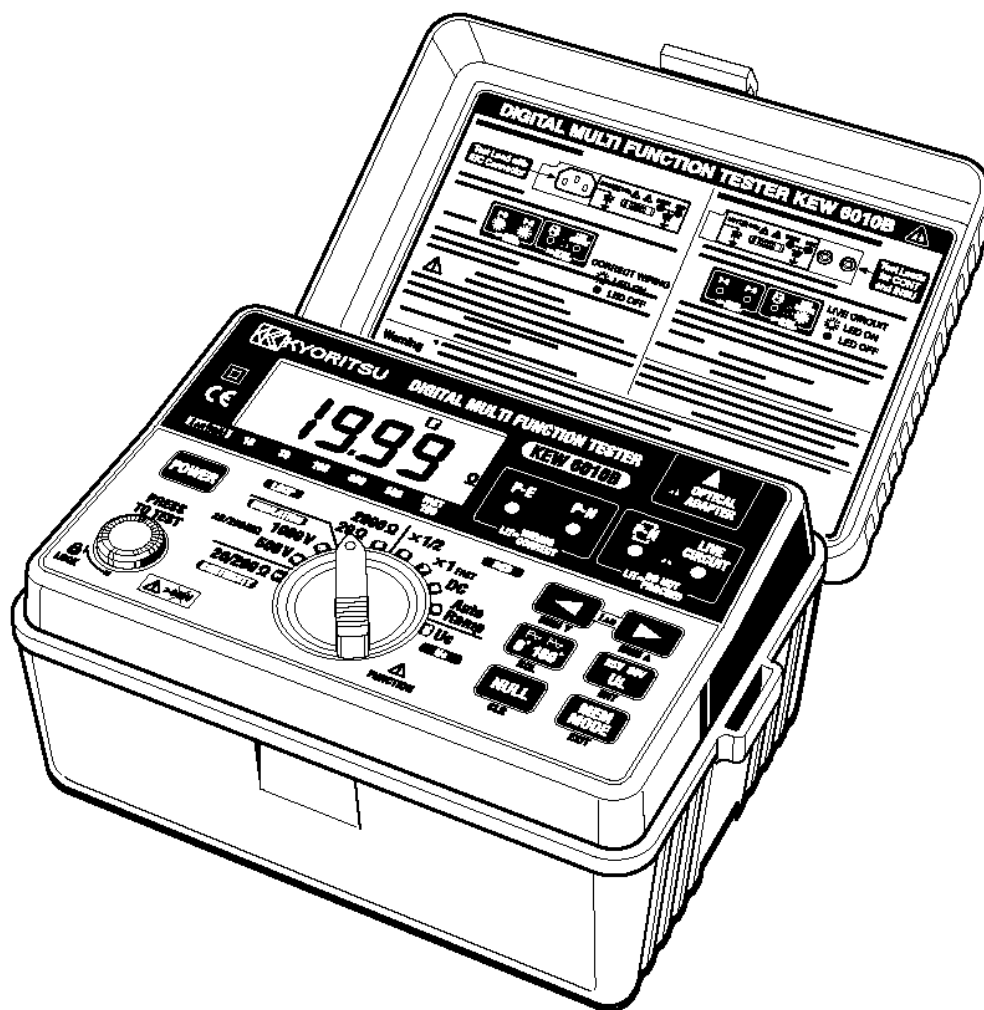


INSTRUKCJA OBSŁUGI



WIELOFUNKCYJNY MIERNIK INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

KEW 6010B

KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD., TOKYO, JAPAN

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 UZIEMIENÍ.....	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	43
11.5.1. Pomiar czasu wyzwalań.....	44
11.5.2. Test dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej	45
11.5.3. Test wyłączników różnicowoprądowych typu A (DC)	46

11.5.4. Pomiar prądu wyzwiania prądem narastającym (AutoRamp).....	47
11.5.5. Pomiar wyłączników selektywnych (typu S)	47
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 wyzwaniu 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.

