGPS1	•						
	Repeater sygnału GSM	WAPOZANTREPEATERV2		•	•	•	•		
	Cęgi elastyczne F-1A (Ø 380 mm) 3 kA	WACEGF1AOKR		•	•	•	•	•	•
	Cęgi elastyczne F-2A (Ø 250 mm) 3 kA	WACEGF2AOKR		•	•	•	•	•	•
	Cęgi elastyczne F-3A (Ø 140 mm) 3 kA	WACEGF3AOKR		4	•	4	•	4	•
	Cęgi elastyczne F-1A1 (Ø 380 mm) 1,5 kA F-1A6 (Ø 380 mm) 6 kA	WACEGF1A1OKR WACEGF1A6OKR		•	•	•	•	•	•
	Cęgi elastyczne F-2A1 (Ø 250 mm) 1,5 kA F-2A6 (Ø 250 mm) 6 kA	WACEGF2A1OKR WACEGF2A6OKR		•	•	•	•	•	•
	Cęgi elastyczne F-3A1 (Ø 140 mm) 1,5 kA F-3A6 (Ø 140 mm) 6 kA	WACEGF3A1OKR WACEGF3A6OKR		•	•	•	•	•	•
	Cęgi elastyczne F-2AHD (Ø 290 mm) 3 kA	WACEGF2AHDOKR		•	•	•	•	•	•
	Cęgi elastyczne F-3AHD (Ø 145 mm) 3 kA	WACEGF3AHDOKR		•	•	•	•	•	•
	Cęgi pomiarowe C-4A (Ø 52 mm) 1000 A AC	WACEGC4AOKR		•	•	•	•	•	•
	Cęgi pomiarowe C-5A (Ø 39 mm) 1000 A AC / 1400 A DC	WACEGC5AOKR		•	•	•	•	•	•
	Cęgi pomiarowe C-6A (Ø 20 mm) 12 A AC	WACEGC6AOKR		•	•	•	•	•	•
	Cęgi pomiarowe C-7A (Ø 24 mm) 100 A AC	WACEGC7AOKR		•	•	•	•	•	•
	Futerał L-4	WAFUTL4						1	
	Futerał L-18	WAFUTL18							1

Grupa PQM

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

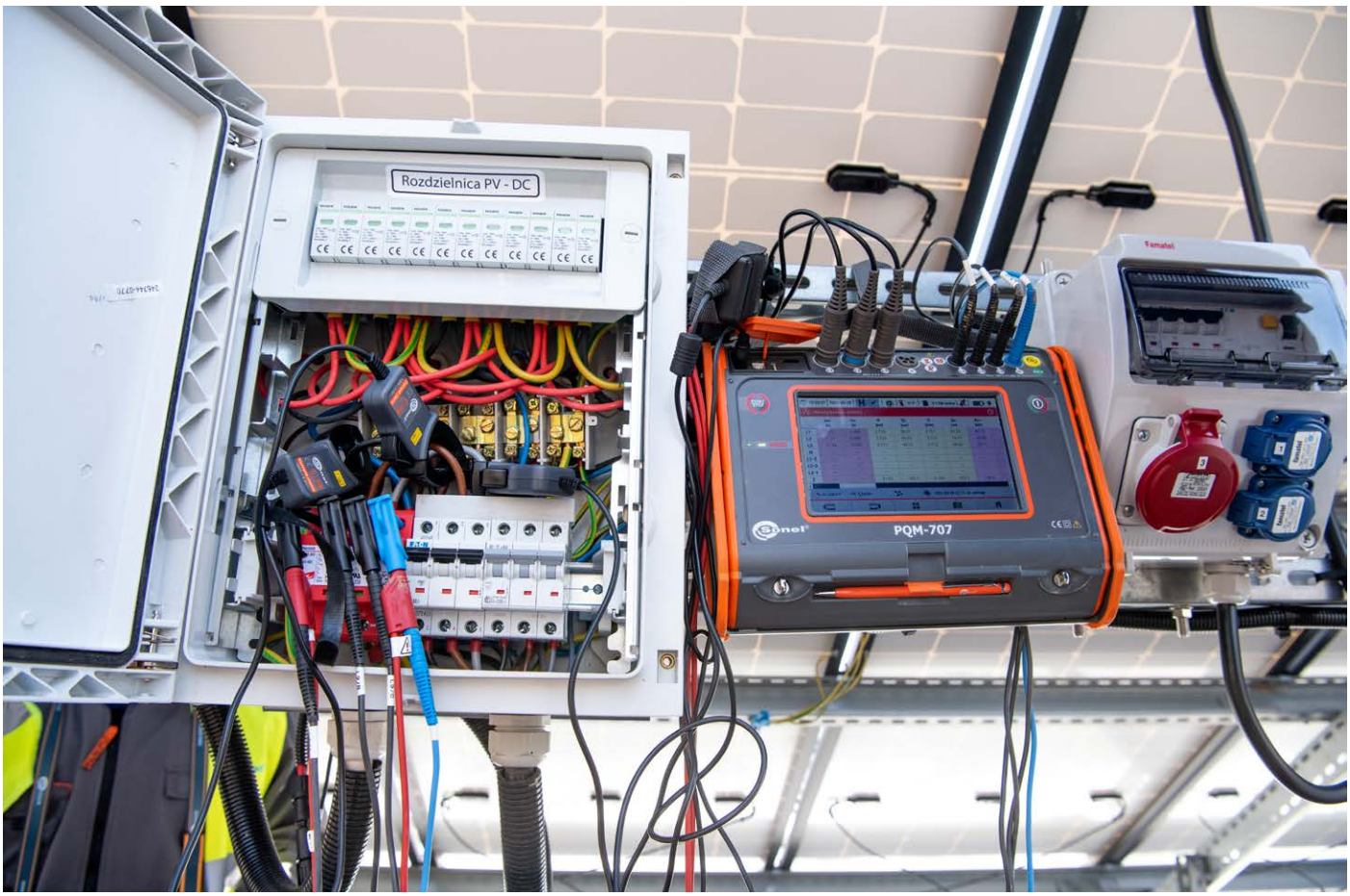
Zdjęcie	Nazwa	Indeks	PQM-750	PQM-711 Pro	PQM-711	PQM-710 Pro	PQM-710	PQM-707	PQM-700
	Plecak L-19	WAFUTL19						•	
	Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01		3	3	3	3	3	3
	Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02		2	2	2	2	2	2
	Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02		1	1	1	1	1	1
	Krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02		1	1	1	1	1	
	Przewód 2,2 m czarny 1 kV z oznacznikiem L1 (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BLBBL1						1	
	Przewód 2,2 m czarny 1 kV z oznacznikiem L2 (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BLBBL2						1	
	Przewód 2,2 m czarny 1 kV z oznacznikiem L3 (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BLBBL3						1	
	Przewód 2,2 m niebieski 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2BUBB						1	
	Przewód 2,2 m żółto-zielony 1 kV (wtyki bananowe)	WAPRZ2X2GRYEBB						1	
	Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB	1	1	1	1	1	1	1
	Przewód sieciowy LAN ekranowany (RJ45) 1,5 m	WAPRZRJ451X5EKR	1						
	Sonda ostrzowa czarna 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBLOGB1						•	
	Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1						•	
	Sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1						•	
	Sonda ostrzowa żółta 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONYEOGB1						•	
	Sonda napięciowa z chwytakiem (5 szt.)	WASONKGB1KPL		•	•	•	•	•	•
	Sonda pomiarowa do szynoprzewodów (5 szt.)	WASONCGB1KPL		•	•	•	•	•	•
	Adapter przebijający ASX-1 (4 szt.)	WAADAPRZASX1KPL		•	•	•	•	•	•

Grupa PQM

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	PQM-750	PQM-711 Pro	PQM-711	PQM-710 Pro	PQM-710	PQM-707	PQM-700
	Szelki do miernika (typ L-2)	WAPOZSZEKPL						1	
	Opaska do mocowania na słupie (2 szt.)	WAPOZOPAKPL		1	1	1	1		1
	Zaczep do mocowania na szynę DIN z łącznikami stabilizującymi	WAPOZUCH3		1	1	1	1		1
	Łącznik do opasek na słup	WAPOZUCH4		2	2	2	2		2
	Uchwyt magnetyczny do zamocowania miernika (2 szt.)	WAPOZUCH5		•	•	•	•		•
	Pokrywa do wieszania z paskiem magnetycznym (uniwersalna)	WAPOZUCH8						•	
	Pokrywa uniwersalna	WAPOZUCH12						•	
	Zestaw do montażu na ścianie	WAPOZUCH17	1						
	Twarda walizka na cęgi	WAWALL2		•	•	•	•	•	•
	Twarda walizka XL-2	WAWALXL2		1	1	1	1		•
	Twarda walizka XL-12	WAWALXL12						•	
	Przewód do ładowania z gniazda samochod. 12 V	WAPRZLAD12SAM						1	
	Zasilacz do mierników Z-7 + przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAZASZ7						1	
	Karta microSD 8 GB	WAPOZMSD8	1						
	Plomba na zaciski napięciowe i prądowe (komplet 2 szt.)	WAPOZPLOKPL	1						
	Końcówka widełkowa do zacisku uziemiającego	WAZACWID	1						
	Długopis do ekranów dotykowych	WAPOZTPEN						1	


Rozdzielnica PV - DC
PQM-707


SIEMENS

SONEL ANALIZA

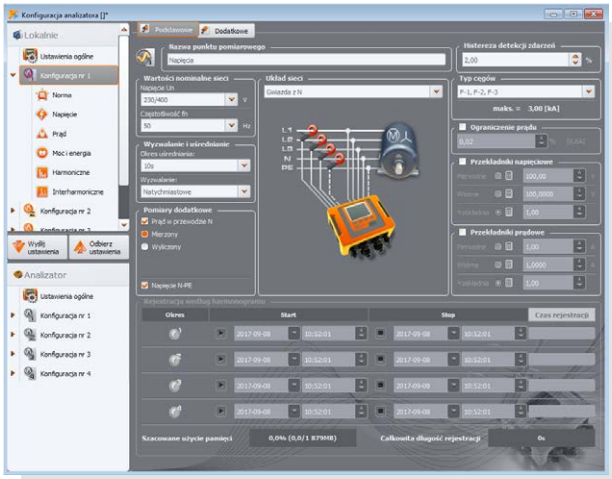
indeks: WAPROANALIZA4

Program „Sonel Analiza" - aplikacja dostarczana jako wyposażenie standardowe. Jest ona niezbędna do pracy z analizatorami serii PQM. Umożliwia:

- konfigurację analizatora,
- odczyt danych z rejestratora,
- podgląd parametrów sieci w czasie rzeczywistym (z możliwością odczytu przez modem GSM),
- kasowanie danych w analizatorze,
- przedstawianie danych w formie tabel,
- przedstawianie danych w formie wykresów,
- analizowanie danych i generowanie raportów pod kątem normy PN-EN 50160, rozporządzenia systemowego i innych zdefiniowanych przez użytkownika warunków odniesienia - również dla mikroinstalacji PV do 50 kW, z podziałem dla stanów mocy czynnej P>0, P<0 i P=0 oraz z uwzględnieniem wykresów $Q_1=f(U_1/U_n)$ oraz $\cos\varphi=f(P/P_n)$,
- niezależną obsługę wielu analizatorów,
- aktualizację firmware analizatora do nowszych wersji.

Konfiguracja analizatora

Program umożliwia konfigurację wszystkich parametrów analizatora. Konfigurację przeprowadza się na komputerze, a następnie przesyła do analizatora. Konfiguracje można również zapisywać na twardym dysku lub innych nośnikach danych celem późniejszego wykorzystania.



Program umożliwia konfigurację między innymi:

- wybór punktów pomiarowych oraz dowolne przydzielenie pamięci dla poszczególnych punktów pomiarowych,
- ustawienie czasu analizatora,
- włączenie blokady przycisków,
- zabezpieczenia kodem PIN przed niepowołanym dostępem osób postronnych,
- ustawienie czasu uśredniania,
- wybór przekładników prądowych i napięciowych,
- wybór trybu wyzwalania (natychmiastowy, po wystąpieniu zdarzenia lub wg ustawionego harmonogramu czasowego),
- wybór typu cęgów, określenie czy analizator ma rejestrować dodatkowe parametry w kanałach N i PE,
- wybór typu sieci, dla której analizator będzie rejestrował wszystkie ustawione parametry.

Analizator posiada cztery niezależne od siebie punkty pomiarowe. Każdy punkt pomiarowy można skonfigurować osobno, aby później przeprowadzać cztery różne rejestracje bez potrzeby każdorazowego przeprogramowywania rejestracji.

W każdym punkcie pomiarowym można skonfigurować:

- czy analizator ma przeprowadzać rejestrację na zgodność z normą PN-EN 50160 (oraz Rozporządzeniem Ministra w sprawie standardów jakościowych zasilania) lub wg dowolnych parametrów określonych przez użytkownika,
- dla poszczególnych parametrów użytkownik może określić czy rejestrator ma zapisywać wartości chwilowe, średnie, maksymalne czy minimalne,
- dla większości parametrów można określić limity, po przekroczeniu których analizator zarejestruje zdarzenie.

Odczyt danych bieżących

Program Sonel Analiza umożliwia odczyt wybranych parametrów oraz ich prezentację graficzną na ekranie komputera w czasie rzeczywistym. Parametry te mierzone są niezależnie od rejestracji zapisywanej na kartę pamięci. Użytkownik może zobaczyć:

- wykresy przebiegów napięcia i prądu (oscyloskop),
- wykresy napięcia i prądu w czasie,
- wykres wskazowy,
- pomiary wielu parametrów,
- harmoniczne i moce harmonicznych (szacowanie kierunku harmonicznych),
- interharmoniczne.

Analiza danych

Przy pomocy programu użytkownik może odczytać dane zapisane na karcie pamięci oraz dokonać ich analizy. Odczytane dane można również zapisać na dysku twardym komputera w celu późniejszej obróbki. Dzięki temu możliwa jest archiwizacja danych z kolejnych rejestracji.

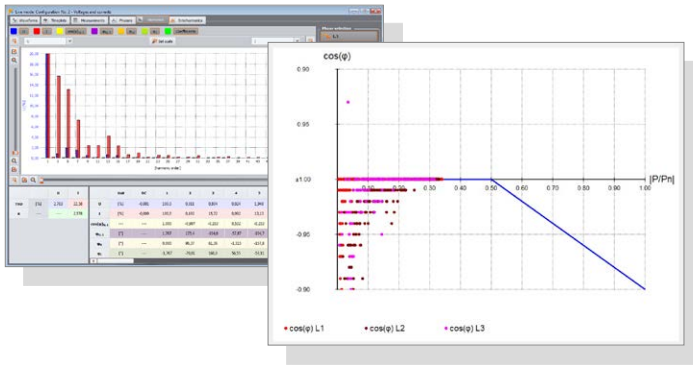
Po odczycie danych użytkownik może dokonać analizy. Do wyboru są trzy ekrany:

- **Ogólne** – pokazywane są wszystkie dane poszczególnych typów w postaci kropek (Pomiary, Zdarzenia i Oscylogramy),
- **Pomiary** – pokazywane są w postaci kropek wszystkie typy pomiarów zarejestrowanych wg czasu uśredniania (napięcie, częstotliwość itd.),
- **Zdarzenia** – pokazywane są w postaci kropek wszystkie rodzaje wykrytych zdarzeń (zapady, przepięcia, przerwy itd.),
- **Konfiguracja** – pokazywane są wszystkie ustawienia, wg których zostały rejestrowane dane.

W programie dostępne są różnego rodzaju wykresy, dzięki którym Użytkownik w prosty sposób może zobaczyć dane zarejestrowane przez analizator:

- **Wykres czasowy** – pokazuje przebiegi wskazanych parametrów w czasie,
- **Oscylogram** – przebiegi chwilowe napięć i prądów w zdarzeniach lub na końcu czasu uśredniania,
- **Wykres harmonicznych** – wykres słupkowy prezentujący poziom harmonicznych rzędu 1...50,
- **Wykres Wartość/Czas** – pokazuje w postaci kropek zdarzenia w funkcji czasu trwania tych zdarzeń.

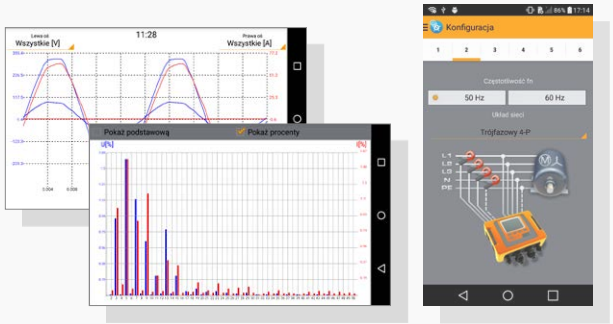
Z danych odczytanych z analizatora można utworzyć raporty Użytkownika, które mogą zostać zapisane na dysku w postaci plików PDF, HTML, CSV lub TXT. Program umożliwia wygenerowanie raportu na zgodność z normą EN 50160 oraz rozporządzeniem systemowym.



SONEL ANALIZA MOBILNA

Mobilna wersja programu współpracującego z analizatorami jakości zasilania **PQM-711** oraz **PQM-710** firmy Sonel. Dzięki aplikacji można połączyć się bezpośrednio z urządzeniem poprzez interfejs Wi-Fi i śledzić odczyty bieżące parametrów sieci, do której podłączony jest analizator.

Użyteczną funkcją może okazać się funkcja startu i zatrzymania rejestracji, jak również zmiany punktu pomiarowego (konfiguracji) w analizatorze.



Mierniki bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego



PAT-96
PAT-95



PAT-10
PAT-2E
PAT-2

Bezpieczeństwo sprzętu elektrycznego

Zasady i obowiązki dotyczące użytkowania różnego rodzaju sprzętu elektrycznego - zarówno w życiu prywatnym, jak i zawodowym - są określone szerokim zakresem przepisów, które oprócz zobowiązywania producenta do tworzenia produktów zgodnych z odpowiednimi normami, **nakładają odpowiedzialność za stan techniczny tych urządzeń i narzędzi na ich właścicieli**. Przepisy te dodatkowo określają właściwe wykonywanie regularnych badań i przeglądów oraz sprawdzanie sprzętu po dokonaniu jego napraw. Warto jest zatem w odpowiedni sposób i z odpowiednią częstotliwością kontrolować stan techniczny posiadanych urządzeń elektrycznych. Egzemplarze wadliwe, często uszkodzone bez wiedzy użytkownika, sprowadzają na niego duże niebezpieczeństwo, ale mogą również być przyczyną poważnych strat finansowych, np. powodując pożar. W takim momencie jeżeli udowodnione zostanie, że sprzęt nie był w pełni sprawny (np. uszkodzona izolacja), **odpowiedzialność za zdarzenie przechodzi z producenta na właściciela**. Dodatkowo może to posłużyć za podstawę do odmowy wypłaty odszkodowania przez ubezpieczyciela.

W 2020 roku europejska organizacja normalizacyjna CENELEC opublikowała normę EN 50678 dotycząca badań urządzeń po naprawie oraz EN 50699 dotyczącą badań okresowych. Norma EN 50678 została opublikowana i wprowadzona do stosowania przez Polski Komitet Normalizacyjny jako PN-EN 50678-2020:11, natomiast norma EN 50699, której bazą jest niemiecki standard DIN VDE 0701-0702, ma zostać opublikowana jako Polska Norma.

Każdy pomiarowiec, który używa miernika bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego, podejmując decyzję o dopuszczeniu lub nie dopuszczeniu do użytku badanych urządzeń, przyjmuje na siebie dużą odpowiedzialność zarówno za zdrowie i życie użytkowników, jak i za ich mienie. Osoba taka powinna dysponować profesjonalnym miernikiem, który gwarantuje wysoką dokładność i poprawność wyników.

Zaleca się, by funkcjonalność oraz parametry techniczne testerów sprzętu elektrycznego w pełni pozwalały na kontrolę stanu urządzeń i narzędzi, w tym także sprawdzenie podstawowych parametrów urządzeń trójfazowych. Dodatkowo, dla zapewnienia bezpieczeństwa pracy użytkownika oraz prawidłowych wyników pomiarów, przyrządy zaraz po włączeniu powinny skontrolować sieć zasilającą pod względem napięcia, częstotliwości, ciągłości i napięcia na przewodzie ochronnym. Bardzo przydatna jest opcja wykonania testów w trybie:

- automatycznym, z możliwością ustawiania własnych sekwencji pomiarowych, z wybranymi przez siebie parametrami,
- manualnym – ze względu na różnorodność testów dla różnych urządzeń i norm.

Test wstępny (oględziny) – miernik weryfikuję ciągłość obwodu L-N, a następnie wskazuje na ekranie moment, w którym powinny odbyć się oględziny, czyli kontrola wizualna urządzenia. Wówczas należy sprawdzić w badanym obiekcie:

- stan obudowy,
- działanie wyłączników,
- przewód zasilający i wtyczkę sieciową,
- elementy mechaniczne,
- stanu elementów ostrzegawczych i bezpieczeństwa.

Pomiar rezystancji przewodu ochronnego (PE) – wykonuje się prądem 200 mA, 10 A lub 25 A w zależności od wymogów i przepisów. Rezystancja przewodu pomiarowego nie może wpłynąć na wynik pomiaru, dlatego należy wykonać autozerowanie przewodu pomiarowego lub wykonać pomiar metodą czteroprzewodową.

Pomiar rezystancji izolacji – przeważnie wymagane napięcie pomiarowe to 500 V DC, jednak cześć urządzeń (zwłaszcza IT) wymaga napięcia obniżonego do 250 V lub nawet 100 V. Natomiast maszyny i urządzenia przemysłowe w niektórych przypadkach bada się napięciem wyższym – nawet 1000 V.

Pomiar prądów upływu – możliwość pomiaru zastępczego prądu upływu, różnicowego prądu upływu, dotykowego prądu upływu oraz prądu upływu do PE. Przyrząd powinien umożliwić badania w szerokim paśmie częstotliwości.

Test funkcjonalny – polega na pomiarze parametrów zasilania, gdy badane urządzenie jest włączone. Badaniu podlegają moce, napięcie, prąd, współczynniki cosφ, PF czy THD.

Test przewodów IEC i przedłużaczy – automatyczne sprawdzenie podstawowych parametrów przewodów IEC, a dodatkowo - po zastosowaniu odpowiedniego adaptera - przedłużaczy i przewodów zakończonych wtykiem IEC-60320-C5, czyli tzw. "koniczynką". Sekwencja pomiarów jest wykonywana automatycznie, a w jej skład wchodzą:

- pomiar rezystancji izolacji żyły PE,
- pomiar rezystancji (ciągłości) żyły PE,
- test ciągłości żył L i N oraz sprawdzenie, czy nie ma zwarcia między nimi,
- sprawdzenie polaryzacji.

Po nastawieniu czasu trwania pomiaru, zaprogramowaniu limitów oraz zakończeniu pomiaru miernik jest w stanie ocenić stan urządzenia. Dzięki możliwości tworzenia sekwencji pomiarowych przyrząd automatycznie przeprowadzi pomiary i wystawi ocenę badania (pozytywna/negatywna).

Bardzo ważnym elementem związanym z bezpieczeństwem jest dokumentacja oraz ewidencjonowanie urządzeń. System kodów QR, które można wydrukować bezpośrednio po pomiarach, pomoże przy ewidencji. Zapisane w kodzie dane dotyczące urządzenia i przeprowadzonych testów przyśpieszą badania eksploatacyjne i ułatwią pracę w serwisie.

Program PC **Sonel PAT Analiza** umożliwia odczytywanie i przechowywanie danych z mierników PAT, a także konfigurację przyrządów. Na podstawie danych pomiarowych generowane są protokoły z badań oraz prowadzony jest harmonogram badań, natomiast rozwiązanie chmurowe pozwala na:

- płynne zarządzanie danymi i przesyłanie ich w czasie rzeczywistym
- pracę w przeglądarce internetowej,
- pracę w trybie zlecania zadań,
- opiekować się załogą i flotą,
- i wiele więcej.

