

# Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji MPI-520 firmy Sonel

Grzegorz Jasiński, Marcin Szkudniewski

**Cyfrowy miernik MPI-520 jest wielofunkcyjnym przyrządem przeznaczonym do pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień, wyłączników RCD, rezystancji izolacji, ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych prądem 200 mA, parametrów sieci oraz sprawdzania kolejności faz.**

**M**odel MPI-520 otwiera rodzinę niewielkich i poręcznych przyrządów w nowej, specjalnie skonstruowanej obudowie, w której zastosowano wiele ergonomicznych rozwiązań. Przyrząd przystosowany jest do pracy w trudnych warunkach środowiskowych. Obudowa, wykonana w stopniu ochrony IP54, jest wytrzymała na uszkodzenia mechaniczne oraz posiada pokrywę, która, ustawiana w kilku możliwych położeniach, zabezpiecza przyrząd przed uszkodzeniem oraz pozwala na wygodne przenoszenie i użytkowanie go w różnych pozycjach (rys. 2).

W mierniku, standardowo zasilanym czterema bateriami R-14, istnieje możliwość opcjonalnego zastosowania zasilania akumulatorowego. Do ładowania dedyko-

wanego akumulatora przewidziana jest wbudowana ładowarka; ładowanie polega na podłączeniu zewnętrznego zasilacza bez konieczności wyciągania akumulatora z miernika. Użyty może być zasilacz sieciowy (110/230 V), ale przewidziane jest również ładowanie z gniazda samochodowego 12 V. Dzięki zasilaniu akumulatorowemu eksploatacja przyrządu jest tańsza, niż przy zasilaniu bateryjnym. Miernik na bieżąco monitoruje stan naładowania baterii lub akumulatorów, a nieużywany automatycznie się wyłącza (czas do samowylądzenia można ustawić w menu konfiguracyjnym).

## Funkcje pomiarowe

### Pomiary parametrów pętli zwarcia

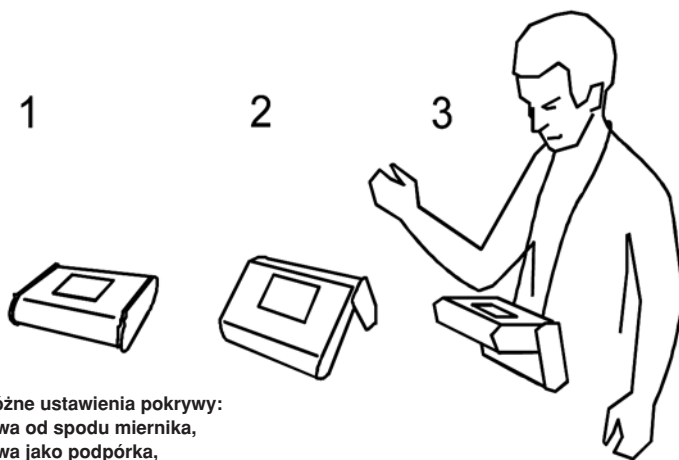
Przyrząd umożliwia dokonanie pomiaru impedancji pętli zwarcia w sieciach o dowolnych napięciach znamionowych

z zakresu 95...440V oraz o częstotliwościach 45...65Hz. Pomiar możliwy jest zarówno w obwodzie L-PE, L-N jak i L-L; w przypadku pomiaru w sieciach o napięciach znamionowych 110/190V, 115/200V, 127/220V, 220/380V, 230/400V oraz 40/415V miernik automatycznie oblicza spodziewany prąd zwarcia, rozróżniając napięcie fazowe lub międzyfazowe. Na wyświetlaczu podawane są wyniki impedancji pętli zwarcia, prądu zwarcia, składowej rezystancyjnej, reaktancyjnej oraz napięcia i częstotliwości w chwili pomiaru.