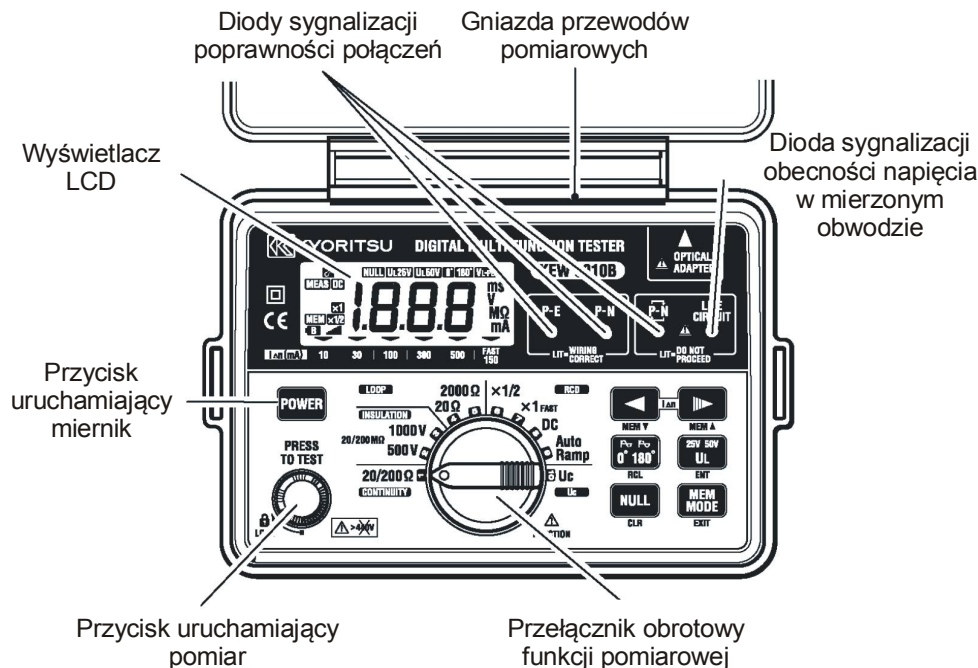


Zabezpieczenie przed nieprawidłowym połączeniem przewodów do 440V



Złącze uziemienia

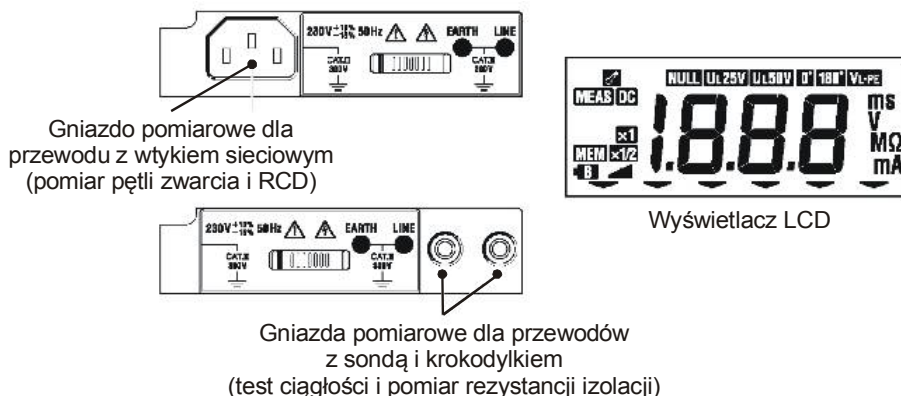
2. WYGLĄD MIERNIKA



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

* Numery funkcji oznaczają pozycje przełącznika obrotowego opisane na mierniku

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



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

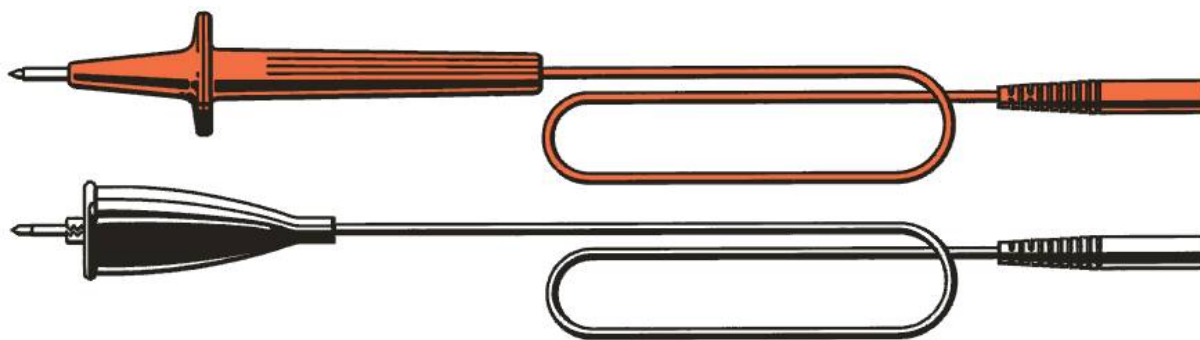
Pomiary wykonywane są zgodnie z normą PN-EN 61557-1, 2, 3, 4, 6, 10.

Stopień szczelności obudowy zgodnie z normą PN-EN 60529: IP40.

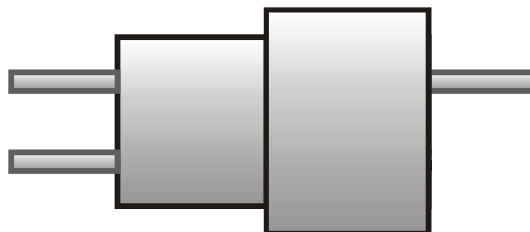
Wyposażenie miernika:

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.

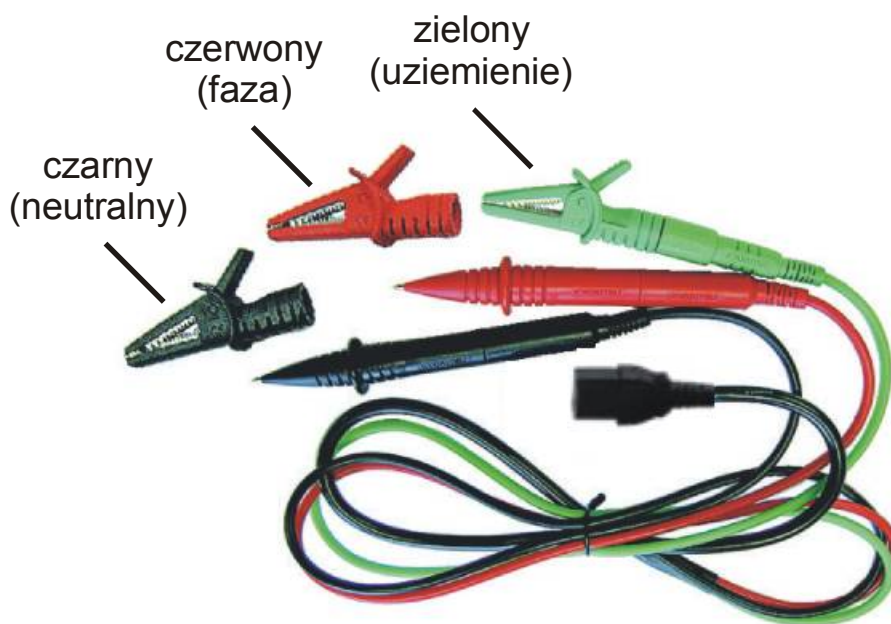




3. Adapter:



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 jest sygnalizowana za pomocą diody **LIVE CIRCUIT** i