	Uruchomienie i modyfikacje	Testy po naprawie					Testy okresowe							Testy typu / testy proceduralne				
Urządzenia testowane zgodnie z normami	DIN VDE 0751:2001	DIN VDE 0701-0702	DIN VDE 0751:2001	EN 62353	IEC 60601	PN-EN 50678:2020	DIN VDE 0701-0702	PN-88/E-08400:1988	DIN VDE 0751:2001	Normy brytyjskie	EN 62353	IEC 60601	PN-EN 60974-4	EN 50699	DIN EN 60950/50116	DIN EN 61010	DIN EN 60335/50106	PN-EN 60745-1	IEC 60601
Przyrządy laboratoryjne		•				•	•			•				•					
Przyrządy pomiarowe i kontrolne		•				•	•			•				•		•			
Urządzenia generujące napięcie		•				•	•			•				•					
Narzędzia elektryczne		•				•	•	•		•				•			•	•	
Urządzenia grzewcze		•				•	•			•				•			•		
Urządzenia o napędzie elektrycznym		•				•	•	•		•				•			•	•	
Lampy oświetleniowe		•				•	•			•				•			•		
Urządzenia multimedialne, telekomunikacyjne		•				•	•			•				•			•		
Szpule kablowe, przedłużacze, kable połączeniowe		•				•	•			•				•			•		
Urządzenia do przetwarzania danych i wyposażenie biurowe		•				•	•							•	•				
Urządzenia elektryczne dla medycyny, części aplikacji	•		•	•	•				•		•	•							•
Urządzenia spawalnicze													•						

	 PAT-96	 PAT-95	 PAT-10	 PAT-2E	 PAT-2
FUNKCJE POMIAROWE					
pomiar rezystancji przewodu ochronnego prądem: 200 mA	•	•	•	•	•
pomiar rezystancji przewodu ochronnego prądem: 10 A	•	•	•		
pomiar rezystancji przewodu ochronnego prądem: 25 A	•	•			
pomiar rezystancji izolacji napięciem 100 V	•	•			
pomiar rezystancji izolacji napięciem 250 V	•	•	•	•	
pomiar rezystancji izolacji napięciem 500 V	•	•	•	•	•
pomiar rezystancji izolacji napięciem 1000 V	•	•			
pomiar zastępczego prądu upływu	•	•	•	•	•
pomiar prądu upływu PE	•	•			
pomiar różnicowego prądu upływu	•	•	•	•	
pomiar dotykowego prądu upływu	•	•	•	•	
test funkcjonalny	•	•			
test przewodu IEC	•	•	•	•	•
sprawdzenie rezystancji obwodu L-N	•	•			
pomiar napięcia i częstotliwości sieci	•	•	•	•	
pomiar poboru prądu	•	•	•	•	•
automatyczny wybór zakresu pomiarowego	•	•	•	•	•
autotesty	•	•	•	•	•
autotesty z możliwością opisu ich nazwą norm bądź własnymi	•	•			
funkcja automatycznego pomiaru parametrów wyłącznika RCD / PRCD	•	•	PRCD	PRCD	
pomiar prądu cęgami	•	•			
pomiar SELV / PELV	•	•			
POMIARY URZĄDZEŃ SPAWALNICZYCH					
pomiar znamionowego napięcia urządzeń spawalniczych w stanie bez obciążenia	•				
pomiar prądu upływu obwodu spawania I_L	•				
pomiar pierwotnego prądu upływu I_P	•				
automatyczny trzypunktowy pomiar rezystancji izolacji	•				
KOMUNIKACJA Z KOMPUTEREM					
komunikacja z komputerem PC za pomocą USB	•	•	•	•	•
współpraca z programem Sonel Reader i Sonel PAT analiza (opcja)	•	•	•	•	•
konfiguracja pomiarów i ustawień miernika z poziomu menu miernika jak i PC			•	•	•
Wi-Fi	•	•	•	•	•
Bluetooth	•	•			
LAN	•	•			
PAMIĘĆ					
wbudowana pamięć	•	•	•	•	•
współpraca z pamięcią przenośną pendrive	•	•			
zapis do pamięci wraz z opisem badanych urządzeń, lokalizacją pomiarów, danymi klienta, przydzielanie do badanego urządzenia numeru seryjnego i indeksu, możliwość wprowadzenia uwag do badanego urządzenia, opisu uszkodzeń	•	•	w aplikacji mobilnej	w aplikacji mobilnej	w aplikacji mobilnej
praca w systemie kodów QR Sonel	•	•			
FUNKCJE UŻYTKOWE					
obsługa klawiatury QWERTY na ekranie dotykowym	•	•			
pomoc dostępna na ekranie - zawierająca instrukcje jak podłączyć badane urządzenia oraz wykonać pomiar	•	•			
współpraca z czytnikiem kodu kreskowego	•	•			
współpraca z drukarką	•	•	•	•	•
praca z akumulatora	•	•	•	•	•

SONEL PAT-96 / PAT-95

indeks: WMPLPAT96 / WMPLPAT95



CAT II 300 V | IEC 61557 | BLUETOOTH | WiFi | DOTYKOWY EKRAN | SYSTEM KODÓW QR | IP40

Podstawowe funkcje przyrządu:

- **PAT-96** | pomiary bezpieczeństwa spawarek
- pomiar rezystancji przewodu ochronnego (I klasa ochronności) prądem: 200 mA, 10 A, 25 A,
- pomiar rezystancji izolacji - cztery napięcia pomiarowe: 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V,
- pomiar zastępczego prądu upływu,
- pomiar różnicowego prądu upływu,
- pomiar dotykowego prądu upływu,
- pomiar mocy,
- pomiar poboru prądu,
- test przewodu IEC,
- pomiar napięcia i częstotliwości sieci,
- pomiar parametrów wyłączników RCD,
- pomiar prądu cęgami.

Dodatkowo:

- automatyczne procedury pomiarowe,
- profesjonalne oprogramowanie do obróbki danych i tworzenia raportów,
- współpraca z czytnikiem kodu kreskowego i drukarką,
- współpraca z pamięcią przenośną pendrive,
- ergonomiczna obsługa,
- praca na akumulatorze do 1 godziny.

Bezpieczeństwo elektryczne:

- wyrób spełnia wymagania EMC ..... wg norm PN-EN 61326-1 i PN-EN IEC 61326-2-2
- kategoria pomiarowa ..... II 300 V wg PN-EN IEC 61010-2-030
- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP40

Pozostałe dane techniczne:

- zasilanie miernika ..... sieciowe: 95...265 V, 45...70 Hz, akumulator: Ni-MH 7,2 V 2 Ah
- prąd obciążenia ..... maks. 16 A (230 V)
- transmisja danych do komputera PC ..... Bluetooth, Wi-Fi, LAN, USB
- wymiary ..... 318 x 257 x 152 mm
- waga ..... ok. 5 kg
- wysokość n.p.m ..... <2000 m
- wyświetlacz ..... LCD TFT 5” 1280 x 720

Nominalne warunki użytkowania:

- temperatura pracy ..... -10...+50°C
- temperatura przechowywania ..... -20...+70°C
- wilgotność ..... 20...80%

Akcesoria standardowe:		PAT-96	PAT-95
Bezpiecznik 5 x 20 mm, 16 A (2 szt.)	WAPOZB16PAT	1	1
Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02	1	
Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02	1	
Przewód 1,8 m pomarańczowy zakończony krokodylem (10 / 25 A)	WAPRZ1X8ORKS	1	1
Przewód 1,5 m dwużyłowy (wtyk PAT / bananki)	WAPRZ1X5DZBB	1	
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB	1	1
Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C19)	WAPRZZAS1	1	1
Futerał L-11	WAFUTL11	1	1
Certyfikat kalibracji		1	1

Miernik stanowi element platformy **Sonel MeasureEffect™**. Jest to kompleksowy system, który umożliwia wykonywanie pomiarów, przechowywanie i zarządzanie danymi, a także zapewnia wielopoziomową kontrolę nad przyrządami.

MeasureEffect™

PAT-96 | Pomiary bezpieczeństwa spawarek

Pomiar prądu upływu obwodu pierwotnego spawarki I_P

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...14,99 mA	0,01 mA	±(5% w.m. + 5 cyfr)

- pomiar spełniający wymagania normy PN-EN 60974-4

Pomiar prądu upływu obwodu spawania I_L

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...14,99 mA	0,01 mA	±(5% w.m. + 5 cyfr)

- pomiar spełniający wymagania normy PN-EN 60974-4

Pomiar napięcia strony wtórnej w stanie bez obciążenia U_0

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
5,0...240,0 V	0,1 V	±(2,5% w.m. + 5 cyfr)

- pomiar wartości skutecznej napięcia U_{RMS}
- pomiar wartości szczytowej napięcia U_{PEAK}

Pomiar rezystancji przewodu ochronnego I=200 mA (I klasa ochronności)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...0,99 Ω	0,01 Ω	±(4% w.m. + 2 cyfry)
1,00...19,99 Ω		±(4% w.m. + 3 cyfry)

- prąd pomiarowy: ≥200 mA dla R = 0,2...1,99 Ω

Pomiar rezystancji przewodu ochronnego I=10 A (I klasa ochronności)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...999 mΩ	1 mΩ	±(3% w.m. + 4 cyfry)
1,00...1,99 Ω	0,01 Ω	

- metoda techniczna pomiaru zapewniająca wysoką dokładność otrzymanych wyników
- prąd pomiarowy: ≥10 A dla R ≤ 0,5 Ω

Pomiar rezystancji przewodu ochronnego I=25 A (I klasa ochronności)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...999 mΩ	1 mΩ	±(3% w.m. + 4 cyfry)
1,00...1,99 Ω	0,01 Ω	

- metoda techniczna pomiaru zapewniająca wysoką dokładność otrzymanych wyników
- prąd pomiarowy: ≥25 A dla:
  - U_{L-N} > 180 V oraz R ≤ 0,2 Ω
  - U_{L-N} ≤ 180 V oraz R ≤ 0,1 Ω

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

Pomiar rezystancji izolacji

Zakres pomiarowy wg PN-EN IEC 61557-2 dla:
Un=100 V: **100 kΩ...99,9 MΩ**
Un=250 V: **250 kΩ...199,9 MΩ**
Un=500 V: **500 kΩ...599,9 MΩ**
Un=1000 V: **1 MΩ...599,9 MΩ**

U_n wyświetlania	Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
100 V	0...1999 kΩ	1 kΩ	±(5% w.m. +8 cyfr)
	2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
	20,0...99,9 MΩ	0,1 MΩ	
250 V	0...1999 kΩ	1 kΩ	
	2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
	20,0...199,9 MΩ	0,1 MΩ	
500 V	0...1999 kΩ	1 kΩ	
	2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
	20,0...599,9 MΩ	0,1 MΩ	
1000 V	0...1999 kΩ	1 kΩ	
	2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
	20,0...599,9 MΩ	0,1 MΩ	

- samoczynne rozładowanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru
- zabezpieczenie przed pomiarem obiektów pod napięciem
- prąd wyjściowy maks. 1,4 mA

Pomiar prądu upływu

Prąd upływu PE oraz różnicowy prąd upływu

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...3,99 mA	0,01 mA	±(5% w.m. + 2 cyfry)
4,0...19,9 mA	0,1 mA	

- w połowie czasu pomiaru miernik automatycznie zamienia biegunowość na pomiarowym gnieździe sieciowym i wyświetla wartość większą

Zastępczy prąd upływu

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...3,99 mA	0,01 mA	±(5% w.m. + 2 cyfry)
4,0...19,9 mA	0,1 mA	

- napięcie rozwarcia: 25...50 V

Dotykowy prąd upływu

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,000...4,999 mA	0,001 mA	±(5% w.m. + 3 cyfry)

Pomiary parametrów wyłączników RCD / PRCD

Test wyłączania RCD i pomiar czasu zadziałania t_A

Typ RCD	Krotność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
Ogólnego typu	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		

*dla RCD o $I_{\Delta n}$ = 10 mA i pomiaru 0,5 $I_{\Delta n}$ błąd: ± (2% w.m. +3 cyfry)

Pomiar prądu zadziałania RCD I_A dla prądu różnicowego sinusoidalnego

Zakres pomiarowy wg PN-EN IEC 61557: (0,3...1,0)$I_{\Delta n}$

Prąd nominalny	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Prąd pomiarowy	Dokładność
10 mA	3,0...10,0 mA	0,1 mA	0,3 $I_{\Delta n}$...1,0 $I_{\Delta n}$	± 5% $I_{\Delta n}$
15 mA	4,5...15,0 mA			
30 mA	9,0...30,0 mA			

- możliwy pomiar dla dodatnich lub ujemnych półokresów wymuszanego prądu upływu
- czas przepływu prądu pomiarowego maks. 3200 ms

Test funkcjonalny

Pomiar mocy S

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...999 VA	1 VA	±(5% w.m. + 3 cyfry)
1...3,99 kVA	0,01 kVA	

Pomiar mocy P

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...999 W	1 W	±(5% w.m. + 3 cyfry)
1,00 k...3,99 kW	0,01 kW	

Pomiar mocy Q

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...999 var	1 var	±(5% w.m. + 3 cyfry)
1,00 k...3,99 kvar	0,01 kvar	

Współczynnik mocy PF

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00...1,00	0,01	±(10% w.m. + 5 cyfr)

Współczynnik cosφ

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00i...1,00i	0,01	±(5% w.m. + 5 cyfr)
0,00c...1,00c		

Pomiar prądu

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00..15,99 A	0,01 A	±(2% w.m. + 3 cyfry)

Pomiar napięcia

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
95,0...265,0 V	0,1 V	±(2% w.m. + 2 cyfry)

Pomiar prądu cęgami

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
100 mA...999 mA	1 mA	±(5% w.m. + 5 cyfry)
1,00 A...9,99 A	0,01 A	
10,0 A...24,9 A	0,1 A	

- Dokładność w tabeli nie uwzględnia niepewności cęgów pomiarowych

THD napięcia i prądu

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...999,9%	0,1%	±(5% w.m. + 5 cyfr)

Przyrząd umożliwia pomiary zgodnie z:

- PN-EN 50678:2020: Wymagania ogólne do badań bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych po naprawie.
- PN-EN 50699:2021: Badania okresowe urządzeń elektrycznych.
- 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 Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego. Bezpieczeństwo użytkowania. 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 różnicowoprądowe (RCD) w sieciach TT, TN i IT.
- VDE 0404-1 Prüf- und Messeinrichtungen zum Prüfen der elektrischen Sicherheit Von elektrischen Geräten. Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
- VDE 0404-2 Prüf- und Messeinrichtungen zum Prüfen der elektrischen Sicherheit Von elektrischen Geräten. Teil 2: Prüfeinrichtungen für Prüfungen nach Instandsetzung, Änderung oder für Wiederholungsprüfungen.
- VDE 0701-0702 Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte. Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte. Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit.
- AS/NZS 3760:2010 In-service safety inspection and testing of electrical equipment.

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

indeks: WMPLPAT10 / WMPLPAT2E / WMPLPAT2

CAT II
300 V
IP40



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, PAT-y firmy Sonel pozwalają na **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 przenośnych wyłączników różnicowoprądowych PRCD
- pomiar zastępczego, różnicowego i dotykowego prądu upływu
- test przewodu IEC
- zapis wyników do pamięci
- współpraca z programem Sonel Reader i Sonel PAT Analiza (opcja)
- współpraca z aplikacją mobilną Sonel PAT Analysis Mobile

Akcesoria standardowe:

Bezpiecznik 5 x 20 mm, 16 A (2 szt.) (tylko PAT-10, PAT-2E)	WAPOZB16PAT
Futerał M-8	WAFUTM8
Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (zakończony krokodylem)	WAPRZ1X2REBK
Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB
Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C19)	WAPRZZAS1
Certyfikat kalibracji	

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

- PN-EN 50699:2021: Badania okresowe urządzeń elektrycznych.
- 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 różnicowoprądowe (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.

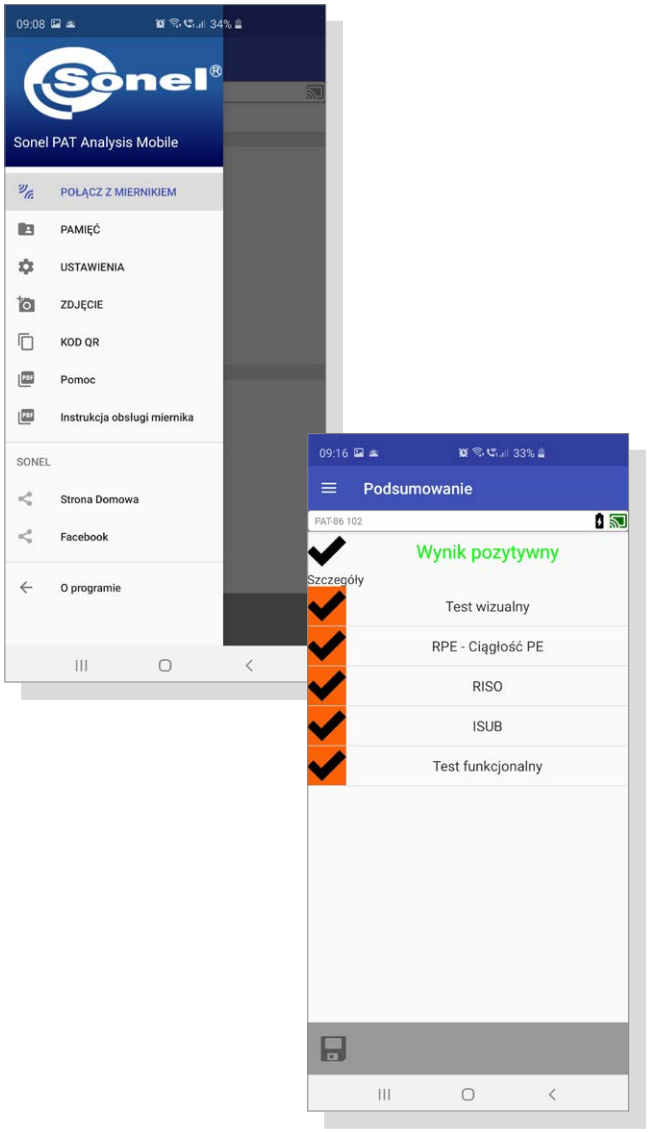
Model	PAT-10	PAT-2E	PAT-2
Ocena wizualna	√	√	√
Pomiar rezystancji przewodu ochronnego I = 200 mA	0,01…19,99 Ω	0,01…19,99 Ω	0,01…19,99 Ω
Pomiar rezystancji przewodu ochronnego I = 10 A	0,01…1,99 Ω	-	-
Pomiar rezystancji izolacji U = 250 V	0,25…99,9 MΩ	0,25…99,9 MΩ	-
Pomiar rezystancji izolacji U = 500 V	0,50…99,9 MΩ	0,50…99,9 MΩ	0,50…99,9 MΩ
Pomiar zastępczego prądu upływu	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 komputera	√	√	√
Wi-Fi	√	√	√
Współpraca z drukarką	√	√	√
Konfiguracja miernika z poziomu komputera	√	√	√
Zasilanie	Zasilanie sieciowe: 220 V; 230 V; 240 V 50/60 Hz Wbudowany akumulator	Zasilanie sieciowe: 220 V; 230 V; 240 V 50/60 Hz Wbudowany akumulator	Wbudowany akumulator (możliwość pomiarów w trakcie ładowania)
Kategoria pomiarowa CAT II 300 V	√	√	√
Masa	ok. 1,40 kg	ok. 1,40 kg	ok. 1,40 kg
Wymiary	200 x 180 x 77 mm	200 x 180 x 77 mm	200 x 180 x 77 mm

Dla tego produktu możesz **przedłużyć gwarancję z 3 do 5 lat**, przystępując do Programu Regularnych Wzorcowań!

SONEL PAT ANALYSIS MOBILE

Aplikacja mobilna poszerza możliwości mierników Sonel PAT-10, PAT-2E i PAT-2. Przeznaczona jest na urządzenia z systemem operacyjnym Android.

Sonel PAT Analysis Mobile:
- łączy się bezprzewodowo z wybranym miernikiem,
- pobiera wyniki pomiarów,
- zapisuje wyniki do struktury PAT (dane klienta, urządzeń, pomiaru),
- drukuje raporty,
- odczytuje kody QR systemu PAT,
- zapewnia pełną zgodność z systemem kodów QR Sonel oraz obiektową strukturą pamięci,
- przesyła dane przez internet.

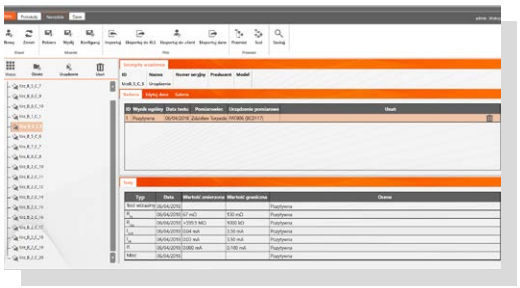


SONEL PAT ANALIZA

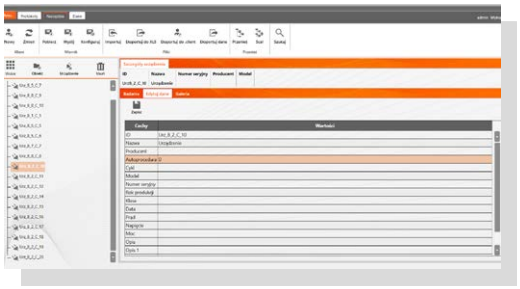
indeks: WAPROSONPAT3

Oprogramowanie przeznaczone jest dla firm wykonujących pomiary bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych.

Programy współpracują z miernikami Sonel serii PAT. Dane zapamiętane przez miernik wstawiane są do protokołu z badań wybranego urządzenia.
- Idealny dla zakładów produkcyjnych, wypożyczalni elektronarzędzi, serwisów itp.
- Hierarchiczna struktura wprowadzanych danych - urządzenie przypisane jest do konkretnej firmy lub wydziału.
- Możliwość gromadzenia informacji o danym urządzeniu.
- Śledzenie historii badań urządzenia.
- Wydruk naklejek na standardowych papierach samoprzylepnych.
- Możliwość stworzenia własnego standardu pomiarów korzystając z edytora protokołu.
- Możliwość harmonogramowania pomiarów - każde z urządzeń zawiera listę „Cykl pomiarów" - program automatycznie wyświetla urządzenia, których termin badań zbliża się lub upłynął.
- Umożliwia zdalne przesłanie procedury pomiarowej do miernika PAT-9x.



Dostępne formy protokołu:
- pełny protokół z jednego badania - na stronie A4, z pełnymi danymi o urządzeniu oraz pełną serią badań,
- protokół (historia) badań dla urządzenia - drukowane są wszystkie wyniki z pomiarów wg zadanych kryteriów (z danego okresu),
- skrócony protokół/karta ewidencyjna - drukuje historię badań z podstawowymi
- informacjami o urządzeniu oraz z informacją o dopuszczeniu do użytkowania.