Standardowo badanie impedancji pętli zwarciowej wykonywane jest przy użyciu tzw. metody sztucznego zwarcia, polegającej na porównaniu napięcia na rozwartych zaciskach danego obiektu oraz podczas przepływu dużego prądu w momencie podłączenia obciążenia – rezystora zwanego zwarciowym, o znanej, małej wartości (rys. 3). Prąd „sztucznego zwarcia” przepływający przez taki rezystor wynosi, w zależności od napięcia w sieci, kilkadziesiąt amperów (maksymalnie 44 A),



Rys. 1. Miernik instalacji elektrycznych MPI-520 z podstawowymi i dodatkowymi akcesoriami



Rys. 2. Różne ustawienia pokrywy:  
 1 – pokrywa od spodu miernika,  
 2 – pokrywa jako podpórka,  
 3 – pokrywa w pozycji umożliwiającej wygodne użytkowanie miernika przeniesionego na szyi przy pomocy szelek

ale pomiar wykonywany jest w bardzo krótkim czasie (10 ms). Takie rozwiązanie zapewnia dużą dokładność pomiarów – wyniki są wyświetlane z rozdzielczością 0,01  $\Omega$ , zaś zakres pomiarowy według normy IEC 61557 zawiera się w przedziale 0,13...200  $\Omega$ .

**Pomiar impedancji pętli zwarciowej w instalacji z wyłącznikiem różnicowoprądowym**

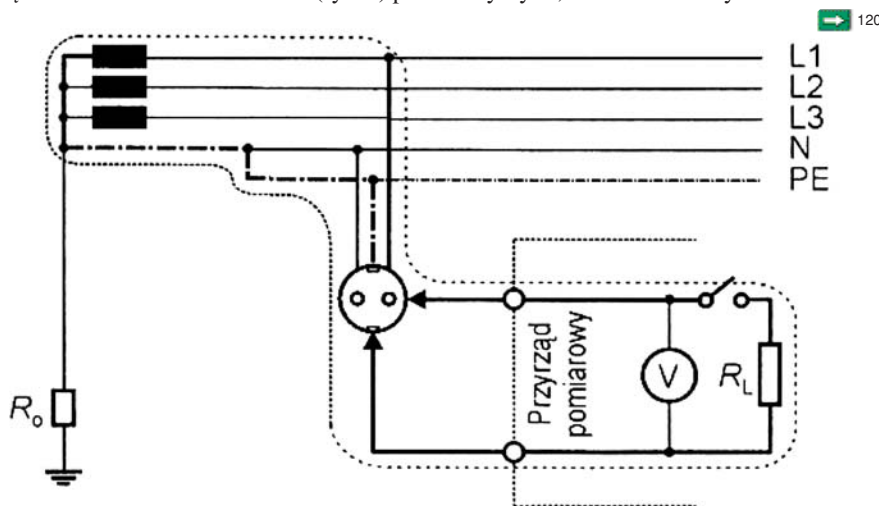
W praktyce pomiarowej częstym problemem jest konieczność zbadania wartości impedancji pętli zwarciowej w obwodach faza-przewód ochronny w obecności wyłącznika różnicowoprądowego. Z reguły pomiaru dużym prądem nie daje się przeprowadzić, gdyż w wyniku przepływu prądu w obwodzie L-PE następuje wyzwolenie zainstalowanego wyłącznika RCD w czasie krótszym, niż potrzebny byłby dla przeprowadzenia pomiaru.

MPI-520 umożliwia pomiar impedancji pętli zwarcia w instalacjach zabezpieczonych wyłącznikami RCD bez obawy, że w trakcie pomiaru nastąpi wyzwolenie wyłącznika. Zastosowana metoda (rys. 4) po-

zwala przeprowadzić dokładny pomiar bez konieczności dokonywania ingerencji w obwodzie. Przyrząd MPI-520 różni się pod tym względem od wielu obecnych rynku urządzeń, gdzie pomiary takie są orientacyjne, gdyż zakresy pomiarowe dla mierzonych wartości w przypadku takiej funkcji nierzadko nie obejmują wartości spotykanych w instalacji elektrycznej (poniżej 1  $\Omega$ ). W mierniku MPI-520 wyniki są wyświetlane z rozdzielczością 0,01  $\Omega$ , zaś zakres pomiarowy dla pomiaru impedancji pętli zwarciowej prądem 15 mA zawiera się w przedziale 0,5...2000  $\Omega$  i dla takiego zakresu łączny, mogący wystąpić błąd pomiarowy jest mniejszy niż dopuszczalny przez normę IEC 61557.