obwodzie	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  (zamiana L i N).
Zabezpieczenie termiczne	Na wyświetlaczu pojawia się symbol  a pomiary są automatycznie przerywane, gdy zostanie przekroczona maksymalna temperatura pracy rezystora zwarciovego (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 wyzwalań 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 (0°) lub ujemnej (180°) połówce sinusoidy napięcia sieciowego. W niektórych przypadkach wybór drugiej połówki zapobiega wyzwoleniu wyłącznika różnicowoprądowego podczas pomiaru impedancji pętli zwarcia (na zakresie 20Ω) oraz zapewnia



Wybór napięcia
bezpiecznego



pełniejsze pomiary wyłączników RCD.

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					AutoRamp
	X1/2	X1	FAST	DC		
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 wyzwiania	±(1%+3c)					

NAPIĘCIE DOTYKOWE (Uc)

Prąd testu	5mA (I _{Δn} =10mA)	15mA (I _{Δn} =30/100mA)	150mA (I _{Δn} =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
x ¹ / ₂	-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 _{Δn} (mA)	Rezystancja elektrody uziemiającej (Ω _{max})	
	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.

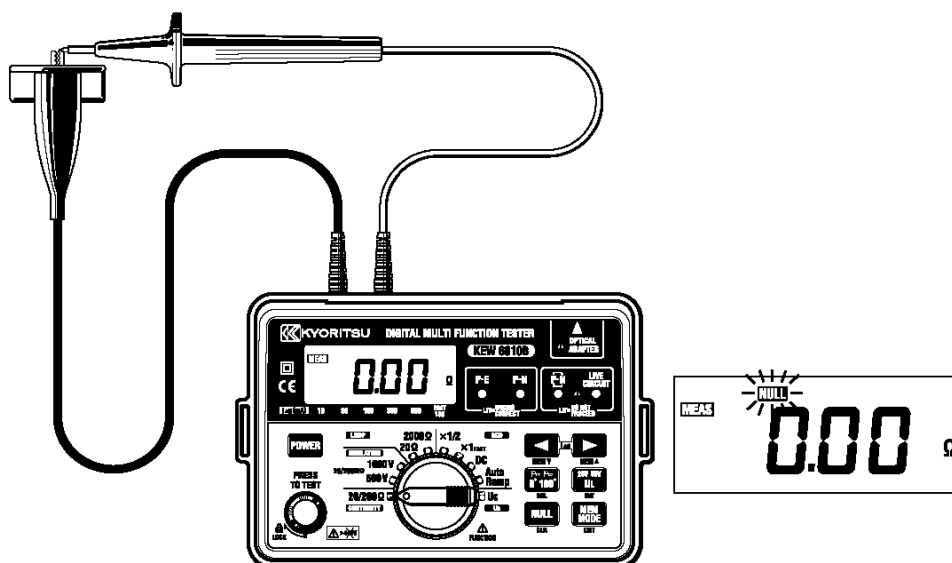
⚠ UWAGA

- 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.



$$\text{Wartość rezystancji } (\Omega) = \text{Napięcie (V)} / \text{Prąd (A)}$$

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:

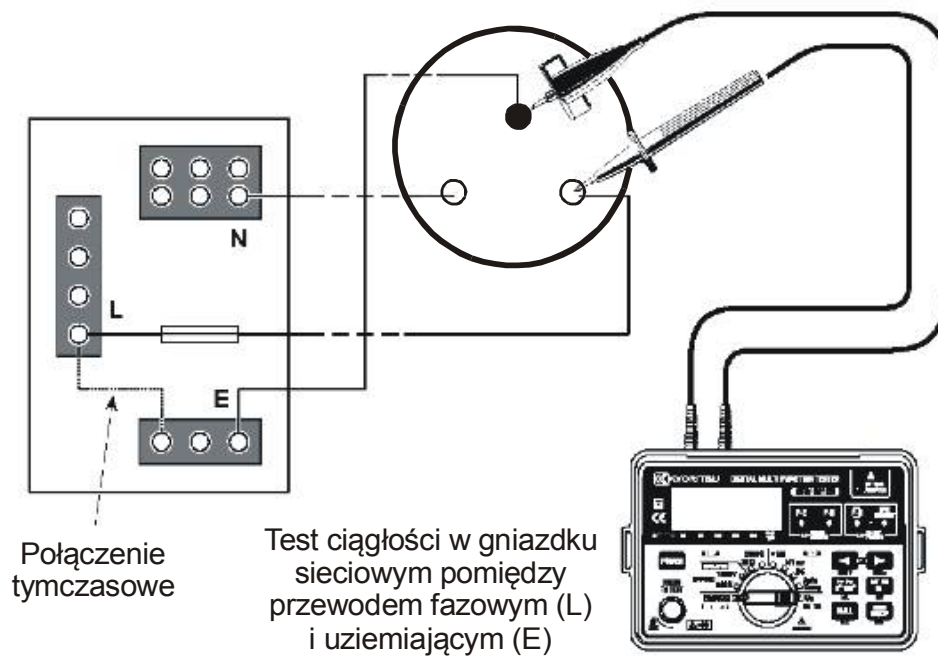
1. Za pomocą przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej wybrać funkcję testu ciągłości (CONTINUITY).
2. Zetknąć ze sobą obie końcówki przewodów pomiarowych, jak pokazano na rysunku nr 1, następnie wcisnąć i obrócić przycisk uruchamiający pomiar **PRESS TO TEST**. Jeśli na wyświetlaczu widoczny jest symbol **NULL**, a wynik pomiaru to „0.00” – rezystancja podłączonych przewodów jest już skompensowana i zapisana w pamięci urządzenia.
3. Jeśli na wyświetlaczu pojawi się wynik inny niż „0.00” i nie ma wyświetlonego symbolu **NULL**, to wykonać należy kompensację przewodów pomiarowych wciskając przycisk  i trzymając go wcisnąć przycisk **PRESS TO TEST**. Wskazanie wyświetlacza powinno 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.
4. Zwolnić, a następnie ponownie wcisnąć przycisk uruchamiający pomiar. Wskazanie wyświetlacza powinno znowu wynosić „0.00”. Jeśli jednak przy zwartych przewodach wynik będzie inny, a na wyświetlaczu widoczny jest symbol **NULL** - należy skasować zapisaną wartość i ponownie przeprowadzić kompensację.
5. W celu usunięcia wartości rezystancji przewodów pomiarowych z pamięci (np. po zmianie przewodów pomiarowych) należy odłączyć przewody pomiarowe, wcisnąć przycisk **PRESS TO TEST** i trzymając go wcisnąć przycisk . Przed każdym pomiarem należy upewnić się, czy rezystancja przewodów pomiarowych jest poprawnie skompensowana.
6. 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**. Mimo, 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.**



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.

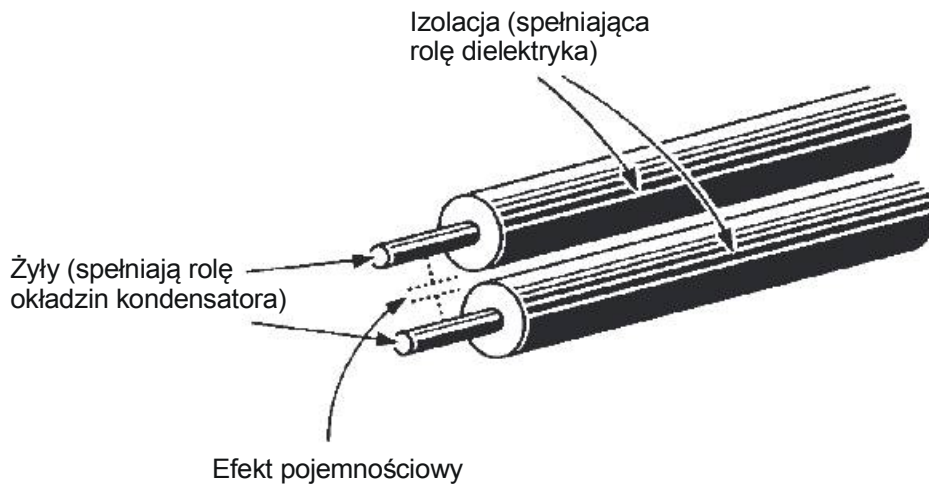
Tylko w teorii izolacja jest idealna, jej rezystancja nieskończona i nie przepływa przez nią żaden prąd. W praktyce, pomiędzy przewodami pomimo izolacji przepływa pewien prąd, znany jako prąd upływowy. Składa się on z trzech składników:

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.