Wydruk protokołu zgodnie z następującymi normami:

EN 50699, EN 50678, VDE 0701:1, VDE 0701:200, VDE 0701:240, VDE 0701:260, DIN VDE 0702, EN 61010, EN 60335, EN 60950, IEC 60601, EN62353

Wymagania systemowe PC:
- System operacyjny: Windows 10
- Minimalna rozdzielczość: 1024x768
- Zalecana rozdzielczość: 1920x1080

Grupa PAT

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	PAT-96	PAT-95	PAT-10	PAT-2E	PAT-2
	Adapter do testowania prądów upływu PAT-3F-PE	WAADAPAT3FPE	•				
	Adapter gniazd przemysłowych 16 A	WAADAPAT16F1	•	•	•	•	•
	Adapter gniazd przemysłowych 32 A	WAADAPAT32F1	•	•	•	•	•
	Adapter gniazd trójfazowych 16 A (5P)	WAADAPAT16P	•	•	•	•	•
	Adapter gniazd trójfazowych 16 A przełączany (5P)	WAADAPAT16PR	•	•	•	•	•
	Adapter gniazd trójfazowych 32 A (5P)	WAADAPAT32P	•	•	•	•	•
	Adapter gniazd trójfazowych 32 A przełączany (5P)	WAADAPAT32PR	•	•	•	•	•
	Adapter gniazd trójfazowych 16 A (4P)	WAADAPAT16C	•	•	•	•	•
	Adapter gniazd trójfazowych 16 A przełączany (4P)	WAADAPAT16CPR	•	•	•	•	•
	Adapter gniazd trójfazowych 32 A (4P)	WAADAPAT32C	•	•	•	•	•
	Adapter gniazd trójfazowych 32 A przełączany (4P)	WAADAPAT32CPR	•	•	•	•	•
	Akumulator do drukarki D3 Brother	WAAKU19	•	•	•	•	•
	Bezpiecznik 5 x 20 mm, 16 A (2 szt.)	WAPOZB16PAT	1	1	1	1	
	Cęgi pomiarowe C-3 (Ø 52 mm)	WACEGC3OKR	•	•			
	Czytnik kodów kreskowych 2D (USB)	WAADACK2D	•	•			
	Drukarka raportów / kodów D-2 SATO (USB, przenośna)	WAADAD2	•	•			
	Drukarka raportów / kodów D-3 Brother (Wi-Fi / USB, przenośna)	WAADAD3	•	•	•	•	•
	Futerał L-11	WAFUTL11	1	1			
	Futerał M-8	WAFUTM8			1	1	1
	Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02	1	•	•	•	•

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	PAT-96	PAT-95	PAT-10	PAT-2E	PAT-2
	Krokodylek niebieski 1 kV 20 A	WAKROBU20K02	1	•			
	Krokodylek Kelvina 1 kV 25 A	WAKROKELK06	•	•			
	Przejściówka IEC / „koniczynka" (IEC 60320 C6 na IEC 60320 C13)	WAADAPATIEC1	•	•	•	•	•
	Adapter Schuko / IEC do testowania przedłużaczy	WAADAPATIEC2	•	•	•	•	•
	Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (2,5 mm² / wtyki bananowe)	WAPRZ1X2REBB2X5			•	•	•
	Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (zakończony krokodylem)	WAPRZ1X2REBK			1	1	1
	Przewód 1,8 m pomarańczowy zakończ. krokodylem (10 / 25 A)	WAPRZ1X8ORKS	1	1			
	Przewód 2,1 m dwużyłowy (wtyk IEC C13 / bananki)	WAPRZ2X1DZIECB	•	•			
	Przewód 1,5 m dwużyłowy (wtyk PAT / bananki)	WAPRZ1X5DZBB	1	•			
	Przewód do transmisji danych USB	WAPRZUSB	1	1	1	1	1
	Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C19)	WAPRZZAS1	1	1	1	1	1
	Sonda ostrzowa czerwona 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONREOGB1	•	•	•	•	•
	Sonda ostrzowa niebieska 1 kV (gniazdo bananowe)	WASONBUOGB1	•	•			
	Sonda szczotkowa (gniazdo bananowe)	WASONSZ1			•	•	•
	Sonda silnoprądowa 1 kV (gniazda bananowe)	WASONSPGB1	•	•			
	Taśma / papier do drukarki D-2 SATO (z klejem)	WANAKD2	•	•			
	Taśma barwiąca do drukarki D-2 SATO	WANAKD2BAR	•	•			
	Taśma / papier do drukarki D-3 Brother (z klejem)	WANAKD3	•	•	•	•	•
	Program Sonel PAT Analiza	WAPROSONPAT3	•	•	•	•	•
	Program Sonel Reader	WAPROREADER	•	•	•	•	•



Mierniki cęgowe

CMP-3000
CMP-2000
CMP-1015-PV
CMP-1010
CMP-403
CMP-402
CMP-3kR
CMP-200F
CMP-200
CMP-100



Multimetry cyfrowe

CMM-60
CMM-40
CMM-30
CMM-11
CMM-10



Wskaźniki napięcia

P-6
P-5
P-4
VT-3
VT-2



...i wiele więcej

dalmierz
testery kolejności faz

Zestawienie multimetrów cęgowych







	CMP-3000 Zaawansowany model dla przemysłu	CMP-2000 Zaawansowany model dla przemysłu	CMP-1015-PV Zaawansowany model do fotowoltaiki i przemysłu	CMP-1010 Rozmaite zastosowania w przemyśle	CMP-403 Zastosowania ogólne
Funkcje pomiarowe					
Napięcie AC/DC	1000 V / 1000 V	750 V / 1000 V	1000 V / 1500 V	1000 V / 1000 V	1000 V / 1000 V
Prąd AC/DC	3000 A / 1000 A	1500 A / 2000 A	1000 A / 1000 A	1000 A / 1000 A	400,0 A / 400,0 A
Rezystancja	50,000 MΩ	60,00 MΩ	60,00 MΩ	60,00 MΩ	40,00 MΩ
Częstotliwość	50,000 MHz	1,000 MHz	10,00 MHz	99,99 kHz	prąd: 999,9 Hz napięcie: 99,99 kHz
Pojemność	5,0000 mF	6,599 mF	100,0 mF	100,0 mF	99,99 mF
Temperatura	1000°C	1000°C	1000°C	1000°C	1000°C
Bezdotykowa sygnalizacja napięcia	√	-	√	√	√
Współczynnik wypełnienia (%)	√	√	√	√	√
Ciągłość / test diody	√ / √	√ / √	√ / √	√ / √	√ / √
Pomiar prądu i napięcia za falownikiem, przekształtnikiem częstotliwości lub w układzie VFD	-	-	√	√	√
Pomiar wysokiego napięcia DC (HVDC)	-	-	√	-	-
Początkowy prąd rozruchu	√	√	√	√	√
Low Z	-	-	√	√	-
Cechy podstawowe					
Pomiar True RMS	√	√	√	√	√
Wybór zakresu automatyczny / ręczny	√ / √	√ / √	√ / √	√ / √	√ / √
Maks. średnica mierzonego przewodu	cęgi twarde: 48 mm cęgi elastyczne: 160 mm	57 mm (przewód) 70 x 18 mm (szynoprzewód)	48 mm	35 mm	30 mm
Impedancja wejściowa	10 MΩ	10 MΩ	9 MΩ (AC) 10 MΩ (DC)	10 MΩ	10 MΩ
Cechy zaawansowane					
Wartość MIN / MAX / średnia	√ / √ / -	√ / √ / -	√ / √ / -	-	- / - / -
HOLD	√	√	√	√	√
PEAK HOLD	-	-	√	-	-
PEAK MIN / PEAK MAX	-	-	-	√ / √	√ / √
AC+DC	-	-	√	-	-
Pomiar jako wartość względna	√	√	√	√	√
Rejestrator	-	-	√	-	-
Pamięć	w aplikacji mobilnej	-	√	-	-
Bluetooth	√	-	√	-	-
Sonel Multimeter Mobile	√	-	√	-	-
Cechy pozostałe					
Automatyczne wyłączanie urządzenia	√	√	√	√	√
Wskaźnik rozładowanej baterii	√	√	√	√	√
Beeper	√	√	√	√	√
Wymiary	230 x 76 x 40 mm	281 x 108 x 53 mm	273 x 96 x 48 mm	250 x 90 x 40 mm	220 x 80 x 39 mm
Waga	501 g	570 g	490 g	329 g	270 g
Wyświetlacz					
Graficzny	-	-	√	-	-
Segmentowy	√	√	-	√	√
Zliczanie	50000, 4 i 4/5 cyfry	6600, 3 i 4/5 cyfry	6000	6000	4000
Podświetlenie ekranu	√	√	√	√	√
Bezpieczeństwo i warunki użytkowania					
Kategoria pomiarowa (PN-EN 61010)	CAT IV 600 V CAT III 1000 V	CAT IV 600 V CAT III 1000 V	CAT IV 600 V CAT III 1000 V	CAT IV 600 V III 1000 V	CAT III 600 V CAT II 1000 V
Stopień ochrony	IP40	IP20	IP40	IP30	IP30
Temperatura pracy	5…40°C	0…50°C	5…40°C	5…40°C	5…40°C







CMP-402	CMP-3kR	CMP-200F	CMP-200	CMP-100	
Zastosowania ogólne	Rejestracja prądów	Zastosowania ogólne	Prąd upływu	Prąd upływu	
Funkcje pomiarowe					
1000 V / 1000 V	-	1000 V / 1000 V	- / -	- / -	Napięcie AC/DC
400,0 A / -	3000 A / -	200,0 A / -	200 A / -	100,0 A / -	Prąd AC/DC
40,00 MΩ	-	60,00 MΩ	-	-	Rezystancja
prąd: 999,9 Hz napięcie: 99,99 kHz	100,0 Hz	-	-	-	Częstotliwość
99,99 mF	-	4000 µF	-	-	Pojemność
1000°C	-	-	-	-	Temperatura
√	-	√	-	-	Bezdotykowa sygnalizacja napięcia
√	-	-	-	-	Współczynnik wypełnienia (%)
√ / √	-	√ / √	-	-	Ciągłość / test diody
√	-	-	-	-	Pomiar prądu i napięcia za falownikiem, przekształtnikiem częstotliwości lub w układzie VFD
-	-	-	-	-	Pomiar wysokiego napięcia DC (HVDC)
√	√	-	-	-	Początkowy prąd rozruchu
-	-	√	-	-	Low Z
Cechy podstawowe					
√	√	√	-	√	Pomiar True RMS
√ / √	√ / √	√ / √	- / √	- / √	Wybór zakresu automatyczny / ręczny
30 mm	cęgi elastyczne: 160 mm	16 mm	30 mm	40 mm	Maks. średnica mierzonego przewodu
10 MΩ	-	10 MΩ	-	-	Impedancja wejściowa
Cechy zaawansowane					
- / - / -	- / - / -	√ / √ / -	√ / - / -	- / - / -	Wartość MIN / MAX / średnia
√	√	√	√	√	HOLD
-	-	-	-	√	PEAK HOLD
√ / √	-	-	-	-	PEAK MIN / PEAK MAX
-	-	-	-	-	AC+DC
√	-	-	-	-	Pomiar jako wartość względna
-	√	-	-	-	Rejestrator
-	√	-	-	-	Pamięć
-	√	-	-	-	Bluetooth
-	√	-	-	-	Sonel Multimeter Mobile
Cechy pozostałe					
√	√	√	√	√	Automatyczne wyłączanie urządzenia
√	√	√	√	√	Wskaźnik rozładowanej baterii
√	-	√	-	-	Beeper
220 x 80 x 39 mm	150 x 65 x 35 mm	230 x 44 x 66 mm	182 x 61 x 34 mm	234 x 82 x 46 mm	Wymiary
266 g	240 g	270 g	225 g	357 g	Waga
Wyświetlacz					
-	-	-	-	-	Graficzny
√	√	√	√	√	Segmentowy
4000	3000, 3 cyfry	6000, 3 i 4/5 cyfry	1999, 3 i 1/2 cyfry	6000	Zliczanie
√	√	√	√	√	Podświetlenie ekranu
Bezpieczeństwo i warunki użytkowania					
CAT III 600 V CAT II 1000 V	CAT IV 600 V CAT III 1000 V	CAT IV 600 V CAT III 1000 V	CAT II 600 V	CAT III 300 V CAT II 600 V	Kategoria pomiarowa (PN-EN 61010)
IP30	IP40	IP40	IP40	IP30	Stopień ochrony
5…40°C	5…40°C	5…40°C	0…50°C	5…40°C	Temperatura pracy



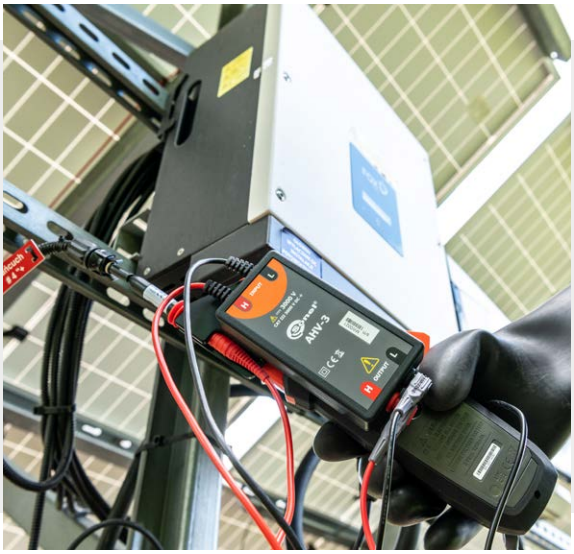
Adapter napięciowy

SONEL AHV-3

indeks: WAADAAHV3

Adapter Sonel AHV-3 umożliwia pomiar wysokiego napięcia zgodnie z CAT III 3000 V DC w połączeniu z dedykowanym miernikiem cęgowym Sonel CMP-1015-PV lub kompatybilnymi miernikami serii CMM oraz CMP.

Akcesoria standardowe:
- 2x sonda ostrzowa czarna 3 kV DC (gniazdo bananowe)
- komplet przewodów pomiarowych do CMM/CMP (wtyki bananowe)
- futerał M-13





Rozdzielacz fazy

SONEL AC-16

indeks: WAADAAC16

- przekładnia x1, x10
- napięcie maksymalne: 230 V AC
- prąd maksymalny: 16 A
- adapter można stosować do każdego typu miernika cęgowego





Krokodylek mini komplet 1 kV 10 A

indeks: WAKROKPL10MINI

Zaciski krokodylkowe do montażu na ostrza sond pomiarowych o średnicy 2 mm, używanych w multimetrach z rodziny CMM oraz CMP.



Uchwyt magnetyczny uniwersalnego przeznaczenia

indeks: WAPOZUCH6

Uniwersalny uchwyt magnetyczny umożliwiający montaż miernika do powierzchni metalowych, np. drzwiach rozdzielnic.



SONEL MULTIMETER MOBILE

Aplikacja mobilna Sonel Multimeter Mobile przeznaczona jest do odczytu pomiarów na żywo, jak również transferu i przechowywania wyników w pamięci urządzeń mobilnych opartych o system Android. Obecnie aplikacja współpracuje z multimetrami **CMP-3000**, **CMP-1015-PV**, **CMP-3kR**, **CMM-60**, **CMM-30** oraz **CMM-11**. Do pobrania ze strony **www.sonel.pl**.

Aplikacja umożliwia:
- odczyt wyników pomiarowych na żywo z multimetru za pomocą komunikacji bezprzewodowej Bluetooth,
- rejestrowanie wyników w formie projektu oraz uzupełnienie ich o notatki i zdjęcia z miejsc pomiarowych,
- odczyt zapisanych wyników w dwóch formach: listy wraz z datą i godziną wykonania pomiaru oraz w graficznej formie wykresu danych do łatwiejszej analizy zmian i zaburzeń.

Dodatkowe funkcjonalności aplikacji to m.in.:
- ustawienie częstotliwości próbkowania i czasu trwania rejestracji,
- ustawienie alarmu dolnego i górnego, po przekroczeniu którego emitowany jest sygnał dźwiękowy,
- sterowanie podfunkcjami pomiarowymi, np. MAX/MIN, REL lub RANGE,
- szybkie przejście do strony internetowej produktu,
- wysyłka danych za pomocą poczty e-mail,
- możliwość zapisu wyników w postaci pliku .csv.

Miernik cęgowy

SONEL CMP-3000

indeks: WMGBCMP3000

PRĄD ROZRUCHOWY

CAT IV 600 V

CAT III 1000 V

IP40

ELASTYCZNE CĘGI POMIAROWE

WBUDOWANA LATARKA

BLUETOOTH



Akcesoria standardowe:

Cęgi elastyczne F-16	WACEGF16
Komplet przewodów pomiarowych (CAT IV, M)	WAPRZCMM2
Adapter do sond temperatury typu K	WAADATEMK
Sonda do pomiaru temperatury (typ K)	WASONTEMK
Bateria 9 V	
Walizka	
Certyfikat kalibracji	

Funkcje podstawowe

- pomiar prądu i napięcia przemiennego **TRMS** dla przebiegów niesinusoidalnych
- pomiar początkowego prądu rozruchowego - **INRUSH**
- **cęgi elastyczne** umożliwiające pomiar przewodników o średnicy do **160 mm**
- **duże cęgi** umożliwiające pomiar przewodników o średnicy do **48 mm**
- pomiar dużych prądów **do 1000 A DC** i **3000 A AC**
- pomiar temperatury w **stopniach Celsjusza i Fahrenheita**
- bezdotykowy wskaźnik obecności napięcia
- automatyczny wybór zakresów pomiarowych
- zatrzymanie wyniku pomiaru - funkcja **HOLD**
- wyświetlanie wartości skrajnych **MAX/MIN**
- automatyczne wyłączenie urządzenia - funkcja Auto-OFF

Pomiar prądu stałego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...1000,0 A	0,1 A	±(2,5% w.m. + 5 cyfr)

Pomiar prądu przemiennego (True RMS)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...1000,0 A	0,1 A	±(2,8% w.m. + 8 cyfr) dla 50...400 Hz
0,0...3000,0 A*		

*pomiar cęgami giętkimi

Pomiar napięcia stałego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,000...500,00 mV	0,01 mV	±(0,1% w.m. + 4 cyfry)
0,5001...5,0000 V	0,0001 V	
5,001...50,000 V	0,001 V	
50,01...500,00 V	0,01 V	
500,1...1000,0 V	0,1 V	±(0,2% w.m. + 5 cyfry)

SONEL MULTIMETER MOBILE

Aplikacja mobilna Sonel Multimeter Mobile przeznaczona jest do odczytu pomiarów na żywo, jak również transferu i przechowywania wyników w pamięci urządzeń mobilnych opartych o system Android. Do pobrania ze strony **www.sonel.pl**.

Pomiar napięcia przemiennego (True RMS)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,000...500,00 mV	0,01 mV	±(0,1% w.m. + 9 cyfr)
0,5001...5,0000 V	0,0001 V	
5,001...50,000 V	0,001 V	
50,01...500,00 V	0,01 V	
500,1...1000,0 V	0,1 V	

Pomiar rezystancji

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...500,00 Ω	0,01 Ω	±(1,0% w.m. + 9 cyfr)
0,5001...5,0000 kΩ	0,0001 kΩ	±(1,0% w.m. + 4 cyfry)
5,001...50,000 kΩ	0,001 kΩ	
50,01...500,00 kΩ	0,01 kΩ	
0,5001...5,0000 MΩ	0,0001 MΩ	±(2,0% w.m. + 9 cyfr)
5,001...50,000 MΩ	0,001 MΩ	±(3,0% w.m. + 10 cyfr)

Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...500,00 nF	0,01 nF	±(3,5% w.m. + 40 cyfr)
0,5001...5,0000 µF	0,0001 µF	±(3,5% w.m. + 9 cyfr)
5,001...50,000 µF	0,001 µF	
50,01...500,00 µF	0,01 µF	
500,1...5000,0 µF	0,1 µF	±(5,0% w.m. + 9 cyfr)

Pomiar częstotliwości

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
10...50,000 Hz	0,001 Hz	±(0,3% w.m. + 2 cyfry)
50,01...500,00 Hz	0,01 Hz	
0,5001...5,0000 kHz	0,0001 kHz	
5,001...50,000 kHz	0,001 kHz	
50,01...500,00 kHz	0,01 kHz	
0,5001...5,0000 MHz	0,0001 MHz	
5,001...50,000 MHz	0,001 MHz	

Pomiar cyklu roboczego (wypełnienia)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
5...95%	0,1%	±(1,0% w.m. + 2 cyfry)

- zakres częstotliwości: 10 Hz...10 kHz.

Pomiar temperatury

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
-100,0...+1000°C	1°C lub 1°F	±(1,0% w.m. + 2°C)
-148...+1832°F	1°C lub 1°F	±(1,0% w.m. + 3,6°F)

Skrót „w.m." oznacza „wartość mierzoną wzorcową".

Pozostałe dane techniczne

- wyświetlacz ... LCD segmentowy, zliczanie 50000, 4 i 4/5 cyfry, podświetlany
- zasilanie ... bateria 9 V typ 6LR61
- wskazanie przekroczenia zakresu ... symbol 'OL'
- maksymalna średnica przewodu ... 160 mm
- maksymalny obwód szynoprzewodu ... 500 mm
- test ciągłości ... próg 50 Ω
- test diody ... I = 0,3 mA, U_0 = 2,8 V DC
- częstotliwość próbkowania ... nominalnie: 2 Hz
- impedancja wejścia
  - V AC ... >9,5 MΩ
  - V DC ... ≥10 MΩ
- czas bezczynności do samowyłączenia ... 30 min
- temperatura pracy ... 5...40°C
- temperatura przechowywania ... -20...+60°C
- wilgotność przechowywania ... <80%
- wymiary ... 230 x 76 x 40 mm
- wymiary cęgów elastycznych ... 140 x 180 mm
- waga ... 501 g z baterią
- kategoria pomiarowa ... CAT III 1000 V (CAT IV 600 V)
- zgodność z wymaganiami norm ... PN-EN 61010-1, PN-EN 61010-2-032
- standard jakości ... ISO 9001

Miernik cęgowy

SONEL CMP-2000

indeks: WMGBCMP2000



PRĄD ROZRUCHOWY

CAT IV 600 V

CAT III 1000 V

IP20

Akcesoria standardowe:

Komplet przewodów pomiarowych do CMM/CMP	WAPRZCMP1
Sonda do pomiaru temperatury (typ K)	WASONTEMK
Bateria 9 V	
Futerał podstawowy	
Certyfikat kalibracji	

Funkcje podstawowe

- pomiar prądu i napięcia przemiennego **TRMS** dla przebiegów niesinusoidalnych
- pomiar początkowego prądu rozruchowego - **INRUSH**
- **duże cęgi** umożliwiające pomiar przewodników o średnicy do **57 mm**
- pomiar dużych prądów **do 2000 A DC** i **1500 A AC**
- pomiar temperatury w **stopniach Celsjusza i Fahrenheita**
- automatyczny wybór zakresów pomiarowych
- zatrzymanie wyniku pomiaru - funkcja **HOLD**
- wyświetlanie wartości skrajnych **MAX/MIN**
- pomiar względny prądów stałych - funkcja **DC ZERO**
- **podwójny wyświetlacz** pozwala na wskazanie dwóch wielkości jednocześnie
- automatyczne wyłączenie urządzenia - funkcja Auto-OFF

Pomiar prądu stałego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność (AC)
0,0...659,9 A	0,1 A	±(2,0% w.m. + 5 cyfr)
660...2000 A	1 A	±(3,0% w.m. + 5 cyfr) dla 660...1000 A ±(5,0% w.m. + 5 cyfr) dla 1000...2000 A

Pomiar prądu przemiennego (True RMS)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...659,9 A	0,1 A	±(2,0% w.m. + 10 cyfr) dla 50...60 Hz ±(3,0% w.m. + 10 cyfr) dla 61...400 Hz
660...1500 A	1 A	±(2,5% w.m. + 10 cyfr) dla 50...60 Hz i 660...1000 A ±(3,5% w.m. + 10 cyfr) dla 61...400 Hz i 660...1000 A ±(5,0% w.m. + 10 cyfr) dla 50...400 Hz i 1000...1500 A

Pomiar napięcia stałego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,000...6,599 V	0,001 V	±(0,5% w.m. + 2 cyfry)
6,60...65,99 V	0,01 V	
66,0...659,9 V	0,1 V	
660...1000 V	1 V	

Pomiar napięcia przemiennego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,000...6,599 V	0,001 V	±(1,5% w.m. + 8 cyfr) dla 50...500 Hz
6,60...65,99 V	0,01 V	
66,0...659,9 V	0,1 V	
660...750 V	1 V	

Pomiar rezystancji

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...659,9 Ω	0,1 Ω	±(1,0% w.m. + 5 cyfr)
0,660...6,599 kΩ	0,001 kΩ	
6,60...65,99 kΩ	0,01 kΩ	
66,0...659,9 kΩ	0,1 kΩ	
0,660...6,599 MΩ	0,001 MΩ	±(2,0% w.m. + 5 cyfr)
6,60...66,00 MΩ	0,01 MΩ	±(3,5% w.m. + 5 cyfr)

Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...6,599 nF	0,001 nF	±(3,0% w.m. + 30 cyfr)
6,60...65,99 nF	0,01 nF	±(3,0% w.m. + 10 cyfr)
66,0...659,9 nF	0,1 nF	±(3,0% w.m. + 30 cyfr)
6,660...6,599 µF	0,001 µF	±(3,0% w.m. + 10 cyfr)
6,60...65,99 µF	0,01 µF	
66,0...659,9 µF	0,1 µF	
0,660...6,599 mF	0,001 mF	±(5% w.m. + 10 cyfr)

Pomiar częstotliwości

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
10...65,99 Hz	0,01 Hz	±(0,1% w.m. + 5 cyfr)
66,0...659,9 Hz	0,1 Hz	
0,660...6,599 kHz	0,001 kHz	
6,60...65,99 kHz	0,01 kHz	
66,0...659,9 kHz	0,1 kHz	
0,660...1,000 MHz	0,001 MHz	

Pomiar cyklu roboczego (wypełnienia)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
5...95%	0,1%	±(3,0% w.m. + 30 cyfr)

» zakres częstotliwości: 40 Hz...20 kHz.

Pomiar temperatury

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0...400°C	1°C	±(1,0% w.m. + 2°C)
-20...0°C, 400...1000°C	1°C	±(2,0% w.m. + 3°C)
32...750°F	1°F	±(1,0% w.m. + 4°F)
-4...32°F, 750...1832°F	1°F	±(2,0% w.m. + 6°F)

Skrót „w.m." oznacza „wartość mierzoną wzorcową".

