INSTRUKCJA OBSŁUGI



WIELOFUNKCYJNY MIERNIK INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

KEW 6010B

KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD., TOKYO, JAPAN

Spis treści

Strona

1. BEZPIECZEŃSTWO POMIARÓW 4

2. WYGLĄD MIERNIKA 7

3. CHARAKTERYSTYKA MIERNIKA 8

4. SPECYFIKACJA TECHNICZNA 12

5. TEST CIĄGŁOŚCI (CONTINUITY) 16

6. POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI (INSULATION) 19
   6.1. Cel pomiaru rezystancji izolacji 19
      6.1.1. Prąd pojemnościowy 19
      6.1.2. Prąd opornościowy 20
      6.1.3. Prąd upływowy powierzchniowy 21
      6.1.4. Całkowity prąd upływowy 21
   6.2. Uszkodzenia urządzeń wrażliwych na przepięcia 22
   6.3. Przygotowanie do wykonania pomiarów 22
   6.4. Pomiar rezystancji izolacji 23

7. SYSTEMY INSTALACJI ENERGETYCZNYCH 25

8. PRZYGOTOWANIE DO POMIARU IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA I WYŁĄCZNIKÓW RCD 28
   8.1. Przygotowanie do pomiarów przy pomocy przewodu KAMP10 28
   8.2. Przygotowanie do pomiarów przy pomocy przewodu 7133 29

9. POMIAR IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA (LOOP) 32
   9.1. Automatyczne zabezpieczenie przed przegrzaniem 32
   9.2. Pomiar impedancji pętli zwarcia 32
   9.3. Pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodach trójfazowych 33
   9.4. Pomiary impedancji linii 34
   9.5. Zasady pomiaru i ocena wyników 35

10. POMIAR IMPEDANCJI UZIEMIEŃ 40

11. POMIAR PARAMETRÓW WYŁĄCZNIKÓW RÓŻNICOWOPRĄDOWYCH (RCD) I PRĄDU DOTYKOWEGO (Uc) 41
   11.1. Cel pomiarów parametrów wyłączników RCD 41
   11.2. Funkcje wyłączników różnicowoprądowych 41
   11.3. Cel pomiaru napięcia dotykowego 42
   11.4. Pomiar napięcia dotykowego 43
   11.5. Pomiar parametrów wyłączników różnicowoprądowych 44
      11.5.1. Pomiar czasu wyzwalania 44
      11.5.2. Test dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej 45
      11.5.3. Test wyłączników różnicowoprądowych typu A (DC) 46

11.5.4. Pomiar prądu wyzwalania prądem narastającym (AutoRamp) 47
11.5.5. Pomiar wyłączników selektywnych (typu S) 48

12. PAMIĘĆ POMIARÓW 50
12.1. Zapisywanie wyników pomiarów do pamięci 50
12.2. Odczytywanie wyników pomiarów z pamięci 51
12.3. Usuwanie wyników pomiarów z pamięci 52
12.4. Komunikacja miernika z komputerem PC 53
12.4.1. Przesyłanie zarejestrowanych danych do komputera PC 53
12.4.2. Wymagania systemowe 54

13. WYMIANA BATERII I BEZPIECZNIKA 55
13.1. Wymiana baterii 55
13.2. Wymiana bezpiecznika 55

14. INFORMACJE OGÓLNE 56

15. SERWIS 56

16. CZYSZCZENIE 56

17. UTYLIZACJA 57

18. POŁĄCZENIE PASKA Z POKROWCEM I MIERNIKIEM 57

1. BEZPIECZEŃSTWO POMIARÓW

Porażenie prądem elektrycznym, nawet przy niewielkich wartościach napięcia i natężenia, może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci. Dlatego podczas wykonywania pomiarów należy zachować szczególną ostrożność, aby uniknąć ryzyka porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia miernika. W razie jakichkolwiek wątpliwości związanych z obsługą miernika należy przerwać pomiary i zwrócić się o pomoc do osoby wykwalifikowanej w tym kierunku.

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera ostrzeżenia oraz zasady bezpieczeństwa, które muszą być przestrzegane przez użytkownika, w celu zachowania bezpieczeństwa przy pomiarach oraz przy przechowywaniu urządzenia. Przed przystąpieniem do pomiarów należy dokładnie przeczytać instrukcję obsługi.

⚠ OSTRZEŻENIE

- **Miernik może być obsługiwany WYŁĄCZNIE przez osoby wykwalifikowane i przeszkolone oraz zgodnie z niniejszą instrukcją obsługi. Firma KYORITSU i dystrybutor KYORITSU w Polsce nie ponoszą odpowiedzialności za uszkodzenia i obrażenia spowodowane nieprawidłową obsługą miernika, niezgodną z instrukcją obsługi lub zasadami bezpieczeństwa.**
- **Należy dokładnie i ze zrozumieniem przeczytać zalecenia dotyczące bezpieczeństwa zawarte w niniejszej instrukcji oraz przestrzegać ich podczas pomiarów.**
- **Miernik jest przeznaczony do wykonywania pomiarów wyłącznie w instalacjach jednofazowych 230V AC +10% -15% 50Hz .**
- **Miernik jest przeznaczony do pomiarów pętli zwarcia (LOOP), wyłączników różnicowoprądowych (RCD) i prądu dotykowego (Uc) pomiędzy przewodami P-N (L-N) i P-E (L-PE).**
- **Test ciągłości (CONTINUITY) i pomiar rezystancji izolacji (INSULATION) może być wykonywany wyłącznie w obwodach, które nie znajdują się pod napięciem.**
- **Przed rozpoczęciem i po zakończeniu wykonywania pomiarów należy sprawdzić poprawność działania miernika wykonując pomiar znanej wartości napięcia.**
- **Podczas pomiarów nie wolno dotykać odkrytych metalowych części połączonych z instalacją. Podczas wykonywania pomiarów elementy te mogą znajdować się pod napięciem.**
- **Nie wolno otwierać obudowy miernika do celów innych niż wymiana baterii lub bezpiecznika i to wyłącznie po uprzednim całkowitym odłączeniu przewodów pomiarowych. W przypadku konieczności naprawy lub kalibracji miernika należy zwrócić się do dystrybutora.**

⚠ OSTRZEŻENIE

- **Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się symbol oznaczający zadziałanie automatycznego zabezpieczenia termicznego należy odłączyć miernik od instalacji i odstawić do ostygnięcia.**
- **Przy pomiarach pętli zwarcia, aby zapobiec wyzwalaniu wyłączników różnicowoprądowych znajdujących się w mierzonych obwodach, należy na czas pomiarów zastępować je zworą, która musi być usunięta natychmiast po zakończeniu pomiarów w celu przywrócenia zabezpieczeń obwodów do pracy.**
- **Przed użyciem należy zawsze sprawdzić stan miernika i przewodów pomiarowych. Nie wolno dokonywać żadnych pomiarów, jeżeli został uszkodzony wyświetlacz, obudowa miernika lub izolacja przewodów i sond pomiarowych. W takim przypadku należy zwrócić się do dystrybutora w celu naprawy przyrządu lub wymiany akcesoriów pomiarowych.**
- **Ze względów bezpieczeństwa należy używać wyłącznie akcesoriów przeznaczonych do pracy z tym miernikiem i zalecanych przez KYORITSU. Użycie innych akcesoriów jest zabronione ze względów bezpieczeństwa.**
- **W czasie pomiarów należy zawsze trzymać palce za osłonami sond**
- **Podczas pomiarów możliwe są zakłócenia odczytu spowodowane impulsami lub wyładowaniami w mierzonej instalacji. W takim wypadku pomiar należy powtórzyć. Jeżeli nadal istnieją wątpliwości, co do prawidłowości uzyskanego wyniku należy skontaktować się z dystrybutorem.**
- **Przesuwana osłona gniazd pomiarowych (umieszczona z tyłu miernika) ma na celu zwiększenie bezpieczeństwa pracy. Jeżeli jest pęknięta lub w inny sposób uszkodzona należy zwrócić przyrząd do dystrybutora w celu naprawy.**
- **Nie wolno zmieniać pozycji przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej, gdy miernik podłączony jest do obwodu pomiarowego. Np. jeżeli po wykonaniu testu ciągłości kolejnym pomiarem ma być pomiar rezystancji izolacji to przed przełączeniem funkcji pomiarowej należy odłączyć przewody od mierzonej instalacji.**
- **Nie wolno zmieniać pozycji przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej, gdy przycisk uruchamiający pomiar PRESS TO TEST jest wciśnięty lub zablokowany. Przypadkowa zmiana pozycji przełącznika spowoduje zatrzymanie aktualnego pomiaru. Należy wówczas zwolnić przycisk uruchamiający pomiar i wcisnąć ponownie, aby uruchomić pomiar dla aktualnej funkcji pomiarowej.**

⚠ OSTRZEŻENIE

- **DIODY SYGNALIZUJĄCE POPRAWNOŚĆ POŁĄCZEŃ P-E (L-PE) i P-N (L-N) ostrzegają przed niewłaściwym podłączeniem przewodu fazowego i uziemiającego lub fazowego i neutralnego. Nieprawidłowe podłączenie tych przewodów może być przyczyną porażenia prądem elektrycznym.**
  DIODY SYGNALIZUJĄCE POPRAWNOŚĆ POŁĄCZEŃ nie sygnalizują niepoprawnego podłączenia (tzn. zamiany miejscami) przewodu uziemiającego (E, PE) i neutralnego (N). Miernik nie posiada funkcji sygnalizacji poprawności podłączeń przewodu uziemiającego (E) i neutralnego (N) - np. zmiany położenia. W celu sprawdzenia poprawności połączeń tych przewodów należy wykonać dodatkowe testy sprawdzające, zgodnie z odpowiednimi procedurami, w zależności od rodzaju pomiaru i instalacji.
  Nie należy, zatem stosować miernika do sprawdzania prawidłowości połączeń instalacji zasilających. Dystrybutor KYORITSU nie ponosi odpowiedzialności za wypadki, których przyczyną jest nieprawidłowe połączenie przewodów w instalacji zasilającej.

Znaczenie symboli znajdujących się na mierniku.

CAT. III Miernik spełnia wymagania bezpieczeństwa dla pomiarów w niskonapięciowych instalacjach elektrycznych wewnątrz budynków.


Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.


Należy zapoznać się z zaleceniami dotyczącymi bezpieczeństwa zawartymi w instrukcji obsługi.

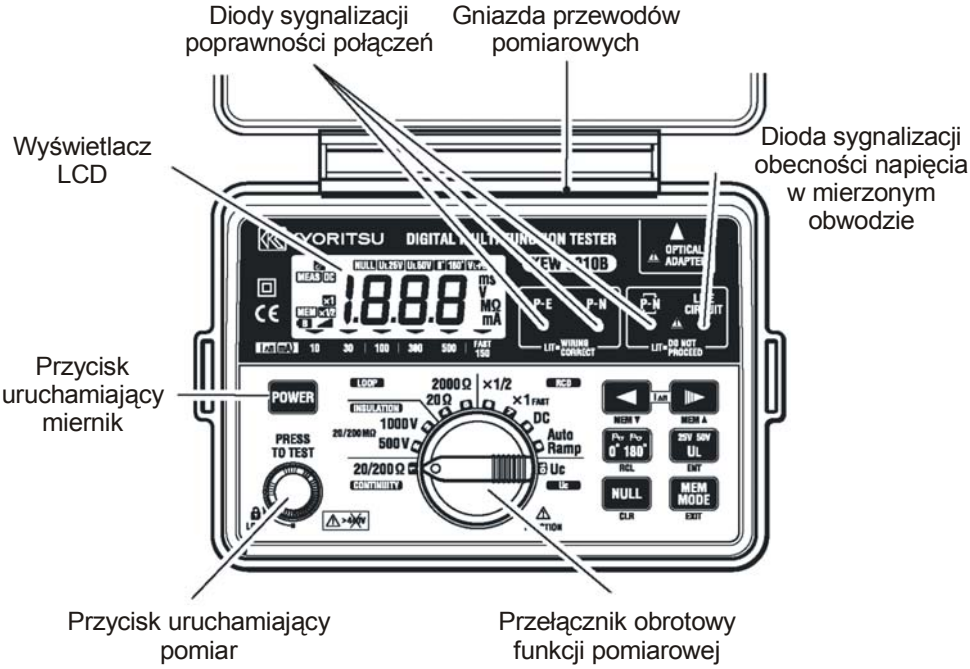

Urządzenie posiada podwójną lub wzmocnioną izolację.



Zabezpieczenie przed nieprawidłowym połączeniem przewodów do 440V


Złącze uziemienia

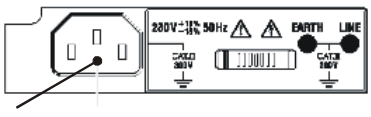
2. WYGLĄD MIERNIKA



	ZMIANA WIELKOŚCI ZNAMIONOWEGO PRĄDU POMIAROWEGO $\mathbf{I_{\Delta N}}$ dla funkcji nr 6, 7, 8, 9, 10* (PRZEŁĄCZANIE POMIĘDZY KOMÓRKAMI PAMIĘCI**)
	ZMIANA FAZY PRĄDU POMIAROWEGO dla funkcji nr 4, 6, 7, 8, 9* (PRZEGLĄDANIE ZAWARTOŚCI PAMIĘCI**)
	ZMIANA WIELKOŚCI NAPIĘCIA BEZPIECZNEGO (DOTYKOWEGO) dla funkcji nr 6, 7, 8, 9* (ZATWIERDZENIE WYBORU**)
	AUTOMATYCZNA KOMPENSACJA PRZEWODÓW POMIAROWYCH dla funkcji nr 1* (KASOWANIE PAMIĘCI**)
	WEJŚCIE W TRYB PAMIĘCI (WYJŚCIE Z TRYBU PAMIĘCI**)

* Numery funkcji oznaczają pozycje przełącznika obrotowego opisane na mierniku

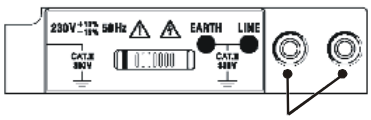
** Funkcje przycisków opisane w nawiasach ( ) dotyczą trybu pamięci



Gniazdo pomiarowe dla przewodu z wtykiem sieciowym (pomiar pętli zwarcia i RCD)



Wyświetlacz LCD



Gniazda pomiarowe dla przewodów z sondą i krokodylkiem (test ciągłości i pomiar rezystancji izolacji)

3. CHARAKTERYSTYKA MIERNIKA

KEW6010B jest wielofunkcyjnym miernikiem instalacji elektrycznych pozwalającym na wykonanie sześciu różnych pomiarów:

1. Test ciągłości
2. Pomiar rezystancji izolacji (500V/1000V)
3. Pomiar impedancji pętli zwarcia
4. Pomiar parametrów wyłączników różnicowoprądowych
5. Pomiar napięcia dotykowego
6. Pomiar napięcia sieci AC

Pamięć i komunikacja z PC
Wyniki pomiarów wykonane za pomocą funkcji pomiarowych 1÷5 mogą być zapisane w nieulotnej pamięci wewnętrznej miernika a następnie przeglądane bezpośrednio w mierniku lub przesłane do komputera za pomocą optycznego złącza komunikacji RS-232 i oprogramowania „KEW Report".
Interfejs do przesyłania danych KEW 8212 oraz oprogramowanie „KEW Report" nie stanowią wyposażenia standardowego miernika.

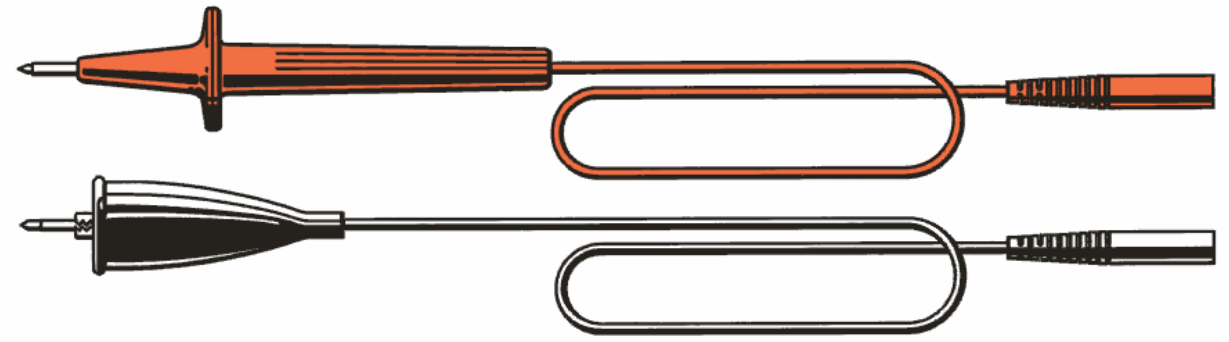
Spełniane normy
Miernik spełnia normę bezpieczeństwa PN-EN 61010-1 kat. III 300V;
Stopień zanieczyszczenia: 2
Pomiary wykonywane są zgodnie z normą PN-EN 61557-1, 2, 3, 4, 6, 10.
Stopień szczelności obudowy zgodnie z normą PN-EN 60529: IP40.

Wyposażenie miernika:

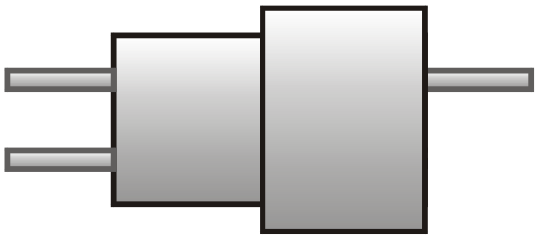
1. KAMP10: przewód pomiarowy z wtykiem sieciowym do pomiarów impedancji pętli zwarcia, parametrów wyłączników różnicowoprądowych oraz napięcia dotykowego.



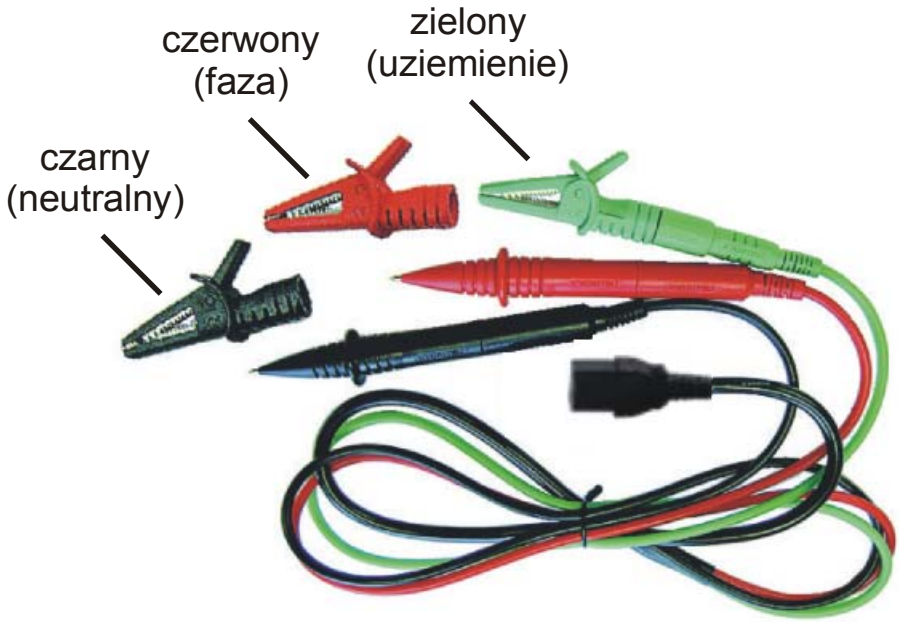
2. KEW 7025: przewód pomiarowy z sondą i krokodylkiem do testu ciągłości i pomiaru rezystancji izolacji.



3. Adapter:



4. KEW7133: przewód dystrybucyjny do pomiaru impedancji pętli zwarcia, parametrów wyłączników różnicowoprądowych lub napięcia dotykowego w szafach rozdzielczych lub obwodach instalacji oświetleniowych.
   Przewody: zielony z krokodylkiem, czerwony i czarny zakończone sondami probierczymi ostrzowymi lub zamiennie krokodylkami.s



Test ciągłości i pomiar rezystancji izolacji

Prąd pomiarowy	Ciągłość: 200mA (zg. z PN-EN 61557-4) (Sygnalizacja dźwiękowa, gdy prąd pomiarowy przekroczy wartość 200mA) Rezystancja izolacji: 1mA (zg. z PN-EN 61557-2)
Sygnalizacja obecności napięcia w mierzonym obwodzie	Obecność napięcia w mierzonym obwodzie jest sygnalizowana za pomocą diody **LIVE CIRCUIT** i sygnału akustycznego.
Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych	Miernik automatycznie odejmuje wartość rezystancji przewodów pomiarowych od wyniku pomiaru podczas testu ciągłości.
Automatyczne rozładowanie	Po zakończeniu pomiarów następuje automatyczne rozładowanie ładunków elektrycznych zgromadzonych w mierzonym obwodzie.