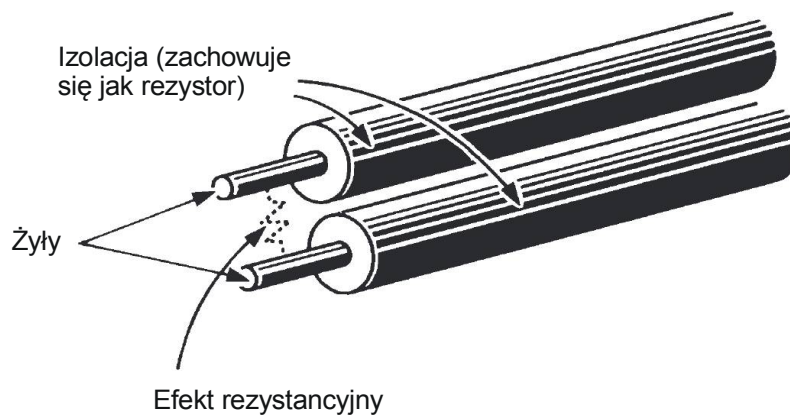


RYS. 3

6.1.2. Prąd opornościowy

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

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

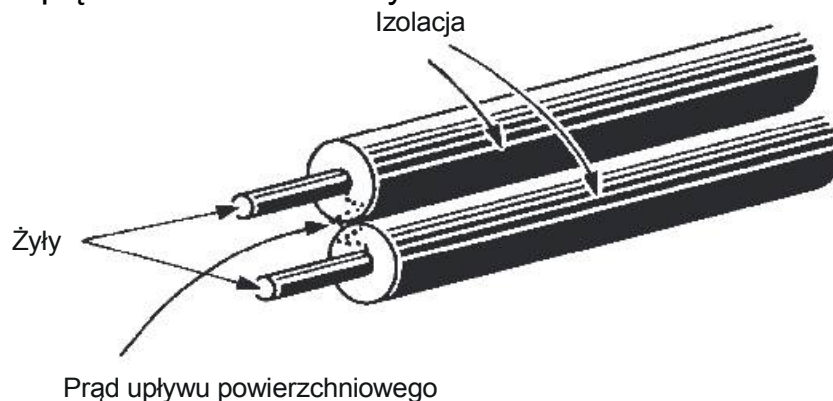


RYS. 4

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.

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

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:

- Lamy fluorescencyjne z elektronicznymi starterami
- Pasywne czujki podczerwieni (PIR)
- Wyłączniki zmiernicze
- 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

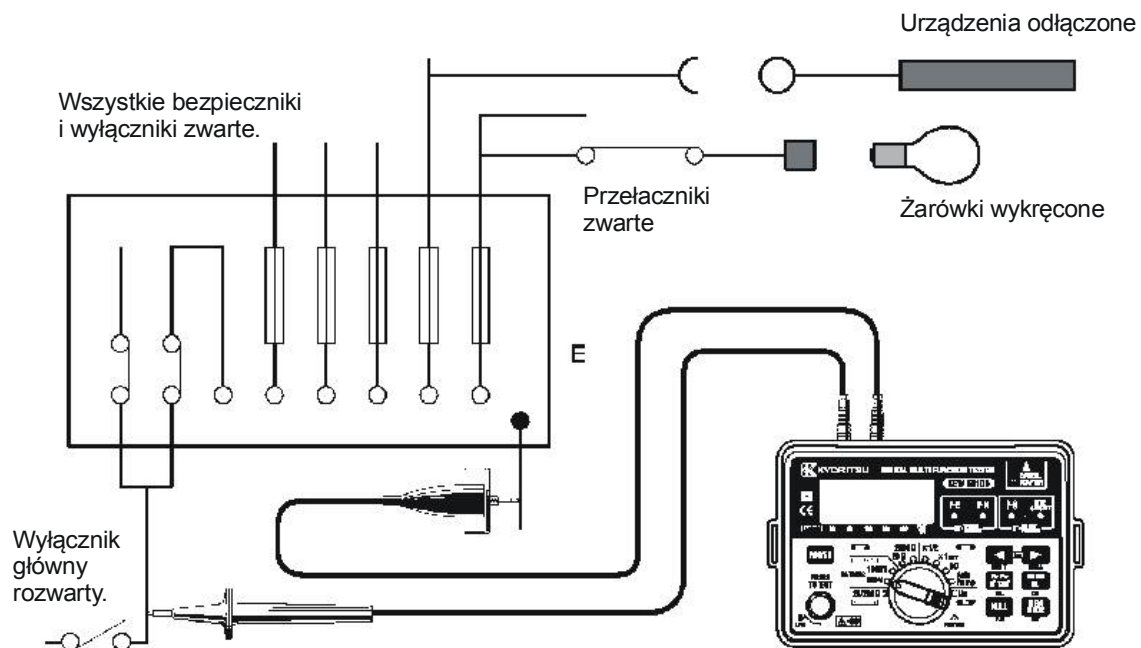
6.3. Przygotowanie do wykonania pomiarów

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

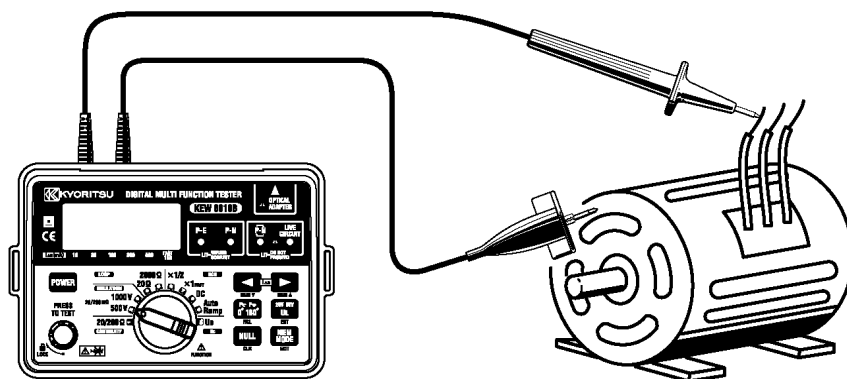
1. Za pomocą przełącznika obrotowego funkcji pomiarowej wybrać funkcję pomiaru rezystancji izolacji (INSULATION) napięciem 500V lub 1000V.
2. Podłączyć przewody pomiarowe do miernika oraz do mierzonego obwodu lub urządzenia (rys. 6 i 7)
3. Zaświecenie diody sygnalizacji obecności napięcia w mierzonym 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 $20\text{M}\Omega$ miernik automatycznie przełączy się na zakres pomiarowy $200\text{M}\Omega$.
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**