Pozostałe dane techniczne

- wyświetlacz LCD segmentowy, zliczanie 6600, 3 i 4/5 cyfry, podświetlany
- zasilanie ..... bateria 9 V typ 6LR61
- wskazanie przekroczenia zakresu ..... symbol 'OL'
- maksymalna średnica przewodu ..... 57 mm
- maksymalny rozmiar szynoprzewodu ..... 70 x 18 mm
- test ciągłości ..... próg 30 Ω
- test diody ..... I = 0,8 mA, U_0 = 3,2 V DC
- częstotliwość próbkowania ..... nominalnie: 2,8 Hz
  ..... linijka analogowa: 28 Hz
- impedancja wejścia
  - V AC ..... >8,5 MΩ
  - V DC ..... ≥9 MΩ
- czas bezczynności do samowyłączenia ..... 30 min
- temperatura pracy ..... 0...+50°C
- temperatura przechowywania ..... -20...+60°C
- wilgotność przechowywania ..... <80%
- wymiary ..... 281 x 108 x 53 mm
- waga ..... 570 g z baterią
- kategoria pomiarowa ..... CAT III 1000 V (CAT IV 600 V)
- zgodność z wymaganiami norm ..... PN-EN 61010-1, PN-EN 61010-2-032
- standard jakości ..... ISO 9001

2 LATA GWARANCJI

Miernik cęgowy

SONEL CMP-1015-PV

HVDC
REJESTRATOR
PRĄD ROZRUCHOWY
CAT IV 600 V
CAT III 1000 V
IP40
WBUDOWANA LATARKA
BLUETOOTH



CMP-1015-PV



AHV-3



Uchwyt

CMP-1015-PV Pro

Wybierz zestaw, który najlepiej spełni twoje potrzeby

CMP-1015-PV Pro
Miernik cęgowy z adapterem AHV-3 i uchwytem adaptera
indeks: WMGBCMP1015PVPRO

CMP-1015-PV
Miernik cęgowy
indeks: WMGBCMP1015PV

SONEL MULTIMETER MOBILE

Aplikacja mobilna Sonel Multimeter Mobile przeznaczona jest do odczytu pomiarów na żywo, jak również transferu i przechowywania wyników w pamięci urządzeń mobilnych opartych o system Android. Do pobrania ze strony **www.sonel.pl**.



Adapter napięciowy

SONEL AHV-3

indeks: WAADAAHV3

Adapter Sonel AHV-3 umożliwia pomiar wysokiego napięcia zgodnie z CAT III 3000 V DC w połączeniu z dedykowanym miernikiem cęgowym Sonel CMP-1015-PV lub kompatybilnymi miernikami serii CMM oraz CMP.

Więcej informacji - patrz str. 168.



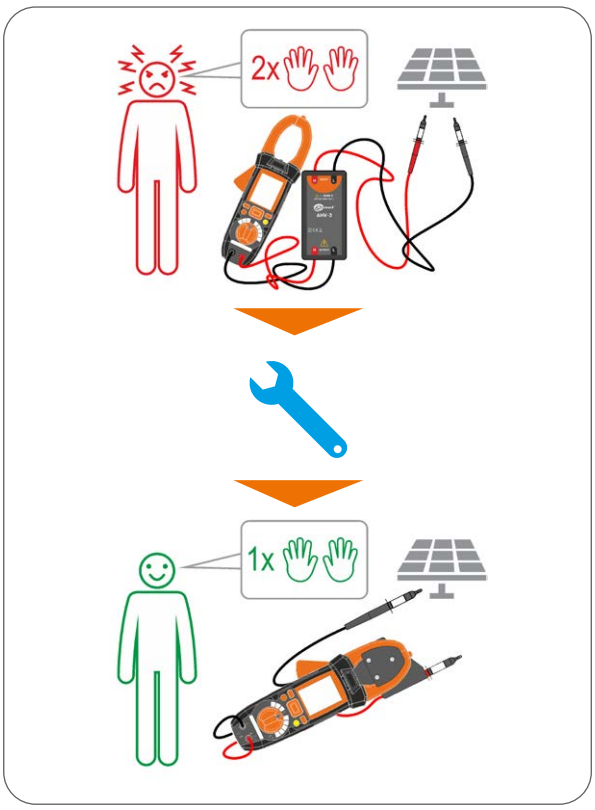
Uchwyt montażowy do AHV-3

indeks: WAPOZUCH13

Służy do mocowania adaptera AHV-3 do cęgów miernika CMP-1015-PV.

Akcesoria standardowe:

		CMP-1015-PV Pro WMGBCMP1015PVPRO	CMP-1015-PV WMGBCMP1015PV
Adapter napięciowy AHV-3	WAADAAHV3	√	
Uchwyt montażowy do AHV-3	WAPOZUCH13	√	
Komplet przewodów pomiarowych (CAT IV, M)	WAPRZCMP2	√	√
Adapter do sond temperatury typu K	WAADATEMK	√	√
Sonda do pomiaru temperatury (typ K)	WASONTEMK	√	√
Akumulator Li-Pol 7,4 V 1200 mAh	WAAKU30	√	√
Ładowarka	WAZASZ25	√	√
Zasilacz ładowarki	WAZASZ26	√	√
Walizka M-3	WAWALM3		√
Twarda walizka L-13	WAWALL13	√	
Certyfikat kalibracji		√	√



Funkcje podstawowe

- **pomiar prądu i napięcia za falownikiem, przekształtnikiem częstotliwości lub w układzie VFD**
- **pomiar wysokiego napięcia DC (HVDC)**
- pomiar początkowego prądu rozruchowego - **INRUSH**
- eliminacja napięć zakłócających i indukowanych - **Low Z**
- rejestrator, możliwość ciągłej rejestracji
- duże cęgi umożliwiające pomiar przewodników o średnicy do **48 mm**
- pomiar dużych prądów **do 1000 A AC / DC**
- pomiar temperatury w **stopniach Celsjusza i Fahrenheita**
- bezdotykowy wskaźnik obecności napięcia
- automatyczny wybór zakresów pomiarowych
- zatrzymanie wyniku pomiaru - funkcja **HOLD**
- wbudowany **moduł Bluetooth** do wysyłki danych na urządzenia mobilne z systemem Android
- wyświetlanie wartości skrajnych **MAX/MIN**
- automatyczne wyłączenie urządzenia - funkcja **Auto-OFF**

Pomiar prądu stałego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
60,00 A	0,01 A	±(2,0% w.m. + 8 cyfr)
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

Pomiar prądu przemiennego (True RMS)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
60,00 A	0,01 A	±(2,5% w.m. + 5 cyfr)
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

Pomiar napięcia stałego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
600,0 mV	0,1 mV	± (0,8% w.m. + 8 cyfr)
6,000 V	0,001 V	± (0,5% w.m. + 5 cyfr)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	± (0,8% w.m. + 5 cyfr)
1500 V	1 V	
CMP-1015-PV + AHV-3 | 3000 V	1 V	± (0,5% w.m. + 5 cyfr)

Pomiar napięcia przemiennego (True RMS)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,000…6,000 V	0,001 V	f = 50…60 Hz ±(1,2% w.m. + 5 cyfr)
6,01…60,00 V	0,01 V	
60,1…600,0 V	0,1 V	f = 61…1000 Hz ±(2,5% w.m. + 5 cyfr)
601…1000 V	1 V	

Pomiar rezystancji

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0…600,0 Ω	0,1 Ω	±(1,0% w.m. + 10 cyfr)
0,601…6,000 kΩ	0,001 kΩ	±(0,8% w.m. + 5 cyfr)
6,01…60,00 kΩ	0,01 kΩ	
60,1…600,0 kΩ	0,1 kΩ	
0,601…6,000 MΩ	0,001 MΩ	
6,01…60,00 MΩ	0,01 MΩ	±(2,5% w.m. + 10 cyfr)

Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00…60,00 nF	0,01 nF	±(3,0% w.m. + 20 cyfr)
60,1…600,0 nF	0,1 nF	±(3,0% w.m. + 8 cyfr)
0,601…6,000 µF	0,001 µF	
6,01…60,00 µF	0,01 µF	
60,1…600,0 µF	0,1 µF	
601…6000 µF	1 µF	±(3,5% w.m. + 20 cyfr)
6,01…60,00 mF	0,01 mF	niespecyfikowana
60,1…100,0 mF	0,1 mF	

Pomiar częstotliwości

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,00…60,00 Hz	0,01 Hz	±(0,2% w.m. + 5 cyfr)
60,1…600,0 Hz	0,1 Hz	
0,601…6,000 kHz	0,001 kHz	
6,01…60,00 kHz	0,01 kHz	
60,1…600,0 kHz	0,1 kHz	
0,601…6,000 MHz	0,001 MHz	
6,01…10,00 MHz	0,01 MHz	

Pomiar cyklu roboczego (wypełnienia)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
10…90%	0,1%	±(1,2% w.m. + 8 cyfr)

» **zakres częstotliwości: 40 Hz...10 kHz.**

Pomiar temperatury

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
-40,0...+1000°C	1°C lub 1°F	±(1,5% w.m. + 3°C)
-40,0...+1832°F	1°C lub 1°F	±(1,0% w.m. + 5,4°F)

Skrót „w.m." oznacza „wartość mierzoną wzorcową".

Pozostałe dane techniczne

- » wyświetlacz ..... LCD graficzny, podświetlany
- » zasilanie ..... akumulator Li-Pol 7,4 V 1200 mAh
- » wskazanie przekroczenia zakresu ..... symbol 'OL'
- » maksymalna średnica przewodu ..... 48 mm
- » test ciągłości ..... próg 50 Ω
- » test diody ..... I = 1,5 mA, U0 < 3,3 V DC
- » częstotliwość próbkowania ..... nominalnie: 3 Hz
- » impedancja wejścia ..... ≥10 MΩ (V AC/DC)
- » pamięć rejestratora
  - • pojemność ..... 100 000 próbek
  - • częstotliwość próbkowania ..... od 1 Hz
- » czas bezczynności do samowyłączenia ..... 15...60 min
- » temperatura pracy ..... 5...40°C
- » temperatura przechowywania ..... -20...+60°C
- » wilgotność przechowywania ..... <80%
- » wymiary ..... 230 x 76 x 40 mm
- » waga ..... 490 g z akumulatorem
- » kategoria pomiarowa ..... CAT III 1000 V (CAT IV 600 V)
- » zgodność z wymaganiami norm ..... PN-EN 61010-1, PN-EN 61010-2-032
- » standard jakości ..... ISO 9001





Miernik cęgowy

SONEL CMP-1010

indeks: WMGBCMP1010



PRĄD ROZRUCHOWY

CAT IV 600 V

CAT III 1000 V

IP30

WBUDOWANA LATARKA

Akcesoria standardowe:

Komplet przewodów pomiarowych (CAT IV, M)	WAPRZCMP2
Adapter do sond temperatury typu K	WAADATEMK
Sonda do pomiaru temperatury (typ K)	WASONTEMK
3x bateria AA 1,5 V	
Futerał podstawowy	
Certyfikat kalibracji	

Funkcje podstawowe

- **pomiar prądu i napięcia za falownikiem, przekształtnikiem częstotliwości lub w układzie VFD**
- pomiar początkowego prądu rozruchowego - **INRUSH**
- eliminacja napięć zakłócających i indukowanych - **LoZ**
- cęgi umożliwiające pomiar przewodników **do średnicy 35 mm**
- pomiar prądów **do 1000 A AC/DC**
- pomiar temperatury **w stopniach Celsjusza i Fahrenheita**
- bezdotykowy wskaźnik obecności napięcia
- automatyczny wybór zakresów pomiarowych
- zatrzymanie wyniku pomiaru - funkcja **HOLD**
- wyświetlanie wartości skrajnych **Peak MAX/Peak MIN**
- automatyczne wyłączenie urządzenia - funkcja **Auto-OFF**
- **wzmocniona obudowa odporna na udary**

Pomiar prądu stałego i przemiennego (True RMS)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność (DC)	Dokładność (AC)
600,0 A	0,1 A	±(2,5% w.m. +5 cyfr)	±(2,5% w.m. + 8 cyfr)
1000 A	1 A	±(2,8% w.m. +5 cyfr)	±(2,8% w.m. + 8 cyfr)

Pomiar napięcia stałego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
600,0 mV	0,1 mV	±(0,5% w.m. + 5 cyfr)
6,000 V	0,001 V	±(1,5% w.m. + 2 cyfry)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	

Pomiar napięcia przemiennego (True RMS)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
6,000 V	0,001 V	±(1,5% w.m. + 5 cyfr)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	

Pomiar LoZ

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
6,000 V	0,001 V	±(3,0% w.m. + 40 cyfr)
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	

Pomiar rezystancji

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
600,0 Ω	0,1 Ω	±(1,0% w.m. + 4 cyfry)
6,000 kΩ	0,001 kΩ	±(1,5% w.m. + 2 cyfry)
60,00 kΩ	0,01 kΩ	
600,0 kΩ	0,1 kΩ	
6,000 MΩ	0,001 MΩ	±(2,5% w.m. + 3 cyfry)
60,00 MΩ	0,01 MΩ	±(3,5% w.m. + 5 cyfr)

Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
60,00 nF	0,01 nF	±(4,0% w.m. + 20 cyfr)
600,0 nF	0,1 nF	±(3,0% w.m. + 5 cyfr)
6,000 µF	0,001 µF	
60,00 µF	0,01 µF	
600,0 µF	0,1 µF	
6,000 mF	0,001 mF	±(5,0% w.m. + 5 cyfr)
60,00 mF	0,01 mF	±(5,0% w.m. + 8 cyfr)
100,0 mF	0,1 mF	±(5,0% w.m. + 15 cyfr)

Pomiar częstotliwości

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
9,999 Hz	0,001 Hz	±(1.2% w.m. + 5 cyfr)
99,99 Hz	0,01 Hz	
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	

Pomiar cyklu roboczego (wypełnienia)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
10,0...90,0%	0,1%	±(1,2% w.m. + 2 cyfry)

- zakres częstotliwości: 40 Hz...10 kHz.

Pomiar temperatury

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
-20,0...+1000°C	0,1 lub 1°C	±(3% w.m. + 5°C)
-4,0...+1832°F	0,1 lub 1°F	±(3% w.m. + 9°F)

Skrót „w.m." oznacza „wartość mierzoną wzorcową".

Pozostałe dane techniczne

- wyświetlacz ..... LCD segmentowy, zliczanie 6000, podświetlany
- zasilanie ..... 3x bateria 1,5 V typ LR6
- wskazanie przekroczenia zakresu ..... symbol 'OL'
- maksymalna średnica przewodu ..... 35 mm
- test ciągłości ..... próg 50 Ω; prąd pomiarowy < 0,5 mA
- test diody ..... I = 0,3 mA, U_0 < 3,2 V DC
- częstotliwość próbkowania ..... 2 Hz
- impedancja wejścia
  - V AC ..... ≥8,5 MΩ
  - V DC ..... ≥10 MΩ
  - LoZ ..... 300 kΩ
- czas bezczynności do samowyłączenia ..... 30 min
- temperatura pracy ..... +5...+40°C
- temperatura przechowywania ..... -20...+60°C
- wilgotność przechowywania ..... <80%
- wymiary ..... 250 x 90 x 40 mm
- waga ..... 329 g
- kategoria pomiarowa ..... CAT IV 600 V (CAT III 1000 V)
- zgodność z wymaganiami norm ..... PN-EN 61010-1, PN-EN 61010-2-032
- standard jakości ..... ISO 9001

SONEL CMP-403 / CMP-402

indeks: WMGBCMP403 / WMGBCMP402

PRĄD ROZRUCHOWY

CAT III 600 V

CAT II 1000 V

IP30

WBUDOWANA LATARKA



Akcesoria standardowe:

Komplet przewodów pomiarowych (CAT IV, S)	WAPRZCMM1
Adapter do sond temperatury typu K	WAADATEMK
Sonda do pomiaru temperatury (typ K)	WASONTEMK
3x bateria AA 1,5 V	
Futerał podstawowy	
Certyfikat kalibracji	

Funkcje podstawowe

- **pomiar prądu i napięcia za falownikiem, przekształtnikiem częstotliwości lub w układzie VFD**
- pomiar początkowego prądu rozruchowego - **INRUSH**
- cęgi umożliwiające pomiar przewodników **do średnicy 30 mm**
- pomiar prądów:
  - **CMP-403** | do **400 A** AC i DC
  - **CMP-402** | do **400 A** AC
- pomiar temperatury **w stopniach Celsjusza i Fahrenheita**
- bezdotykowy wskaźnik obecności napięcia
- automatyczny wybór zakresów pomiarowych
- zatrzymanie wyniku pomiaru - funkcja **HOLD**
- wyświetlanie wartości skrajnych **Peak MAX/Peak MIN**
- funkcja pomiaru względnego
- automatyczne wyłączenie urządzenia - funkcja **Auto-OFF**
- **wzmocniona obudowa odporna na udary**

Pozostałe dane techniczne

- wyświetlacz ..... LCD segmentowy, zliczanie 4000, podświetlany
- zasilanie ..... 3x bateria 1,5 V typ LR6
- wskazanie przekroczenia zakresu ..... symbol 'OL'
- maksymalna średnica przewodu ..... 30 mm
- test ciągłości ..... próg 50 Ω, prąd pomiarowy <1,5 mA
- test diody ..... I = 1,0 mA, U_0 = 3,0 V DC
- częstotliwość próbkowania ..... 3 Hz
- impedancja wejścia
  - CMP-402 - V AC ..... >9,5 MΩ
  - CMP-402 - V DC ..... ≥10 MΩ
  - CMP-403 - V AC ..... >9 MΩ
  - CMP-403 - V DC ..... ≥10 MΩ
- czas bezczynności do samowyłączenia ..... ok. 15 min
- temperatura pracy ..... 5...40°C
- temperatura przechowywania ..... -20...+60°C
- wilgotność przechowywania ..... <80%
- wymiary ..... 220 x 80 x 39 mm
- waga
  - CMP-402 ..... 266 g
  - CMP-403 ..... 270 g
- kategoria pomiarowa ..... CAT III 600 V (CAT II 1000 V)
- zgodność z wymaganiami norm ..... PN-EN 61010-1, PN-EN 61010-2-032
- standard jakości ..... ISO 9001

CMP-403 | Pomiar prądu stałego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
40,0 A	0,01 A	±(2,0% w.m. + 8 cyfr)
400,0 A	0,1 A	±(2,5% w.m. + 8 cyfr)

Pomiar prądu przemiennego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
40,00 A	0,01 A	±(2,0% w.m. + 8 cyfr)
400,0 A	0,1 A	±(2,5% w.m. + 8 cyfr)

» zakres częstotliwości: 50 Hz...60 Hz

Pomiar napięcia stałego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
4,000 V	0,001 V	±(1,0% w.m. + 3 cyfry)
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	±(1,2% w.m. + 5 cyfr)
1000 V	1 V	

Pomiar napięcia przemiennego i VFD (True RMS)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność dla f = 50 Hz...60 Hz (wszystkie przebiegi)	Dokładność dla f = 50 Hz...1 kHz (przebiegi sinusoidalne)
4,000 V	0,001 V	±(1,2% w.m. + 5 cyfr)	±(1,2% w.m. + 5 cyfr)
40,00 V	0,01 V		
400,0 V	0,1 V		
1000 V	1 V	±(1,5% w.m. + 5 cyfr)	±(1,5% w.m. + 5 cyfr)

» zakres częstotliwości: 50...1000 Hz

Pomiar rezystancji

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
400,0 Ω	0,1 Ω	±(1,0% w.m. + 4 cyfry)
4,000 kΩ	0,001 kΩ	±(1,5% w.m. + 2 cyfry)
40,00 kΩ	0,01 kΩ	
400,0 kΩ	0,1 kΩ	
4,000 MΩ	0,001 MΩ	±(2,0% w.m. + 5 cyfr)
40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(3,0% w.m. + 8 cyfr)

Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
9,999 nF	0,001 nF	niespecyfikowana
99,99 nF	0,01 nF	±(4,5% w.m. + 20 cyfr)
999,9 nF	0,1 nF	±(3,0% w.m. + 5 cyfr)
9,999 µF	0,001 µF	
99,99 µF	0,01 µF	
999,9 µF	0,1 µF	
9,999 mF	0,001 mF	
99,99 mF	0,01 mF	±(5,0% w.m. + 5 cyfr)

Pomiar częstotliwości - prąd

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
99,99 Hz	0,01 Hz	±(1,0% w.m. + 5 cyfr)
999,9 Hz	0,1 Hz	

Pomiar częstotliwości - napięcie

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
99,99 Hz	0,01 Hz	±(1,0% w.m. + 5 cyfr)
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	

Pomiar cyklu roboczego (wypełnienia)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
20,0...80,0%	0,1%	±(1,2% w.m. + 10 cyfr)

» zakres częstotliwości: 45 Hz...10 kHz.

Pomiar temperatury

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
-20,0...+1000°C	0,1 lub 1°C	±(3% w.m. + 5°C)
-4,0...+1832°F	0,1 lub 1°F	±(3% w.m. + 5°F)

Skrót „w.m." oznacza „wartość mierzoną wzorcową".

Cyfrowy miernik cęgowy prądu AC z rejestratorem

SONEL CMP-3kR

indeks: WMGBCMP3KR

PRĄD ROZRUCHOWY

REJESTRATOR

CAT IV 600 V

CAT III 1000 V

IP40

ELASTYCZNE CĘGI POMIAROWE

BLUETOOTH



Akcesoria standardowe:

Cęgi elastyczne F-16	WACEGF16
2x bateria AA 1,5 V	
Futerał podstawowy	
Certyfikat kalibracji	

Funkcje podstawowe

- pomiar prądu przemiennego **TRMS** dla przebiegów niesinusoidalnych
- pomiar początkowego prądu rozruchowego - **INRUSH**
- **rejestrator** z próbkowaniem co 1 s, możliwość ciągłej rejestracji przez 24 h
- **zegar czasu rzeczywistego** umożliwia rejestrację wyników z datą i czasem wykonania pomiaru
- eksport danych do aplikacji mobilnej **Sonel Multimeter Mobile**, przeglądanie wyników rejestracji w aplikacji, eksport danych do zewnętrznych plików celem odczytania na PC
- **cęgi elastyczne** umożliwiające pomiar przewodników o średnicy do **160 mm**
- pomiar dużych prądów **do 3000 A AC**
- automatyczny wybór zakresów pomiarowych
- zatrzymanie wyniku pomiaru - funkcja **HOLD**
- automatyczne wyłączenie urządzenia - funkcja **Auto-OFF**

Pozostałe dane techniczne

- wyświetlacz ... LCD segmentowy, zliczanie 3000, 4 cyfry, podświetlany
- zasilanie ... 2x bateria 1,5 V typ LR6
- wskazanie przekroczenia zakresu ... symbol 'OL'
- maksymalna średnica przewodu ... 160 mm
- maksymalny obwód szynoprzewodu ... 500 mm
- częstotliwość próbkowania ... nominalnie: 3 Hz
- pamięć rejestratora
  - pojemność ... 86 400 próbek
  - częstotliwość próbkowania ... 1 Hz
  - maksymalny czas rejestracji ... 24 h
- czas bezczynności do samowyłączenia ... 15 min
- temperatura pracy ... 5...40°C
- temperatura przechowywania ... -20...+60°C
- wilgotność przechowywania ... <80%
- wymiary ... 150 x 65 x 35 mm
- wymiary cęgów elastycznych ... 140 x 180 mm
- waga ... 240 g z baterią
- kategoria pomiarowa ... CAT III 1000 V (CAT IV 600 V)
- zgodność z wymaganiami norm ... PN-EN 61010-1, PN-EN 61010-2-032
- standard jakości ... ISO 9001

SONEL MULTIMETER MOBILE

Aplikacja mobilna Sonel Multimeter Mobile przeznaczona jest do odczytu pomiarów na żywo, jak również transferu i przechowywania wyników w pamięci urządzeń mobilnych opartych o system Android. Do pobrania ze strony **www.sonel.pl**.

Pomiar prądu przemiennego (True RMS)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...30,00 A	0,01 A	±(3,0% w.m. + 8 cyfr) dla 50...400 Hz
30,1...300,0 A	0,1 A	±(3,0% w.m. + 5 cyfr) dla 50...400 Hz
301...3000 A	1 A	

Pomiar częstotliwości

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,0...400,0 Hz	0,1 Hz	±(0,5% w.m. + 5 cyfr)

Skrót „w.m." oznacza „wartość mierzoną wzorcową".