Pomiar impedancji pętli zwarcia, parametrów wyłączników różnicowoprądowych i napięcia dotykowego

Pomiar napięcia	Wskazanie na wyświetlaczu wartości napięcia sieciowego, gdy przewody pomiarowe zostały prawidłowo podłączone do badanego obwodu, a nie został jeszcze uruchomiony żaden pomiar. **UWAGA!** Napięcie jest mierzone w układzie L-PE.
Test połączeń	Poprawność połączeń mierzonego obwodu z miernikiem jest sygnalizowane za pomocą trzech diod LED **P-E (L-PE)**, **P-N** (L-N) i P-N (zamiana L i N).
Zabezpieczenie termiczne	Na wyświetlaczu pojawia się symbol a pomiary są automatycznie przerywane, gdy zostanie przekroczona maksymalna temperatura pracy rezystora zwarciowego (pomiary pętli i PSC) lub tranzystora MOS FET (pomiary RCD).
Prąd pomiarowy	Impedancja pętli zwarcia na zakresie 20Ω mierzona jest prądem 25A, natomiast na zakresie 2000Ω mierzona jest małym prądem o wartości 15mA, który nie powoduje wyzwalania nawet bardzo czułych (prąd znamionowy 30mA) wyłączników różnicowoprądowych.
Pomiar wyłączników typu A	Pomiaru parametrów wyłączników różnicowoprądowych czułych na prąd stały DC.
Wybór fazy początkowej 	Możliwość rozpoczęcia pomiaru w dodatniej (0º) lub ujemnej (180º) połówce sinusoidy napięcia sieciowego. W niektórych przypadkach wybór drugiej połówki zapobiega wyzwoleniu wyłącznika różnicowoprądowego podczas pomiaru impedancji pętli zwarcia (na zakresie 20Ω) oraz zapewnia pełniejsze pomiary wyłączników RCD.
Wybór napięcia bezpiecznego 	Możliwość wyboru wartości napięcia bezpiecznego podczas pomiaru parametrów wyłączników różnicowoprądowych. Jeżeli wartość napięcia dotykowego przekroczy wartość napięcia bezpiecznego na wyświetlaczu pojawi się symbol **Uch v**, a pomiar parametrów wyłączników różnicowoprądowych zostanie przerwany.

Pozostałe cechy

Automatyczne zatrzymanie wyniku pomiaru	Po zakończeniu pomiaru na wyświetlaczu zatrzymywany jest ostatni wynik pomiaru.
Automatyczne wyłączenie zasilania	Automatyczne wyłączenie miernika następuje po ok. 10 min. bezczynności. Wciśnięcie przycisku **POWER** spowoduje powrót miernika do pracy.
Pamięć	Miernik posiada wewnętrzną pamięć, która pozwala na zapisanie do 300 wyników pomiarów.
Sygnalizacja trwania pomiaru	Trwający pomiar jest sygnalizowany na wyświetlaczu migającym symbolem MEAS.

4. SPECYFIKACJA TECHNICZNA

TEST CIĄGŁOŚCI (CONTINUITY)

Napięcie pomiarowe rozwartego obwodu: >6V
Prąd pomiarowy zwartego obwodu: >200mA DC (2Ω)
Zakresy pomiarowe: 20Ω-200Ω (autozakresy)
Dokładność: 0÷2Ω: ±(3%+4c)
2Ω÷200Ω ±(3%+3c)

REZYSTANCJA IZOLACJI (INSULATION)

	Napięcie próby	
	500V	**1000V**
Autozakresy pomiarowe	20MΩ-200MΩ	
Napięcie rozwartego obwodu	500V +20% -0%	1000V +20% -0%
Prąd testu	>1mA (500kΩ)	>1mA (1MΩ)
Dokładność	±(3%+3c)	

IMPEDANCJA PĘTLI ZWARCIA (LOOP)

	Zakresy pomiarowe	
	20Ω	2000Ω
Napięcie pracy	230V +10% -15% (50Hz)	
Znamionowy prąd pomiarowy	25A / 10ms	15mA / 350ms max.
Dokładność	±(3%+8c)	

Podane parametry dla przewodów pomiarowych KAMP10

PARAMETRY WYŁĄCZNIKÓW RÓŻNICOWOPRĄDOWYCH (RCD)

	Prąd pomiarowy					
	X1/2	**X1**	**FAST**	**DC**		**AutoRamp**
Napięcie pracy	230V +10% -15% (50Hz)					
Nastawy prądu znamionowego	10/30/100/ 300/500mA	10/30/100/ 300/500mA	150mA	10/30/ 100/ 300mA	500mA	Od 20% do 110% (co 10%) prądu pomiarowego $I_{\Delta n}$ 300ms x 10
Max czas zadawania prądu pomiarowego	2000ms	2000ms	50ms	2000ms	200ms	
Dokładność zadawania prądu pomiarowego	-8% -2%	+2% +8%		±10%		±4%
Dokładność pomiaru czasu wyzwalania	±(1%+3c)					

NAPIĘCIE DOTYKOWE (Uc)

Prąd testu	5mA ($I_{\Delta n}$=10mA)	15mA ($I_{\Delta n}$ =30/100mA)	150mA ($I_{\Delta n}$ =300/500mA)
Napięcie pracy	230V +10% -15% (50Hz)		
Zakres pomiarowy	100V		
Dokładność	+5% + 15% wskazania ± 8 cyfr		

POMIAR NAPIĘCIA SIECI AC

Napięcie pracy: 100÷250V (50Hz)
Zakres pomiarowy: 100÷300V
Dokładność: 3%

Przesuwana osłona gniazd pomiarowych (umieszczona z tyłu miernika) uniemożliwia nieprawidłowe podłączenie przewodów pomiarowych zwiększając przez to bezpieczeństwo pracy. Gniazda przewodów pomiarowych testu ciągłości i rezystancji izolacji są automatycznie zakrywane w chwili, gdy używane są gniazda przewodów pomiarowych impedancji pętli zwarcia, wyłączników różnicowoprądowych i napięcia dotykowego.

Żywotność baterii dla poszczególnych pomiarów:

Test ciągłości:	ok. 700 pomiarów przy obciążeniu 1Ω
Rezystancja izolacji:	ok. 1200 pomiarów przy obciążeniu 0,5MΩ (500V)
	ok. 900 pomiarów przy obciążeniu 1MΩ (1000V)
Pętla zwarcia, wył. różnicowoprądowe, napięcie dotykowe	ok. 5 godzin pomiarów ciągłych

Dopuszczalne błędy robocze

- Test ciągłości (PN-EN 61557-4)

Zakres pomiarowy miernika	**Zakres pomiarowy błędu roboczego**	**Maksymalny błąd roboczy**
20Ω	0.20÷19.99Ω	±30%
200Ω	20.0÷199.9Ω	

Warunki pomiarowe do obliczenia maksymalnego błędu roboczego:
Temperatura: 0°C÷35°C
Napięcie zasilania: 8V÷13,8V

- Pomiar rezystancji izolacji (PN-EN 61557-2)

Napięcie testu	**Zakres pomiarowy błędu roboczego**	**Maksymalny błąd roboczy**
500V	0.50÷199.9MΩ	±30%
1000V	1.00÷199.9MΩ	

Warunki pomiarowe do obliczenia maksymalnego błędu roboczego:
Temperatura: 0°C÷35°C
Napięcie zasilania: 8V÷13,8V

- Pomiar impedancji pętli zwarcia (PN-EN 61557-3)

Zakres pomiarowy	Zakres pomiarowy błędu roboczego	Maksymalny błąd roboczy
20Ω	0.4÷19.99Ω	±30%
2000Ω	100÷1999Ω	

Warunki pomiarowe do obliczenia maksymalnego błędu roboczego:
Temperatura: 0°C÷35°C
Wybór fazy początkowej: 0°÷18°
Częstotliwość sieci: 49.5Hz÷50.5Hz
Napięcie sieci: 230V +10% - 15%
Napięcie zasilania: 8V÷13,8V

- Pomiar parametrów wyłączników różnicowoprądowych (PN-EN 61557-3)

Prąd pomiarowy	Zakres pomiarowy błędu roboczego Maksymalny błąd roboczy
x½	-10% ÷ 0%
x1, FAST	0% ÷ +10%
AutoRamp	-10% ÷ +10%

Warunki pomiarowe do obliczenia maksymalnego błędu roboczego:
Temperatura: 0°C÷35°C
Rezystancja elektrody uziemiającej nie większa niż:

$I_{\Delta n}$ (mA)	Rezystancja elektrody uziemiającej (Ωmax)	
	UL50V	UL25V
10	2000	2000
30	600	600
100	200	200
300	130	65
500	80	40

Napięcie sieci: 230V +10% - 15%
Napięcie zasilania: 8V÷13,8V

Wymiary: 175 x 115 x 86 [mm]

Masa: 840g z bateriami

Warunki odniesienia: Dokładności pomiarów podano dla następujących warunków odniesienia:

1. Temperatura otoczenia: 23°C ±5°C
2. Wilgotność względna: 45%÷75%
3. Pozycja miernika: pozioma
4. Napięcie sieci: 230V (50Hz)
5. Napięcie zasilania: 12V (szumy <1%)
6. Wysokość: 2000m n.p.m.
7. Wewnątrz pomieszczenia

Zasilanie: 8 baterii 1,5V (R6 lub LR6)

Sygnalizacja wyczerpania baterii: Na wyświetlaczu pojawia się symbol , gdy napięcie zasilania spada poniżej 8V.

Środowisko pracy: 0÷40°C, wilgotność względna <80% (bez kondensacji)

Środowisko przechowywania: -20÷60°C, wilgotność względna <75% (bez kondensacji)

Ochrona przeciwprzepięciowa: 4000V

Rezystancja izolacji: >50MΩ (dla 1000V DC) pomiędzy obudową a obwodem elektrycznym

Dioda sygnalizacji obecności napięcia w mierzonym obwodzie Podczas testu ciągłości lub pomiaru rezystancji izolacji obecność napięcia przemiennego powyżej 20V AC lub napięcia stałego w mierzonym obwodzie sygnalizowana jest zaświeceniem diody **LIVE CIRCUIT**.

Sygnalizacja poprawnego podłączenia Przy prawidłowym podłączeniu miernika z mierzonym obwodem świecą się diody **P-E (L-PE)** i **P-N (L-N)** a nie świeci się dioda P-N.

Sygnalizacja niepoprawnego podłączenia Przy nieprawidłowym podłączeniu miernika z mierzonym obwodem świeci się dioda P-N sygnalizująca zamianę położenia przewodów L i N.

Wyświetlacz Ciekłokrystaliczny wyświetlacz 3½ cyfry z przesuwaną kropką dziesiętną i jednostką pomiarową zależną od wybranej funkcji pomiarowej (Ω, MΩ, V, mA, ms).

Ochrona przeciwprzepięciowa Obwód pomiarowy podczas testu ciągłości zabezpieczony jest szybkim bezpiecznikiem ceramicznym (HRC) 0,5A/600V. W komorze baterii umieszczony jest również bezpiecznik zapasowy.

Obwód pomiarowy podczas pomiaru rezystancji izolacji zabezpieczony jest warystorem do 1200V AC przez 10 sekund.

Wskazanie napięcia sieci Po podłączeniu miernika do mierzonego obwodu podczas pomiaru impedancji pętli zwarcia, parametrów wyłączników różnicowoprądowych lub napięcia dotykowego, na wyświetlaczu pojawia się wartość napięcia sieciowego (jeżeli miernik jest podłączony prawidłowo do instalacji).

Zakres napięcia	Wskazanie wyświetlacza
Poniżej 100V:	**Lo v**
100V÷259V:	wartość napięcia i symbol VL-PE
260V÷300V:	wartość napięcia lub symbol **Hi v** i VL-PE
Powyżej 300V:	symbol **Hi v** i VL-PE

5. TEST CIĄGŁOŚCI (CONTINUITY)

⚠ OSTRZEŻENIE

- **PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO WYKONANIA POMIARU NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, CZY MIERZONY OBWÓD NIE ZNAJDUJE SIĘ POD NAPIĘCIEM.**

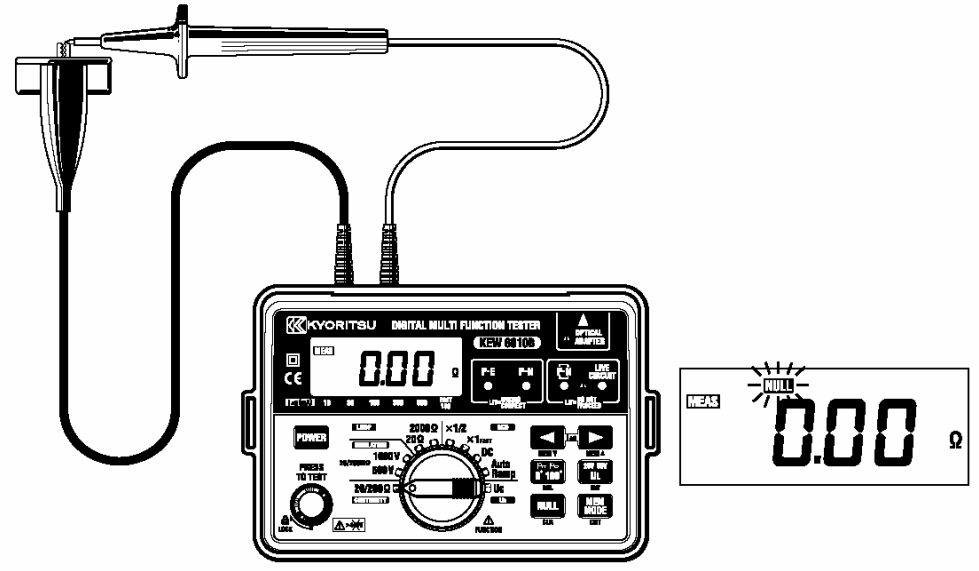
⚠ UWAGA

- Przed zmianą pozycji przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej na test ciągłości należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obwodu.
- Przełącznik obrotowy funkcji pomiarowej należy ustawić na pozycję CONTINUITY, aby wybrać funkcję pomiaru małych wartości rezystancji z testem ciągłości.

Celem testu ciągłości jest pomiar wartości rezystancji elementów mierzonego obwodu z pominięciem rezystancji przewodów pomiarowych. W tym celu do mierzonego obwodu doprowadzany jest prąd o stałej wartości i mierzone jest napięcie pomiędzy dwoma zakończeniami tego obwodu.

Wartość rezystancji (Ω) = Napięcie (V) / Prąd (A)

W celu uzyskania poprawnego wyniku rezystancja przewodów pomiarowych powinna być odjęta od całkowitej rezystancji pomierzonej. Miernik KEW6010B umożliwia automatyczną kompensację przewodów pomiarowych o dowolnej rezystancji użytych do pomiaru ciągłości za pomocą funkcji **NULL**.



RYS. 1

Test ciągłości należy przeprowadzać zgodnie z poniższą procedurą:

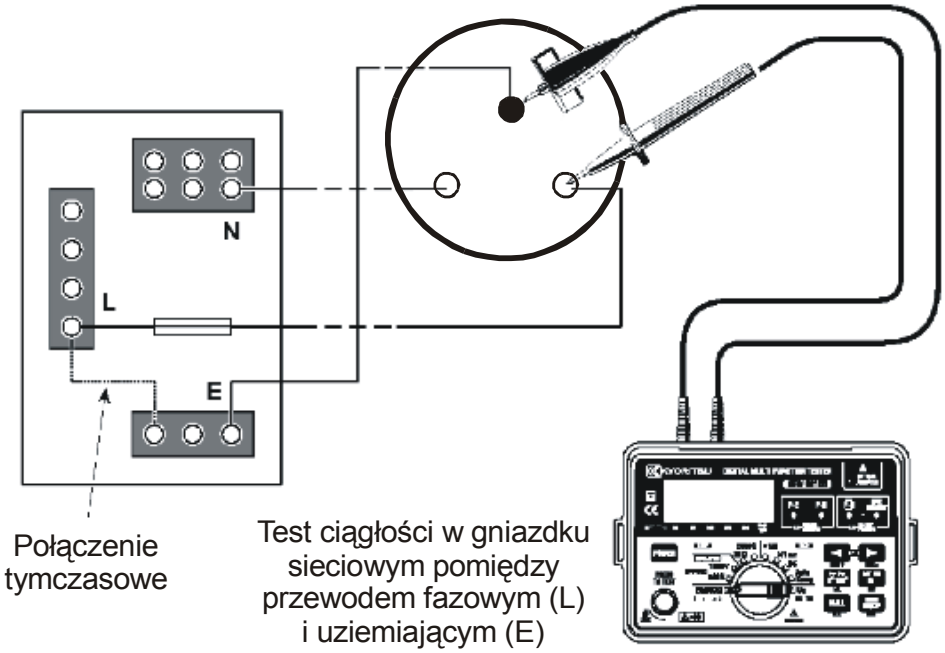
1. Za pomocą przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej wybrać funkcję testu ciągłości (CONTINUITY).
2. Zetknąć ze sobą obie końcówki przewodów pomiarowych, tak jak to pokazano na rysunku nr 1 a następnie wcisnąć i obrócić przycisk uruchamiający pomiar **PRESS TO TEST**. Na wyświetlaczu pojawi się wartość rezystancji przewodów pomiarowych.
3. Wykonać kompensację przewodów pomiarowych wciskając przycisk NULL CLR. Wskazanie wyświetlacza powinno wynosić „**0.00**".
4. Zwolnić a następnie ponownie wcisnąć przycisk uruchamiający pomiar. Wskazanie wyświetlacza powinno znowu wynosić „**0.00**". Po skompensowaniu rezystancji przewodów pomiarowych na wyświetlaczu pojawia się symbol NULL a wartość rezystancji aktualnie podłączonych do miernika przewodów pomiarowych przechowywana jest w nieulotnej pamięci miernika. W celu usunięcia tej wartości należy odłączyć przewody pomiarowe, wcisnąć przycisk **PRESS TO** TEST i wcisnąć przycisk NULL CLR. Przed każdym pomiarem należy upewnić się, czy rezystancja przewodów pomiarowych jest poprawnie skompensowana.
5. Podłączyć przewody pomiarowe do mierzonego obwodu. Przykład podłączenia pokazano na rysunku nr 2. Przed wykonaniem pomiaru należy **upewnić się, czy mierzony obwód nie znajduje się pod napięciem.** Pomimo, że miernik posiada diodę sygnalizującą, czy mierzony obwód znajduje się pod napięciem, to zaleca się również osobne sprawdzenie tego faktu.

⚠ UWAGA

- Jeżeli rezystancja testowanego obwodu jest większa od 20Ω miernik automatycznie przełącza się na zakres pomiarowy 200Ω. Przekroczenie zakresu pomiarowego 200Ω spowoduje, że na wyświetlaczu pojawi się wskazanie **OL**.

⚠ OSTRZEŻENIE

- **Elementy impedancyjne podłączone równolegle do mierzonego obwodu lub prądy chwilowe występujące w mierzonym obwodzie mogą być przyczyną nieprawidłowych pomiarów.**


N
L
E
Połączenie tymczasowe
Test ciągłości w gniazdku sieciowym pomiędzy przewodem fazowym (L) i uziemiającym (E)

RYS. 2

6. POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI (INSULATION)

⚠ OSTRZEŻENIE

- **PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO WYKONANIA POMIARU NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, CZY MIERZONY OBWÓD NIE ZNAJDUJE SIĘ POD NAPIĘCIEM.**

⚠ UWAGA

- Przed zmianą pozycji przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej na pomiar rezystancji izolacji należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obwodu.
- Przełącznik obrotowy funkcji pomiarowej należy ustawić na pozycję INSULATION, aby wybrać funkcję pomiaru rezystancji izolacji.