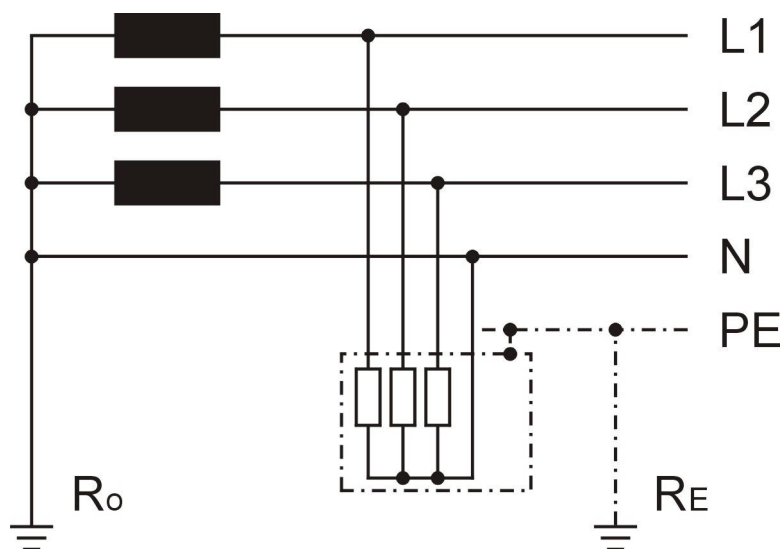
- Na wyświetlaczu pojawi się symbol przekroczenia zakresu pomiarowego **OL**, gdy pomierzona wartość rezystancji izolacji przekroczy wartość $200\text{M}\Omega$.
- Podczas pomiaru rezystancji izolacji napięciem testu 1000V występuje przerywana sygnalizacja dźwiękowa.

7. SYSTEMY INSTALACJI ENERGETYCZNYCH

Poniżej przedstawiamy 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:

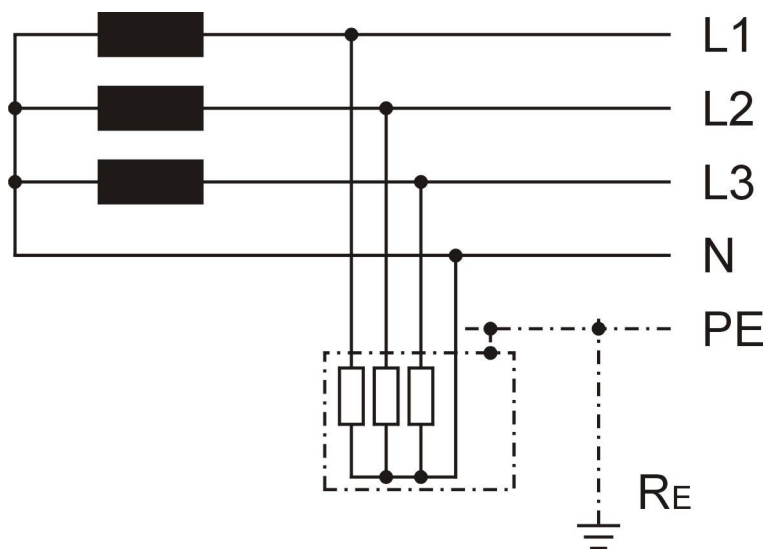
- Neutralny punkt transformatora energetycznego jest uziemiony
- Dostępne części przewodzące obiektu są podłączone bezpośrednio do autonomicznego systemu uziemiającego



RYS. 8A

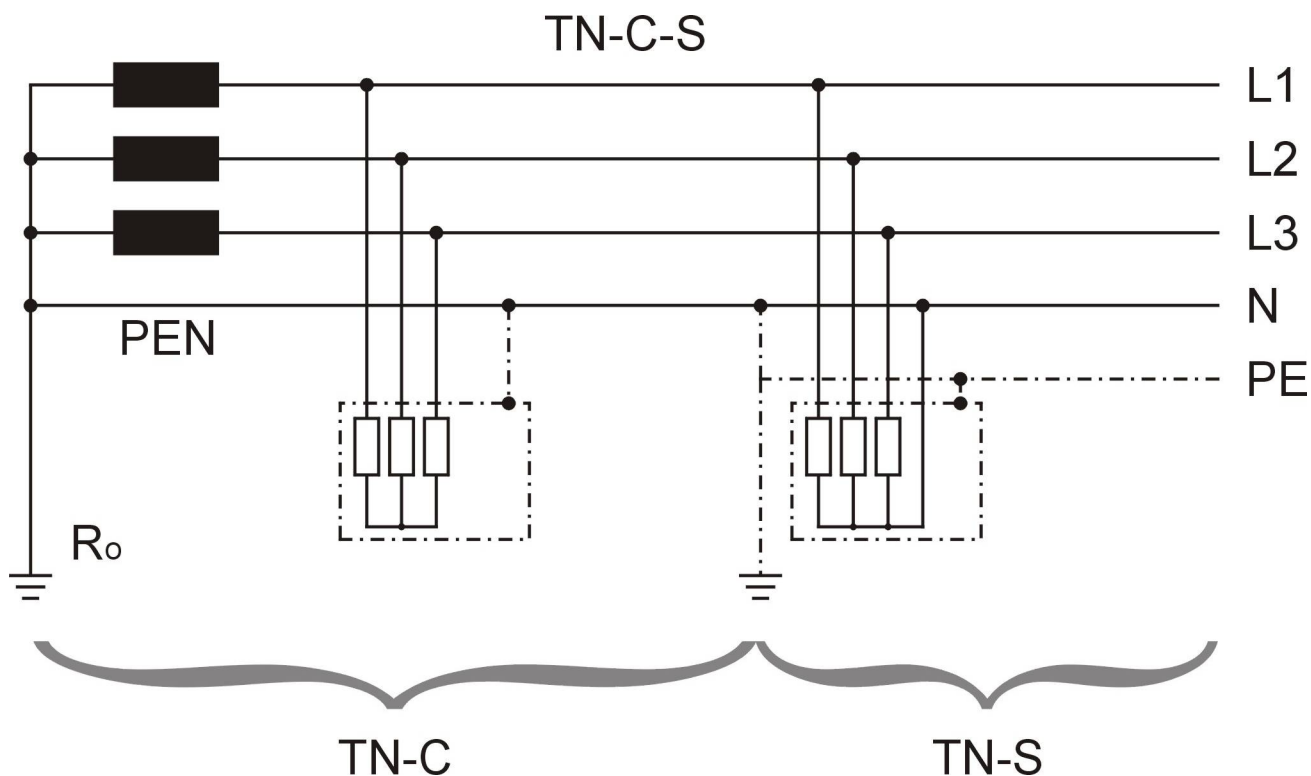
Na rys 8B przedstawiony jest system IT stosowany w szczególnych warunkach np. w kopalniach, salach operacyjnych. W tym systemie:

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



RYS. 8B

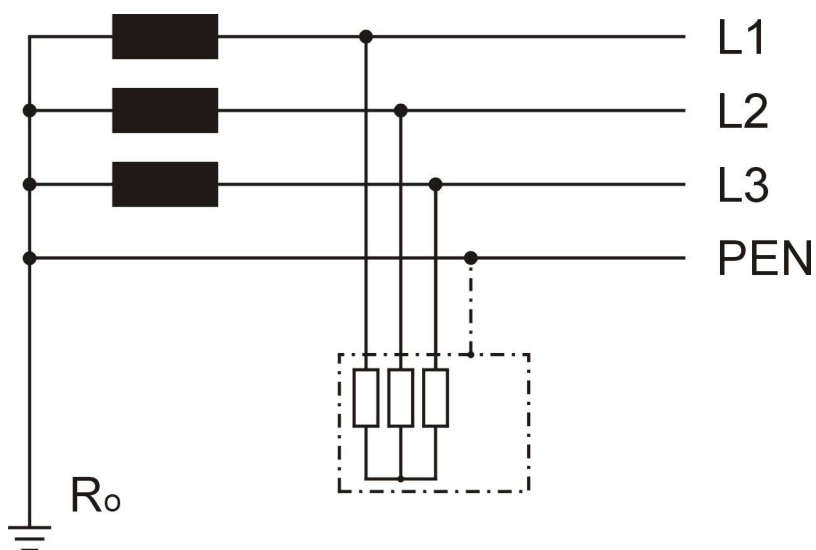
Rys 9 przedstawia system instalacji TN-C-S. Instalacja ta jest z lewej strony po prostu systemem TN-C, ale od pewnego miejsca tej instalacji do przewodu N przyłączony jest osobny przewód ochronny PE - w ten sposób od tego punktu zaczyna się system TN-S. Zgodnie z wymaganiami punkt przyłączenia przewodu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



RYS. 9

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

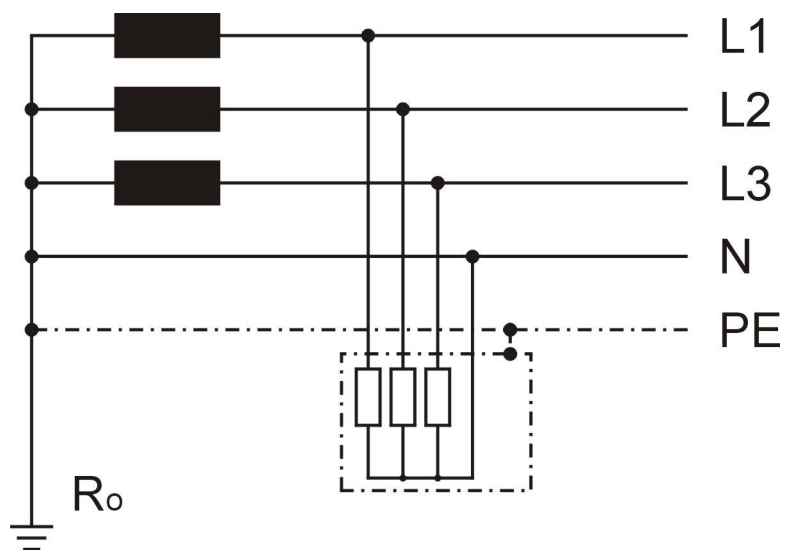
- Neutralny punkt transformatora jest uziemiony
- Dostępne przewodzące części obiektu są podłączone do wspólnego przewodu jednocześnie neutralnego i ochronnego - PEN



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.