Miernik widełkowy prądu AC

SONEL CMP-200F

indeks: WMGBCMP200F



CAT IV 600 V

CAT III 1000 V

IP40

OTWARTE CĘGI POMIAROWE

WBUDOWANA LATARKA

Funkcje podstawowe

- otwarte cęgi pomiarowe
- pomiar prądu i napięcia przemiennego
- pomiar napięcia stałego
- niskoimpedancyjny pomiar napięcia **Low Z**
- pomiar prądów **do 200 A AC**
- automatyczny wybór zakresów pomiarowych
- zatrzymanie wyniku pomiaru - funkcja **HOLD**
- wyświetlanie wartości skrajnych **MAX/MIN**
- automatyczne wyłączenie urządzenia - funkcja **Auto-OFF**

Akcesoria standardowe:

Komplet przewodów pomiarowych (CAT IV, M)	WAPRZCMM2
2x bateria 1,5 V	
Futerał podstawowy	
Certyfikat kalibracji	

Pomiar prądu przemiennego (True RMS)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
200,0 A	0,1 A	±(3% w.m. + 5 cyfr)

Pomiar napięcia przemiennego i stałego

Zakres wyświetl.	Rozdzielczość	Dokładność AC	Dokładność DC
6,000 V	0,001 V	±(1,2% w.m. + 5 cyfr)	±(0,9% w.m. + 5 cyfr)
60,00 V	0,01 V	±(1,2% w.m. + 2 cyfry)	±(1,0% w.m. + 2 cyfry)
600,0 V	0,1 V		
1000 V	1 V	±(1,5% w.m. + 2 cyfry)	±(1,2% w.m. + 2 cyfry)

- zakres częstotliwości: 50...1000 Hz

Pomiar Low Z

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
6,000 V	0,001 V	±(3,0% w.m. + 40 cyfr)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	

- zakres częstotliwości: 50 Hz...1000 Hz

Pomiar rezystancji

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
600,0 Ω	0,1 Ω	±(1,0% w.m. + 4 cyfry)
6,000 kΩ	0,001 kΩ	±(1,5% w.m. + 4 cyfry)
60,00 kΩ	0,01 kΩ	
600,0 kΩ	0,1 kΩ	
6,000 MΩ	0,001 MΩ	±(2,5% w.m. + 4 cyfry)
60,00 MΩ	0,01 MΩ	±(3,5% w.m. + 4 cyfry)

Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
60,00 nF	0,01 nF	±(3,0% w.m. + 5 cyfr)
600,0 nF	0,1 nF	
6,000 µF	0,001 µF	
60,00 µF	0,01 µF	
600,0 µF	0,1 µF	±(3,5% w.m. + 10 cyfr)
4000 µF	1 µF	±(5,0% w.m. + 10 cyfr)

Skrót „w.m." oznacza „wartość mierzoną wzorcową".

Miernik cęgowy prądu upływu

SONEL CMP-200

indeks: WMGBCMP200



CAT II 600 V

IP40

Pomiar prądu przemiennego do 200 A

- wysoka rozdzielczość (0,1 mA)
- 3 podzakresy pomiarowe: 200 mA, 2 A, 200 A

Dodatkowe funkcje miernika

- wyświetlacz LCD segmentowy, zliczanie 1999, 3 i 1/2 cyfry, podświetlany
- maksymalna średnica przewodu 30 mm
- funkcja **HOLD**, umożliwiająca zapamiętanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu
- funkcja **MAX**, zapamiętywanie wartości maksymalnych
- samoczynne wyłączanie nieużywanego przyrządu
- wzmocniona obudowa odporna na udary

Pomiar prądu

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
199,9 mA	0,1 mA	±(5% w.m. + 8 cyfr)
1,999 A	0,001 A	±(5% w.m. + 10 cyfr)
199,9 A	0,1 A	±(2,5% w.m. + 10 cyfr)

Miernik cęgowy prądu upływu

SONEL CMP-100

indeks: WMGBCMP100



CAT III 300 V

IP30

WBUDOWANA LATARKA

PRĄD UPŁYWU

Pomiar prądu przemiennego do 100 A

- wysoka rozdzielczość (1 µA)
- 6 podzakresów pomiarowych: 6 mA, 60 mA, 600 mA, 6 A, 60 A, 100 A

Dodatkowe funkcje miernika

- wyświetlacz LCD segmentowy, zliczanie 6000, podświetlany
- maksymalna średnica przewodu 40 mm
- **filtr dolnoprzepustowy**
- funkcja **HOLD** zatrzymująca odczyt na ekranie miernika
- funkcja **PEAK** umożliwiająca wyświetlanie wartości szczytowej
- samoczynne wyłączanie nieużywanego przyrządu
- wzmocniona obudowa odporna na udary

Pomiar prądu przemiennego (True RMS)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność	Dokładność (filtr dolnoprzepustowy)
6,000 mA	0,001 mA	±(1,5% w.m. + 8 cyfr)	±(2,0% w.m. + 8 cyfr)
60,00 mA	0,01 A		
600,0 mA	0,1 A	±(1,0% w.m. + 5 cyfr)	±(1,5% w.m. + 8 cyfr)
6,000 A	0,001 A		
60,00 A	0,01 A		
100,0 A	0,1 A	±(1,0% w.m. + 8 cyfr)	

CMP

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	CMP-3000	CMP-2000	CMP-1015-PV Pro	CMP-1015-PV	CMP-1010	CMP-403/402	CMP-3kR	CMP-200F	CMP-200	CMP-100
	Rozdzielacz fazy AC-16	WAADAAC16	•	•	•	•	•	•	•		•	•
	Adapter napięciowy AHV-3	WAADAAHV3	•		1	•	•	•		•		
	Cęgi elastyczne F-16	WACEGF16	1						1			
	Przewody pomiarowe do CMM/CMP	WAPRZCMP1	•	1	•	•	•	•		•		
	Przewody pomiarowe do CMM/CMP	WAPRZCMP2	•	•	1	1	1	•		•		
	Przewody pomiarowe do CMM (CAT IV, S)	WAPRZCMM1	•	•	•	•	•	1		•		
	Przewody pomiarowe do CMM (CAT IV, M)	WAPRZCMM2	1	•	•	•	•	•		1		
	Komplet przewodów pomiarowych do CMM/CMP	WAPRZCMX1	•	•	•	•	•	•		•		
	Przewód 2,0 m czarny CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002BLBBF10	•	•	•	•	•	•		•		
	Przewód 2,0 m niebieski CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002BUBBF10	•	•	•	•	•	•		•		
	Przewód 2,0 m zielony CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002GRBBF10	•	•	•	•	•	•		•		
	Przewód 2,0 m czerwony CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002REBBF10	•	•	•	•	•	•		•		
	Przewód 2,0m żółty CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002YEBBF10	•	•	•	•	•	•		•		
	Krokodylek mini, 1 kV 10 A (kpl.)	WAKROKPL10MINI	•	•	•	•	•	•		•		

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	CMP-3000	CMP-2000	CMP-1015-PV Pro	CMP-1015-PV	CMP-1010	CMP-403/402	CMP-3kR	CMP-200F	CMP-200	CMP-100
	Adapter do sond temperatury typu K	WAADATEMK	1		1	1	1	1				
	Sonda do pomiaru temperatury (typ K)	WASONTEMK	1	1	1	1	1					
	Sonda do pomiaru temperatury (typ K, metalowa)	WASONTEMK2	•	•	•	•	•	•				
	Sonda do pomiaru temperatury (typ K, bagnetowa)	WASONTEMP	•	•	•	•	•	•				
	Uchwyt - zawieszka obudowy M-1	WAPOZUCH1							•			
	Uchwyt magnetyczny	WAPOZUCH6							•			
	Uchwyt montażowy do AHV-3	WAPOZUCH13			1	•						
	Ładowarka	WAZASZ25			1	1						
	Zasilacz ładowarki	WAZASZ26			1	1						
	Akumulator Li-Pol 7,4 V 1200 mAh	WAAKU30			1	1						
	Futerał M-13	WAFUTM13	•	•	•	•	•	•	•	•		•
	Futerał S-1	WAFUTS1									•	
	Twarda walizka L-13	WAWALL13			1	•						
	Walizka M-3	WAWALM3			•	1						

Zestawienie multimetrów







	CMM-60 Zaawansowany multimetr przemysłowy	CMM-40 Miernik dla przemysłu	CMM-30 Miernik dla przemysłu	CMM-11 Kompaktowy miernik ogólnego zastosowania	CMM-10 Kieszonkowy miernik do podstawowych zastosowań
Funkcje pomiarowe					
Napięcie AC/DC	1000,0 V	1000,0 V	1000,0 V	600 V	600 V
Prąd AC/DC	10,000 A	10,000 A	10,00 A	10,00 A	10,00 A
Rezystancja	50,000 MΩ	40,000 MΩ	60,00 MΩ	40,00 MΩ	40,00 MΩ
Częstotliwość	10,000 MHz	100,00 MHz	10 kHz	100,0 kHz	10,00 MHz
Pojemność	10,00 mF	40,000 mF	6000 µF	4000 µF	100,0 µF
Temperatura	1000,0°C	1200,0°C	760°C	-	760°C
dB	√	-	-	-	-
Cykl roboczy (%)/ szerokość impulsu (ms)	√ / √	√ / -	√ / -	√ / -	√ / -
Ciągłość / test diody	√ / √	√ / √	√ / √	√ / √	√ / √
Pomiar pętli prądowej 4-20 mA	√	√	-	-	-
Low Z	-	-	√	-	-
Filtr dolnoprzepustowy	√	-	-	-	-
Cechy podstawowe					
Pomiar True RMS	√	√	√	√	-
Wybór zakresu automatyczny / ręczny	√ / √	√ / √	√ / √	√ / √	√ / √
Cechy zaawansowane					
Wartość MIN / MAX / średnia	√ / √ / √	√ / √ / -	√ / √ / √	√ / √ / -	- / - / -
HOLD	√	√	√	√	√
PEAK HOLD	√	√	√	-	-
Współczynnik szczytu CF (Crest factor)	√	-	-	-	-
AC + DC	√	√	√	-	-
Pomiar jako wartość względna	√	√	√	-	√
Rejestrator	√	-	-	-	-
Prezentacja przebiegu jako wykres	√	-	-	-	-
Pamięć	√	√	w aplikacji mobilnej	w aplikacji mobilnej	-
Bluetooth	√	-	√	√	-
Sonel Multimeter Mobile	√	-	√	√	-
Cechy pozostałe					
Zegar	√	-	-	-	-
Łatwy dostęp do bezpieczników A / mA	- / √	- / -	√ / √	√ / √	√ / √
Automatyczne wyłączanie urządzenia	√	√	√	√	√
Wskaźnik rozładowanej baterii	√	√	√	√	√
Wbudowana latarka	-	-	√	√	-
Beeper	√	√	√	√	√
Wyświetlacz					
Graficzny	√	-	-	-	-
Segmentowy	-	√	√	√	√
Zliczanie	50,000	40,000	6,000	4,000	4,000
Podświetlenie ekranu	√	√	√ / auto	√	√
Bezpieczeństwo i warunki użytkowania					
Kategoria pomiarowa (PN-EN 61010)	CAT IV 600 V CAT III 1000 V	CAT IV 600 V CAT III 1000 V	CAT IV 600 V CAT III 1000 V	CAT III 600 V	CAT II 600 V
Stopień ochrony	IP67	IP67	IP67	IP65	IP40
Temperatura pracy	5…40°C	0…40°C	0…40°C	5…40°C	0…50°C









Zaawansowany multimetr przemysłowy

SONEL CMM-60

indeks: WMGBCMM60

CAT III 1000 V

CAT IV 600 V

REJESTRATOR

IP67

BLUETOOTH



Pomiary

- napięcia AC i DC
- prądu AC i DC
- rezystancji
- pojemności
- temperatury
- współczynnika wypełnienia i szerokości impulsu
- częstotliwości
- pętli prądowej 4-20mA%
- ...i wiele więcej

Funkcje dodatkowe

- **pomiar AC+DC** do prezentacji składowej stałej i zmiennej jednocześnie lub sumy obu składowych w pomiarze napięcia
- **pomiar prądu i napięcia przemiennego TRMS** dla przebiegów niesinusoidalnych,
- **funkcja 4~20 mA** do kontroli analogowych obwodów sterowania np. pracą czujników temperatury, ciśnienia, pH lub przepływu,
- łatwy i czytelny odczyt za pomocą **kolorowego wyświetlacza** o rozdzielczości 320x240 pikseli i przekątnej 3,5" z możliwością odczytu po szerokim kącie i w ciemnych pomieszczeniach
- **filtr dolnoprzepustowy** dla pomiarów napięcia przy zakłóceniach generowanych przez maszyny i urządzenia elektroniczne
- rejestracja wartości szczytowych dzięki funkcji **PEAK**
- funkcja pomiarów względnych **REL**
- **zegar czasu rzeczywistego** umożliwia rejestrację wyników z datą i czasem wykonania pomiaru
- **wbudowana pamięć na 2000 pomiarów**
- wbudowany rejestrator z **funkcją Trend Capture** z zapisem do 10 000 próbek i wyświetlaniem ich w postaci graficznej
- wbudowany **moduł Bluetooth** do transferu danych na **urządzenia mobilne** z systemem Android i do programu komputerowego **CMM-60 Multimeter Software**
- funkcja zapisu wartości minimalnych, średnich i maksymalnych
- wbudowana pomoc **HELP**
- automatyczny i ręczny wybór zakresów pomiarowych
- zatrzymanie wyniku pomiaru dzięki **funkcji HOLD i Auto HOLD**
- automatyczne wyłączenie urządzenia dzięki **funkcji Auto-OFF** po wybranym okresie bezczynności
- wyjątkowo szczelna (**IP67**) i wzmocniona obudowa odporna na udary, **pokryta elastomerem**

Pomiar napięcia stałego i przemiennego (True RMS)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność (DC)	Dokładność (AC)
50,000 mV	0,001 mV	±(0,05% w.m. + 20 cyfr)	f = 50/60 Hz ±(0,3% w.m. + 25 cyfr)
500,00 mV	0,01 mV	±(0,025% w.m. + 5 cyfr)	
5,0000 V	0,0001 V		f < 1 kHz ±(0,5% w.m. + 25 cyfr)
50,000 V	0,001 V		
500,00 V	0,01 V	±(0,05% w.m. + 5 cyfr)	f < 5 kHz ±(3% w.m. + 25 cyfr)
1000,0 V	0,1 V	±(0,1% w.m. + 5 cyfr)	

- zakres częstotliwości 50...10 kHz

Pomiar prądu stałego i przemiennego (True RMS)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność (DC)	Dokładność (AC)
500,00 µA	0,01 µA	±(0,1% w.m. + 20 cyfr)	f = 50/60 Hz ±(0,6% w.m. + 25 cyfr)
5000,0 µA	0,1 µA		
50,000 mA	0,001 mA		f < 1 kHz ±(1,5% w.m. + 25 cyfr)
500,00 mA	0,01 mA	±(0,15% w.m. + 20 cyfr)	
10,000 A	0,001 A	±(0,3% w.m. + 20 cyfr)	f < 5 kHz ±(3% w.m. + 25 cyfr)
20 A	maksymalnie 30 sekund przy ograniczonej dokładności		

SONEL MULTIMETER MOBILE

Aplikacja mobilna Sonel Multimeter Mobile przeznaczona jest do odczytu pomiarów na żywo, jak również transferu i przechowywania wyników w pamięci urządzeń mobilnych opartych o system Android. Do pobrania ze strony **www.sonel.pl**.

Akcesoria standardowe:

Komplet przewodów pomiarowych do CMM (CAT IV, M)	WAPRZCMM2
Sonda do pomiaru temperatury (typ K)	WASONTEMK2
Adapter do sond temperatury typu K	WAADATEMK
Zasilacz do CMM-60	WAZASZ21
Adapter zasilacza	WAADALAD1
Odbiornik radiowy CMM-RR	WAADACMMRR
Akumulator Li-Pol 7,4 V 2,4 Ah	WAAKU25
2x wodoszczelna zatyczka zabezpieczająca gniazda	
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
50,000 Ω	0,001 Ω	±(0,5% w.m. + 20 cyfr)
500,00 Ω	0,01 kΩ	±(0,05% w.m. + 10 cyfr)
5,0000 kΩ	0,0001 kΩ	
50,000 kΩ	0,001 kΩ	
500,00 kΩ	0,01 kΩ	±(0,1% w.m. + 10 cyfr)
5,0000 MΩ	0,0001 MΩ	±(0,2% w.m. + 20 cyfr)
50,000 MΩ	0,001 MΩ	±(2% w.m. + 20 cyfr)

Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
5,000 nF	0,001 nF	±(2% w.m. + 40 cyfr)
50,00 nF	0,01 nF	
500,0 nF	0,1 nF	
5,000 µF	0,001 µF	
50,00 µF	0,01 µF	
500,0 µF	0,1 µF	±(5% w.m. + 40 cyfr)
10,00 mF	0,01 mF	

Pomiar częstotliwości elektronicznej

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
50,000 Hz	0,001 Hz	±(0,01% w.m. + 10 cyfr)
500,00 Hz	0,01 Hz	
5,0000 kHz	0,0001 kHz	
50,000 kHz	0,001 kHz	
500,00 kHz	0,01 kHz	
5,0000 MHz	0,0001 MHz	
10,000 MHz	0,001 MHz	

Pomiar temperatury

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
-50,0...1000°C	0,1°C	±(1,0% w.m. + 2,5°C)
-58...1832°F	0,1°F	±(1,0% w.m. + 4,5°F)

Pozostałe dane techniczne

- wyświetlacz ..... 3,5" kolorowy TFT LCD 320 x 240 pikseli
- zasilanie ..... akumulator Li-Pol 7,2 V 2400 mAh
- wskazanie przekroczenia zakresu ..... symbol „0L"
- współczynnik szczytu ..... ≤3 dla pełnego zakresu 500 V
  zmniejszający się liniowo do ≤1,5 przy 1000 V
- test ciągłości ..... I < 0,35 mA, sygnał dźwiękowy dla R < 25 Ω
- test diody ..... I = 0,9 mA, U_0 = 3,2 V DC
- częstotliwość próbkowania ..... 20 Hz
- impedancja wejścia ..... ≥6 MΩ (V AC/DC)
- pamięć rejestratora
  - pojemność ..... 10 000 próbek
  - częstotliwość próbkowania ..... od 1 Hz
- czas bezczynności do samowyłączenia ..... 15 min
- bezpieczniki
  - zakres mA, µA ..... 0,8 A / 1000 V ceramiczny szybki
  - zakres A ..... 10 A / 1000 V ceramiczny szybki
- temperatura pracy ..... +5...+40°C
- temperatura przechowywania ..... -20...+60°C
- wymiary ..... 220 x 97 x 58 mm
- waga ..... 342 g
- kategoria pomiarowa ..... CAT III 1000 V (CAT IV 600 V)
- zgodność z wymaganiami norm ..... PN-EN 61010-1, PN-EN 61010-2-032

Multimetr przemysłowy

SONEL CMM-40

indeks: WMGBCMM40

CAT III 1000 V

CAT IV 600 V

IP67



Pomiary

- napięcia AC i DC
- prądu AC i DC
- rezystancji
- pojemności
- temperatury
- współczynnika wypełnienia
- częstotliwości
- pętli prądowej 4-20mA%
- test diody i ciągłości

Funkcje dodatkowe

- **pomiar AC+DC** do prezentacji składowej stałej i zmiennej jednocześnie lub sumy obu składowych w pomiarze napięcia
- **pomiar prądu i napięcia przemiennego TRMS** dla przebiegów niesinusoidalnych,
- **funkcja 4~20 mA** do kontroli obwodów sterowania np. pracą czujników temperatury, ciśnienia, pH lub przepływu,
- rejestracja wartości szczytowych dzięki funkcji PEAK
- **funkcja pomiarów względnych REL**
- podwójny wyświetlacz do wskazywania kilku wyników jednocześnie
- wbudowana pamięć z możliwością rejestracji do 2000 pomiarów
- funkcja zapisu wartości minimalnych i maksymalnych
- **automatyczny i ręczny wybór zakresów pomiarowych**
- zatrzymanie wyniku pomiaru dzięki funkcji HOLD
- automatyczne wyłączenie urządzenia dzięki funkcji Auto-OFF po wybranym okresie bezczynności
- wyjątkowo szczelna (**IP67**) i wzmocniona obudowa odporna na udary, **pokryta elastomerem**

Pomiar napięcia stałego i przemiennego (True RMS)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność (DC)	Dokładność (AC)
400,00 mV	0,01 mV	±(0,06% w.m. + 4 cyfry)	±(1% w.m. + 40 cyfr)
4,0000 V	0,0001 V		±(1% w.m. + 30 cyfr)
40,000 V	0,001 V		
400,00 V	0,01 V		
1000,0 V	0,1 V	±(0,1% w.m. + 5 cyfr)	

- zakres częstotliwości 50...1000 Hz.

Pomiar prądu stałego i przemiennego (True RMS)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność (DC)	Dokładność (AC)
400,00 µA	0,01 µA	±(1,0% w.m. + 3 cyfry)	±(1,5% w.m. + 30 cyfr)
4000,0 µA	0,1 µA		
40,000 mA	0,001 mA		
400,00 mA	0,01 mA		
10,000 A	0,001 A		
20 A	maksymalnie 30 sekund przy ograniczonej dokładności		

Akcesoria standardowe:

Komplet przewodów pomiarowych do CMM (CAT IV, M)	WAPRZCMM2
Sonda do pomiaru temperatury (typ K)	WASONTEMK
Adapter do sond temperatury typu K	WAADATEMK
2x wodoszczelna zatyczka zabezpieczająca gniazda	
Futerał podstawowy	
Bateria 9 V	
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
400,00 Ω	0,01 Ω	±(0,3% w.m. + 9 cyfr)
4,0000 kΩ	0,0001 kΩ	±(0,3% w.m. + 4 cyfry)
40,000 kΩ	0,001 kΩ	
400,00 kΩ	0,01 kΩ	
4,0000 MΩ	0,0001 MΩ	
40,000 MΩ	0,001 MΩ	±(2% w.m. + 10 cyfr)

Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
40,000 nF	0,001 nF	±(3,5% w.m. + 40 cyfr)
400,00 nF	0,01 nF	
4,0000 µF	0,0001 µF	±(3,5% w.m. + 10 cyfr)
40,000 µF	0,001 µF	
400,00 µF	0,01 µF	
4000,0 µF	0,1 µF	±(5% w.m. + 10 cyfr)
40,000 mF	0,001 mF	

Pomiar częstotliwości elektronicznej

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
40,000 Hz	0,001 Hz	±(0,1% w.m. + 1 cyfra)
400,00 Hz	0,01 Hz	
4,0000 kHz	0,0001 kHz	
40,000 kHz	0,001 kHz	
400,00 kHz	0,01 kHz	
4,0000 MHz	0,0001 MHz	
40,000 MHz	0,001 MHz	
100,00 MHz	0,01 MHz	wartość nieokreślona

Pomiar temperatury

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
-50,0...1200°C	0,1°C	±(1,0% w.m. + 2,5°C)
-58...2192°F	0,1°F	±(1,0% w.m. + 4,5°F)

Pozostałe dane techniczne:

- wyświetlacz LCD segmentowy, zliczanie 40 000, 4 i 4/5 cyfry, podświetlany
- zasilanie ... bateria 9 V typ 6LR61
- wskazanie przekroczenia zakresu ... symbol „0L"
- współczynnik szczytu ... ≤ 3 dla pełnego zakresu 500 V ... zmniejszający się liniowo do ≤ 1,5 przy 1000 V
- test ciągłości ... próg 35 Ω, prąd pomiarowy <0,35 mA
- test diody ... I=0,9 mA, U_0=2,8 V DC
- częstotliwość próbkowania ... 2 Hz
- impedancja wejścia ... >9 MΩ (V AC), ≥10 MΩ (V DC)
- czas bezczynności do samowyłączenia ... 15 min
- bezpieczniki ... zakres mA, µA: 0,5 A / 1000 V ceramiczny szybki ... zakres A: 10 A / 1000 V ceramiczny szybki
- temperatura pracy ... 0...+40°C
- temperatura przechowywania ... -20...+60°C
- wymiary ... 187 x 81 x 55 mm
- waga ... 342 g
- kategoria pomiarowa ... CAT III 1000 V (CAT IV 600 V)
- zgodność z wymaganiami norm ... PN-EN 61010-1, PN-EN 61010-2-032



Multimetr przemysłowy

SONEL CMM-30

indeks: WMGBCMM30



CAT III 1000 V

CAT IV 600 V

IP67

BLUETOOTH

PODŚWIETLENIE AUTO

WBUDOWANA LATARKA

Pomiary

- napięcia AC i DC
- prądu AC i DC
- rezystancji
- pojemności
- współczynnika wypełnienia
- częstotliwości
- test diody i ciągłości
- Low Z

Funkcje dodatkowe

- **pomiar AC+DC** do prezentacji składowej stałej i zmiennej jednocześnie lub sumy obu składowych w pomiarze napięcia
- pomiar prądu i napięcia przemiennego **True RMS** dla przebiegów niesinusoidalnych
- funkcje **MAX MIN** do wyświetlania wartości skrajnych
- funkcja **AVG** do wyświetlania wartości średniej
- funkcja pomiarów względnych **REL**
- automatyczny i ręczny wybór zakresów pomiarowych
- zatrzymanie wyniku pomiaru dzięki funkcji **HOLD**
- wbudowany **moduł Bluetooth** do wysyłki danych na urządzenia mobilne z systemem Android
- **automatyczne podświetlenie** ekranu, przycisków i pokrętła
- wbudowana **latarka** do oświetlania ciemnych miejsc pomiarowych
- automatyczne wyłączenie urządzenia dzięki funkcji **Auto-OFF**
- szczelna (**IP67**) i wzmocniona obudowa odporna na udary, **pokryta elastomerem**

Pomiar napięcia stałego i przemiennego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność (DC)	Dokładność (AC)
600,0 mV	0,1 mV	±(0,5% w.m. + 8 cyfr)	-
6,000 V	0,001 V	±(0,8% w.m. + 5 cyfr)	±(1,0% w.m. + 5 cyfr)
60,00 V	0,01 V		
600,0 V	0,1 V		
1000 V	1 V	±(1,0% w.m. + 3 cyfry)	±(1,2% w.m. + 5 cyfr)

- impedancja wejściowa: 10 MΩ
- zakres częstotliwości: 45...1000 Hz

Pomiar prądu stałego i przemiennego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność (DC)	Dokładność (AC)
600,0 µA	0,1 µA	±(1,0% w.m. + 3 cyfry)	±(1,0% w.m. + 3 cyfry)
6000 µA	1 µA		
60,00 mA	0,01 mA		
600,0 mA	0,1 mA		
10,00 A	0,01 A	±(1,5% w.m. + 3 cyfry)	±(2,0% w.m. + 8 cyfr)

SONEL MULTIMETER MOBILE

Aplikacja mobilna Sonel Multimeter Mobile przeznaczona jest do odczytu pomiarów na żywo, jak również transferu i przechowywania wyników w pamięci urządzeń mobilnych opartych o system Android. Do pobrania ze strony **www.sonel.pl**.