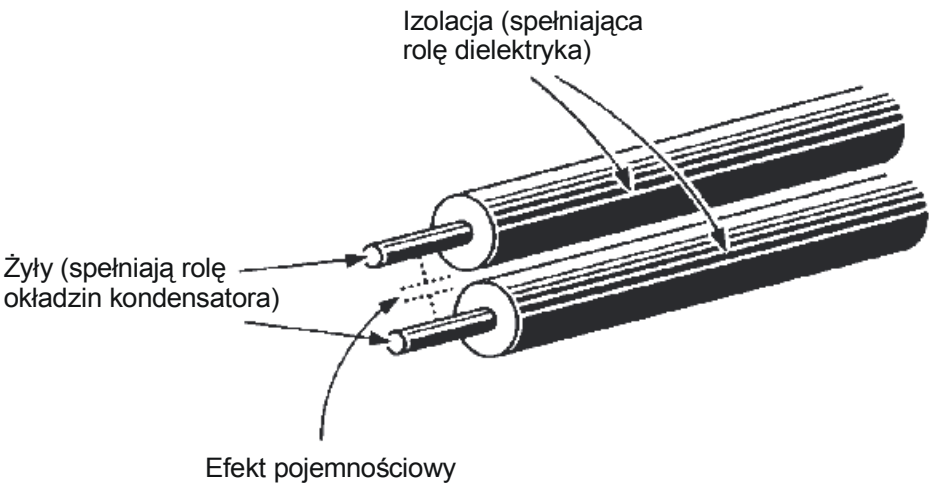
6.1. Cel pomiaru rezystancji izolacji

Przewodniki są oddzielone od siebie i od uziemionych części metalowych poprzez izolację, której rezystancja jest na tyle duża, że daje gwarancję utrzymania prądu płynącego pomiędzy przewodami oraz do uziemienia na minimalnym poziomie.
Tylko w teorii izolacja jest idealna, jej rezystancja nieskończona i nie przepływa przez nią żaden prąd. W praktyce, pomiędzy przewodami pomimo izolacji przepływa pewien prąd, znany jako prąd upływowy. Składa się on z trzech składników:

1. Prądu pojemnościowego
2. Prądu opornościowego
3. Prądu upływowego powierzchniowego

6.1.1. Prąd pojemnościowy

Izolacja pomiędzy żyłami o różnicy potencjałów spełnia rolę dielektryka, a żyły rolę okładzin kondensatora. Po przyłożeniu napięcia stałego do obu żył nastąpi krótkotrwały (zwykle poniżej 1 s) przepływ prądu aż do momentu naładowania się tak utworzonego kondensatora. Ładunek ten musi zostać usunięty po zakończeniu pomiarów. Miernik KEW 6010B posiada funkcję automatycznego rozładowania mierzonego obwodu po zakończeniu pomiaru.
Jeżeli przyłożone napięcie będzie miało charakter przemienny spowoduje to powstanie ciągłego prądu upływowego w instalacji.

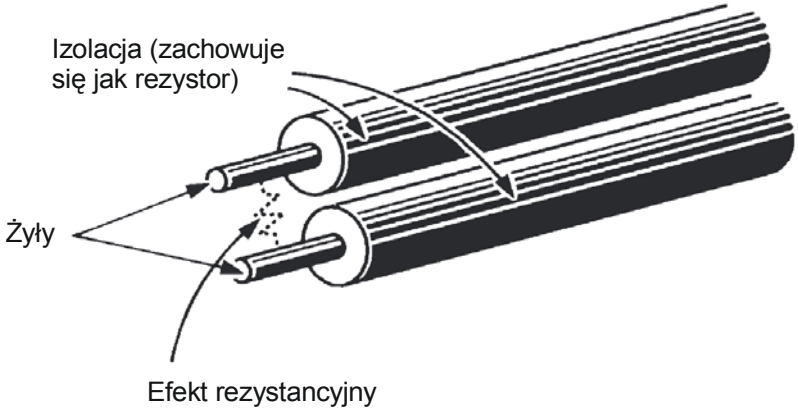


RYS. 3

6.1.2. Prąd opornościowy

Ponieważ rezystancja izolacji nie jest wielkością nieskończoną pomiędzy przewodami przepływa niewielki prąd. Stosując prawo Ohma można wyznaczyć jego wielkość:

$$\text{Prąd upływu } (\mu A) = \frac{\text{Przyłożone napięcie (V)}}{\text{Rezystancja izolacji } (M\Omega)}$$

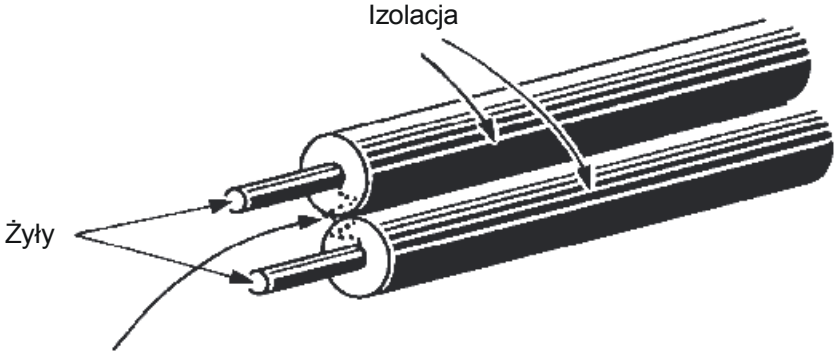


RYS. 4

6.1.3. Prąd upływowy powierzchniowy

W miejscach gdzie żyły przewodów są odizolowane (np. w miejscach przyłączeń) występuje przepływ prądu pomiędzy żyłami po powierzchni izolacji. Wielkość tego prądu zależy od stanu powierzchni izolacji. Jeżeli powierzchnie są suche i czyste wielkość prądu jest bardzo mała, ale w przypadku zawilgocenia i zabrudzenia może osiągnąć znaczącą wartość. Przy odpowiednio dużej wartości prądu może nawet wystąpić przeskok iskry pomiędzy przewodami.

Czy to nastąpi zależy od stanu powierzchni izolacji i wielkości przyłożonego napięcia. Dlatego testy izolacji przeprowadzane są napięciem wyższym niż standardowe napięcie robocze w danym obwodzie.



RYS. 5

6.1.4. Całkowity prąd upływowy

Całkowity prąd upływowy jest sumą wyżej opisanych prądów. Na wielkość poszczególnych prądów i w efekcie całkowitego prądu upływowego mają wpływ takie czynniki jak temperatura otoczenia, temperatura przewodnika, wilgotność i wielkość przyłożonego napięcia.

Jeżeli obwód zasilany jest napięciem przemiennym prąd pojemnościowy (5.1.1) będzie zawsze obecny i nie można go wyeliminować. Dlatego po przyłożeniu stałego napięcia pomiarowego rezystancji izolacji, prąd pojemnościowy szybko spada do zera i nie ma wpływu na pomiar. Wysokie napięcie w miejscach osłabionej izolacji może spowodować lawinowy przepływ prądu (5.1.3), co pozwala wykryć miejsca potencjalnych uszkodzeń niemożliwe do lokalizacji przy zastosowaniu napięcia testu na poziomie napięcia roboczego instalacji.

Podczas pomiarów miernik izolacji mierzy przyłożone napięcie oraz prąd upływu, dokonuje automatycznej kalkulacji i wyświetla bezpośrednio wartość rezystancji izolacji.

$$\text{Rezystancja izolacji (M}\Omega\text{)} = \frac{\text{Napięcie testu (V)}}{\text{Prąd upływu (}\mu\text{A)}}$$

Kiedy wypadkowa pojemność mierzonego obwodu ulega naładowaniu prąd upływu zmniejsza się. Stabilny pomiar rezystancji izolacji wskazuje, że pojemność obwodu została w pełni naładowana i prąd pojemnościowy spadł do zera. Należy pamiętać, że układ ładuje się do poziomu napięcia testu, co w

przypadku pozostawienia obwodu w tym stanie może być niebezpieczne w razie bezpośredniego kontaktu. Miernik KEW 6010B zapewnia automatyczne rozładowanie obwodu po zakończeniu pomiaru.
Jeśli instalacja jest wilgotna i/lub zabrudzona, powierzchniowy prąd upływu będzie miał dużą wartość powodując znaczne obniżenie wyniku pomiaru rezystancji izolacji. Jeżeli instalacja elektryczna jest rozległa, rezystancje izolacji poszczególnych obwodów łączą się równolegle dając w efekcie dużo niższą rezystancję wypadkową niż w przypadku pojedynczego obwodu. Im większa liczba obwodów połączonych razem, tym mniejsza będzie całkowita wypadkowa wartość rezystancji izolacji.

6.2. Uszkodzenia urządzeń wrażliwych na przepięcia

Rośnie liczba urządzeń z obwodami elektronicznymi przyłączonych do sieci elektrycznej. Obwody te mogą zostać zniszczone na skutek podania napięcia testu podczas pomiarów rezystancji izolacji. Aby nie zniszczyć tych urządzeń należy przed pomiarami odłączyć je od mierzonej instalacji, a po zakończeniu pomiarów podłączyć ponownie. Do urządzeń, które mogą wymagać odłączenia od sieci przed przystąpieniem do pomiarów należą:

- Lampy fluorescencyjne z elektronicznymi starterami
- Pasywne czujki podczerwieni (PIR)
- Wyłączniki zmierzchowe
- Wyłączniki dotykowe
- Wyłączniki czasowe
- Regulatory mocy
- Elementy oświetlenia awaryjnego
- Elektroniczne wyłączniki różnicowe (RCD)
- Komputery i drukarki
- Kasy gotówkowe i fiskalne
- Inne urządzenia zawierające obwody elektroniczne

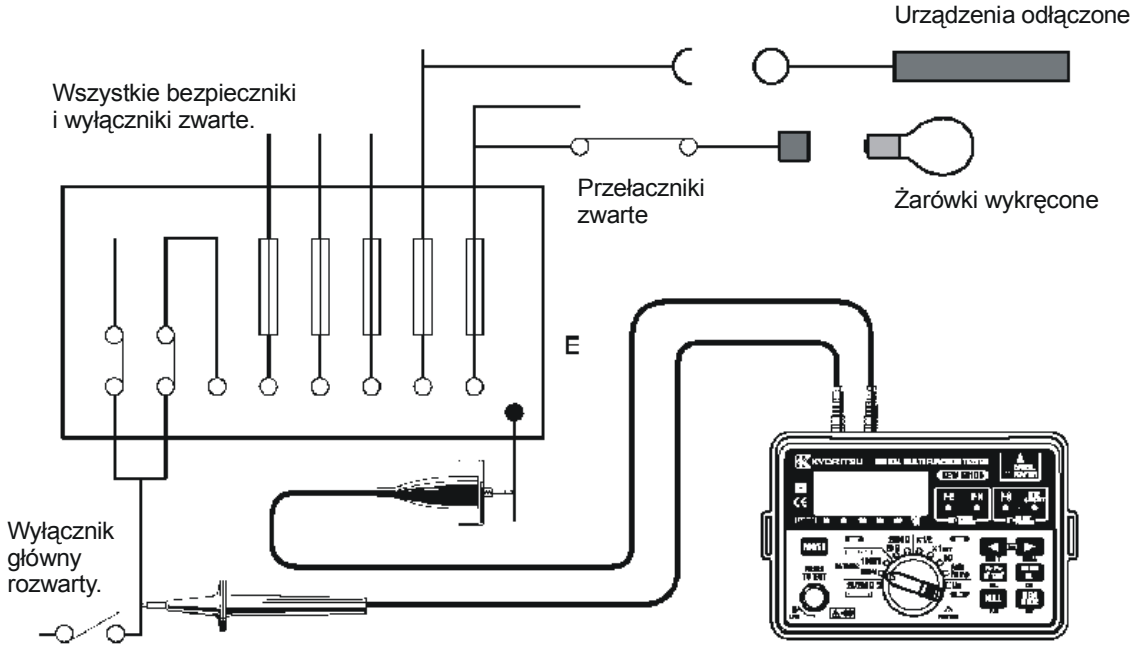
6.3. Przygotowanie do wykonania pomiarów

Przed rozpoczęciem pomiarów należy zawsze sprawdzić:

1. Stan baterii zasilających (jeżeli baterie są wyczerpane to na wyświetlaczu pojawia się wskaźnik B)
2. Brak widocznych uszkodzeń miernika i przewodów pomiarowych.
3. Ciągłość przewodów pomiarowych (uruchamiając test ciągłości przy zwartych przewodach pomiarowych). Wskazanie **OL** (przekroczenie zakresu) oznacza przerwę w przewodach pomiarowych lub przepalenie wewnętrznego bezpiecznika.
4. PRZED WYKONANIEM POMIARU NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, CZY MIERZONY OBWÓD NIE ZNAJDUJE SIĘ POD NAPIĘCIEM.
   Pomimo, że miernik posiada funkcję sygnalizującą, że mierzony obwód znajduje się pod napięciem, to zaleca się również samodzielne sprawdzenie tego faktu.

6.4. Pomiar rezystancji izolacji

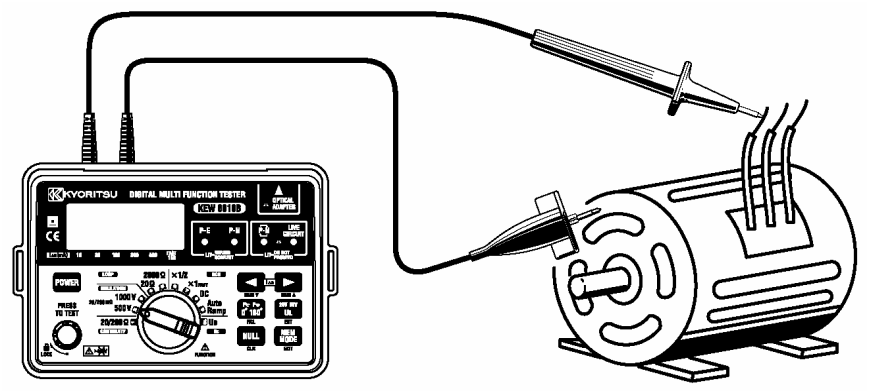
1. Za pomocą przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej wybrać funkcję pomiaru rezystancji izolacji (INSULATION) napięciem 500V lub 1000V.
2. Podłączyć przewody pomiarowe do miernika oraz do mierzonego obwodu lub urządzenia (rys. 6 i 7)
3. Zaświecenie diody sygnalizacji obecności napięcia w mierzonym obwodzie **LIVE CIRCUIT** i/lub wystąpienie sygnalizacji dźwiękowej oznacza, że nie należy uruchamiać pomiaru przyciskiem **PRESS TO TEST**, ale odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obwodu lub urządzenia a następnie odłączyć mierzony obwód lub urządzenie od zasilania.



RYS. 6

⚠ OSTRZEŻENIE

- Pomiar rezystancji izolacji może być wykonywany wyłącznie w rozładowanych elektrycznie obwodach lub urządzeniach.



RYS. 7

4. Wcisnąć przycisk uruchamiający pomiar **PRESS TO TEST** i odczytać z wyświetlacza wartość pomierzonej rezystancji izolacji.
5. Jeżeli wartość pomierzonej rezystancji jest większa niż 20MΩ miernik automatycznie przełączy się na zakres pomiarowy 200MΩ.
6. Po zakończeniu pomiaru należy zwolnić przycisk uruchamiający pomiar, przed odłączeniem przewodów pomiarowych od mierzonego obwodu. Zapewni to, że ładunki elektryczne w mierzonym obwodzie lub urządzeniu zgromadzone podczas pomiaru zostaną rozładowane. Podczas rozładowywania świeci się dioda sygnalizacji występowania napięcia w mierzonym obwodzie **LIVE CIRCUIT** i występuje sygnalizacja dźwiękowa.

⚠ OSTRZEŻENIE

- **ZE WZGLĘDU NA MOŻLIWOŚĆ USZKODZENIA MIERNIKA, NIE WOLNO ZMIENIAĆ POZYCJI PRZEŁĄCZNIKA OBROTOWEGO FUNKCJI POMIAROWEJ PODCZAS, GDY PRZYCISK URUCHAMIAJĄCY POMIAR PRESS TO TEST JEST WCIŚNIĘTY.**
- **PODCZAS POMIARU REZYSTANCJI IZOLACJI NIE WOLNO DOTYKAĆ MIERZONEGO OBWODU LUB URZĄDZENIA ORAZ KOŃCÓWEK PRZEWODÓW POMIAROWYCH.**

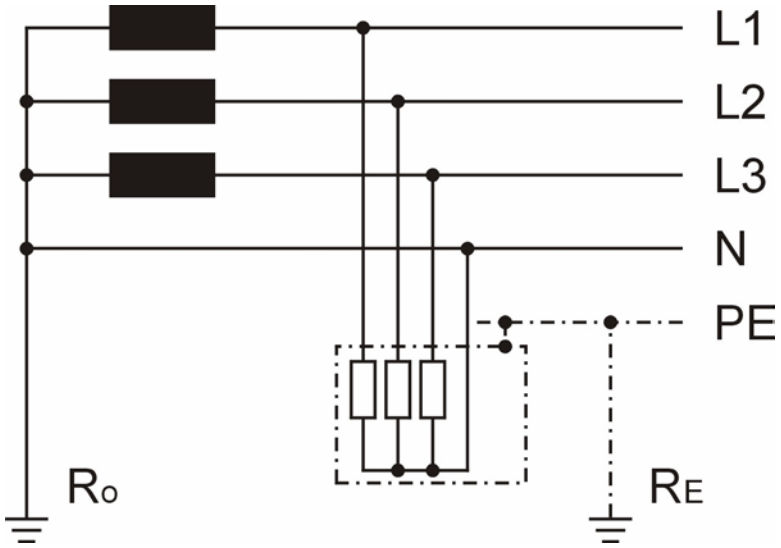
⚠ UWAGA

- Na wyświetlaczu pojawi się symbol przekroczenia zakresu pomiarowego **OL**, gdy pomierzona wartość rezystancji izolacji przekroczy wartość 200MΩ.
- Podczas pomiaru rezystancji izolacji napięciem testu 1000V występuje przerywana sygnalizacja dźwiękowa.