**Badanie wyłączników różnicowoprądowych typu AC, A i B.**

MPI-520 jako jeden z niewielu mierników na rynku umożliwia pomiar parametrów RCD wszystkich typów, tj. AC, A, B. Badania można dokonać dla wyłączników różnicowoprądowych o wartościach prądu znamionowego od 10 mA do 1000 mA, zwykłych, krótkowłocznnych oraz selek-



Rys. 3. Zasada pomiaru pętli zwarciowej

światowe normy: CE, U<sub>T</sub>, CCC, PG

ELETRONICA SANTERNO

GWARANCJA 3 LATA

Przeмиennik częstotliwości Sinus K

... więcej niż standard

Zapraszamy na warszawskie targi Automaticon Stoisko F18, hala II

ELДАР

ul. Morcinka 51, 45-531 Opole  
 falowniki@falowniki.net  
 tel. (077) 442 04 04, tel./fax (077) 453 22 59

WWW.FALOWNIKI.NET

POKOJ

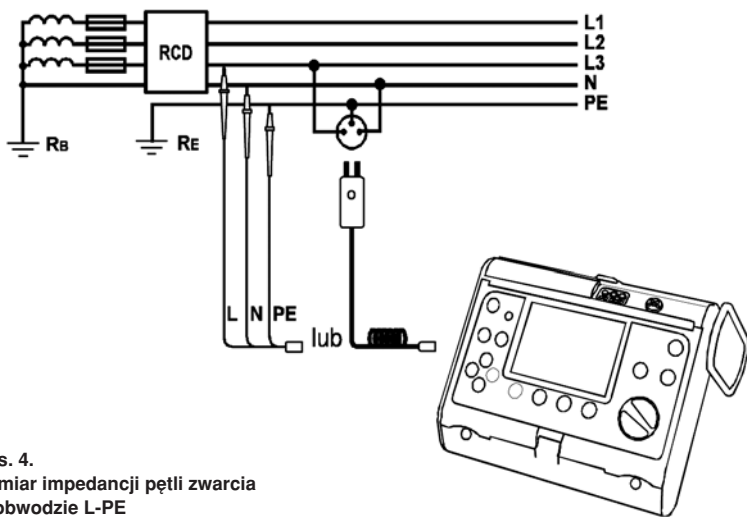
ODGAŁĘZNIKI INSTALACYJNE OBL JEDNOTOROWE I CZTEROTOROWE

8 RÓŻNYCH WYKONAŃ MNIEJSZE GABARYTY ZWIĘKSZONA ILOŚĆ ODGAŁĘZIEN TORU N

Zapraszamy do odwiedzenia nas na targach:  
 "ENEX" Kielce 3-5.03.2009  
 "AUTOMATICON" Warszawa 31.03-3.04.2009

POKOJ S.E.  
 91-202 Łódź ul. Warecka 1  
 tel. 42/ 25 47 853...856  
 fax 42/ 25 47 859  
 market@poko.com.pl  
 www.poko.com.pl