Akcesoria standardowe:

Komplet przewodów pomiarowych do CMM (CAT IV, M)	WAPRZCMM2
Adapter do sond temperatury typu K	WAADATEMK
Sonda do pomiaru temperatury (typ K)	WASONTEMK
Futerał podstawowy	
4x bateria AAA 1,5 V	
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
600,0 Ω	0,1 Ω	±(1,5% w.m. + 5 cyfr)
6,000 kΩ	0,001 kΩ	
60,00 kΩ	0,01 kΩ	
600,0 kΩ	0,1 kΩ	
6,000 MΩ	0,001 MΩ	
60,00 MΩ	0,01 MΩ	±(2,0% w.m. + 10 cyfr)

Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
60,00 nF	0,01 nF	±(5,0% w.m. + 35 cyfr)
600,0 nF	0,1 nF	±(3,0% w.m. + 5 cyfr)
6,000 µF	0,001 µF	
60,00 µF	0,01 µF	
600,0 µF	0,1 µF	
6000 µF	1 µF	±(5,0% w.m. + 5 cyfr)

Pomiar częstotliwości

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
9,999 Hz	0,001 Hz	±(1,0% w.m. + 5 cyfr)
99,99 Hz	0,01 Hz	
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	

Pomiar cyklu roboczego (wypełnienia)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
20,0...80,0%	0,1%	±(1,2% w.m. + 2 cyfry)

Pomiar temperatury

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
-20...760°C	0,1°C lub 1°C	±(1,0% w.m. + 5°C)
-4...1400°F	0,1°F lub 1°F	±(1,0% w.m. + 9°F)

Pozostałe dane techniczne:

- wyświetlacz ..... LCD segmentowy, zliczanie 6000, 4 cyfry, podświetlany
- zasilanie ..... 4x bateria AAA 1,5 V lub 4x akumulator AAA NiMH 1,2 V
- wskazanie przekroczenia zakresu ..... symbol „0L"
- test ciągłości ..... próg 30 Ω , prąd pomiarowy <0,35 mA
- test diody ..... I=1 mA, U_0<3 V DC
- częstotliwość próbkowania ..... 3 Hz
- impedancja wejścia
  - V AC ..... >11,5 MΩ
  - V DC ..... >8,5 MΩ
- czas bezczynności do samowyłączenia ..... 15 min
- bezpieczniki ..... zakres mA, µA: 0,8 A / 1000 V szybki zakres A: 10 A / 1000 V szybki
- temperatura pracy ..... 0...+40°C przy wilgotności <75%
- temperatura przechowywania ..... -20...+60°C przy wilgotności <80%
- wymiary ..... 170 x 75 x 48 mm
- waga ..... 418 g
- kategoria pomiarowa ..... CAT III 1000 V (CAT IV 600 V)
- zgodność z wymaganiami norm ..... PN-EN 61010-1 PN-EN 61010-2-031, PN-EN 61010-2-033 PN-EN 61326-1, PN-EN 61326-2-2

Multimetr cyfrowy

SONEL CMM-11

indeks: WMGBCMM11



CAT III 600 V

IP65

WBUDOWANA LATARKA

BLUETOOTH

Pomiary

- napięcia AC i DC
- prądu AC i DC
- rezystancji
- pojemności
- współczynnika wypełnienia
- częstotliwości
- test diody i ciągłości

Funkcje dodatkowe

- pomiar prądu i napięcia przemiennego **True RMS** dla przebiegów niesinusoidalnych
- funkcja **MAX MIN** do wyświetlania wartości skrajnych
- automatyczny i ręczny wybór zakresów pomiarowych
- zatrzymanie wyniku pomiaru dzięki funkcji **HOLD**
- wbudowany **moduł Bluetooth** do wysyłki danych na urządzenia mobilne z systemem Android
- wbudowana **latarka** do oświetlania ciemnych miejsc pomiarowych
- automatyczne wyłączenie urządzenia dzięki funkcji **Auto-OFF**
- szczelna (**IP65**) i wzmocniona obudowa odporna na udary, **pokryta elastomerem**

Pomiar napięcia stałego i przemiennego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność (DC)	Dokładność (AC)
400,0 mV	0,1 mV	±(1,0% w.m. + 8 cyfr)	-
4,000 V	0,001 V	±(1,0% w.m. + 3 cyfry)	±(1,0% w.m. + 5 cyfr)
40,00 V	0,01 V		
400,0 V	0,1 V		
600 V	1 V	±(1,2% w.m. + 3 cyfry)	±(1,2% w.m. + 5 cyfr)

impedancja wejściowa: 10 MΩ

- zakres częstotliwości 50...60 Hz

Pomiar prądu stałego i przemiennego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność (DC)	Dokładność (AC)
400,0 µA	0,1 µA	±(1,0% w.m. + 3 cyfry)	±(2,0% w.m. + 5 cyfr)
4000 µA	1 µA	±(1,5% w.m. + 3 cyfry)	±(2,5% w.m. + 5 cyfr)
40,00 mA	0,01 mA		
400,0 mA	0,1 mA		
10,00 A	0,01 A	±(2,5% w.m. + 5 cyfr)	±(3,0% w.m. + 7 cyfr)

SONEL MULTIMETER MOBILE

Aplikacja mobilna Sonel Multimeter Mobile przeznaczona jest do odczytu pomiarów na żywo, jak również transferu i przechowywania wyników w pamięci urządzeń mobilnych opartych o system Android. Do pobrania ze strony **www.sonel.pl**.

Akcesoria standardowe:

Komplet przewodów pomiarowych do CMM (CAT IV, S)	WAPRZCMM1
2x bateria AAA 1,5 V	
Certyfikat kalibracji	

Pomiar rezystancji

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
400,0 Ω	0,1 Ω	±(1,0% w.m. + 4 cyfry)
4,000 kΩ	0,001 kΩ	±(1,5% w.m. + 5 cyfr)
40,00 kΩ	0,01 kΩ	
400,0 kΩ	0,1 kΩ	
4,000 MΩ	0,001 MΩ	
40,00 MΩ	0,01 MΩ	

Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
40,00 nF	0,01 nF	±(5,0% w.m. + 35 cyfr)
400,0 nF	0,1 nF	±(3,0% w.m. + 5 cyfr)
4,000 µF	0,001 µF	
40,00 µF	0,01 µF	
400,0 µF	0,1 µF	±(4,0% w.m. + 5 cyfr)
4000 µF	1 µF	±(5,0% w.m. + 5 cyfr)

Pomiar częstotliwości

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
9,999 Hz	0,001 Hz	±(1,0% w.m. + 5 cyfr)
99,99 Hz	0,01 Hz	
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	

Pomiar cyklu roboczego (wypełnienia)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,1...99,9%	0,1%	±(1,2% w.m. + 2 cyfry)

Pozostałe dane techniczne:

- wyświetlacz ..... LCD segmentowy, zliczanie 4000, 4 cyfry, podświetlany
- zasilanie ..... 2x bateria AAA 1,5 V
  lub 2x akumulator AAA NiMH 1,2 V
- wskazanie przekroczenia zakresu ..... symbol „0L"
- test ciągłości ..... próg 50 Ω , prąd pomiarowy <0,5 mA
- test diody ..... I=0,3 mA, U_0<3,3 V DC
- częstotliwość próbkowania ..... 2 Hz
- impedancja wejścia
  - V AC ..... >14 MΩ
  - V DC ..... ≥6 MΩ
- czas bezczynności do samowyłączenia ..... 15 min
- bezpieczniki ..... zakres mA, µA: 0,5 A / 600 V szybki
  zakres A: 10 A / 600 V szybki
- temperatura pracy ..... +5...+40°C przy wilgotności <80%
- temperatura przechowywania ..... -20...+60°C przy wilgotności <80%
- wymiary ..... 121 x 67 x 45 mm
- waga ..... 204 g
- kategoria pomiarowa ..... CAT III 600 V
- zgodność z wymaganiami norm ..... PN-EN 61010-1
  PN-EN 61010-2-031, PN-EN 61010-2-033
  PN-EN 61326-1, PN-EN 61326-2-2

2 LATA GWARANCJI

Multimetr cyfrowy

SONEL CMM-10

indeks: WMGBCMM10



CAT II
600 V
IP40

Pomiary

- napięcia AC i DC
- prądu AC i DC
- rezystancji
- pojemności
- temperatury
- współczynnika wypełnienia
- częstotliwości
- test diody i ciągłości

Funkcje dodatkowe

- automatyczny i ręczny wybór zakresów pomiarowych
- zatrzymanie wyniku pomiaru dzięki funkcji **HOLD**
- funkcja **REL** do wykonywania pomiarów względnych
- automatyczne wyłączenie urządzenia dzięki funkcji **Auto-OFF**
- wzmocniona obudowa odporna na udary, **pokryta elastomerem**

Pomiar napięcia stałego i przemiennego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność (DC)	Dokładność (AC)
400,0 mV	0,1 mV	±(0,5% w.m. + 2 cyfry)	±(1,5% w.m. + 70 cyfr)
4,000 V	0,001 V	±(1,2% w.m. + 2 cyfry)	±(1,2% w.m. + 3 cyfry)
40,00 V	0,01 V		±(1,5% w.m. + 3 cyfry)
400,0 V	0,1 V		
600 V	1 V	±(1,5% w.m. + 2 cyfry)	±(2,0% w.m. + 4 cyfry)

- impedancja wejściowa: 7,8 MΩ
- zakres częstotliwości 50...400 Hz

Pomiar prądu stałego i przemiennego

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność (DC)	Dokładność (AC)
400,0 µA	0,1 µA	±(1,0% w.m. + 3 cyfry)	±(1,5% w.m. + 5 cyfr)
4000 µA	1 µA	±(1,5% w.m. + 3 cyfry)	±(1,8% w.m. + 5 cyfr)
40,00 mA	0,01 mA		
400,0 mA	0,1 mA		
4,000 A	0,001 A	±(2,5% w.m. + 5 cyfr)	±(3,0% w.m. + 7 cyfr)
10,00 A	0,01 A		

Akcesoria standardowe:

Komplet przewodów pomiarowych do CMM/CMP	WAPRZCMP1
Sonda do pomiaru temperatury (typ K)	WASONTEMK
Adapter do sond temperatury typu K	WAADATEMK
Bateria 9 V	
Deklaracja sprawdzenia	

Pomiar rezystancji

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
400,0 Ω	0,1 Ω	±(1,2% w.m. + 4 cyfry)
4,000 kΩ	0,001 kΩ	±(1,0% w.m. + 2 cyfry)
40,00 kΩ	0,01 kΩ	±(1,2% w.m. + 2 cyfry)
400,0 kΩ	0,1 kΩ	
4,000 MΩ	0,001 MΩ	
40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(2,0% w.m. + 3 cyfry)

Pomiar pojemności

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
40,00 nF	0,01 nF	±(5,0% w.m. + 7 cyfr)
400,0 nF	0,1 nF	±(3,0% w.m. + 5 cyfr)
4,000 µF	0,001 µF	
40,00 µF	0,01 µF	
100,0 µF	0,1 µF	±(5,0% w.m. + 5 cyfr)

Pomiar częstotliwości

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
5,000 Hz	0,001 Hz	±(1,5% w.m. + 5 cyfr)
50,00 Hz	0,01 Hz	
500,0 Hz	0,1 Hz	±(1,2% w.m. + 3 cyfry)
5,000 kHz	0,001 kHz	
50,00 kHz	0,01 kHz	
500,0 kHz	0,1 kHz	
5,000 MHz	0,001 MHz	±(1,5% w.m. + 4 cyfry)
10,00 MHz	0,01 MHz	

- czułość: minimalna wartość skuteczna napięcia 8 V

Pomiar cyklu roboczego (wypełnienia)

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,1...99,9%	0,1%	±(1,2% w.m. + 2 cyfry)

Pomiar temperatury

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
-20...760°C	1°C	±(3% w.m. + 5°C)
-4...1400°F	1°F	±(3% w.m. + 9°F)

Pozostałe dane techniczne:

- wyświetlacz LCD segmentowy, zliczanie 5000, 3 i 5/6 cyfry, podświetlany
- zasilanie ..... bateria 9 V typ 6LR61
- wskazanie przekroczenia zakresu ..... symbol „0L”
- test ciągłości ..... próg 50 Ω, prąd pomiarowy <0,3 mA
- test diody ..... I=0,3 mA, U_0=1,5 V DC
- częstotliwość próbkowania ..... 2 Hz
- impedancja wejścia
  - V AC ..... >8,5 MΩ
  - V DC ..... ≥8 MΩ
- czas bezczynności do samowyłączenia ..... 30 min
- bezpieczniki ..... zakres mA, µA: 0,5 A / 1000 V szybki
  zakres A: 10 A / 1000 V szybki
- temperatura pracy ..... 0...+50°C przy wilgotności <70%
- temperatura przechowywania ..... -20...+60°C przy wilgotności <80%
- wymiary ..... 138 x 68 x 37 mm
- waga ..... 210 g
- kategoria pomiarowa ..... CAT II 600 V
- zgodność z wymaganiami norm ..... PN-EN 61010-1, PN-EN 61010-2-032



CMM

Zestawienie akcesoriów standardowych i opcjonalnych do przyrządów

1, 2, 4 - liczba akcesoriów standardowych
• - akcesorium opcjonalne

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	CMM-60	CMM-40	CMM-30	CMM-11	CMM-10
	Adapter napięciowy AHV-3	WAADAAHV3		•			
	Przewody pomiarowe do CMM/CMP	WAPRZCMP1	•	•	•	•	1
	Przewody pomiarowe do CMM/CMP	WAPRZCMP2	•	•	•	•	•
	Przewody pomiarowe do CMM (CAT IV, S)	WAPRZCMM1	•	•	•	1	•
	Przewody pomiarowe do CMM (CAT IV, M)	WAPRZCMM2	1	1	1	•	•
	Komplet przewodów pomiarowych do CMM/CMP	WAPRZCMX1	•	•	•	•	•
	Przewód 2,0 m czarny CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002BLBBF10	•	•	•	•	•
	Przewód 2,0 m niebieski CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002BUBBF10	•	•	•	•	•
	Przewód 2,0 m zielony CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002GRBBF10	•	•	•	•	•
	Przewód 2,0 m czerwony CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002REBBF10	•	•	•	•	•
	Przewód 2,0m żółty CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002YEBBF10	•	•	•	•	•
	Krokodylek mini, 1 kV 10 A (kpl.)	WAKROKPL10MINI	•	•	•	•	•
	Adapter do sond temperatury typu K	WAADATEMK	1	1	1		1
	Sonda do pomiaru temperatury (typ K)	WASONTEMK	•	1	1		1
	Sonda do pomiaru temperatury (typ K, metalowa)	WASONTEMK2	1	•	•		•

Zdjęcie	Nazwa	Indeks	CMM-60	CMM-40	CMM-30	CMM-11	CMM-10
	Sonda do pomiaru temperatury (typ K, bagnetowa)	WASONTEMP	•	•	•		•
	Uchwyt - zawieszka obudowy M-1	WAPOZUCH1	•				
	Uchwyt magnetyczny	WAPOZUCH6	•		•		
	Zasilacz	WAZASZ21	1				
	Adapter zasilacza	WAADALAD1	1				
	Odbiornik radiowy CMM-RR	WAADACMMRR	1				
	Akumulator Li-Pol 7,4 V 2400 mAh	WAAKU25	1				
	Futerał M-13	WAFUTM13	•	•			
	Futerał S-1	WAFUTS1			•	•	•

Dwubiegunowe wskaźniki napięcia

SONEL P-6 / P-5 / P-4

indeks: WMGBP6 / WMGBP5 / WMGBP4

CAT III 1000 V

CAT IV 600 V

IP65





Opis produktu

Sonel P-6, P-5 oraz P-4 to niezawodne, wyjątkowo wytrzymałe i bezpieczne dwubiegunowe testery, które umożliwiają kontrolę napięcia, ciągłości obwodu i kolejność faz. Zostały zaprojektowane do pracy w najtrudniejszych warunkach, zarówno przemysłowych, jak i komercyjnych. Zaawansowana technologia, bezpieczeństwo na wysokim poziomie oraz prostota użycia to kluczowe cechy urządzeń serii P.

Kluczowe funkcje i atrybuty przyrządów serii P

- **P-6** | identyfikacja fazy - unikatowa cecha wśród wskaźników napięcia z całego świata
- automatyczny pomiar napięcia przemiennego i stałego do 1000 V
- wskazania za pomocą linijki diodowej
- **P-6 • P-5** | wskazania za pomocą wyświetlacza LCD
- wskazania dźwiękowe przy przekroczeniu napięć niebezpiecznych 50 V AC i 120 V DC
- testowanie zadziałania RCD za pomocą dodatkowego obciążenia
- wskazania ciągłości, automatycznie po podłączeniu do obiektu
- dwubiegunowy test kierunku wirowania faz
- jednobiegunowe wskazywanie obecności napięć powyżej 100 V
- **P-6 • P-5** | pomiar rezystancji do 1999 Ω
- **P-6 • P-5** | możliwość zatrzymania wyniku pomiarowego dzięki funkcji **HOLD**
- wzmocniona dwukomponentowa obudowa zapobiegająca uszkodzeniom i upadkom
- wbudowana latarka
- **P-6 • P-5** | podświetlany wyświetlacz
- stopień szczelności na poziomie **IP65** gwarantuje pyłoszczelność i ochronę przed zalaniem
- bezpieczeństwo dzięki kategorii pomiarowej **CAT IV 600 V** i **CAT III 1000 V**

Specyfikacja techniczna:

- kategoria pomiarowa wg PN-EN 61010-1 ..... III 1000 V / IV 600 V
- stopień ochr. obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP65
- rodzaj izolacji wg PN-EN 61010-1 ..... podwójna, klasa II
- zasilanie miernika ..... 2 x LR03 AAA 1,5 V (zalecane ogniwa alkaliczne)
- zakres częstotliwości pracy ..... 16...400 Hz
- test ciągłości: sygnał świetlny i dźwiękowy ..... dla R ≤ 400 kΩ
- **P-6 • P-5** | zakres pomiaru rezystancji ..... 1...1999 Ω
- impedancja wejściowa ..... ok. 300 kΩ
- zakres testera kolejności faz ..... 100...1000 V
- minimalne napięcie włączenia ..... ±6 V AC/DC
- temperatura pracy / przechowywania ..... -15...+55°C / -20...+70°C
- czas do automatycznego wyłączenia ..... 10 s / 30 s (tryb HOLD)
- **P-6 • P-5** | wyświetlacz ..... LCD, 3½ cyfr, odczyt 1999 ze wskaźnikami funkcji
- wymiary ..... 275 x 82 x 36 mm
- waga testera z bateriami / bez baterii ..... 291 g / 267 g
- kompatybilność elektromagnetyczna wg wymagań norm ..... PN-EN 61326-1, PN-EN 61326-2-2
- zgodność z wymaganiami norm ..... PN-EN 61010-1, PN-EN 61243-3

Akcesoria standardowe:

Końcówka nakręcana Ø4 mm (komplet 4 szt.)	WAPOZN4MMK
Końcówka nakładana (ograniczniki) 4 mm (komplet 2 szt.)	WAPOZO4MMK
2x bateria alkaliczna AAA / LR03	
Deklaracja sprawdzenia	

Akcesoria opcjonalne:

Futerał S2	WAFUTS2



Sprawdzenie zadziałania wyłączników różnicowoprądowych

W odpowiedzi na potrzeby klientów, nowa seria wskaźników napięcia P pozwala na wykonanie testu wyłączników RCD we w pełni kontrolowany sposób. Za pomocą przycisków na obu sondach użytkownik obniża impedancję wewnętrzną urządzenia, przez co możliwe jest bezpieczne wyzwolenie wyłącznika. Ponadto naciśnięcie obu przycisków powoduje uruchomienie dodatkowego obciążenia w postaci silniczka wibracyjnego. Gdy sprawdzane jest napięcie, pozwala to na wyeliminowanie prądów błądzących, wpływających na wynik pomiaru.



Wytrzymałość i komfort użytkowania

Obudowa urządzenia została zaprojektowana w taki sposób, aby umożliwić pracę w trudnych warunkach przemysłowych, gdzie wymagane jest stosowanie środków ochrony osobistej, m.in. rękawic elektroizolacyjnych. Jednocześnie ergonomiczny kształt pozwala na obsługę urządzenia za pomocą jednej ręki podczas badań napięcia w standardowych gniazdach elektrycznych.



Wielozadaniowość i bezpieczeństwo

Wskaźniki napięcia wyposażone są zestaw końcówek pomiarowych. Ograniczają one dostęp do metalowego ostrza do 4 mm, co zmniejsza ryzyko przypadkowego dotknięcia innego przewodnika podczas badań w wiązce przewodów. Dodatkowe nakręcane końcówki pozwalają na zwiększenie średnicy ostrz do 4 mm. Jest to szczególnie istotne, gdy pomiary prowadzi się w gniazdach elektrycznych, gdzie użytkownik potrzebuje pewności, że zachowany jest kontakt między urządzeniem a przewodnikiem. Cały zestaw mieści się w specjalnym pojemniku, który w każdym momencie gwarantuje dostęp do końcówek. Dodatkowo pojemnik posiada wypustkę przydatną do otwierania zabezpieczeń w gniazdach brytyjskich.

Parametr	P-6	P-5	P-4
kategoria pomiarowa	CAT III 1000 V / IV 600 V		
zakres wskazywanych napięć	6.0 ... 1000 V AC/DC		12 ... ≥690 V AC/DC
linijka diodowa LED	7 segmentów		
podświetlany wyświetlacz LCD	√	√	-
test ciągłości obwodu	√	√	√
test zadziałania RCD 10 mA / 30 mA	√	√	√
wbudowana latarka	√	√	√
jednobiegunowy wskaźnik fazy	√	√	√
2-biegunowy wskaźnik wirowania faz	√	√	√
stopień ochrony IP65	√	√	√
pomiar rezystancji	√	√	-
funkcja zatrzymania wskazań	√	√	-
identyfikacja faz	√	-	-

Dalmierz

SONEL LMW-100

indeks: WMGBLMW100

DALMIERZ LASEROWY

IP54



Charakterystyka

LMW-100 to nieoceniony pomocnik przy pomiarach w budownictwie, ale również dla elektryka. Pomoże w:

- wyznaczaniu siatki pomiarowej przy pomiarach natężenia oświetlenia,
- określaniu odległości do sond przy pomiarze rezystancji uziemienia,
- wyznaczaniu wskazywanej przez reflektometr odległości do uszkodzenia kabla.

100-metrowy zasięg znacznie ułatwia pracę w przemyśle. Dzięki funkcjom obliczającym powierzchnię, kubaturę i wysokość przyśpiesza wykonywanie zadań.

Cechy

Zaawansowany
Dalmierz ma zasięg aż **100 m**. Dzięki wbudowanym algorytmom wspiera użytkownika, wyliczając **powierzchnię**, **kubaturę** oraz - na podstawie 2 lub 3 pomiarów pośrednich - **wysokość**.