7. SYSTEMY INSTALACJI ENERGETYCZNYCH

Poniżej przestawiamy podział instalacji ze względu na zastosowany system uziemień ze szczególnym uwzględnieniem przebiegu połączenia przewodów ochronnych z systemem uziemienia, co może być przydatne dla prawidłowego przeprowadzenia pomiarów i analizy ich wyników.
Na rys 8A przedstawiony jest system TT, w którym:

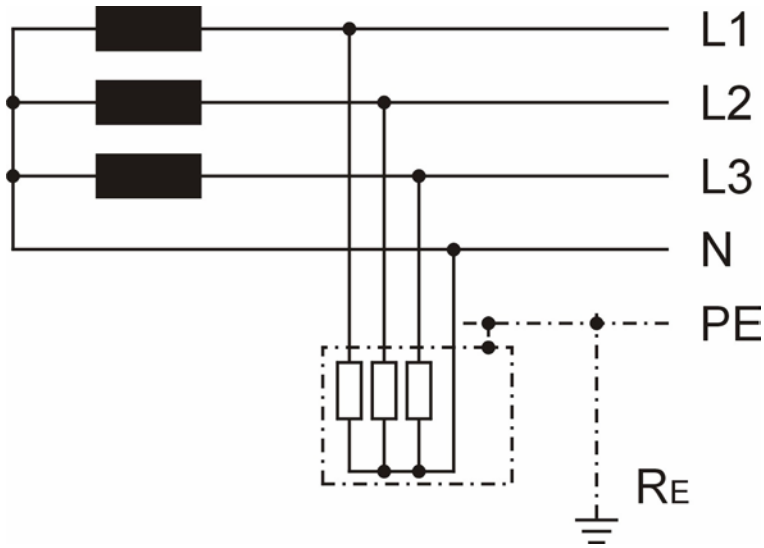
- Neutralny punkt transformatora energetycznego jest uziemiony
- Dostępne części przewodzące obiektu są podłączone bezpośrednio do autonomicznego systemu uziemiającego



RYS. 8A

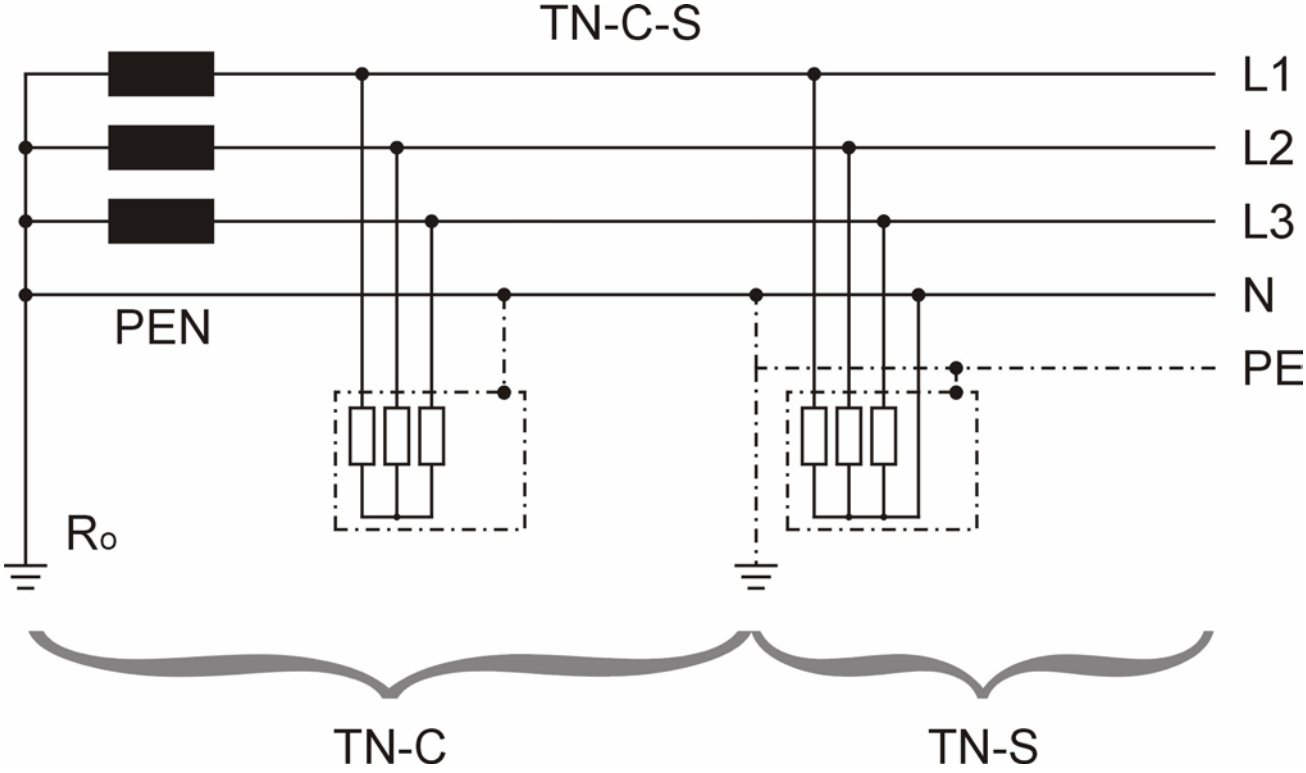
Na rys 8B przedstawiony jest system IT stosowany w szczególnych warunkach np. w kopalniach, salach operacyjnych. W tym systemie:

- Neutralny punkt transformatora nie jest uziemiony
- Dostępne metalowe części obiektu są podłączone do lokalnego systemu uziemiającego.



RYS. 8B

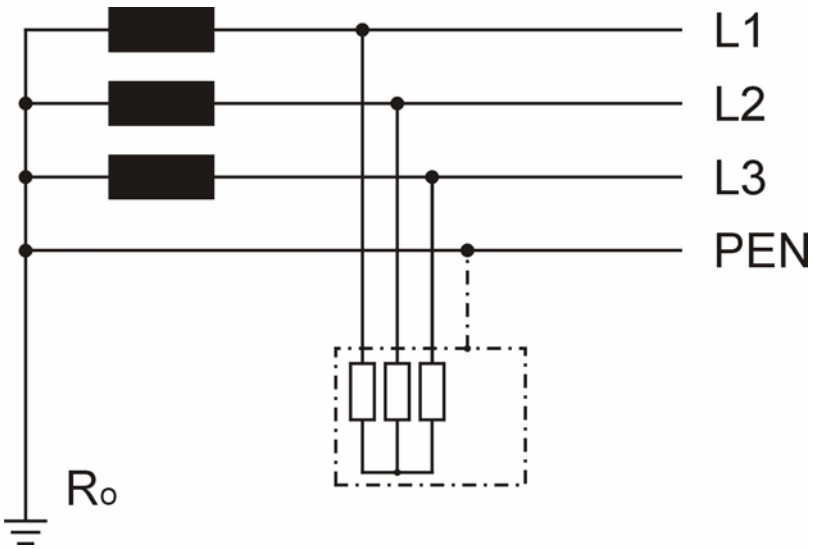
Rys 9 przedstawia system instalacji TN-C-S. Instalacja ta jest z lewej strony po prostu systemem TN-C, ale od pewnego miejsca tej instalacji do przewodu N przyłączony jest osobny przewód ochronny PE - w ten sposób od tego punktu zaczyna się system TN-S. Zgodnie z wymaganiami punkt przyłączenia przewodu PE do neutralnego w systemie powinien być dodatkowo uziemiony.



RYS. 9

Na rys. 10A przedstawiono system TN-C, w którym:

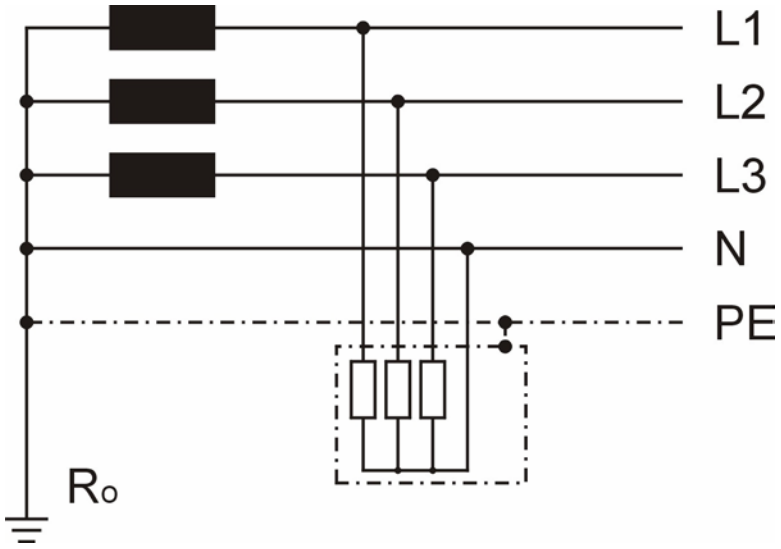
- Neutralny punkt transformatora jest uziemiony
- Dostępne przewodzące części obiektu są podłączone do wspólnego przewodu jednocześnie neutralnego i ochronnego - PEN



RYS. 10A

Natomiast rys. 10B przedstawia system TN-S, w którym:

- Neutralny punkt transformatora jest uziemiony
- Dostępne części przewodzące obiektu są podłączone do przewodu ochronnego PE



RYS. 10B

8. PRZYGOTOWANIE DO POMIARU IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA I WYŁĄCZNIKÓW RCD

⚠ UWAGA

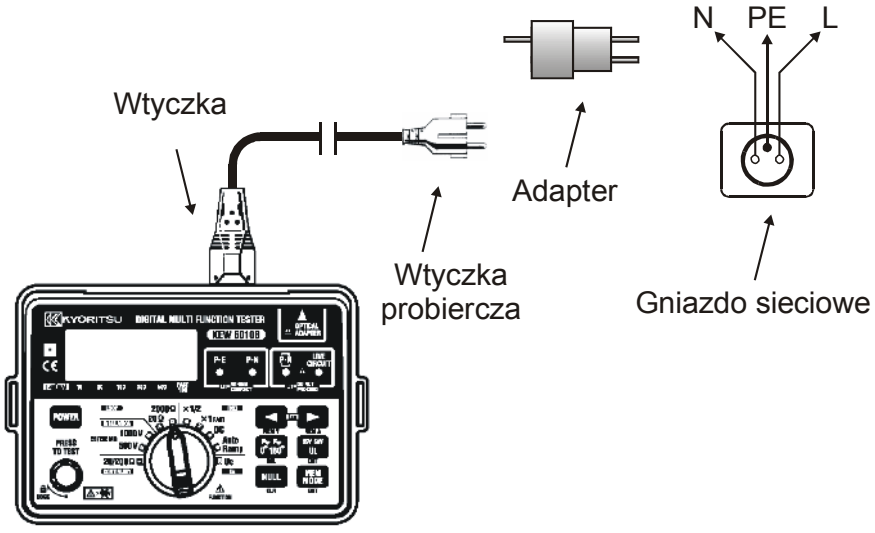
- Przed zmianą pozycji przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej na pomiar impedancji pętli zwarcia lub RCD należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obwodu.
- Przełącznik obrotowy funkcji pomiarowej należy ustawić na pozycję LOOP, aby wybrać funkcję pomiaru impedancji pętli zwarcia.
- Przełącznik obrotowy funkcji pomiarowej należy ustawić na pozycję RCD, aby wybrać funkcję pomiaru parametrów wyłączników różnicowoprądowych RCD.

⚠ OSTRZEŻENIE!

- Nie wolno pozostawiać niepodłączonych przewodów, podczas gdy część z nich jest podłączona do badanego obwodu
- Nie wolno pozostawiać podłączonego miernika do badanego obiektu bez dozoru.
- Nie wolno dotykać urządzeń podłączonych do mierzonego obwodu sieci energetycznej podczas wykonywania pomiarów.

8.1. Przygotowanie do pomiarów przy pomocy przewodu KAMP10

(1) Przewód pomiarowy KAMP10
Podłącz wtyczkę przewodu pomiarowego do miernika w sposób pokazany na rys. 11.



RYS. 11

⚠ UWAGA!

- Przed pomiarem należy zawsze sprawdzić przyrząd i przewody pomiarowe. Jeżeli zostanie wykryte uszkodzenie NIE NALEŻY PRZEPROWADZAĆ POMIARÓW.

(2) Sprawdzenie połączeń po włączeniu wtyczki sieciowej do gniazda.
Przed wciśnięciem przycisku TEST należy upewnić się, że świecą zielone diody poprawnego podłączenia P-E (L-PE) i P-N (L-N) a nie świeci dioda ⟲.

⚠ OSTRZEŻENIE!

- Jeżeli diody sygnalizacyjne świecą w innej sekwencji lub, gdy świeci dioda czerwona NIE WOLNO PRZEPROWADZAĆ POMIARÓW ZE WZGLĘDU NA NIEPRAWIDŁOWE POŁOŻENIE PRZEWODÓW L i N lub brak podłączenia przewodu PE. Należy sprawdzić jakość połączenia i/lub zastosować adapter zamieniający miejscami L i N – tak, aby uzyskać prawidłowe zaświecenie diod sygnalizacyjnych.

(3) Pomiar napięcia
Przy podłączeniu miernika do sieci, jeżeli podłączenie jest prawidłowe to automatycznie wyświetlacz wskazuje zmierzoną wartość napięcia sieci. Pomiar jest odświeżany, co 1 sekundę. Wciśnięcie przycisku TEST powoduje wyjście z tego trybu pomiaru. NIE NALEŻY PRZYSTĘPOWAĆ DO POMIARÓW, jeżeli zmierzona wartość napięcia jest inna niż oczekiwana.

⚠ OSTRZEŻENIE!

- Miernik służy do wykonywania pomiarów w instalacjach jednofazowych o napięciu 230V +10% -15% (50Hz).

8.2. Przygotowanie do pomiarów przy pomocy przewodu 7133

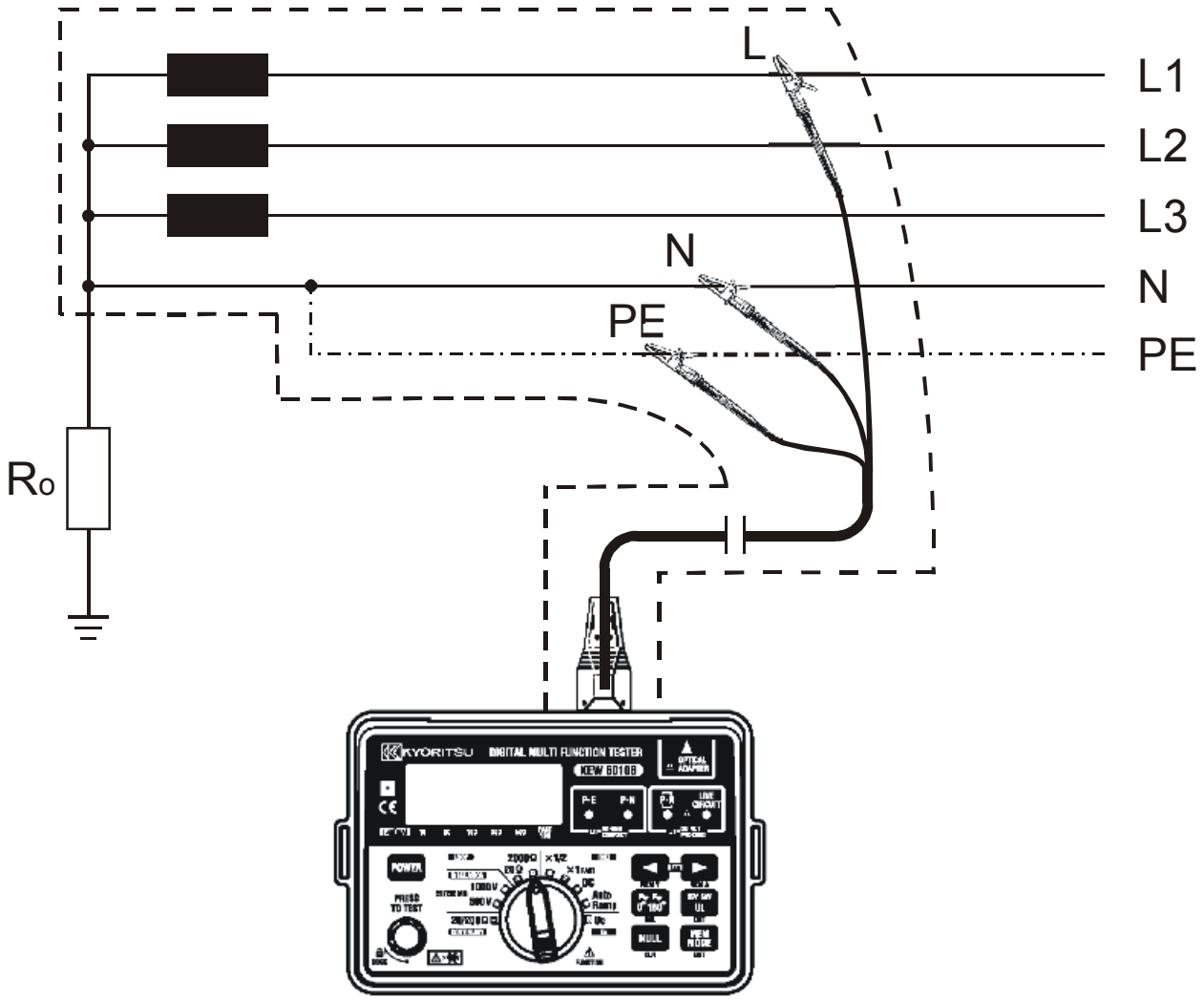
(1) Przewód pomiarowy 7133
Podłącz wtyczkę przewodu pomiarowego do miernika. Zakończenia służące do podłączenia do instalacji tego przewodu składają się z zielonego przewodu zakończonego zielonym krokodylkiem (do podłączania do ochronnego przewodu uziemiającego (PE), czarnego przewodu zakończonego czarną sondą ostrzową lub zamiennie czarnym krokodylkiem do podłączania do przewodu neutralnego (N) i czerwonego

przewodu z czerwoną sondą ostrzową lub zamiennie czerwonym krokodylkiem do podłączania do przewodu fazowego (L).
Przewód 7133 umożliwia przeprowadzenie pomiarów bezpośrednio w instalacji elektrycznych, tablicach rozdzielczych itp.
Podłączenie przewodu do instalacji typu TN i TT przedstawiają rys. 12A i 12B.

⚠ UWAGA!

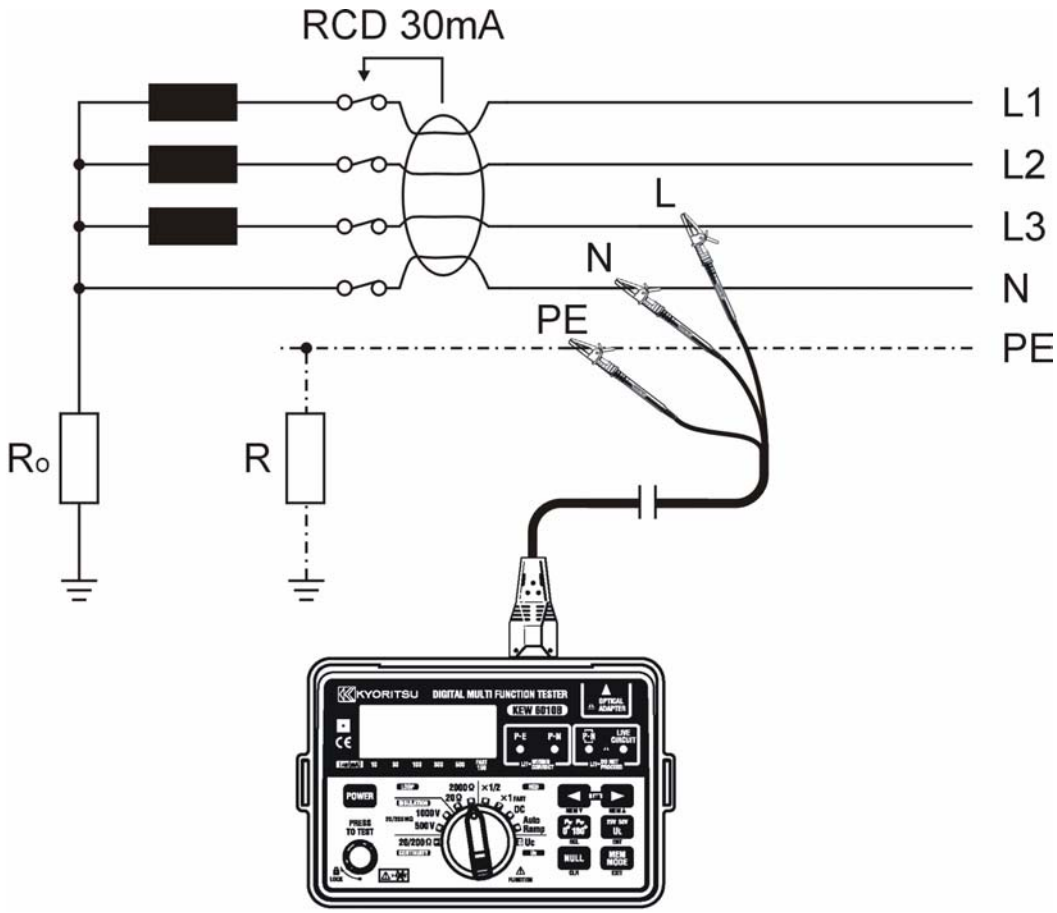
- Miernik KEW6010B służy wyłącznie do wykonywania pomiarów w instalacjach jednofazowych 230V +/- (50 Hz). Należy także zwrócić uwagę na prawidłowość podłączenia przewodów pomiarowych (i tym samym miernika) do instalacji jak to opisano wyżej w (1).

TN



RYS. 12A

TT



RYS. 12B

(2) Sprawdzenie podłączenia
Sprawdzenie połączeń po podłączeniu przewodu do instalacji.
Przed wciśnięciem przycisku „TEST” należy upewnić się, że świecą zielone diody poprawnego podłączenia L-PE i L-N a nie świeci dioda ↻.

⚠ OSTRZEŻENIE!

- Jeżeli diody sygnalizacyjne świecą w innej sekwencji lub, gdy świeci dioda czerwona NIE WOLNO PRZEPROWADZAĆ POMIARÓW. Należy sprawdzić prawidłowość podłączenia przewodu (jego sond/krokodylków probierczych) do instalacji i samą instalację. Zweryfikować podłączenie tak, aby uzyskać prawidłową sygnalizację diod (świecą się dwie zielone).
- W szczególnych przypadkach (np. przy wykorzystywaniu miernika do pomiaru rezystancji uziemienia (rozdział 10) lub pomiaru impedancji w układzie L-N konieczne będzie podłączenie przewodów czarnego (N) i zielonego (PE) razem do przewodu N lub PE – tak aby zawsze uzyskać prawidłowość zaświecenia diod sygnalizacyjnych.