OBŁ NOWA LINIA

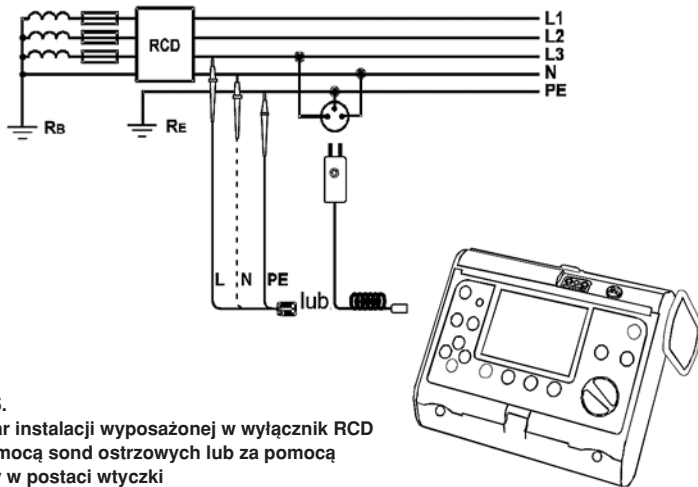


Rys. 4.  
Pomiar impedancji pętli zwarcia  
w obwodzie L-PE

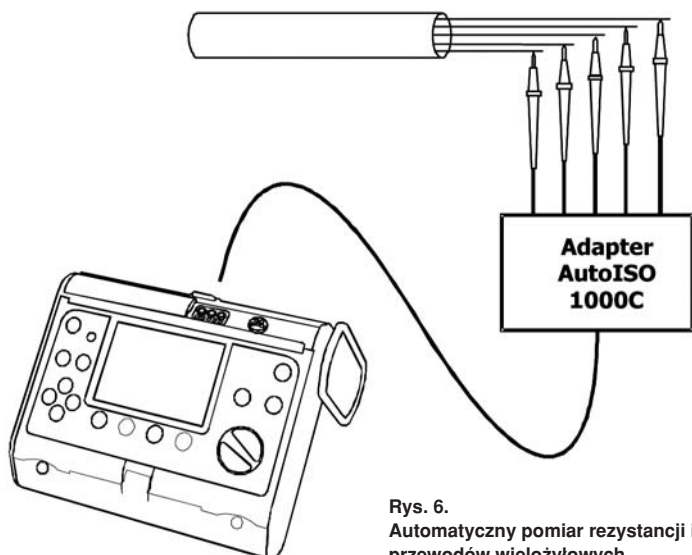
tywnych, pracujących pod napięciem 95...270 V. We wszystkich przypadkach możliwy jest pomiar prądu i czasu zadziałania wyłącznika oraz dodatkowo napięcia dotykowego i rezystancji uziemienia.

Przyrząd posiada rzadko spotykaną funkcję pomiaru czasu i prądu zadziałania w ciągu jednego wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego, jak też funkcję au-

tomatycznego pomiaru parametrów wyłącznika RCD. W trybie tym nie ma potrzeby każdorazowego wyzwalania pomiaru, a rola użytkownika sprowadza się do zainicjowania pomiaru i załączania wyłącznika po każdym jego zadziałaniu. Zakres wykonywanych pomiarów ustala użytkownik w menu.



Rys. 5.  
Pomiar instalacji wyposażonej w wyłącznik RCD  
za pomocą sond ostrzowych lub za pomocą  
sondy w postaci wtyczki



Rys. 6.  
Automatyczny pomiar rezystancji izolacji  
przewodów wielożyłowych

### Pomiar rezystancji izolacji

Kolejną funkcją przyrządu jest pomiar rezystancji izolacji. Badanie można przeprowadzić jednym z pięciu napięć: 50, 100, 250, 500 i 1000 V. Ważną cechą miernika, wpływającą na bezpieczeństwo użytkownika, jest automatyczne rozładowywanie mierzonego obiektu przez wewnętrzną rezystancję po zakończeniu lub przerwaniu pomiaru. Zakres pomiarowy wynosi do 3 GΩ.