Podręczny
Kieszonkowe urządzenie o poręcznym kształcie.

Wytrzymały
Dzięki najnowszym technologiom powstał kompaktowy przyrząd do pracy w ciężkich warunkach. Gumowana obudowa chroni urządzenie przed uszkodzeniami.

Funkcje pomiarowe

- Pomiary w trybie pojedynczym
- Pomiary w trybie ciągłym
- Automatyczne określanie wartości skrajnych w trybie ciągłym
- Sumowanie wyników
- Pomiar powierzchni
- Pomiar objętości
- Wyznaczanie odległości za pomocą 2 pomiarów
- Wyznaczanie odległości za pomocą 3 pomiarów

Akcesoria standardowe:

Śrubokręt	WAPOZSRU1
Futerał S-6	WAFUTS6
2x bateria AAA 1,5 V	
Deklaracja sprawdzenia	

Akcesoria opcjonalne:

Futerał S-1	WAFUTS1





Specyfikacja techniczna:

- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ... IP54
- zasięg ... 0,05…100 m
- dokładność pomiaru na dystansie ≤10 m ... od ±1,5 mm
- jednostka pomiaru ... metry / cale / stopy
- pamięć wyników pomiarów ... 20 rekordów
- temperatura pracy ... -10…50°C
- temperatura przechowywania ... -20…60°C
- wilgotność robocza ... <95%
- wilgotność przechowywania ... 30…50%
- zasilanie ... 2x bateria AAA 1,5 V
- czas bezczynności do automatycznego wyłączenia
  - laser ... 0,5 min
  - urządzenie ... 3 min
- waga ... 100 g
- wymiary ... 110 x 46 x 28 mm

Bezdotykowy wskaźnik napięcia przemiennego

SONEL VT-3

indeks: WMGBVT3

CAT IV 1000 V

IP67

WBUDOWANA LATARKA

- sygnalizacja: świetlna oraz dźwiękowa
- zakres napięć: 12~1000 V AC (50/60 Hz)
- kategoria pomiarowa: IV 1000 V
- zasilanie: 2x bateria 1,5 V (LR03)





Bezdotykowy wskaźnik napięcia przemiennego

SONEL VT-2

indeks: WMGBVT2

CAT III 1000 V

- sygnalizacja: świetlna oraz dźwiękowa
- zakres napięć: 90~1000 V AC (50/60 Hz)
- kategoria pomiarowa: III 1000 V
- zasilanie: 2x bateria 1,5 V (LR03)





SONEL TKF-13 / TKF-12 / TKF-12L

indeks: WMPLTKF13 / WMPLTKF12 / WMGBTKF12L

TKF-13



TKF-12



TKF-12L



CAT III 600 V

CAT IV 300 V

IP42

Cechy

- wskazywanie kolejności faz w sieciach o napięciach 35...690 V AC
- praca w sieciach o częstotliwości 2...70 Hz
- sygnalizacja świetlna obecności napięcia
- przewodowe i bezprzewodowe wskazanie kierunku obrotów silnika
- wykrywanie obecności pola magnetycznego

Przeznaczenie

Unikalne testery TKF-12, TKF-12L i TKF-13 zostały zaprojektowane, by kontrolować 3-fazowe instalacje elektryczne w szerokim zakresie napięć międzyfazowych (w zakresie 35...690 V, częstotliwość do 70 Hz) w obwodach rozdzielczych. Wskazanie pola wirującego i kierunku obrotów wału silnika odbywa się m.in. metodą bezdotykową.

Zastosowanie

Wszechstronność
Łatwe i dokładne pomiary gniazd przemysłowych 16-, 32- i 63-amperowych dzięki opcjonalnym adapterom AGT-16, AGT-32 i AGT-63.

Zapobieganie
Akcesoria standardowe, dołączone do zestawów, pozwalają na szybką weryfikację, czy po podłączeniu zasilania silnika jego wał będzie wirować w poprawnym kierunku. W przeciwnym wypadku silnik lub napędzane nim urządzenie może ulec zniszczeniu.

Bezdotykowe sprawdzenie kierunku wirowania wału
Bezdotykowa weryfikacja kierunku wirowania wału jest możliwa wyłącznie w TKF-13, który zawiera funkcję dedykowaną do tego typu pomiarów.

Intuicyjne, bezproblemowe podłączenie
Różnokolorowe przewody, krokodylki i sondy pomiarowe umożliwiają podłączenie przyrządu do badanego obiektu - szybko i bezproblemowo.

Czułość wskazania
Dzięki nowatorskiej technologii w TKF-12L osiągnęliśmy rekordowy zakres nominalnych napięć międzyfazowych pracy: już od 29 V AC wyświetlane są wskazania o obecności napięcia.

Akcesoria standardowe:

Krokodylek czarny 1 kV 20 A	WAKROBL20K01
Przewód 1,2 m czarny 1 kV (wtyki bananowe) (tylko TKF-13)	WAPRZ1X2BLBB
Przewód 1,2 m czerwony 1 kV (wtyki bananowe) (tylko TKF-13)	WAPRZ1X2REBB
Przewód 1,2 m żółty 1 kV (wtyki bananowe) (tylko TKF-13)	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
Deklaracja sprawdzenia	

Akcesoria opcjonalne:

Adapter AGT-16C (adapter gniazd trójfazowych)	WAADAAGT16C
Adapter AGT-16P (adapter gniazd trójfazowych)	WAADAAGT16P
Adapter AGT-32C (adapter gniazd trójfazowych)	WAADAAGT32C
Adapter AGT-32P (adapter gniazd trójfazowych)	WAADAAGT32P
Adapter AGT-63P (adapter gniazd trójfazowych)	WAADAAGT63P
Przewód 2,0 m czarny CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002BLBBF10
Przewód 2,0 m niebieski CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002BUBBF10
Przewód 2,0 m zielony CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002GRBBF10
Przewód 2,0 m czerwony CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002REBBF10
Przewód 2,0 m żółty CAT IV 1000 V (wtyki bananowe z bezpiecznikiem 10 A)	WAPRZ002YEBBF10
Futerał S-3	WAFUTS3
Krokodylek czerwony 1 kV 20 A	WAKRORE20K02
Krokodylek żółty 1 kV 20 A	WAKROYE20K02

Parametr	TKF-13 Profesjonalny model z testowaniem silników	TKF-12 Podstawowy model do pomiaru pól wirujących	TKF-12L Podstawowy model do pomiaru pól wirujących
Podstawowe dane techniczne			
zakres nominalnych napięć międzyfazowych	120...690 V AC	160...690 V AC	35...690 V AC
maksymalne międzyfazowe napięcie pracy	760 V AC		
zakres napięć SEM silników	1...760 V AC	–	
zakres częstotliwości	2...70 Hz	10...70 Hz	
Pozostałe dane			
temperatura pracy	-10...+45°C		
temperatura przechowywania	-20...+60°C		
wilgotność robocza	20...80%		
zasilanie testera	bateria alkaliczna 6LR61 (9 V)	z testowanej sieci do 15 min dla napięcia maksymalnego	
okres migania diody stanu baterii	ok. 1 s	–	
czas do automatycznego wyłączenia	ok. 5 min	–	
wymiary (z holsterem i bez przewodów)	130 x 72 x 31 mm		
waga bez przewodów	ok. 150 g	ok. 200 g	
kategoria pomiarowa zgodnie z PN-EN 61010 i PN-EN 61557	CAT III 600 V		
rodzaj izolacji	podwójna zgodnie z PN-EN 61010-1		





Detekcja ultradźwiękowa
KUS-200
KUS-100



Detekcja prądu upływu
MPU-1



Tablice demonstracyjne
DB-1
DB-THERMO



...i wiele więcej
zestaw wkrętaków + tester napięcia
boczniki

Kamera akustyczna

SONEL KUS-200 / KUS-100

indeks: WMGBKUS200 / WMGBKUS100



	KUS-100	KUS-200
Parametry akustyczne		
Liczba mikrofonów	64	136
Szerokość pasma	2 kHz…100 kHz	
Odległość pomiaru	0,3 m…100 m	0,3 m…150 m
Pole widzenia kamery	51,8° x 36,4°	50,2° x 35,4°
Wyświetlanie natężenia dźwięku	Punkt szczytowy, punkt centralny	
Częstotliwość odświeżania obrazu akustycznego	25 fps	
Stosunek sygnału do szumu	70 dB	
Rozdzielczość obrazu akustycznego	800 x 480	
Palety obrazów akustycznych	8	
Szybkość wykrywania przecieków	>0,008 l/min @ 6 barów od 0,5 m >0,013 l/min @ 5 barów od 1 m	>0,0047 l/min @ 6 barów od 0,5 m >0,0073 l/min @ 5 barów od 1 m
Wyświetlacz obrazu		
Wyświetlacz	800 x 480 px, ekran dotykowy LCD 4,3"	
Zoom cyfrowy	1,0x…8,0x	
Jasność ekranu	Ręczna / Automatyczna	
Pamięć		
Nośnik pamięci	Wymienna karta SD (64 GB)	
Pojemność pamięci obrazu	20 000 zdjęć	18 000 zdjęć
Pojemność pamięci video	60 godzin	
Format pliku wideo	MP4	
Notatki	Notatka głosowa: maks. 60 sekund Notatka tekstowa: maks. 200 znaków	
System zasilania		
Zasilanie	5 V DC / 2 A (ładowanie przez USB)	
Typ akumulatora	Wymienny akumulator Li-Ion	
Czas pracy akumulatora	Ok. 3,5 godziny	
Czas ładowania akumulatora	5 godzin do pełnego naładowania	
Komunikacja		
Wi-Fi	802.11 b/g/n (2.4 GHz i 5 GHz)	
Interfejs USB	USB typ C	
Interfejs HDMI	HDMI-D	
Warunki środowiskowe		
Stopień ochrony obudowy	IP40	
Temperatura pracy	-20°C…50°C	
Temperatura przechowywania	-20°C…60°C	
Wilgotność względna	<95% bez kondensacji	
Wysokość w teście spadania	1,2 m	
Bezpieczeństwo	IEC 61010-1	
Kompatybilność elektromagnetyczna EMC	EN 55032, EN 50130-4, EN IEC 61000-3-2, EN 61000-3-3	
Waga	Ok. 940 g	
Wymiary	292 x 127 x 111 mm	
Możliwość montażu statywu	UNC ¼"-20	

Akcesoria standardowe:

3x akumulator Li-Ion 3,6 V 6,23 Ah	WAAKU32
Zasilacz Z-35	WAZASZ35
Zewnętrzna ładowarka akumulatorów Z-36	WAZASZ36
Pasek na rękę	WAPOZPAS7
Twarda walizka XL-15	WAWALXL15
Przewód USB typ C	WAPRZUSBC
Przewód mikro HDMI	WAPRZMIKROHDMI
Certyfikat kalibracji	

Charakterystyka

Kamera akustyczna Sonel KUS-100 / 200 to niezastąpione narzędzie diagnostyczne, dzięki któremu możliwe jest uzyskanie znacznych oszczędności poprzez redukcję strat energetycznych.

Kamera działa w dwóch trybach detekcji: wycieków i wyładowań niezupełnych. Posiada możliwość ręcznego dostrojenia wykrywanych częstotliwości oraz zmiany poziomu czułości tak, aby uniknąć niechcianych odbić i zakłóceń.

Komfort użytkowania poprawiają dotykowy ekran i wygodny pasek montowany do obudowy. Dzięki komunikacji Bluetooth dźwięki kamery można wystawić na zewnętrzne urządzenie audio (głośnik lub słuchawki bezprzewodowe).

Zastosowania

Za pomocą **wbudowanej siatki mikrofonów** (KUS-100: 64 mikrofony, KUS-200: 136 mikrofonów) kamera skutecznie wykrywa źródła emisji akustycznej takie jak wycieki sprężonych czynników w instalacjach przemysłowych czy wyładowania niezupełne w energetyce zawodowej. Znajduje zastosowanie w następujących dziedzinach:

- diagnostyka urządzeń wysokiego napięcia,
- wykrywanie nieszczelności w instalacjach gazowych,
- inspekcja systemów sprężonego powietrza.

Urządzenie **szacuje i wyświetla stopień wycieku, poziom i możliwy koszt** w stosunku do ustawionej jednostki czasu, ceny jednostkowej i waluty.



Sygnalizator alarmowy prądu upływu

SONEL MPU-1

indeks: WMPLMPU1



IP67

Charakterystyka

MPU-1 przeznaczony jest do monitorowania (pomiaru) prądu upływu w sieciach elektroenergetycznych, prądu przemiennego, niskiego i średniego napięcia. Służy do wykonywania pomiarów, których wyniki określają stan bezpieczeństwa monitorowanej instalacji pod kątem przepływającego prądu upływu. Przyrząd umożliwia ustawienie progu bezpiecznej wartości przepływającego prądu upływu, powyżej którego aktywowany jest alarm wizualny i dźwiękowy.

Do najważniejszych cech przyrządu MPU-1 należą:

- stały monitoring prądu przemiennego przepływającego przez uziemienie,
- pomiar na jednych lub dwóch cęgach jednocześnie. W przypadku pomiaru przy użyciu dwóch cęgów wartość prądu jest sumowana - daje to możliwość objęcia słupów bliźniaczych (wirowych). Niezależne cęgi dla każdego słupa składowego,
- wskaźnik diodowy trybu pracy,
- alarm w przypadku przepływu prądu większego od progu alarmu (ustawiany fabrycznie 1 A), alarm dźwiękowy i wizualny (wbudowany głośnik),
- pomiar elastycznymi cęgami serii F firmy Sonel (cewka Rogowskiego),
- pomiary w sieciach niskiego i średniego napięcia o częstotliwości 50 Hz lub 60 Hz,
- automatyczny wybór zakresu pomiarowego,
- monitorowanie stanu naładowania baterii,
- ergonomiczna obsługa.

Pomiar prądów upływu, przepływających przez cęgi:

Zakres wyświetlania	Rozdzielczość	Dokładność
0,1…9,9 A	0,1 A	±(5% w.m. + 2 cyfry)
10…299 A	1 A	

- zakres częstotliwości: 50 Hz lub 60 Hz
- cęgi prądowe elastyczne



Praca w trybie średniego napięcia - na wyświetlaczu widzimy wartość ustawionego progu alarmu oraz wskazanie stanu naładowania akumulatora



Praca w trybie niskiego napięcia - na wyświetlaczu widzimy wartość mierzonego przepływającego prądu przez cęgi oraz wskazanie stanu naładowania akumulatora

Akcesoria standardowe:

Opaska do mocowania na słupie (komplet)	WAPOZOPAKPL
Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C7)	WAPRZLAD230
Twarda walizka do MPU-1	WAWALL5
Zasilacz do MPU-1	WAZASZ11
Certyfikat kalibracji	

Akcesoria opcjonalne:

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
Przewód do ładowania akumulatora z gniazda samochodowego 12 V	WAPRZLAD12V2



W standardzie walizka transportowa na sygnalizator, akcesoria standardowe i dodatkowe

Dane techniczne:

- stopień ochrony obudowy wg PN-EN 60529 ..... IP67
- zasilanie przyrządu ..... akumulator NiMH 9,4 V 2,1 Ah
- parametry zasilacza ładowarki akumulatorów ..... 100…240 V 50…60 Hz
- czas pracy dla trybu czuwania ..... >18 h
- czas pracy dla trybu alarmu ..... >3 h
- zakres ustawiania progu alarmu ..... 0,5…9,9 A
- wymiary ..... 125 x 150 x 95 mm
- waga przyrządu z akumulatorami ..... ok. 1,1 kg
- temperatura pracy ..... -10…+50°C
- temperatura pracy ładowarki ..... +10…+35°C
- temperatura odniesienia ..... 23 ± 2°C
- temperatura przechowywania ..... -20…+80°C
- wilgotność względna ..... 20…90%
- wilgotność względna nominalna ..... 40…60%
- wysokość n.p.m. ..... <2000 m
- standard jakości ..... opracowanie, projekt i produkcja zgodnie z ISO 9001
- wyrób spełnia wymagania EMC wg norm ..... PN-EN 61326-1, PN-EN 61326-2-2



Tablica demonstracyjna

SONEL DB-1

indeks: WMPLDB1



Charakterystyka

Tablica DB-1 umożliwia zademonstrowanie sposobu przeprowadzenia następujących badań:
- impedancji pętli zwarcia dla oceny warunku samoczynnego wyłączenia zasilania,
- parametrów zabezpieczeń RCD,
- rezystancji uziemień,
- rezystywności gruntów,
- ciągłości połączeń wyrównawczych,
- rezystancji izolacji,
- napięcia sieci zasilającej.

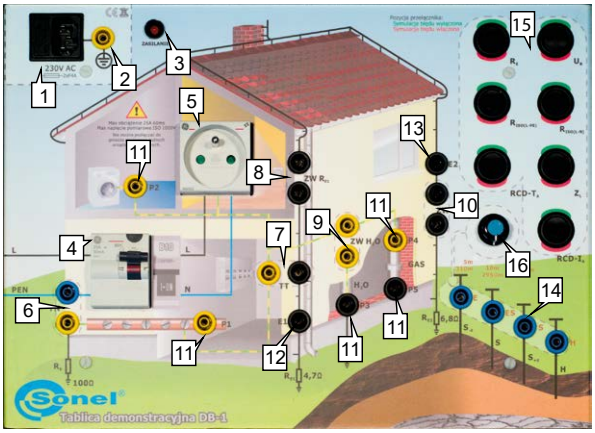
Możliwe jest zasymulowanie typowych usterek i nieprawidłowości w sieci odbiorczej.

Pomiary

Parametry techniczne tablicy DB-1 oraz właściwości poszczególnych funkcji:
- Impedancja pętli zwarcia:
  - pomiar pętli zwarcia L-N prądami impulsowymi do 25 A i 60 ms,
  - pomiar pętli zwarcia L-PE prądami do 20 mA.
- Parametry zabezpieczeń RCD (wyłącznik 30 mA):
  - pomiar czasu zadziałania wyłącznika RCD,
  - pomiar prądu zadziałania RCD,
  - pomiar rezystancji uziemienia,
  - pomiar napięcia dotykowego.
- Rezystywność gruntów:
  - pomiar rezystywności dla trzech rodzajów gruntów (31 Ωm, 295 Ωm oraz 5,9 kΩm).
- Rezystancja uziemień. Pomiar metodą:
  - dwubiegunową,
  - trójbiegunową,
  - czteroprzewodową,
  - trójbiegunową z cęgami,
  - dwucęgową,
  - z wykorzystaniem miernika do pomiaru pętli zwarcia.
- Ciągłość połączeń:
  - pomiar połączeń wyrównawczych i połączeń części przewodzących dostępnych.
- Rezystancja izolacji:
  - pomiar izolacji L-N,
  - pomiar izolacji L-PE,
  - pomiar izolacji N-PE.
- Pomiar napięcia:
  - pomiar napięć w gnieździe wtykowym.
- Symulacja nieprawidłowości:
  - brak ciągłości przewodu uziemiającego (R_E),
  - przekroczenie napięcia bezpiecznego podczas pomiaru RCD (U_B),
  - przekroczony dopuszczalny prąd zadziałania RCD (I_A),
  - przekroczony dopuszczalny czas zadziałania RCD (t_A),
  - zbyt niska rezystancja izolacji L-N (R_{ISO}(L-N)),
  - zbyt niska rezystancja izolacji L-PE (R_{ISO}(L-PE)),
  - za duża impedancja pętli zwarcia (Z_L).
- Gniazdo sieciowe 230 V.

Akcesoria standardowe:

Przewód 0,7 m czarny (wtyki bananowe)	WAPRZ0X7BLBB
Przewód do zasilania 230 V (wtyk IEC C13)	WAPRZ1X8BLIEC
4x zworka konfiguracyjna	WAPOZZW1
Deklaracja sprawdzenia	



1 Gniazdo sieciowe 230 V
2 Dodatkowe gniazdo PE
3 Kontrolka zasilania 230 V
4 Wyłącznik różnicowoprądowy
5 Gniazdo pomiarowe
6 Zwora sieci TN
7 Zwora sieci TT
8 Zwora uziomu R_{E1} (ZW R_{E1})
9 Zwora połączenia ekwipotencjalnego rury H_2O (ZW H_2O)
10 Zwora uziomu R_{E2} (ZW R_{E2})
11 Punkty pomiarowe P1, P2, P3, P4, P5
12 Punkt pomiarowy uziomu R_{E1} (E1)
13 Punkt pomiarowy uziomu R_{E2} (E2)
14 Gniazda elektrod pomiarowych
15 Przełączniki wyboru nieprawidłowości
16 Przełącznik zmiany rodzaju gleby przy pomiarach rezystywności gruntu

Podstawowe dane techniczne:

- rodzaj wyłącznika RCD ..... 30 mA typ AC
- zasilanie z sieci ..... 230 V
- pobór mocy ..... ok. 15 mW
- zabezpieczenie ..... 2 x T3 14 A 250 V lub 2 x F 4 A 250 V

Bezpieczeństwo i warunki użytkowania:

- kategoria pomiarowa wg PN-EN 61010 ..... II 300 V
- stopień ochrony IP40
- rodzaj izolacji wg PN-EN 61010-1 i PN-EN 61557 ..... pojedyncza
- temperatura pracy ..... 10...+40°C
- temperatura przechowywania ..... -20...+60°C
- wilgotność ..... 20...80%
- wymiary ..... 405 x 300 x 140 mm
- waga ..... ok. 3,6 kg

Pozostałe informacje:

- standard jakości – opracowanie, projekt i produkcja ..... ISO 9001

Tablica demonstracyjna DB-1 pozwala zasymulować różnego rodzaju uszkodzenia i nieprawidłowości w sieci elektrycznej.

Tablica demonstracyjna

SONEL DB-THERMO

indeks: WMGBDBTHERMO



Akcesoria standardowe:

Osłona części czołowej (przesłona)	WAPOZOSL3
Zasilacz sieciowy 24 V DC / 4 A	WAZASZ31

Tablica DB-THERMO jest nieodzownym urządzeniem podczas każdego szkolenia z pomiarów temperatury metodą bezdotykową, jak również z zakresu termowizji z zastosowaniem kamer termowizyjnych. DB-THERMO pozwala zrozumieć zjawiska związane z emisyjnością różnych materiałów oraz wpływu rodzaju powierzchni na pomiar temperatury.

Do zestawu DB-THERMO dołączona jest instrukcja opisująca wszystkie zagadnienia dotyczące termowizji.

Urządzenie znajduje się w solidnej obudowie walizkowej z odłączalną pokrywą.

Tablica DB-THERMO wyposażona jest w płytę grzejną o emisyjności 0,98 oraz płytki z powierzchnią matową i polerowaną, zbudowane z różnych typowych materiałów. Nad temperaturą płyty grzejnej czuwa sterownik programowalny. Użytkownik może sam wybrać temperaturę z zakresu 40...60°C. Aktualną temperaturę płyty pokazuje wyświetlacz LED.

Emisyjność płyty głównej (110 x 110 mm):

Materiał	Polerowany	Matowy
Aluminium czernione	-	0,98

Emisyjność materiałów (płytki 70 x 30 mm):

Materiał	Polerowany	Matowy
Miedź	0,03	0,20
Aluminium	0,10	0,30
Mosiądz	0,04	0,33
Poliwęglan	0,88	0,91
Szkło	0,84	0,90
Stal nierdzewna	0,12	0,39

Tablica demonstracyjna DB-THERMO jest wyposażona we wbudowany sterownik programowalny, który czuwa nad temperaturą płyty grzejnej.

Podstawowe dane techniczne:

- zakres regulacji temperatury płyty ..... 40°C...60°C
- dokładność wskazania temperatury płyty ..... ±2%
- rozdzielczość wskazań temperatury ..... 0,1°C
- rozdzielczość nastaw temperatury ..... 1°C
- histereza ..... ±1,5°C
- czas stabilizacji temperatury ..... <5 min
- wymiary płyty grzejnej ..... 275 x 110 mm
- wyświetlacz ..... LED
- zasilanie ..... 24 V DC
- pobór mocy ..... max 100 W
- zabezpieczenie termiczne ..... 85°C

Bezpieczeństwo i warunki użytkowania:

- stopień ochrony IP20
- rodzaj izolacji wg PN-EN 61010-1 ..... CAT II 300 V
- temperatura pracy ..... 10...+40°C
- temperatura przechowywania ..... -20...+70°C
- wymiary ..... 330 x 260 x 140 mm
- waga ..... ok. 0,5 kg

Pozostałe informacje:

- standard jakości – opracowanie, projekt i produkcja ..... ISO 9001



Zestaw wkrętaków 6 sztuk + tester napięcia

SONEL NZ-2 / NZ-1

indeks: WNZ2 / WNZ1





NZ-1



NZ-2

Charakterystyka

Śrubokręty Sonel są odporne na skręcanie połączenie grotu i rękojeści. Ergonomicznie zaprojektowany uchwyt to mocne, niezawodne użytkowanie i optymalne przenoszenie momentu obrotowego. Specjalnie dobrane materiały zapewniają doskonałą wytrzymałość rękojeści. Precyzyjne końcówki zgodne z normą DIN EN ISO gwarantują idealne dopasowanie do śrub.