(3) Pomiar napięcia – patrz punkt (3) rozdział 8.1 wyżej.

9. POMIAR IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA (LOOP)

9.1. Automatyczne zabezpieczenie przed przegrzaniem

Podczas zwarcia przez ułamek sekundy w mierniku wydziela się moc około 6kW. Przy większej ilości pomiarów rezystor pomiarowy ulega silnemu nagrzaniu. W przypadku osiągnięcia maksymalnej dopuszczalnej temperatury dalsze pomiary są automatycznie blokowane a na wyświetlaczu pojawia się symbol . W takim przypadku przyrząd należy odłączyć od sieci i pozwolić mu ostygnąć przed kontynuowaniem pomiarów.

9.2. Pomiar impedancji pętli zwarcia

Pomiar z racji swej natury dokonywany jest w sieci z włączonym zasilaniem (pod napięciem). Podczas pomiarów pętli do miernika doprowadzany jest prąd płynący w sieci zasilającej i mierzona jest wartość napięcia sieci obciążonej i nieobciążonej. Różnica pomiędzy wartościami tych napięć pozwala na wyliczenie rezystancji pętli zwarcia. Podczas pomiarów pętli zwykle zostają wyzwolone wyłączniki różnicowoprądowe, ponieważ prąd pobierany z przewodu fazowego sieci wraca poprzez system uziemienia i powoduje wyzwolenie wyłączników różnicowoprądowych. Dlatego też wyłączniki różnicowoprądowe na czas pomiarów należy zastępować zworą, która musi być usunięta natychmiast po zakończeniu pomiarów.

⚠ OSTRZEŻENIE

- **NIE WOLNO PRZEPROWADZAĆ POMIARÓW, JEŻELI NIE ŚWIECĄ SIĘ DIODY P-E (L-PE) i P-N (PRAWIDŁOWOŚĆ-N) POTWIERDZAJĄCE PRAWIDŁOWOŚĆ POŁĄCZEŃ. Jeżeli obie diody nie świecą się, należy sprawdzić prawidłowość połączeń instalacji i usunąć błędy.**
- **Jeśli świeci się dioda LED P-N również nie wolno przystępować do pomiarów.**

1. Włączyć miernik przyciskiem **POWER**.
2. Za pomocą przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej wybrać funkcję pomiaru impedancji pętli zwarcia (LOOP) na zakresie 20Ω.
3. Dla pomiarów wykonywanych poprzez gniazdko sieciowe należy podłączyć przewód pomiarowy z wtykiem sieciowym do miernika oraz do mierzonego gniazdka sieciowego (rys. 11).
4. Sprawdzić stan sygnalizacji poprawności połączeń sygnalizowany diodami LED.
5. Sprawdzić na wyświetlaczu wartość pomierzonego napięcia sieciowego.
6. Wcisnąć przycisk pomiarowy **PRESS TO TEST**. Na wyświetlaczu pojawi się wartość pomierzonej impedancji pętli zwarcia.

7. Dla pomiarów instalacji oświetleniowej lub innych obwodów należy podłączyć potrójny przewód pomiarowy KEW 7133 do miernika oraz do mierzonej instalacji. Czerwony przewód pomiarowy należy podłączyć do przewodu fazowego mierzonej instalacji, czarny przewód pomiarowy należy podłączyć do przewodu neutralnego mierzonej instalacji a przewód zielony należy podłączyć do złącza uziemienia mierzonej instalacji (rys. 12A lub 12B).
8. Jeżeli pomiar powoduje wyzwalanie któregoś z wyłączników różnicowoprądowych znajdujących się w mierzonej instalacji należy zresetować wyłącznik a następnie wcisnąć przycisk 0° 180° RCL, aby odwrócić fazę prądu pomiarowego i ponownie wykonać pomiar. Odwrócenie fazy prądu pomiarowego może spowodować, że pomiar pętli zwarcia nie będzie powodował wyzwalania wyłącznika różnicowoprądowego.
   Jeżeli pomiar impedancji pętli nadal powoduje wyzwolenie wyłącznika różnicowoprądowego należy go na czas pomiarów zastąpić zworą, która musi być usunięta natychmiast po zakończeniu pomiarów.
9. Jeżeli wynik pomiaru przekracza wartość 20Ω na wyświetlaczu pojawi się symbol przekroczenia zakresu pomiarowego **OL**. W takim wypadku należy za pomocą przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej wybrać funkcję pomiaru impedancji pętli zwarcia (LOOP) na zakresie 2000Ω i powtórzyć pomiar. Na zakresie pomiarowym 2000Ω pomiar przeprowadzany jest ze zredukowanym prądem pomiarowym o wartości 15mA, który nie powinien powodować wyzwalania wyłączników różnicowoprądowych.

⚠ OSTRZEŻENIE

- **Nigdy nie wolno podłączać do miernika dwóch faz jednocześnie, gdyż napięcie pracy dla miernika KEW6010B wynosi 230V.**

9.3. Pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodach trójfazowych

Przy pomiarach w obwodach trójfazowych należy postępować zgodnie z procedurą zawarta w punkcie 9.2, po wcześniejszym upewnieniu się, że do miernika podłączona jest tylko jedna faza.
Pierwszy pomiar: podłączyć czerwony przewód pomiarowy do pierwszej fazy, czarny do przewodu neutralnego, zielony do uziemienia.
Drugi pomiar: podłączyć czerwony przewód pomiarowy do drugiej fazy, czarny do przewodu neutralnego, zielony do uziemienia.

⚠ OSTRZEŻENIE

- **NIGDY NIE WOLNO PODŁĄCZAĆ DO MIERNIKA DWÓCH FAZ JEDNOCZEŚNIE**.

Przebieg pomiarów opisanych w punktach 9.2 i 9.3 określa impedancję pętli P-E (L-PE). Pomiar impedancji pętli P-N (L-N) wykonujemy wg tej samej procedury, z tym że zielony przewód pomiarowy należy podłączyć do przewodu neutralnego (czyli do tego samego co czarny przewód pomiarowy). Jeżeli w układzie nie ma przewodu neutralnego, należy podłączyć czarny przewód pomiarowy do punktu uziemienia (czyli do tego samego co zielony przewód pomiarowy). Jest to możliwe tylko w obwodach bez wyłączników różnicowoprądowych.

⚠ UWAGA

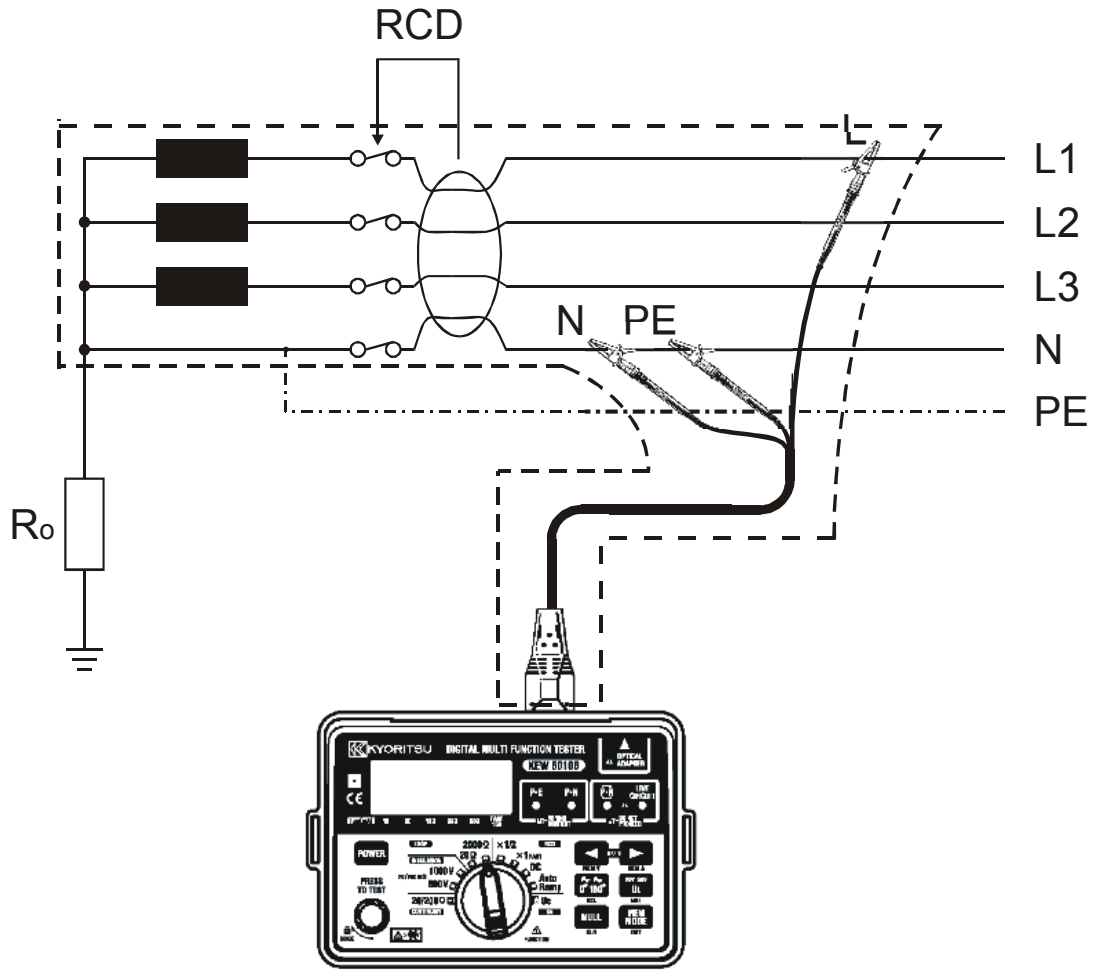
- Przed wykonaniem pomiaru należy usunąć z mierzonego obwodu wszelkie elementy obciążenia. W przeciwnym wypadku pomiar może być niedokładny.

9.4. Pomiary impedancji linii

Impedancja linii w układzie jednofazowym jest impedancją mierzoną pomiędzy fazą a zerem.

Zasady pomiaru są identyczne jak w przypadku pomiaru impedancji pętli zwarcia w procesie pomiarów ochronnych instalacji (w układzie L-PEN lub L-PE), z tą różnicą, że pomiar wykonuje się pomiędzy zaciskami L i N. Do pomiarów wykorzystujemy przewód dystrybucyjny 7133. Zdolność łączeniowa zastosowanego zabezpieczenia nadprądowego powinna być wyższa od wartości spodziewanego prądu zwarcia. W przeciwnym wypadku należy zmienić zabezpieczenie nadprądowe obwodu.

Poniższy rys. 13 przedstawia sposób pomiaru impedancji linii L1-N w systemie TN. Przewody pomiarowe czarny (N) i zielony (PE) podłączamy do przewodu neutralnego instalacji. Następnie końcówkę probierczą przewodu pomiarowego czerwonego (L) podłączamy do przewodu fazowego L1.



RYS. 13

⚠ OSTRZEŻENIE!

- Przyrząd służy do pomiarów w obwodach jednofazowych instalacji elektrycznych o nominalnym napięciu 230V +10% -15% (50Hz).
- Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się symbol „ 🌡 ” należy odłączyć przyrząd od instalacji i pozwolić mu ostygnąć.
- W przypadkach instalacji o dużej wydajności prądowej, np. linie zasilające, należy zachować **szczególną ostrożność** aby nie zewrzeć przewodów metalową końcówką sondy. Takie zwarcie może być bardzo niebezpieczne dla użytkownika.

9.5. Zasady pomiaru i ocena wyników

Droga, którą płynie prąd na skutek wystąpienia zwarcia pomiędzy przewodem fazowym P i przewodem uziemienia E nazywana jest pętlą zwarcia. Prąd płynący w takim obwodzie zależy od napięcia sieci i impedancji tej pętli. Im wyższa impedancja, tym mniejszy popłynie prąd zwarcia i później zadziała zabezpieczenie nadprądowe (bezpiecznik). Aby zabezpieczenia działały pewnie i szybko impedancja pętli zwarcia powinna być jak najmniejsza, odpowiednia dla charakterystyki zabezpieczeń i dlatego każdy obwód musi być pod tym kątem sprawdzany.

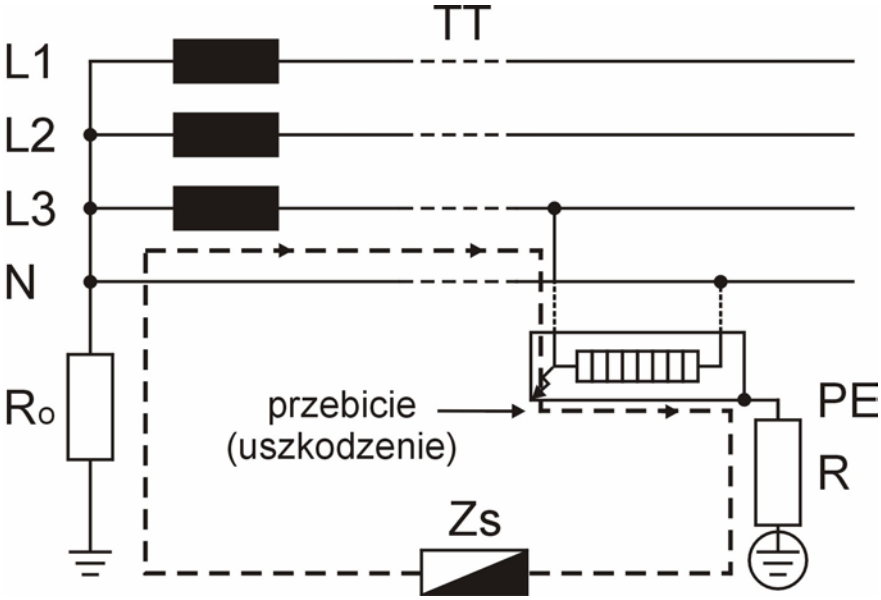
⚠ UWAGA!

- Podane zasady oceny wyników są przedstawione przykładowo; w szczególności zmiany w przepisach lub wymagania szczególne mogą stanowić o zmienionych zasadach oceny wyników pomiaru.

W systemie TT impedancja pętli zwarcia uszkodzenia Z_S jest sumą następujących impedancji:

- impedancja uzwojenia wtórnego transformatora zasilającego,
- rezystancja przewodu fazowego L do miejsca uszkodzenia,
- rezystancja przewodu ochronnego PE od miejsca uszkodzenia do uziemienia,
- rezystancja uziemienia miejscowego (R),
- rezystancja uziemienia transformatora zasilającego (Ro).

Przebieg pętli zwarcia przy wystąpieniu przebicia pokazuje rys 14.



RYS. 14

Zgodnie z międzynarodową normą IEC 60364, w systemie TT, dla każdego obwodu powinien zostać spełniony warunek:

$$\mathbf{R_A \leq 50/Ia}$$

gdzie: R_A – suma rezystancji uziemienia lokalnego (R) oraz rezystancji przewodu ochronnego, łączącego to uziemienie z dostępnymi częściami przewodzącymi;
50 – napięcie dotykowe graniczne (w niektórych przypadkach 25V),
Ia – wartość prądu, dla którego następuje automatyczne zadziałanie zabezpieczeń nadprądowych w ciągu 5 s

W przypadku zabezpieczeń w postaci wyłączników różnicowoprądowych Ia oznacza nominalny prąd różnicowy I⊿ n wyłącznika.

Przykładowe maksymalne wartości rezystancji R_A w systemie TT z zabezpieczeniami różnicowoprądowymi zgodnie z powyższym wzorem:

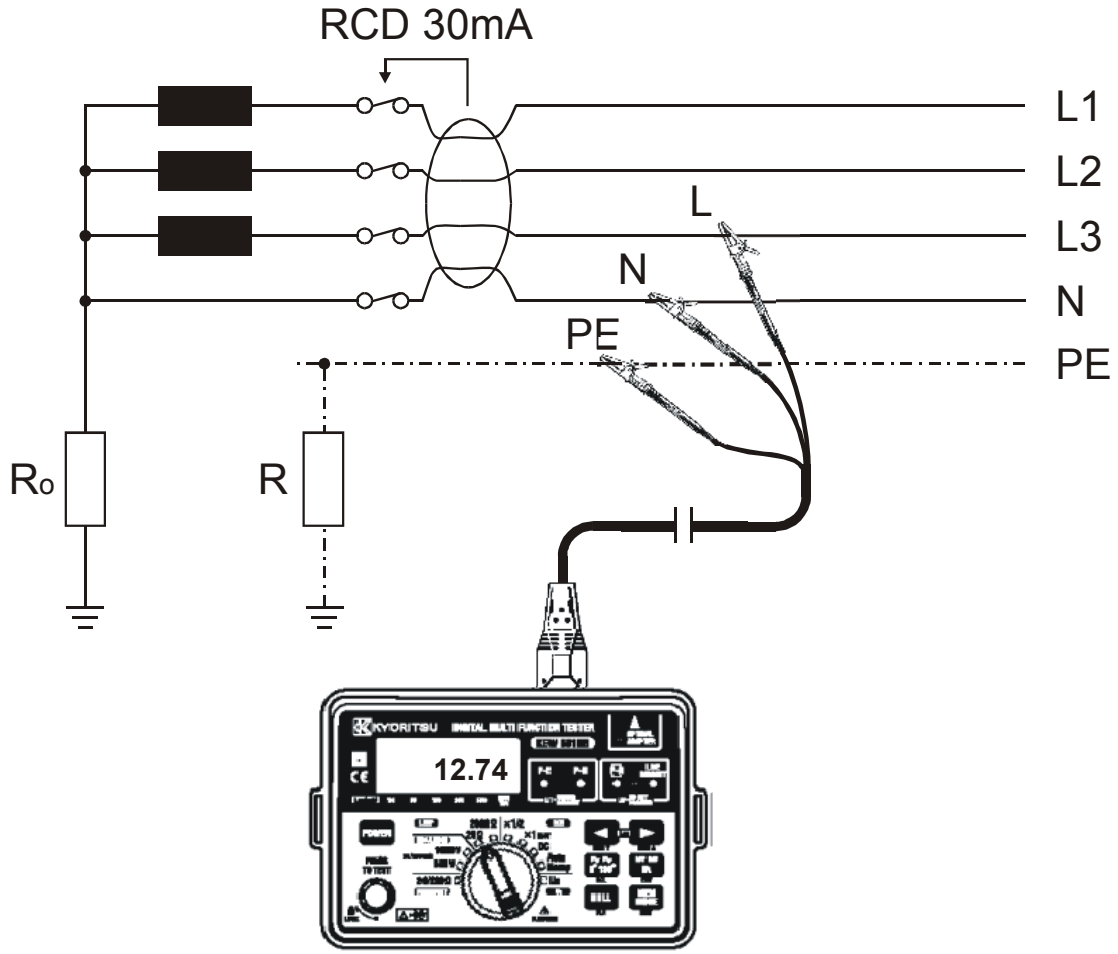
TABELA 1

$I\Delta_N$ [mA]	**10**	**30**	**100**	**300**	**500**	**1000**
R_A (dla 50V) **[Ω]**	5000	1667	500	167	100	50
R_A (dla 25V) **[Ω]**	2500	833	250	83	50	25

⚠ UWAGA!

- Miernik KEW 6010B mierzy wartość impedancji zwarcia, która zwykle jest trochę wyższa od wartości R_A. Jeżeli instalacja elektryczna spełnia warunki biorąc pod uwagę impedancję pętli zwarcia powyższy wzór z R_A zostanie również spełniony.

Praktyczny przykład badania sprawdzającego ochrony przeciwporażeniowej w systemie TT zgodnie z międzynarodowym standardem IEC 60364 instalacji zabezpieczonej wyłącznikiem różnicowo-prądowym przedstawia rys 15:



RYS. 15

W pokazanym układzie maksymalna wartość R_A dla prądu nominalnego zadziałania RCD wynoszącego 30 mA wynosi zgodnie z Tabelą 1 1667Ω.