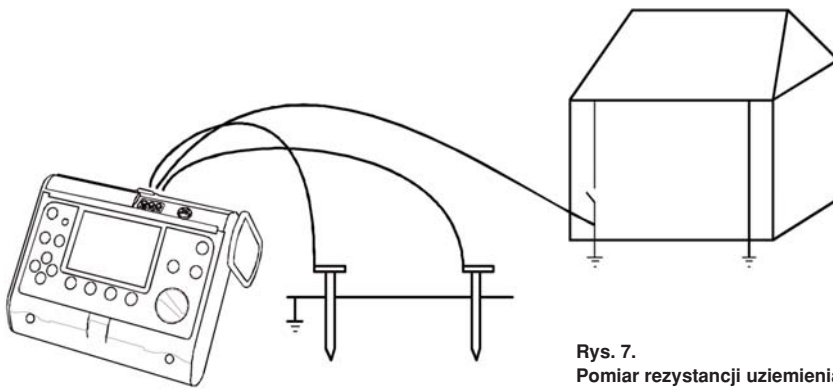
Pomiary rezystancji izolacji przewodów 3-, 4-, i 5-żyłowych można wykonywać również w sposób automatyczny, wykorzystując adapter AutoISO-1000C (rys. 6). Jest to niewielka przystawka, której zadaniem jest automatyczne przełączanie kolejnych obwodów pomiarowych (L1-L2, L1-L3 itd.). Możliwy jest wówczas pomiar rezystancji izolacji między wszystkimi parami żył w przewodach trzy-, cztero-, i pięciożyłowych. Wszystkie niezbędne przełączenia przyrząd wykonuje sam, współpracując z adapterem. Po badaniu przewodów jest rozładowywany, a komplet wyników można zapisać do pamięci przyrządu.

### Pomiar rezystancji uziemienia

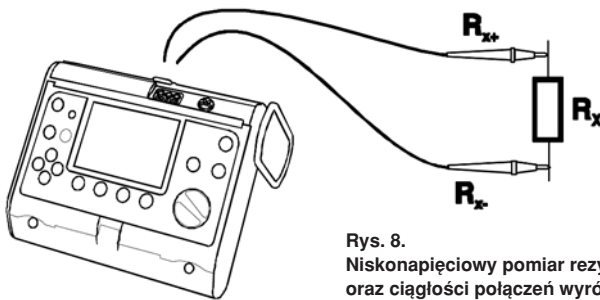
Pomiar rezystancji uziemienia odbywa się z wykorzystaniem metody technicznej (rys. 7). Miernik MPI-520 posiada wewnętrzny generator, dlatego do wykonania pomiaru nie jest konieczne zewnętrzne źródło napięcia, trzeba jednak użyć dwóch sond pomiarowych, dla wywołania przepływu prądu przez mierzone uziemienie. Należy pamiętać, aby badane uziemienie nie było połączone z innymi uziemieniami, ani z przewodem ochronnym – przed wykonaniem pomiaru należy rozłączyć złącza kontrolne oraz połączenia wyrównawcze. Aby wyeliminować w maksymalny sposób zakłócenia od napięcia sieciowego, w mierniku można wybrać częstotliwość prądu, którym jest wykonywany pomiar.

### Pomiar ciągłości połączeń wyrównawczych i ochronnych

Przyrząd MPI-520 umożliwia niskonapięciowy pomiar małych rezystancji (rys. 8). Przed wykonaniem badania można przeprowadzić zerowanie rezystancji przewodów. Po tej operacji miernik zapamięta rezystancję przewodów pomiarowych i automatycznie będzie ją kompensował. Rezystancję można mierzyć małym prądem 10 mA z sygnalizacją akustyczną lub prądem 200 mA przepływającym w dwóch



Rys. 7.  
Pomiar rezystancji uziemienia



Rys. 8.  
Niskonapięciowy pomiar rezystancji  
oraz ciągłości połączeń wyrównawczych

kierunkach (pomiar ciągłości przewodu ochronnego). Napięcie na otwartych zaciskach mieści się w granicach 4...7V (w zależności od stanu baterii lub akumulatorów).

#### Sprawdzenie poprawności wykonania połączeń przewodu ochronnego

Za pomocą przyrządu można sprawdzić, czy napięcie pomiędzy elektrodą dotykową umieszczoną w mierniku, a przewodem ochronnym PE nie przekracza 50 V. Funkcja ta jest dostępna podczas badania wyłączników różnicowoprądowych oraz pętli zwarcia w obwodzie L-PE. Wynik można odczytać z wyświetlacza po dotknięciu elektrody dotykowej i odczekaniu około 1 sekundy. Jeżeli napięcie na przewodzie ochronnym jest większe od 50 V, na wyświetlaczu pojawi się napis PE (błąd w in-

stalacji) i generowany jest ciągły sygnał dźwiękowy. W takim przypadku należy natychmiast przerwać pomiary i usunąć błąd w instalacji.