Na zestaw składają się:
- 4 końcówki płaskie 223-1:
  - 0,4x2,5x75
  - 0,8x4,0x100
  - 1,0x5,5x125
  - 1,2x6,5x150
- 2 końcówki krzyżowe 224-1:
  - PH 1x80
  - PH 2x100
- Tester napięcia 120-250 V~

NZ-1 | Akcesoria opcjonalne:

Futerał S-9	WAFUTS9

NZ-2 | Akcesoria standardowe:

Futerał S-9	WAFUTS9







SONEL SHU-B1 / SHU-B2 / SHU-B3



Wybierz wariant, który najlepiej spełni twoje potrzeby

SHU-B1: 60 mV / 60 A / kl. 0,5
Bocznik ze spadkiem napięcia 60 mV, prądem znamionowym 60 A, w klasie dokładności 0,5
indeks: WASHUB1V1A0060M1C5

SHU-B2: 60 mV / 250 A / kl. 0,5
Bocznik ze spadkiem napięcia 60 mV, prądem znamionowym 250 A, w klasie dokładności 0,5
indeks: WASHUB2V1A0250M2C5

SHU-B3: 60 mV / 4000 A / kl. 0,5
Bocznik ze spadkiem napięcia 60 mV, prądem znamionowym 4000 A, w klasie dokładności 0,5
indeks: WASHUB3V1A4000M2C5

Istnieje możliwość przygotowania wersji bocznika ze wskazanymi przez Klienta parametrami (patrz **Warianty** i **Specyfikacja**).

Materiał	
Rezystor	manganin
Złącze, SHU-B1	mosiądz
Złącze, SHU-B2	mosiądz/miedź
Złącze, SHU-B3	miedź
Bezpieczeństwo	
Stopień ochrony	IP00
Kształt złącza	
SHU-B1	profil płaski, standardowo z podstawą izolacyjną (1…25 A) profil płaski, opcjonalnie z podstawą izolacyjną (30…400 A)
SHU-B2	profil L
SHU-B3	profil T
Wersje standardowe	
Spadek napięcia	60 mV, 100 mV, 150 mV, 300 mV
Odporność na przeciążenie	1,2-krotność prądu znamionowego, w sposób ciągły 5-krotność prądu znamionowego, maks. 5 s (≤2000 A) 2-krotność prądu znamionowego, maks. 5 s (>2000 A…10 000 A)
Prąd znamionowy	1…15 000 A
Dokładność	klasa 0,5 (opcjonalnie klasa 0,2 lub 0,1)
Podstawa izolacyjna	1…25 A (standardowo) 30…400 A (opcjonalnie)
Akcesoryjna pokrywa izolacyjna	1…400 A (60 mV) 1…25 A (100 mV) 1…25 A (150 mV)
Warunki pracy	
Temperatura pracy	-10…+55°C
Temperatura przechowywania	-25…+65°C
Wilgotność (bez kondensacji)	≤75%
Warunki klimatyczne	klasa klimatyczna 3 zgodnie z VDE/VDI 3540
Zastosowane normy	
DIN 43703	wymiary bocznika
PN-EN 60051-1	Elektryczne przyrządy pomiarowe wskazujące analogowe o działaniu bezpośrednim i ich przybory. Część 1: Definicje i wymagania ogólne wspólne dla wszystkich części normy
PN-EN IEC 60051-8	Elektryczne przyrządy pomiarowe wskazujące analogowe o działaniu bezpośrednim i ich przybory. Część 8: Wymagania specjalne dotyczące przyborów

Charakterystyka

Niniejsze boczniki o długiej żywotności służą do rozszerzenia zakresu pomiarowego amperomierzy cewkowych w celu niezawodnego odzwierciedlania i dalszego przetwarzania prądów stałych, zwłaszcza przy ich wysokich wartościach do 15 000 A.

Prąd stały przepływający przez bocznik generuje proporcjonalny spadek napięcia, którego wartość może być np. wyświetlana przez podłączony równolegle miernik cewkowy lub dalej przetwarzana elektronicznie.

Boczniki są zgodne z normami PN-EN 60051-1, PN-EN 60051-8 i DIN 43703.

Dokładność wynosi 0,5% względem wartości nominalnej. Ponadto na życzenie klienta można wykonać boczniki o zwiększonej dokładności 0,2% lub 0,1%. Prądy znamionowe mieszczą się w zakresie od 1 A do 15 000 A. Boczniki są produkowane w trzech różnych wersjach, w zależności od prądu znamionowego.

Dla prądów znamionowych do 25 A boczniki zawsze są montowane na podstawie izolacyjnej, którą można zainstalować na szynie DIN 35 mm lub za pomocą śrub. Dla prądów powyżej 25 A podstawa jest dostępna opcjonalnie dla SHU-B1, a także dla niektórych zakresów prądu w SHU-B2.

Warianty

Istnieje możliwość przygotowania wersji bocznika ze wskazanymi przez Klienta parametrami (patrz sekcja **Specyfikacja**). Elastyczna produkcja pozwala na realizację indywidualnie dostosowanych boczników.

- Różne spadki napięcia
- Różne prądy znamionowe
- Klasa dokładności 0,2 (0,1 na zamówienie)
- Konstrukcje dostosowane do indywidualnych potrzeb

Przykład zamówienia:

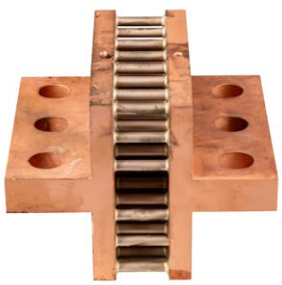
- Spadek napięcia: 60 mV
- Prąd znamionowy: 1000 A
- Klasa dokładności: 0,5



SHU-B1



SHU-B2



SHU-B3

Spadek napięcia 60 mV – klasa 0,5

Prąd znamionowy [A]	Podstawa izolacyjna*	Waga	Złącze prądowe	Liczba złączy
1	√	0,10 kg	M5x12	2 x 1
1,5	√	0,10 kg	M5x12	2 x 1
2,5	√	0,10 kg	M5x12	2 x 1
4	√	0,10 kg	M5x12	2 x 1
6	√	0,10 kg	M5x12	2 x 1
10	√	0,10 kg	M5x12	2 x 1
15	√	0,11 kg	M5x12	2 x 1
25	√	0,11 kg	M5x12	2 x 1
40	opcja	0,12 kg	M8x16	2 x 1
50	opcja	0,12 kg	M8x16	2 x 1
60	opcja	0,13 kg	M8x16	2 x 1
80	opcja	0,13 kg	M8x16	2 x 1
100	opcja	0,13 kg	M8x16	2 x 1
150	opcja	0,13 kg	M8x16	2 x 1
200	opcja	0,13 kg	M8x16	2 x 1
250	opcja	0,13 kg	M8x16	2 x 1
300	opcja	0,21 kg	M10x20	2 x 1
400	opcja	0,21 kg	M10x20	2 x 1

*pokrywa dostępna jako akcesorium dla spadku napięcia 60 mV

Spadek napięcia 100 mV – klasa 0,5

Prąd znamionowy [A]	Podstawa izolacyjna*	Waga	Złącze prądowe	Liczba złączy
1	√	0,10 kg	M5x12	2 x 1
1,5	√	0,10 kg	M5x12	2 x 1
2,5	√	0,10 kg	M5x12	2 x 1
4	√	0,10 kg	M5x12	2 x 1
6	√	0,10 kg	M5x12	2 x 1
10	√	0,11 kg	M5x12	2 x 1
15	√	0,11 kg	M5x12	2 x 1
25	√	0,11 kg	M5x12	2 x 1
40	opcja	0,16 kg	M8x16	2 x 1
50	opcja	0,16 kg	M8x16	2 x 1
60	opcja	0,16 kg	M8x16	2 x 1
80	opcja	0,16 kg	M8x16	2 x 1
100	opcja	0,17 kg	M8x16	2 x 1
150	opcja	0,18 kg	M8x16	2 x 1
200	opcja	0,18 kg	M8x16	2 x 1
250	opcja	0,18 kg	M8x16	2 x 1

*pokrywa dostępna jako akcesorium dla parametrów do 25 A/100 mV

Spadek napięcia 150 mV – klasa 0,5

Prąd znamionowy [A]	Podstawa izolacyjna*	Waga	Złącze prądowe	Liczba złączy
1	√	0,10 kg	M5x12	2 x 1
1,5	√	0,10 kg	M5x12	2 x 1
2,5	√	0,11 kg	M5x12	2 x 1
4	√	0,11 kg	M5x12	2 x 1
6	√	0,11 kg	M5x12	2 x 1
10	√	0,11 kg	M5x12	2 x 1
15	√	0,11 kg	M5x12	2 x 1
25	√	0,12 kg	M5x12	2 x 1
40	opcja	0,17 kg	M8x16	2 x 1
50	opcja	0,17 kg	M8x16	2 x 1
60	opcja	0,18 kg	M8x16	2 x 1
80	opcja	0,19 kg	M8x16	2 x 1
100	opcja	0,21 kg	M8x16	2 x 1
150	opcja	0,24 kg	M8x16	2 x 1
200	opcja	0,24 kg	M8x16	2 x 1
250	opcja	0,26 kg	M8x16	2 x 1

*pokrywa dostępna jako akcesorium dla parametrów do 25 A/150 mV

Spadek napięcia 300 mV – klasa 0,5

Prąd znamionowy [A]	Podstawa izolacyjna	Waga	Złącze prądowe	Liczba złączy
1	√	0,11 kg	M5x12	2 x 1
1,5	√	0,11 kg	M5x12	2 x 1
2,5	√	0,11 kg	M5x12	2 x 1
4	√	0,11 kg	M5x12	2 x 1
6	√	0,11 kg	M5x12	2 x 1
10	√	0,11 kg	M5x12	2 x 1
15	√	0,12 kg	M5x12	2 x 1
25	√	0,13 kg	M5x12	2 x 1
40	opcja	0,19 kg	M8x16	2 x 1
50	opcja	0,19 kg	M8x16	2 x 1
60	opcja	0,22 kg	M8x16	2 x 1
80	opcja	0,24 kg	M8x16	2 x 1
100	opcja	0,27 kg	M8x16	2 x 1
150	opcja	0,33 kg	M8x16	2 x 1
200	opcja	0,33 kg	M8x16	2 x 1
250	opcja	0,33 kg	M8x16	2 x 1

Spadek napięcia 60 mV – klasa 0,5

Prąd znamionowy [A]	Podstawa izolacyjna	Waga	Złącze prądowe	Liczba złączy
250	opcja	0,5 kg	M12x40	2 x 1
400	opcja	0,8 kg	M16x45	2 x 1
600	opcja	0,8 kg	M16x45	2 x 1
1000	-	1,4 kg	M20x50	2 x 1
1500	opcja	2,0 kg	M16x45	2 x 2
2500	-	2,9 kg	M20x50	2 x 2

Spadek napięcia 100 mV – klasa 0,5

Prąd znamionowy [A]	Podstawa izolacyjna	Waga	Złącze prądowe	Liczba złączy
250	opcja	0,6 kg	M12x40	2 x 1
400	opcja	0,9 kg	M16x45	2 x 1
600	opcja	0,9 kg	M16x45	2 x 1
1000	-	1,6 kg	M20x50	2 x 1
1500	opcja	3,1 kg	M16x45	2 x 2

Spadek napięcia 150 mV – klasa 0,5

Prąd znamionowy [A]	Podstawa izolacyjna	Waga	Złącze prądowe	Liczba złączy
250	opcja	0,8 kg	M12x40	2 x 1
400	opcja	1,2 kg	M16x45	2 x 1
600	opcja	1,3 kg	M16x45	2 x 1
1000	-	2,5 kg	M20x50	2 x 1

Spadek napięcia 300 mV – klasa 0,5

Prąd znamionowy [A]	Podstawa izolacyjna	Waga	Złącze prądowe	Liczba złączy
250	opcja	0,9 kg	M12x40	2 x 1
400	opcja	1,4 kg	M16x45	2 x 1
600	opcja	1,7 kg	M16x45	2 x 1
1000	-	3,1 kg	M20x50	2 x 1

Spadek napięcia 60 mV – klasa 0,5

Prąd znamionowy [A]	Podstawa izolacyjna	Waga	Złącze prądowe	Liczba złączy
4000	-	4,3 kg	M20x60	2 x 2
6000	-	10,9 kg	M20x75	2 x 3
10000	-	21,1 kg	M20x80	2 x 4
15000	-	31,7 kg	M20x80	2 x 6

Spadek napięcia 100 mV – klasa 0,5

Prąd znamionowy [A]	Podstawa izolacyjna	Waga	Złącze prądowe	Liczba złączy
2500	-	4,6 kg	M20x60	2 x 2
4000	-	8,9 kg	M20x75	2 x 2
6000	-	11,9 kg	M20x75	2 x 3

Spadek napięcia 150 mV – klasa 0,5

Prąd znamionowy [A]	Podstawa izolacyjna	Waga	Złącze prądowe	Liczba złączy
1500	-	3,8 kg	M16x60	2 x 2
2500	-	5,5 kg	M20x60	2 x 2
4000	-	10,0 kg	M20x75	2 x 2
6000	-	14,2 kg	M20x75	2 x 3
10000	-	26,5 kg	M20x80	2 x 4

Spadek napięcia 300 mV – klasa 0,5

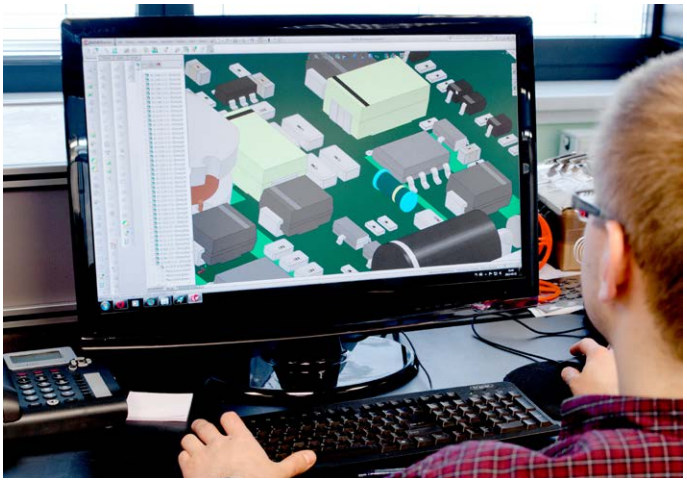
Prąd znamionowy [A]	Podstawa izolacyjna	Waga	Złącze prądowe	Liczba złączy
1500	-	4,7 kg	M16x60	2 x 2
2500	-	7,1 kg	M20x60	2 x 2
4000	-	13,0 kg	M20x75	2 x 2
6000	-	17,6 kg	M20x75	2 x 3

MONTAŻ SMT I THT

Nasze mierniki produkowane są w oparciu o najnowocześniejsze technologie montażu elektronicznego SMT oraz THT. Oprócz produkcji przyrządów pomiarowych świadczymy również kompleksowe usługi montażu powierzchniowego oraz przewlekanego.

Projektowanie

Procesem, od którego zależy powstanie nowego produktu, jest projektowanie. Do tego celu dobraliśmy wyspecjalizowany zespół projektantów, który swoją determinacją i ogromnym potencjałem stworzy idealne rozwiązanie na Państwa potrzeby.



Konstruowanie testerów

W celu wyeliminowania wszelkich wątpliwości w związku z poprawnym działaniem układów elektronicznych są one poddawane indywidualnym testom naszego autorstwa.

Produkcja

Pod tym pojęciem wyobrażamy sobie proces powstawania produktów. W naszym słowniku produkcja to jakość, precyzja, czas i przede wszystkim idealnie wykonane zlecenie, w którym stosujemy nowoczesną technologię połączoną z ogromną wiedzą.





Linie produkcyjne

SMT

- Automatyczny system kontroli nadruku pasty lutowniczej **SPI** - 2 maszyny
- Sitodrukarka **EKRA SERIO** - 2 maszyny
- Automat **FUJI NXT**
- Automat **FUJI AIMEX 3C**
- Piec do lutowania rozpływowego **ERSA HOTFLOW 2/20**
- Piec do lutowania rozpływowego **ERSA HOTFLOW THREE 6/20**
- Rentgenowska liczarka komponentów SMD/THT

THT

- Fala lutownicza **ERSA-WAVE 330** (lutowanie w atmosferze azotu)
- **85 stanowisk** montażu ręcznego i uzupełniającego

Inspekcja i testowanie

- AOI 3D (Automatic Optical Inspection 3D) **Parmi X-ceed**
- Testowanie elektryczne i funkcjonalne obwodów drukowanych
- Budowa dedykowanych testerów

Powłoki ochronne

Programowalne zalewanie selektywne (możliwość wyboru dowolnego pola powierzchni płytki) powłoką ochronną typu lakier lub żywica, odbywa się automatycznie. Dzięki temu uzyskujemy większą wydajność i oszczędzamy cenny czas w całym procesie produkcji.

Dodatkowe urządzenia

- Myjka czyszcząca PCB
- Komora klimatyczna









Serwis

Jako usługę dodatkową oferujemy serwis elementów - montaż i demontaż.

Jakość i środowisko

Każde zlecenie wykonujemy z należytą dokładnością w odpowiednim środowisku (badania czystości jonowych) i tym samym zapewniamy najwyższą jakość Twojego produktu.





LABORATORIUM

Czym się zajmujemy?

W Laboratorium Badawczo-Wzorcującym firmy SONEL S.A. oferujemy usługi wzorcowania przyrządów pomiarowych wielkości elektrycznych jak również nieelektrycznych. Oprócz standardowych procedur kalibracji, laboratorium wyróżnia znajomość własnych wyrobów w zakresie konstrukcji, dryfów czasowych itp. Pozwala to na opracowanie optymalnego procesu weryfikacji metrologicznej, umożliwiającego sprawdzenie przyrządu w możliwie pełnym zakresie jego funkcjonalności oraz w typowych dla danego pomiaru punktów.

Dbając o wysoką jakość świadczonych usług wdrożyliśmy system zarządzania zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących". Potwierdziliśmy spełnienie wszystkich wymagań normy uzyskując w 2017 roku Certyfikat Akredytacji Laboratorium Wzorcującego nr AP 173 wydany przez Polskie Centrum Akredytacji. W kolejnych latach sukcesywnie rozszerzaliśmy zakres posiadanej akredytacji o kolejne dziedziny. Pod względem ilości realizowanych procedur wzorcowań jesteśmy jednym z największych laboratorium tego typu w kraju. Ponad 25 lat doświadczenia i rozwoju pozwoliło na wprowadzenie do oferty unikalnych usług na polskim rynku. Jako nieliczni możemy wywzorcować z akredytacją mierniki wielofunkcyjne w pełnym zakresie funkcjonalności.

Wyróżnia nas realizacja wzorcowań przyrządów pomiarowych w zakresie akredytacji:

- mierników impedancji oraz rezystancji pętli zwarcia od wartości 100 mΩ (w tym wzorcowanie mierników silnoprądowych). Jako nieliczni posiadamy dedykowaną sieć probierczą z transformatorem. Pomiary wykonuje się na sieci co pozwala pominąć niedoskonałości i ograniczenia metod opartych na symulacjach.
- mierników i wzorców rezystancji izolacji w zakresie do 15 kV i 20 TΩ oraz wzorców do 40 TΩ przy napięciu do 1 kV. Jest to usługa unikalna w skali światowej.
- mierników małych rezystancji przy prądach pomiarowych od ułamków mA do kilkuset amperów.

Nasze Laboratorium to zespół wykwalifikowanych specjalistów, dla których jakość świadczonych usług ma najwyższą wartość.

ZAPRASZAMY DO SKORZYSTANIA Z NASZEJ WIEDZY I DOŚWIADCZENIA!

ŚWIADECTWA WZORCOWANIA
z akredytacją PCA uznawane są na całym świecie

Dokument ten określa relacje pomiędzy wzorcem, a wskazaniem przyrządu z podaniem niepewności pomiaru.

Kompetencje Laboratorium Badawczo-Wzorcującego SONEL S.A. zostały potwierdzone przez niezależną stronę trzecią. Wzorcowania wykonywane są wg standardowych procedur lub na podstawie indywidualnych wymagań Klienta. Laboratorium stosuje metody porównania bezpośredniego lub pośredniego do wzorca, które opisane są w wewnętrznych instrukcjach.

POSIADAMY AKREDYTACJĘ POLSKIEGO CENTRUM AKREDYTACJI

ilac-MRA

PCA
POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI
WZORCOWANIE
AP 173

Oferta

Wzorcujemy urządzenia:

- do pomiarów wielkości elektrycznych oraz parametrów sieci energetycznych
  - **mierniki**: napięcia, prądu, zabezpieczeń różnicowoprądowych, rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia, pomiaru impedancji pętli zwarcia, rezystancji, parametrów sieci, multimetry
- wzorce wielkości elektrycznych
  - kalibratory, wzorce rezystancji
- do pomiarów wielkości nieelektrycznych
  - pirometry, luksomierze, kamery termowizyjne



Kiedy wzorcować?

Firma SONEL S.A. zaleca dla produkowanych przez siebie przyrządów wykonywanie wzorcowań nie rzadziej niż co 12 miesięcy.

Dlaczego warto regularnie wzorcować?

Dla wprowadzanych do użytkowania fabrycznie nowych przyrządów kolejne potwierdzenie sprawności zaleca się przeprowadzić w terminie do 12 miesięcy od daty wprowadzenia do użytkowania (daty zakupu), ale nie później niż 24 m-ce od daty pierwszego sprawdzenia. Kolejna kontrola realizowana jest przez Laboratorium Badawczo-Wzorcujące firmy Sonel S.A., a wystawiony dokument nosi nazwę Świadectwo Wzorcowania (przyrządy posiadające charakter wzorca) lub Deklaracja Sprawdzenia (wskaźniki, testery bez charakteru wzorca).

Wzorcowanie mierników odbywa się wyłącznie w siedzibie firmy SONEL S.A., tj. przy ul. Wokulskiego 11, 58-100 Świdnica.

Tylko aktualne świadectwo wzorcowania poświadcza właściwości metrologiczne wzorcowanego przyrządu pomiarowego!!

W przypadku przyrządów wykorzystywanych do badań związanych z ochroną przeciwporażeniową, osoba wykonująca pomiary powinna posiadać całkowitą pewność, co do sprawności używanego przyrządu. Pomiary wykonane niesprawnym miernikiem mogą przyczynić się do błędnej oceny skuteczności ochrony zdrowia, a nawet życia ludzkiego.

SZKOLENIA

"Wiedza, profesjonalizm, doświadczenie" to nasza mantra, a zaangażowanie, dociekliwość i rozwiązywanie trudnych przypadków stanowi codzienność dla naszych specjalistów!

Oferujemy profesjonalne szkolenia z zakresu **teorii wykonywania pomiarów**, ich metodyki, obsługi oraz analizy przeprowadzanych badań z jednoczesnym **wykonywaniem protokołów**.

Nasi specjaliści są do Państwa dyspozycji, przeprowadzając szkolenia zarówno w formie stacjonarnej w siedzibie SONEL S.A. w Świdnicy, jak również poza nią, w wybranym przez Państwa miejscu.

Zachęcamy do zapoznania się z naszą aktualną ofertą. Mile widziani są również uczniowie szkół oraz studenci uczelni wyższych.



Chcesz wziąć udział w szkoleniu?

Sprawdź aktualne terminy szkoleń stacjonarnych, które specjalnie dla Ciebie organizujemy z wyprzedzeniem lub umów się na indywidualne szkolenie wyjazdowe!

Skontaktuj się z nami!

tel. +48 74 884 10 53
szkolenia@sonel.pl

KATALOG SZKOLEŃ
najnowsza oferta szkoleń oraz wykładów online
<< Zeskanuj kod i pobierz



SONEL S.A.
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica

Biuro Obsługi Klienta
+48 74 884 10 53
bok@sonel.pl

www.sonel.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone.
SONEL S.A. zastrzega sobie prawo
do wprowadzania zmian
w opisanych produktach
bez uprzedniego powiadomienia.
Niniejszy katalog nie stanowi
oferty w rozumieniu prawa
i jest publikowany
dla celów informacyjnych
bez odpowiedzialności prawnej.

Twój dystrybutor:

v1.21 | 28.07.2026