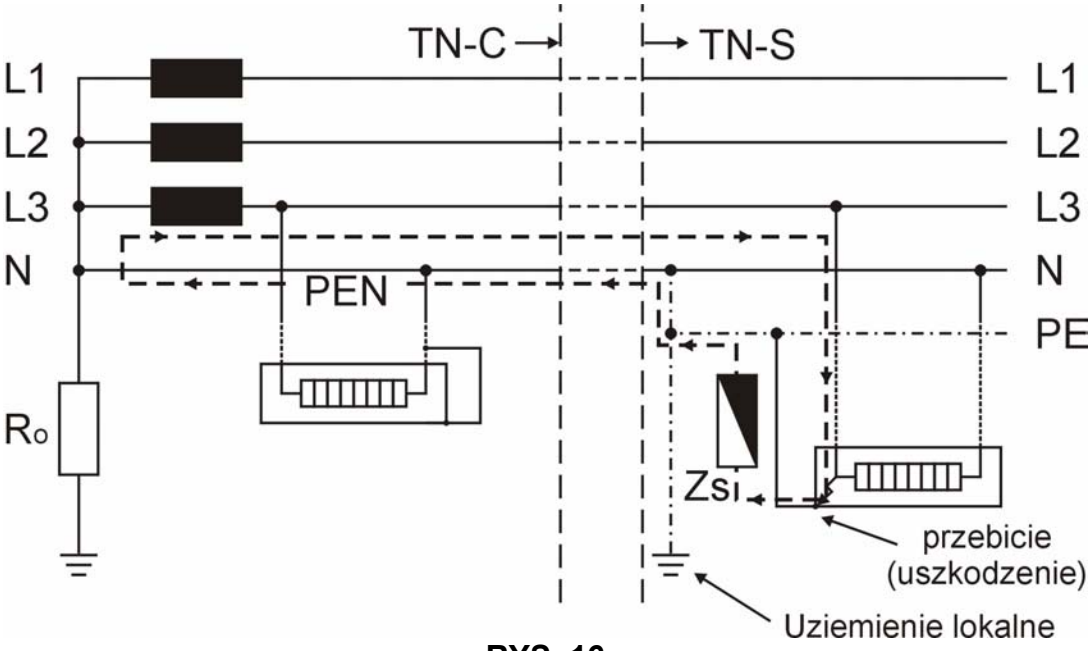
Wskazanie miernika impedancji pętli zwarcia wynosi 12.74Ω i zachowany zostaje warunek $R_A \leq 50/Ia$.

⚠ UWAGA!

- Jeżeli zamiast połączenia przewodu PE z uziemieniem lokalnym przewód ten byłby połączony z punktem neutralnym transformatora (i jego uziemieniem) to mielibyśmy do czynienia z pomiarem w systemie TN-S, przy czym impedancja pętli składałaby się jedynie z impedancji uzwojenia wtórnego transformatora i impedancji przewodów fazowego oraz ochronnego. Zasady oceny stopnia ochrony byłyby poza tym identyczne.

W systemie TN-S impedancja pętli zwarcia uszkodzenia Z_S jest sumą następujących impedancji (patrz rys 16):

- impedancja uzwojenia wtórnego transformatora zasilającego,
- rezystancja przewodu fazowego do miejsca uszkodzenia,
- rezystancja przewodu ochronnego od uszkodzenia do transformatora (nie uwzględniamy tu wpływu lokalnego uziemienia z uwagi na znacznie większą wartość rezystancji tego uziomu w stosunku do prawidłowo wykonanej instalacji przewodów PE i N)



RYS. 16

Zgodnie z międzynarodową normą IEC 60364, w systemie TN dla każdego obwodu powinien zostać spełniony warunek:

Zs ≤ Uo/Ia

gdzie:

Zs - impedancja pętli zwarcia uszkodzenia;
Uo - nominalne napięcie pomiędzy fazą i uziemieniem;

Ia - wartość prądu dla którego następuje automatyczne zadziałanie zabezpieczeń nadprądowych w przedziale czasu podanym w tabeli poniżej:

TABELA 2

Uo (V)	t (s)
120	0.8
230	0.4
400	0.2
>400	0.1

⚠ UWAGA!

- W przypadku obwodów rozdzielczych wymagane jest, aby czas rozłączenia nie przekraczał 5 s.
- W przypadku obwodów zabezpieczonych wyłącznikami różnicowo-prądowymi Ia oznacza znamionowy prąd różnicowy $I_{\Delta N}$ wyłącznika.

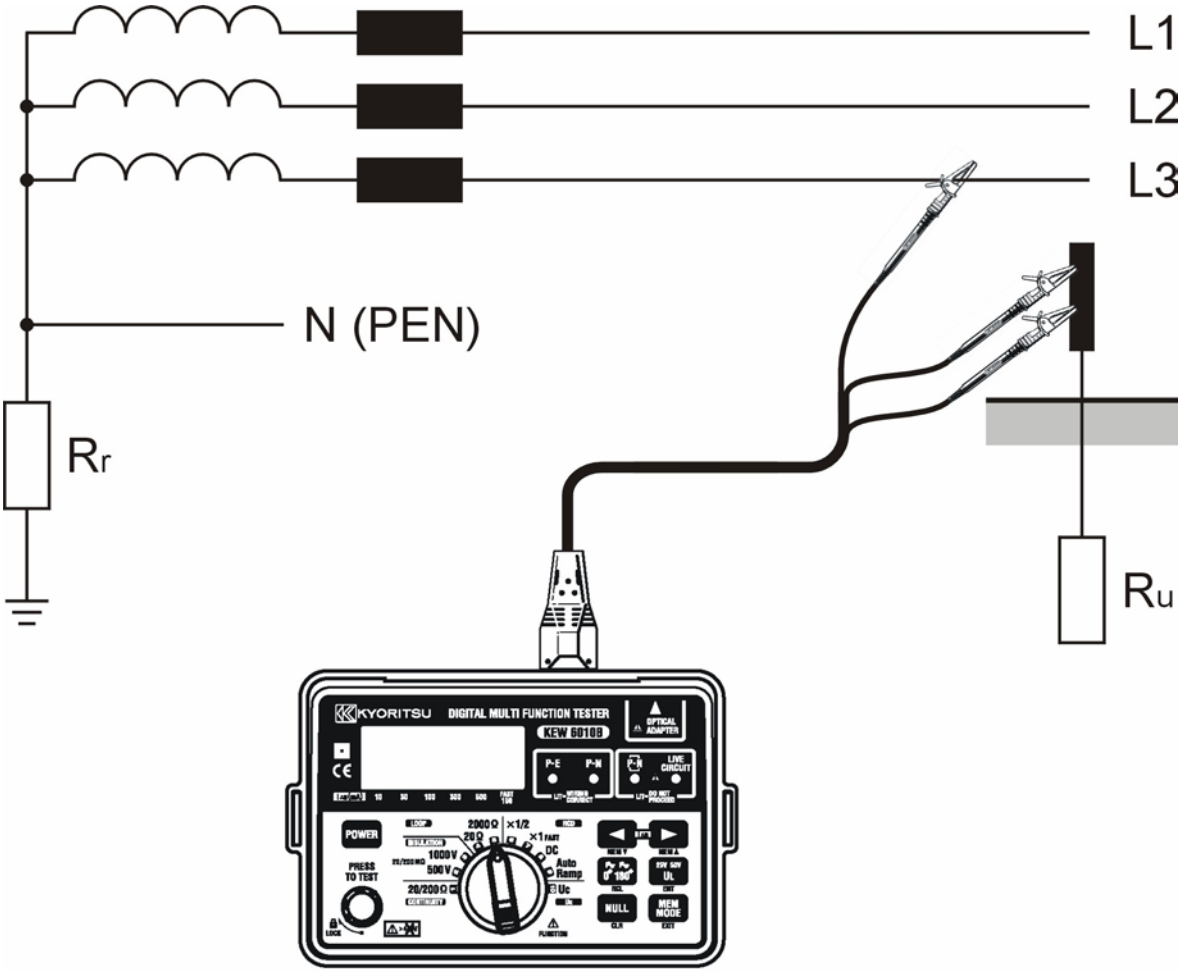
Przykładowo dla systemu TN o napięciu znamionowym Uo=230V zabezpieczonym bezpiecznikiem gG o prądzie znamionowym Ia maksymalne wartości impedancji Zs wynoszą zgodnie z Tabelą 3:

TABELA 3

Wartość znamionowa bezpiecznika (A)	Czas zadziałania ≤ 5s		Czas zadziałania 0.4s	
	Ia (A)	Zs (Ω)	Ia (A)	Zs (Ω)
6	28	8.2	47	4.9
10	46	5	82	2.8
16	65	3.6	110	2.1
20	85	2.7	147	1.56
25	110	2.1	183	1.25
32	150	1.53	275	0.83
40	190	1.21	320	0.72
50	250	0.92	470	0.49
63	320	0.71	550	0.42
80	425	0.54	840	0.27
100	580	0.39	1020	0.22

10. POMIAR IMPEDANCJI UZIEMIEŃ

Miernik KEW6010B może być stosowany do przybliżonych pomiarów impedancji (rezystancji) uziemień. W tym celu jako pomocnicze źródło napięcia wytwarzające prąd pomiarowy wykorzystujemy przewód fazowy sieci a schemat całego układu pomiarowego uziemienia przedstawia rys 17.



RYS. 17

Do pomiarów wykorzystujemy przewód dystrybucyjny 7133, przy czym końcówkę przewodu pomiarowego fazowego łączymy z fazą L instalacji (o napięciu znamionowym 230V/50Hz) a końcówki pomiarowe przewodów czarnego (N) i zielonego (PE) łączymy z mierzonym uziomem.
Wynik pomiaru jest sumą rezystancji mierzonego uziomu Ru, uziemienia roboczego Rr, impedancji źródła i rezystancji przewodu fazowego.
Wynik pomiaru jest, więc zawsze większy niż rzeczywista wartość rezystancji uziemienia a więc jeżeli nie przekracza on wartości dopuszczalnej dla badanego uziemienia to można uznać, że uziemienie jest wykonane prawidłowo i nie ma potrzeby dalszych badań uziemienia dokładniejszymi metodami.

11. POMIAR PARAMETRÓW WYŁĄCZNIKÓW RÓŻNICOWOPRĄDOWYCH (RCD) I PRĄDU DOTYKOWEGO (Uc)

⚠ UWAGA

- Przed zmianą pozycji przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej na pomiar parametrów wyłączników różnicowoprądowych lub prądu dotykowego należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obwodu.
- Przełącznik obrotowy funkcji pomiarowej należy ustawić na pozycję RCD, aby wybrać funkcję pomiaru parametrów wyłączników różnicowoprądowych lub prądu dotykowego.

⚠ OSTRZEŻENIE!

- Nie wolno pozostawiać niepodłączonych przewodów, podczas gdy część z nich jest podłączona do badanego obwodu
- Nie wolno pozostawiać podłączonego miernika do badanego obiektu bez dozoru.
- Nie wolno dotykać urządzeń podłączonych do mierzonego obwodu sieci energetycznej podczas wykonywania pomiarów.

11.1. Cel pomiarów parametrów wyłączników RCD

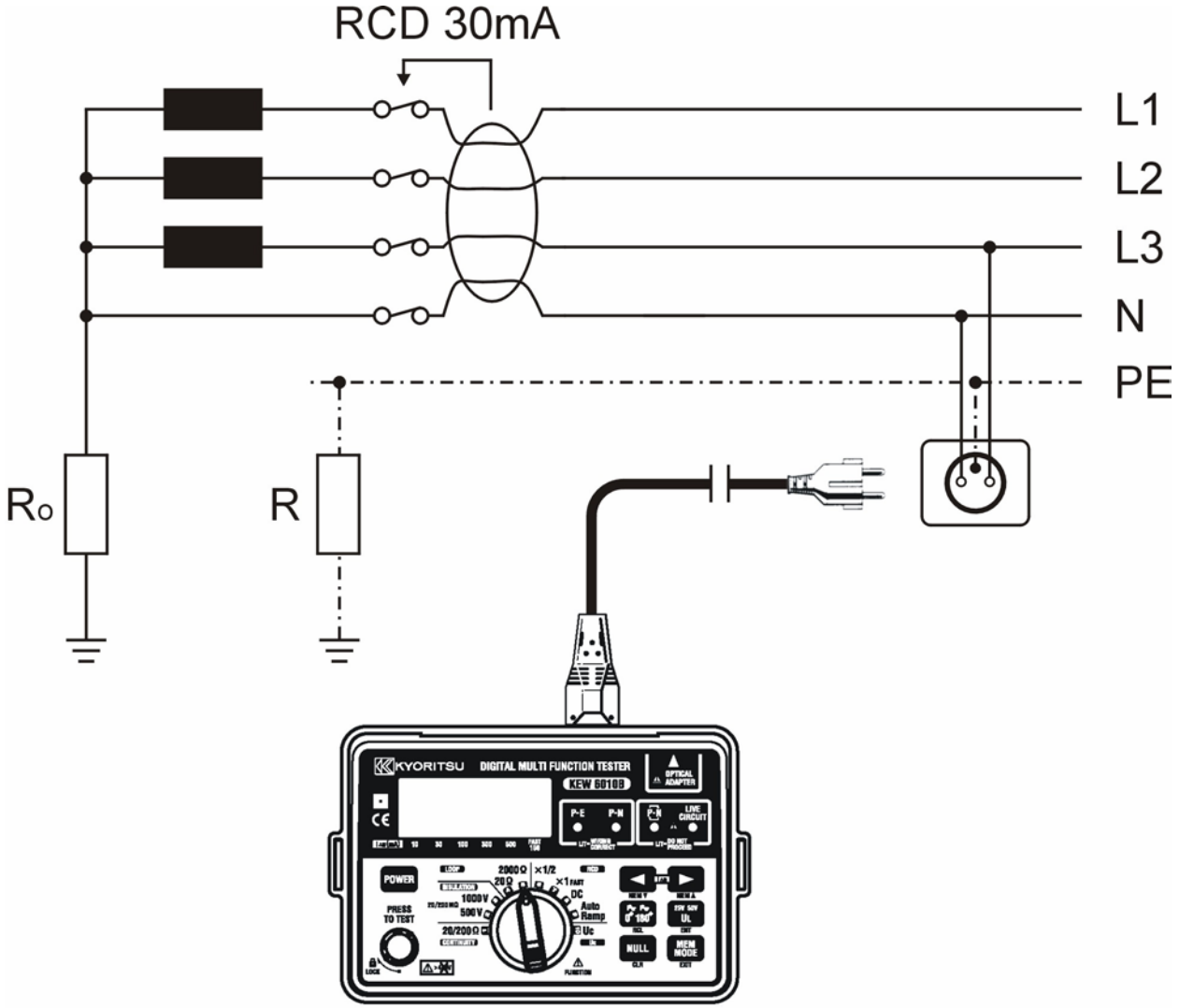
Wyłączniki RCD muszą być testowane w celu upewnienia się, że w przypadku przebicia i rażenia prądem wyłącznik dostatecznie szybko przerwie obwód zasilania. Nie należy tego mylić z naciśnięciem przycisku testowego na wyłączniku RCD gdyż ta czynność upewnia, że wyłącznik w ogóle pracuje, ale nie określa czasu, w jakim następuje przerwanie obwodu.

11.2. Funkcje wyłączników różnicowoprądowych

Wyłącznik różnicowoprądowy ma na celu przerwanie obwodu zasilania w chwili, gdy różnica prądów przewodu fazowego i prądu przewodu neutralnego (jest to prąd upływowy w układzie L-N) – prąd ten w rzeczywistości płynie w układzie L-PE i osiąga wartość znamionową wyłącznika RCD. Miernik zadaje między innymi dokładnie ustawioną nominalną wartość prądu różnicowego i mierzy czas, jaki upłynie od podania w/w prądu do momentu wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego.

11.3. Cel pomiaru napięcia dotykowego

Uziemienie nie jest doskonałe i płynący prąd uszkodzenia (upływowy) wywołuje powstanie napięcia na rezystancji uziemienia R (patrz rys. 18). Napięcie to nazywane jest napięciem dotykowym, gdyż może doprowadzić do porażenia osoby dotykającej przewodzącej części dostępnej uziemienia (np. obudowy urządzenia).
Podczas pomiaru do wyłącznika różnicowoprądowego doprowadzany jest prąd $I_{\Delta N}$ i na tej podstawie wyliczana jest wartość napięcia dotykowego.



RYS. 18

Napięcie dotykowe jest wyliczane na podstawie wartości prądu pomiarowego $I_{\Delta N}$ i pomierzonej impedancji. Miernik KEW 6010B umożliwia pomiar napięcia dotykowego na dwa sposoby:

- Wskazanie wartości napięcia dotykowego (funkcja pomiarowa **Uc**)
  Na wyświetlaczu wskazywana jest wartość napięcia dotykowego 0÷100V.
- Porównanie wartości napięcia dotykowego Uc ze stałą wartością napięcia bezpiecznego U_L wynoszącą 50V lub 25V

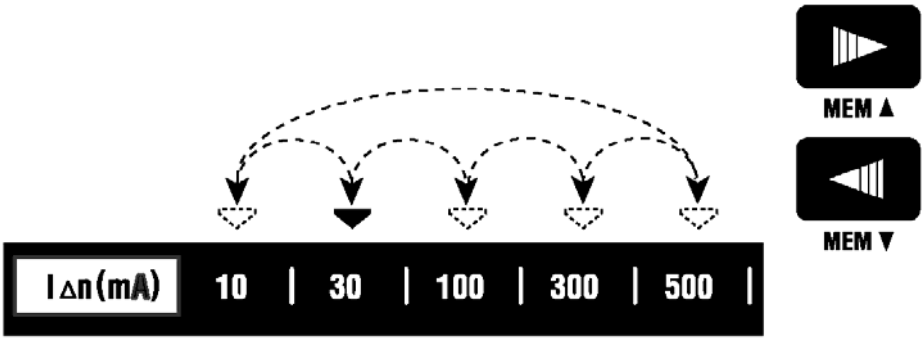
Przed pomiarem czasu wyzwalania wyłączników różnicowoprądowych (funkcja pomiarowa **RCD**) wartość napięcia dotykowego porównywana jest z wybraną wartością napięcia bezpiecznego U_L. Jeżeli napięcie dotykowe przekracza wybraną wartość napięcia bezpiecznego U_L wówczas test wyłącznika zostaje przerwany a na wyświetlaczu pojawia się symbol **Uch v**.

Wartości prądu pomiarowego podczas pomiaru napięcia dotykowego:

$I_{\Delta N}$	**Prąd pomiarowy**
10mA	5mA
30mA	15mA
100mA	15mA
300mA	150mA
500mA	150mA

11.4. Pomiar napięcia dotykowego

1. Włączyć miernik przyciskiem **POWER**.
2. Za pomocą przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej wybrać funkcję pomiaru napięcia dotykowego (Uc).
3. Ustawić wartość prądu znamionowego $I_{\Delta N}$ badanego wyłącznika RCD.



4. Podłączyć miernik do testowanego wyłącznika RCD za pomocą przewodu pomiarowego z wtykiem sieciowym jak na rys. 13 lub za pomocą potrójnego przewodu pomiarowego KEW 7133 (wyposażenie opcjonalne) jak na rys. 14.
5. Upewnić się, że diody sygnalizacji poprawności połączeń **P-E** i **P-N** świecą się i dioda P-N nie świeci się. W przeciwnym wypadku należy odłączyć miernik od mierzonego obwodu i sprawdzić poprawność połączeń lub zastosować adapter.
6. Jeżeli połączenia są poprawne należy wcisnąć przycisk **PRESS TO TEST**, aby uruchomić pomiar.