#### Pomiar napięcia, prądu przemiennego i mocy

Miernik MPI-520 umożliwia pomiar w czasie rzeczywistym napięcia, a z wykorzystaniem dodatkowych cęgów prądowych, również prądu, mocy (czynnej, biernej i pozornej) oraz współczynnika mocy.

#### Tester kolejności faz

Urządzenie posiada również wbudowany tester kolejności faz. Dla łatwego podłączenia do gniazd trójfazowych 16, 32 i 63-ampierowych można zaopatrzyć się w specjalne adaptory serii AGT. Adaptory te mogą być wykorzystywane również do

innych pomiarów – pętli zwarciowej, wyłączników RDC lub rezystancji izolacji.

#### Inne właściwości

Przyrząd MPI-520 posiada pamięć 990 wyników pomiaru dla każdej funkcji, z możliwością przesłania ich do komputera PC przez łącze USB lub drogą radiową. Wszystkie pomiary dotyczące jednego punktu pomiarowego można wpisać do jednej komórki pamięci. Łącznie można zapisać ponad 55 tys. pojedynczych wyników pomiarów. Wyniki, przesłane do komputera można wykorzystać do obróbki w pakiecie programów „Sonel Pomiary Elektryczne”.

Standardowo miernik posiada bogate wyposażenie: komplet przewodów pomiarowych, oryginalny przewód zakończony wtykiem sieciowym jednofazowym z przyciskami do wyzwalania pomiaru i wpisywania wyniku pomiaru do pamięci (adapter WS-03), interfejs do komputera, dwie sondy 30 cm do wbijania w grunt, dwie szpule z przewodami (15 i 30 m) do pomiaru uziemienia, szelki. Wszystkie akcesoria wraz z miernikiem umieszczone są w solidnym i poręcznym futerale.

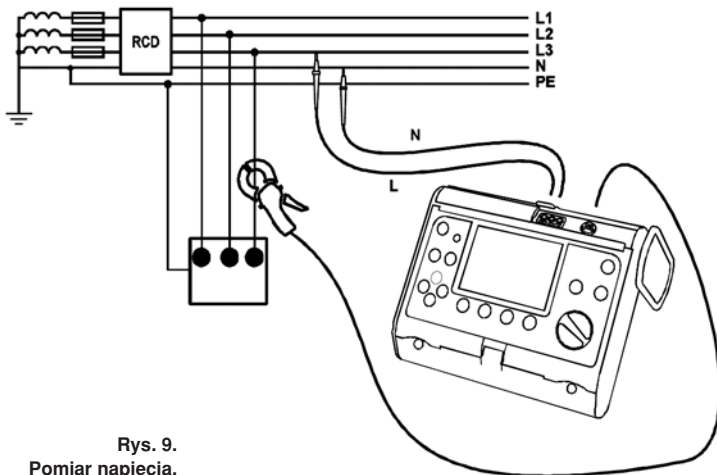
Dodatkowe wyposażenie miernika stanowią: cęgi prądowe do pomiaru prądu i mocy, adapter AutoISO-1000C, adaptory gniazd trójfazowych 16, 32 lub 63 A, akumulator, ładowarka sieciowa, ładowarka samochodowa, odbiornik radiowy oraz zacisk imadłkowy i sondy 80 cm do pomiarów rezystancji uziemień.

Podobnie jak większość produkowanych przez firmę Sonel przyrządów pomiarowych, również model MPI-520 posiada trzyletnią gwarancję z możliwością przedłużenia do 5 lat.

mgr inż. Grzegorz Jasiński

mgr inż. Marcin Szkudniewski

Autorzy są pracownikami  
firmy Sonel



Rys. 9.  
Pomiar napięcia,  
prądu i mocy


**KONTAKT**

**SONEL S.A.**  
 ul. Wokulskiego 11  
 58-100 Świdnica  
 tel. (74) 85 83 878  
 fax (74) 85 83 808  
 e-mail: dh@sonel.pl  
 www.sonel.pl