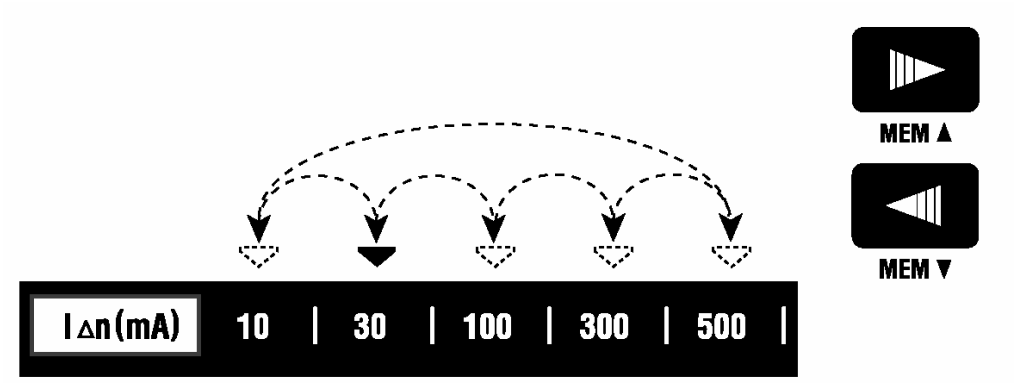
11.5. Pomiar parametrów wyłączników różnicowoprądowych

⚠ OSTRZEŻENIE

- **NIE WOLNO PRZEPROWADZAĆ POMIARÓW, JEŻELI NIE ŚWIECĄ SIĘ DIODY P-E i P-N POTWIERDZAJĄCE PRAWIDŁOWOŚĆ POŁĄCZEŃ. Jeżeli obie diody nie świecą się, należy sprawdzić prawidłowość połączeń instalacji i usunąć błędy.**
- **Jeśli świeci się dioda LED P-N również nie wolno przystępować do pomiarów.**

11.5.1. Pomiar czasu wyzwalania

1. Włączyć miernik przyciskiem **POWER**.
2. Za pomocą przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej wybrać funkcję pomiaru parametrów wyłączników RCD dla prądu $I_{\Delta N}$ **x1/2**, aby sprawdzić czy wyłącznik różnicowoprądowy nie jest zbyt czuły.
3. Ustawić wartość prądu pomiarowego $I_{\Delta N}$ zgodnie z prądem znamionowym mierzonego wyłącznika RCD (wartość domyślna to 30mA).



4. Ustawić przesunięcie fazowe prądu pomiarowego 0° lub 180° przyciskiem 0° 180°. Wartość domyślna wynosi 0°.
5. Ustawić wartość napięcia bezpiecznego U_L 50V lub 25V. Wartość domyślna wynosi 50V.
6. Podłączyć miernik do testowanego wyłącznika RCD za pomocą przewodu pomiarowego z wtykiem sieciowym jak na rys. 13 lub za pomocą potrójnego przewodu pomiarowego KEW 7133 (wyposażenie opcjonalne) jak na rys. 14.
7. Upewnić się, że diody sygnalizacji poprawności połączeń **P-E** i **P-N** świecą się i dioda P-N nie świeci się. W przeciwnym wypadku należy odłączyć miernik od mierzonego obwodu i sprawdzić poprawność połączeń.

8. Jeżeli połączenia są poprawne należy wcisnąć przycisk **PRESS TO TEST**, aby uruchomić pomiar o długości 2000ms prądem wynoszącym połowę prądu znamionowego wyłącznika RCD. Wyłącznik różnicowoprądowy nie powinien zostać wyzwolony, diody **P-E** i **P-N** powinny świecić się a wyświetlacz powinien wskazywać przekroczenie zakresu pomiarowego **OL**.
9. Zmienić przesunięcie fazowe prądu pomiarowego przyciskiem  i powtórzyć pomiar.
10. Jeżeli tym razem wyłącznik zostanie wyzwolony to wyświetlacz będzie wskazywał wartość czasu wyzwolenia. Może to oznaczać, że testowany wyłącznik różnicowoprądowy jest uszkodzony.
11. Za pomocą przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej wybrać funkcję pomiaru parametrów wyłączników RCD dla prądu $I_{\Delta N}$ **x1 FAST**, aby pomierzyć czas wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego ustawionym prądem pomiarowym o wartości zgodnej z wartością prądu znamionowego wyłącznika.
12. Przyciskiem  ustawić przesunięcie fazowe prądu pomiarowego na 0°.
13. Upewnić się, że diody sygnalizacji poprawności połączeń **P-E** i **P-N** świecą się. W przeciwnym wypadku należy odłączyć miernik od mierzonego obwodu i sprawdzić poprawność połączeń.
14. Jeżeli połączenia są poprawne należy wcisnąć przycisk **PRESS TO TEST**, aby uruchomić pomiar prądem o wartości równej wartości prądu znamionowego wyłącznika RCD. Wyłącznik różnicowoprądowy powinien zostać wyzwolony, diody **P-E** i **P-N** powinny zgasnąć a wyświetlacz powinien wskazywać wartość czasu wyzwolenia wyłącznika.
15. Przyciskiem  zmienić przesunięcie fazowe prądu pomiarowego na 180° i powtórzyć pomiar.

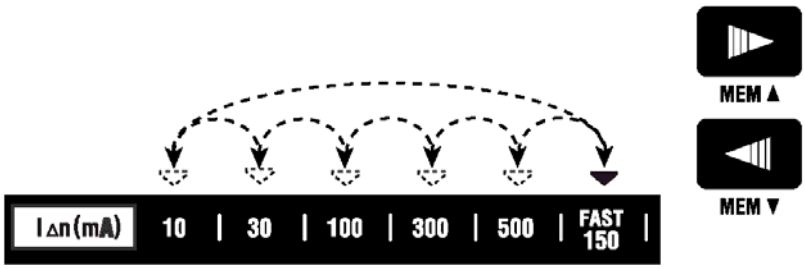
⚠ UWAGA

- PODCZAS POMIARÓW NIE WOLNO DOTYKAĆ UZIEMIONYCH METALOWYCH CZĘŚCI OBWODU.

11.5.2. Test dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Wyłączniki o znamionowym prądzie 30mA lub mniejszym są często używane w celu zapewnienia dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej. Takie wyłączniki sprawdzane są wg specjalnej procedury:

1. Włączyć miernik przyciskiem **POWER**.
2. Za pomocą przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej wybrać funkcję pomiaru parametrów wyłączników RCD dla prądu $I_{\Delta N}$ **x1 FAST**.
3. Ustawić wartość prądu pomiarowego $I_{\Delta N}$ na pozycję **FAST 150**.



4. Przyciskiem 0° 180° RCL ustawić przesunięcie fazowe prądu pomiarowego na 0°
5. Podłączyć miernik do testowanego wyłącznika RCD za pomocą przewodu pomiarowego z wtykiem sieciowym jak na rys. 13 lub za pomocą potrójnego przewodu pomiarowego KEW 7133 jak na rys. 14.
6. Upewnić się, że diody sygnalizacji poprawności połączeń **P-E** i **P-N** świecą się. W przeciwnym wypadku należy odłączyć miernik od mierzonego obwodu i sprawdzić poprawność połączeń.
7. Jeżeli połączenia są poprawne należy wcisnąć przycisk **PRESS TO TEST**, aby uruchomić pomiar prądem o wartości 150mA, dla którego czas wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego powinien wynieść do 40ms. Na wyświetlaczu pojawi się wartość czasu wyzwolenia wyłącznika.
8. Przyciskiem 0° 180° RCL zmienić przesunięcie fazowe prądu pomiarowego na 180° i powtórzyć pomiar.

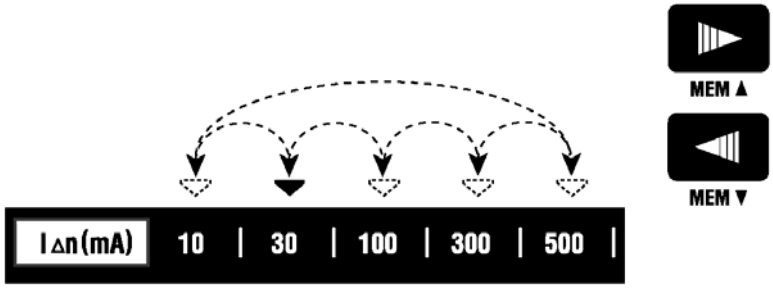
⚠ UWAGA

- PODCZAS POMIARÓW NIE WOLNO DOTYKAĆ UZIEMIONYCH METALOWYCH CZĘŚCI OBWODU.

11.5.3. Test wyłączników różnicowoprądowych typu A (DC)

Wyłączniki te reagują na prąd pulsujący jednokierunkowo (DC). Pomiar należy wykonywać wg następującej procedury:

1. Włączyć miernik przyciskiem **POWER**.
2. Za pomocą przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej wybrać funkcję pomiaru parametrów wyłączników różnicowoprądowych **DC**.
3. Ustawić wartość prądu pomiarowego $I_{\Delta N}$ zgodnie z wartością prądu znamionowego wyłącznika różnicowoprądowego.

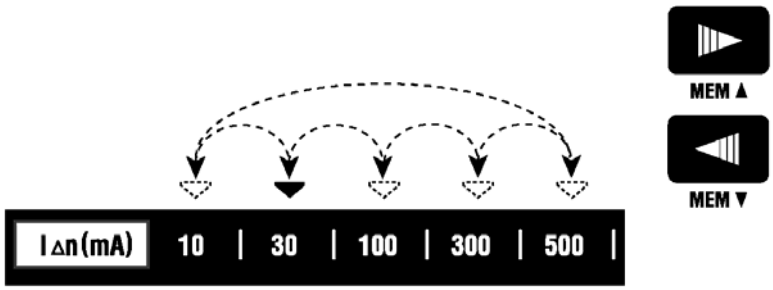


4. Przyciskiem 0° 180° RCL ustawić przesunięcie fazowe prądu pomiarowego na 0°
5. Ustawić wartość napięcia bezpiecznego U_L 50V lub 25V.
6. Podłączyć miernik do testowanego wyłącznika RCD za pomocą przewodu pomiarowego z wtykiem sieciowym jak na rys. 13 lub za pomocą potrójnego przewodu pomiarowego KEW 7133 (wyposażenie opcjonalne) jak na rys. 14.
7. Upewnić się, że diody sygnalizacji poprawności połączeń **P-E** i **P-N** świecą się. W przeciwnym wypadku należy odłączyć miernik od mierzonego obwodu i sprawdzić poprawność połączeń.
8. Jeżeli połączenia są poprawne należy wcisnąć przycisk **PRESS TO TEST**, aby uruchomić pomiar. Wyłącznik różnicowoprądowy powinien zostać wyzwolony. Na wyświetlaczu pojawi się wartość czasu wyzwolenia wyłącznika.

11.5.4. Pomiar prądu wyzwalania prądem narastającym (AutoRamp)

Miernik KEW 6010B posiada możliwość pomiaru prądu wyzwalania wyłączników różnicowoprądowych narastającym prądem pomiarowym. Pomiar należy wykonywać wg następującej procedury:

1. Włączyć miernik przyciskiem **POWER**.
2. Za pomocą przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej wybrać funkcję pomiaru parametrów wyłączników różnicowoprądowych **Auto Ramp**.
3. Ustawić wartość prądu pomiarowego $I_{\Delta N}$ zgodnie z wartością prądu znamionowego wyłącznika różnicowoprądowego.



4. Przyciskiem 0° 180° RCL ustawić przesunięcie fazowe prądu pomiarowego na 0°
5. Ustawić wartość napięcia bezpiecznego U_L 50V lub 25V.
6. Podłączyć miernik do testowanego wyłącznika RCD za pomocą przewodu pomiarowego z wtykiem sieciowym jak na rys. 13 lub za pomocą potrójnego przewodu pomiarowego KEW 7133 jak na rys. 14.
7. Upewnić się, że diody sygnalizacji poprawności połączeń **P-E** i **P-N** świecą się. W przeciwnym wypadku należy odłączyć miernik od mierzonego obwodu i sprawdzić poprawność połączeń.
8. Jeżeli połączenia są poprawne należy wcisnąć przycisk **PRESS TO TEST**, aby uruchomić pomiar narastającym prądem pomiarowym od 10% do 110% (co 10%) prądu znamionowego wyłącznika. Wyłącznik różnicowoprądowy powinien zostać wyzwolony. Na wyświetlaczu pojawi się wartość prądu wyzwolenia wyłącznika.

11.5.5. Pomiar wyłączników selektywnych (typu S)

Wyłączniki różnicowoprądowe selektywne typu S pozwalają na wybór wielkości opóźnienia czasu zadziałania. Są one używane wszędzie tam, gdzie wymagana jest możliwość doboru charakterystyki wyłącznika RCD w ten sposób, aby właściwy wyłącznik typu ogólnego zadziałał jako pierwszy. Pomiary przeprowadza się zgodnie z punktem 10.6 z tym, że zmierzone czasy zadziałanie będą dłuższe niż dla standardowych wyłączników. Ponieważ czas pomiaru jest dłuższy niż przy wyłącznikach standardowych istnieje większe niebezpieczeństwo porażenia w przypadku dotknięcia odsłoniętych części przewodzących obwodu.

⚠ OSTRZEŻENIE

- PODCZAS POMIARÓW NIE WOLNO DOTYKAĆ UZIEMIONYCH METALOWYCH CZĘŚCI OBWODU.

⚠ UWAGA

- Miernik KEW 6010B wylicza wartość napięcia dotykowego U_C na podstawie pomierzonej impedancji i w chwili, gdy wartość napięcia dotykowego przekracza wartość ustawionego napięcia bezpiecznego, na wyświetlaczu pojawia się wskazanie **Uch v** a pomiar parametrów wyłączników różnicowoprądowych zostaje zatrzymany. Jeżeli wartość napięcia dotykowego nie przekracza wartość ustawionego napięcia bezpiecznego pomiar jest wykonywany normalnie.
- Jeżeli wartość ustawionego prądu pomiarowego $I_{\Delta N}$ jest większa niż wartość znamionowa prądu testowanego wyłącznika różnicowoprądowego, wyłącznik zostanie wyzwolony a na wyświetlaczu może pojawić się wskazanie **no**.
- Jeśli wyłącznik nie zostanie wyzwolony, miernik będzie zadawał prąd pomiarowy o wielkości **x½** i **x1** prądu znamionowego przez 2000ms. Wyzwolenie wyłącznika różnicowoprądowego jest sygnalizowane poprzez zgaśnięcie diod **P-E** i **P-N**.

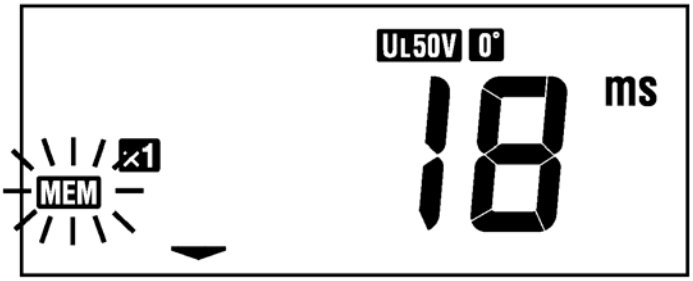
⚠ OSTRZEŻENIE

- **Występowanie napięcia pomiędzy przewodem ochronnym i uziemiającym może spowodować powstawanie błędów w pomiarach.**
- **Występowanie napięcia pomiędzy przewodem neutralnym i uziemiającym może spowodować powstawanie błędów w pomiarach. Dlatego przed przystąpieniem do wykonywania pomiarów należy sprawdzić połączenie pomiędzy przewodem neutralnym instalacji a złączem uziemienia.**
- **Prądy upływowe występujące za wyłącznikiem różnicowoprądowym mogą powodować powstawanie błędów w pomiarach.**
- **Pole elektryczne innych instalacji uziemiających mogą powodować powstawanie błędów w pomiarach.**
- **Podczas pomiarów wyłączników różnicowoprądowych o szczególnej budowie, np. wyłączniki typu S, należy zwrócić uwagę na wyjątkowe warunki pomiaru tych wyłączników.**
- **Elementy umieszczone w mierzonym obwodzie za wyłącznikiem różnicowoprądowym, takie jak kondensatory lub silniki elektryczne, mogą spowodować wydłużenie czasu wyzwalania wyłącznika.**

12. PAMIĘĆ POMIARÓW

Wyniki pomiarów każdej z funkcji pomiarowych miernika mogą być zapisane w nieulotnej pamięci wewnętrznej (max. 300).

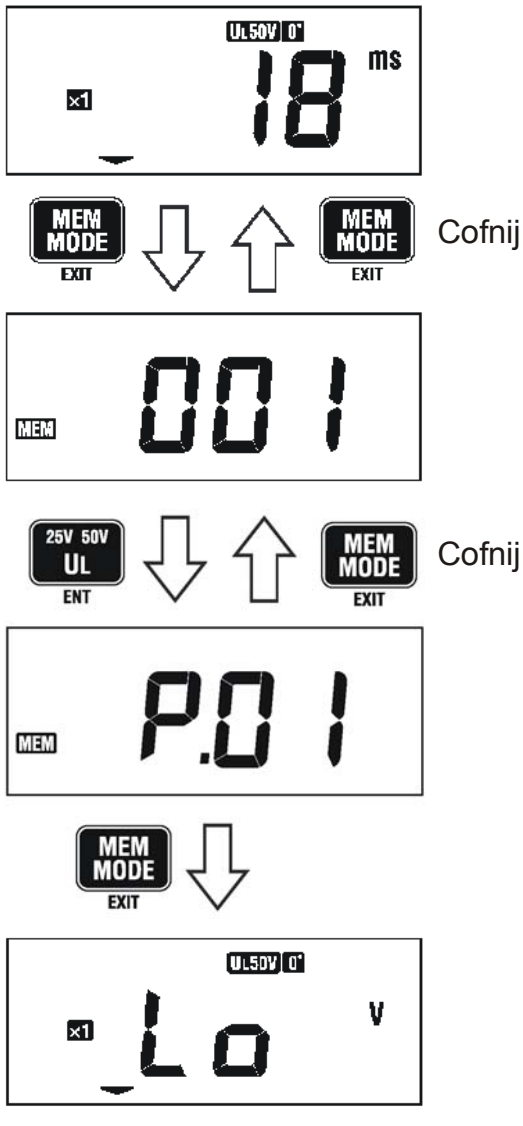
Na wyświetlaczu pojawia się symbol MEM, gdy miernik znajduje się w TRYBIE PAMIĘCI.



12.1. Zapisywanie wyników pomiarów do pamięci

Zapisywanie wyników pomiarów do pamięci odbywa się zgodnie z poniższą procedurą:

1. Wykonać pomiar
5. Wcisnąć przycisk MEM MODE EXIT, aby wejść w TRYB PAMIĘCI (na wyświe-tlaczu pojawi się symbol MEM)
6. Za pomocą przycisków MEM▼ MEM▲ wybrać numer komórki pamięci do zapisu (0÷299)
7. Wcisnąć przycisk 25V 50V UL ENT, aby zatwierdzić wybór.
8. Za pomocą przycisków MEM▼ MEM▲ wybrać lokalizację (P.00÷P.99)
9. Wcisnąć przycisk 25V 50V UL ENT, aby zatwierdzić wybór.
10. Wynik pomiaru został zapisany!



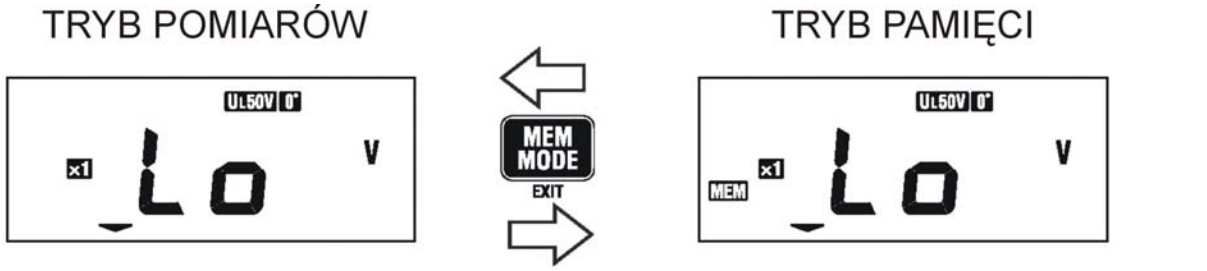
⚠ UWAGA

- Wciśnięcie przycisku MEM MODE EXIT podczas procedury zapisywania wyniku pomiaru do pamięci spowoduje cofnięcie ostatnio zatwierdzonego wyboru lub wyjście z TRYBU PAMIĘCI.
- W TRYBIE PAMIĘCI przycisk uruchamiający pomiar **PRESS TO TEST** jest zablokowany.

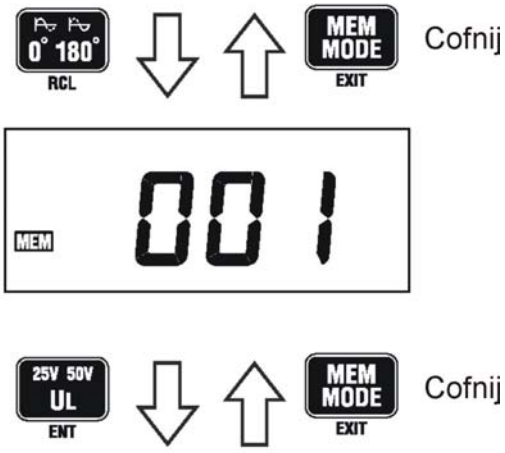
12.2. Odczytywanie wyników pomiarów z pamięci

Odczytywanie wyników pomiarów z pamięci odbywa się zgodnie z poniższą procedurą:

1. Wcisnąć przycisk MEM MODE EXIT, aby wejść w TRYB PAMIĘCI (na wyświetlaczu pojawi się symbol MEM)



2. Wcisnąć przycisk 0° 180° RCL, aby wejść w tryb przeglądania pamięci.
3. Za pomocą przycisków MEM ▼ MEM ▲ wybrać numer komórki pamięci do odczytu (0÷299).
4. Wcisnąć przycisk 25V 50V UL ENT, aby zatwierdzić wybór.
5. Odczytać wynik pomiaru, numer funkcji pomiarowej i lokalizację pomiaru.





Wynik pomiaru | Numer funkcji pomiarowej | Lokalizacja

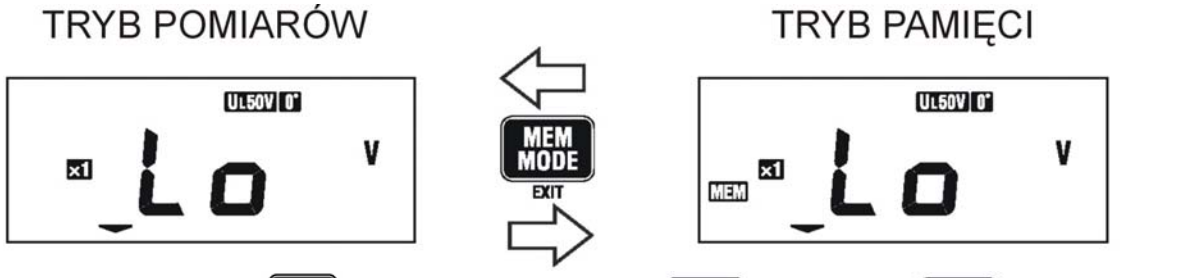
⚠ UWAGA

- Wciśnięcie przycisku MEM MODE EXIT podczas procedury odczytywania wyniku pomiaru z pamięci spowoduje cofnięcie ostatnio zatwierdzonego wyboru lub wyjście z TRYBU PAMIĘCI.
- W TRYBIE PAMIĘCI przycisk uruchamiający pomiar **PRESS TO TEST** jest zablokowany.

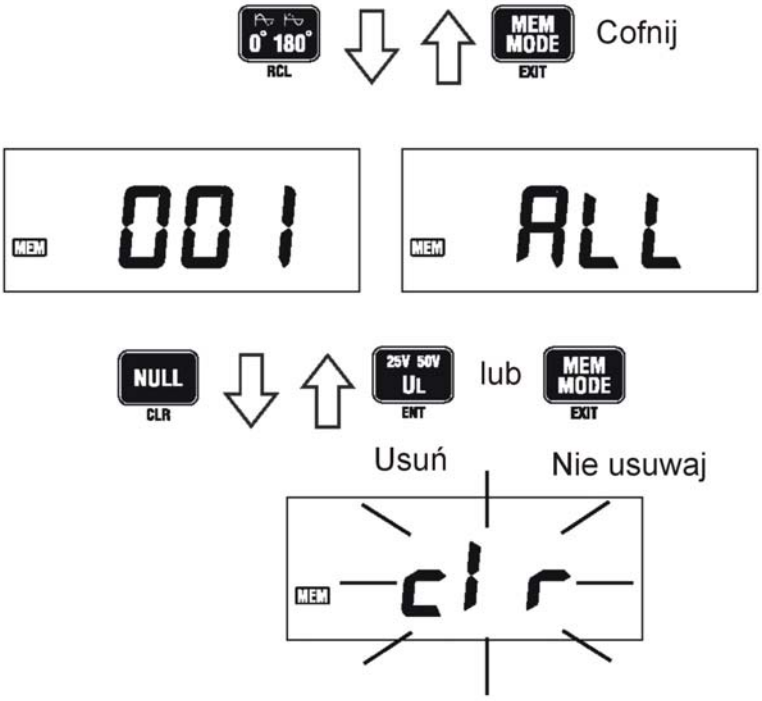
12.3. Usuwanie wyników pomiarów z pamięci

Usuwanie wyników pomiarów z pamięci odbywa się zgodnie z poniższą procedurą:

1. Wcisnąć przycisk MEM MODE EXIT, aby wejść w TRYB PAMIĘCI (na wyświetlaczu pojawi się symbol MEM)



2. Wcisnąć przycisk 0° 180° RCL, aby wejść w tryb przeglądania pamięci.
3. Za pomocą przycisków MEM▼ MEM▲ wybrać numer komórki pamięci do skasowania (ALL→0÷299→ALL).
4. Wcisnąć przycisk NULL CLR, aby zatwierdzić wybór.
5. Wykasować dane przyciskiem 25V 50V UL ENT lub anulować wybór przyciskiem MEM MODE EXIT.

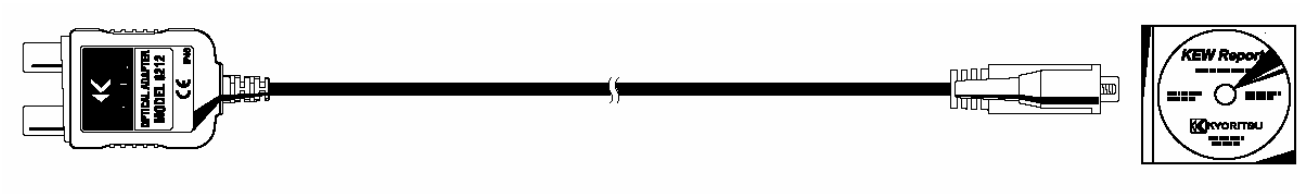


⚠ UWAGA

- Wciśnięcie przycisku MEM MODE EXIT podczas procedury usuwania wyniku pomiaru z pamięci spowoduje cofnięcie ostatnio zatwierdzonego wyboru lub wyjście z TRYBU PAMIĘCI.
- W TRYBIE PAMIĘCI przycisk uruchamiający pomiar **PRESS TO TEST** jest zablokowany.
- Wybór opcji ALL podczas wyboru komórki pamięci do wykasowania oznacza wybór wszystkich komórek pamięci.

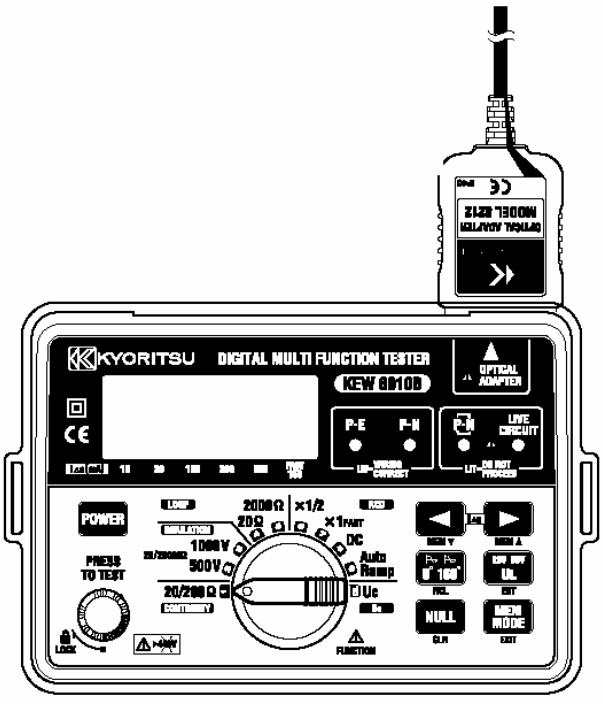
12.4. Komunikacja miernika z komputerem PC

Wyniki pomiarów z pamięci miernika można przesłać do komputera PC za pomocą interfejsu optycznego KEW 8212 podłączanego do portu RS-232 (wyposażenie opcjonalne).



12.4.1. Przesyłanie zarejestrowanych danych do komputera PC

1. Podłączyć jeden koniec interfejsu KEW 8212 do portu RS-232 komputera PC a drugi koniec do gniazda optycznego miernika (rys. 19).
   Podczas podłączania interfejsu przewody pomiarowe powinny być odłączone od miernika.
2. Włączyć miernik KEW 6010B.
3. Uruchomić w komputerze PC oprogramowanie do komunikacji z miernikiem KEW REPORT i skonfigurować port komunikacji.
4. Kliknąć przycisk DOWNLOAD, aby uruchomić transmisję danych z miernika do komputera PC.
5. Więcej informacji na temat oprogramowania znajduje się w instrukcji obsługi oprogramowania KEW REPORT.



RYS. 19

12.4.2. Wymagania systemowe

1. Komputer PC/AT w zainstalowanym systemem operacyjnym Microsoft Windows® 98/ME/2000/XP.
2. Procesor Pentium 233MHz lub wyższy.
3. Pamięć 64MB lub większa.
4. Karta graficzna i monitor obsługujący standard SVGA (800x600). Zalecana obsługa XGA (1024x768).
5. 20MB lub więcej wolnej przestrzeni na dysku twardym.
6. Wolny port komunikacji COM.
7. Napęd CD-ROM do uruchomienia płyty instalacyjnej.

Windows® jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Microsoft w Stanach Zjednoczonych.
Pentium jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Inlet w Stanach Zjednoczonych.

13. WYMIANA BATERII I BEZPIECZNIKA

⚠ OSTRZEŻENIE

- Nie wolno otwierać pokrywy komory baterii podczas wykonywania pomiarów. Aby uniknąć ryzyka porażenia prądem, należy przed otwarciem pokrywy odłączyć przewody pomiarowe.

13.1. Wymiana baterii

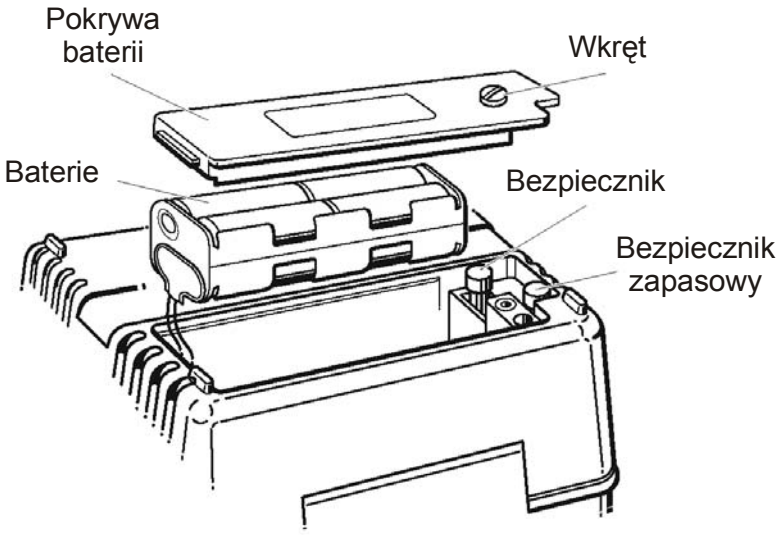
Kiedy na wyświetlaczu pojawi się symbol oznaczający wyczerpanie baterii należy wyłączyć przyrząd i odłączyć od niego przewody pomiarowe. Następnie należy okręcić wkręt mocujący pokrywę komory baterii i zdjąć pokrywę. Zużyte baterie należy zastąpić ośmioma nowymi bateriami typu AA (R6P lub LR6) 1,5V z zachowaniem właściwej polaryzacji a następnie założyć z powrotem pokrywę pojemnika baterii.

13.2. Wymiana bezpiecznika

Obwód pomiaru ciągłości jest zabezpieczony bezpiecznikiem ceramicznym 0,5A/600V HRC umieszczonym w komorze baterii razem z zapasowym bezpiecznikiem.

W przypadku braku pomiarów dla testu ciągłości (CONTINUITY) należy:

1. Wyłączyć miernik.
2. Odłączyć od gniazd wejściowych miernika przewody pomiarowe.
3. Zdjąć pokrywę komory baterii i wyjąć bezpiecznik. Sprawdzić innym miernikiem czy bezpiecznik jest przepalony.
4. Jeśli bezpiecznik jest przepalony należy wymienić go na nowy tego samego typu.
5. Należy pamiętać, aby jak najszybciej kupić nowy bezpiecznik i umieścić go w miejscu przeznaczonym dla bezpiecznika zapasowego.



RYS. 20

14. INFORMACJE OGÓLNE

Przycisk uruchamiający pomiar **PRESS TO TEST**, aby ułatwić wykonywanie pomiarów można zablokować wciskając go i obracając w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara (tylko przy pomiarze ciągłości i rezystancji izolacji). Przed odłączeniem miernika od mierzonego obwodu należy pamiętać, aby odblokować przycisk uruchamiający pomiar obracając go w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara. W przeciwnym razie, podczas pomiarów izolacji mierzony obwód może nie zostać rozładowany i znajdować się pod napięciem.
Miernik został wyposażony w przesuwana osłonę gniazd wejściowych przewodów pomiarowych w celu zapewnienia, że jednocześnie z przewodem do pomiaru testu ciągłości i rezystancji izolacji nie zostanie podłączony przewód do pomiaru pętli, wyłączników RCD i napięcia dotykowego. Jeżeli osłona jest pęknięta lub w inny sposób uszkodzona należy zwrócić przyrząd do dystrybutora w celu naprawy.

15. SERWIS

W przypadku, gdy miernik wykazuje nieprawidłowości w działaniu, należy go zwrócić do dystrybutora wraz z dokładnym opisem usterki. Przedtem jednak należy:

1. Upewnić się, czy przewody pomiarowe nie są uszkodzone – sprawdzenie śladów uszkodzenia pomiarowych ciągłości przewodów pomiarowych.
2. Upewnić się, czy bezpiecznik testu ciągłości nie jest przepalony.
3. Sprawdzić, czy baterie nie są wyczerpane.

Należy pamiętać, że im więcej informacji dotyczących usterki zostanie dostarczonych dystrybutorowi, tym szybciej będzie można ją usunąć.

16. CZYSZCZENIE

Do czyszczenia miernika należy używać miękkiej szmatki nasączonej w wodnym roztworze słabego detergentu. Nie wolno używać rozpuszczalników ani innych agresywnych środków.

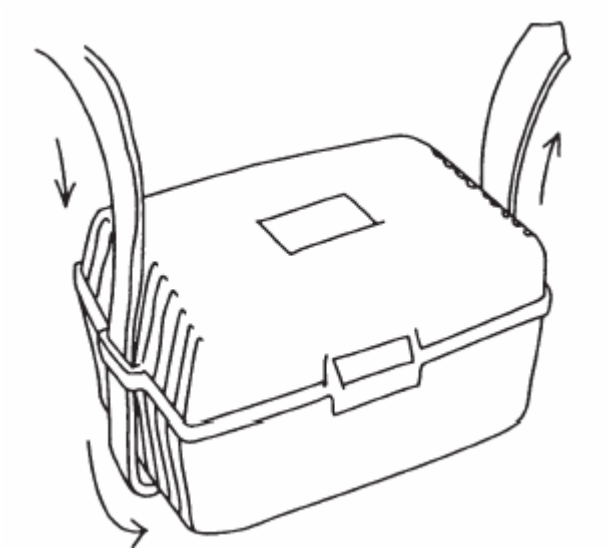
17. UTYLIZACJA



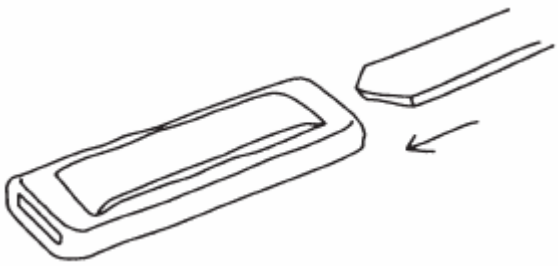
Miernik spełnia dyrektywę WEEE 2002/96/EC. Symbol obok oznacza, że produkt musi być utylizowany oddzielnie i powinien być dostarczany do odpowiedniego punktu zbierającego odpady. Nie należy go wyrzucać razem z odpadami gospodarstwa domowego.
Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z przedstawicielem przedsiębiorstwa lub lokalnymi władzami odpowiedzialnymi za zarządzanie odpadami.

18. POŁĄCZENIE PASKA Z POKROWCEM I MIERNIKIEM

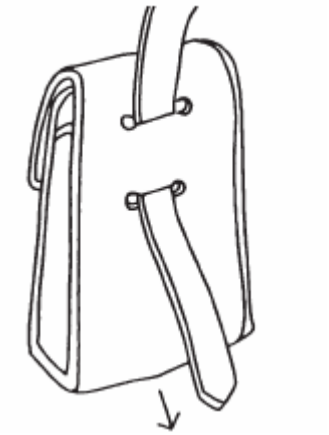
Dzięki zawieszeniu miernika na szyi, operator ma obie ręce wolne do wykonywania pomiarów.



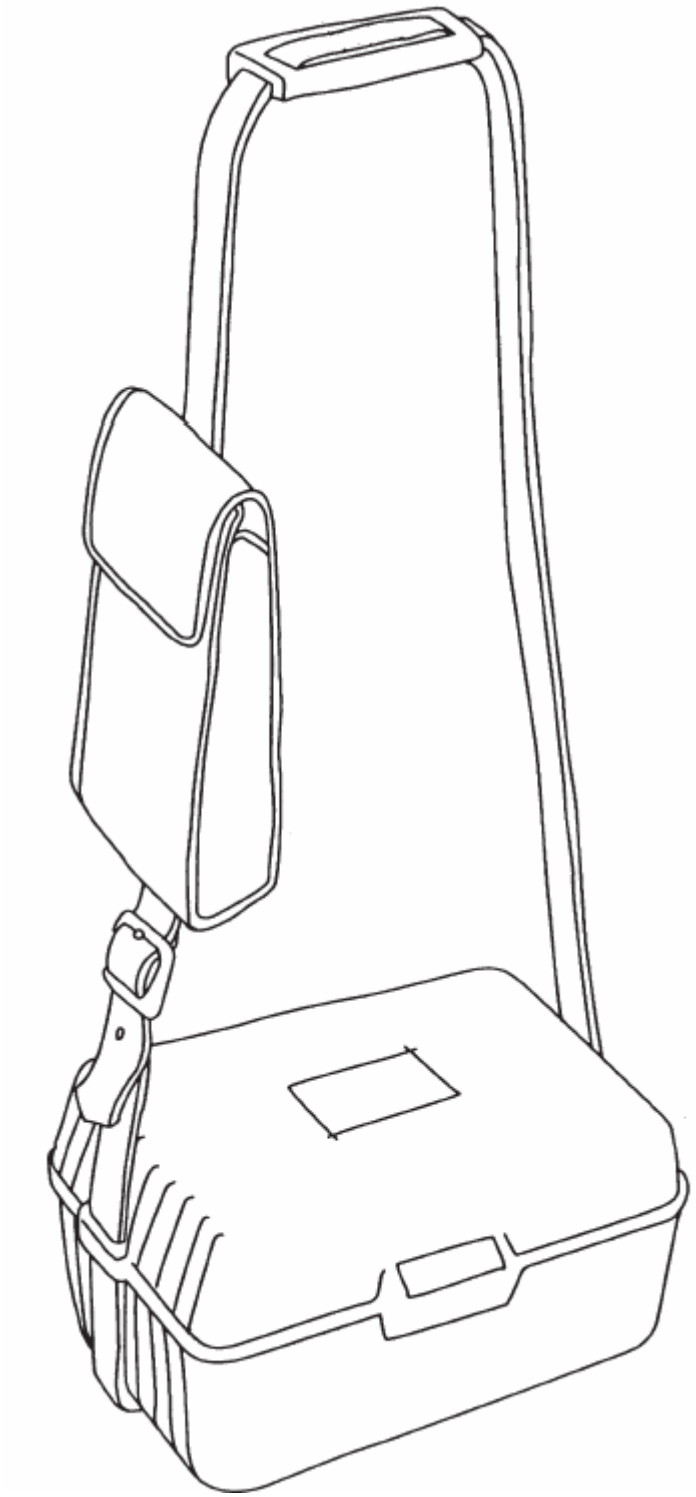
1. Przewlec pasek przez uchwyty znajdujące się z boku obudowy miernika.



2. Przewlec pasek przez ochraniacz ramienia.



3. Przewlec pasek przez uchwyt w torbie z narzędziami pomiarowymi.



4. Przewlec pasek przez klamrę i wyregulować długość paska.