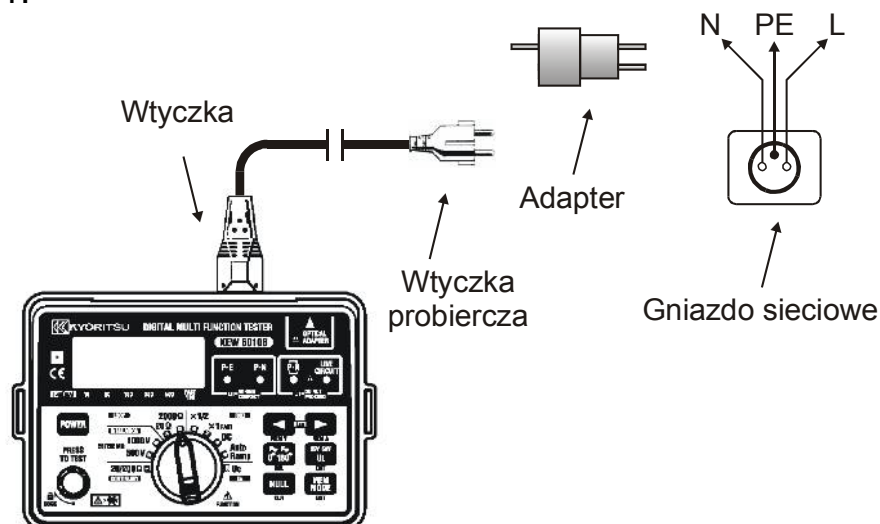
⚠ OSTRZEŻENIE!

- 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 (lub jego nowsze wersje: 7133A, B itd.)
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

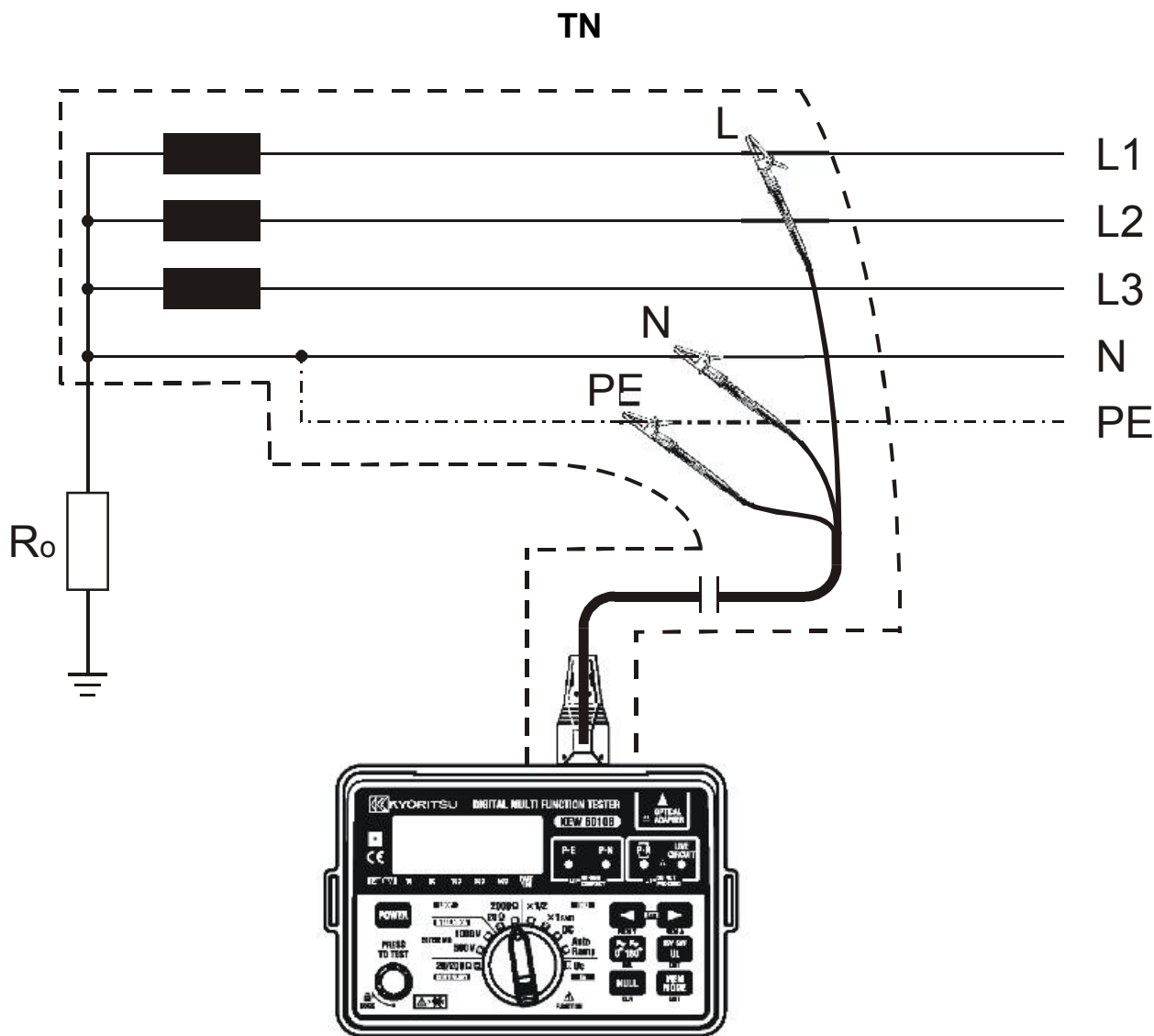
krokodylkiem do podłączania do przewodu neutralnego (N) i czerwonego przewodu z czerwoną sondą ostrzową lub zamiennie czerwonym krokodylkiem do podłączania do przewodu fazowego (L).

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.

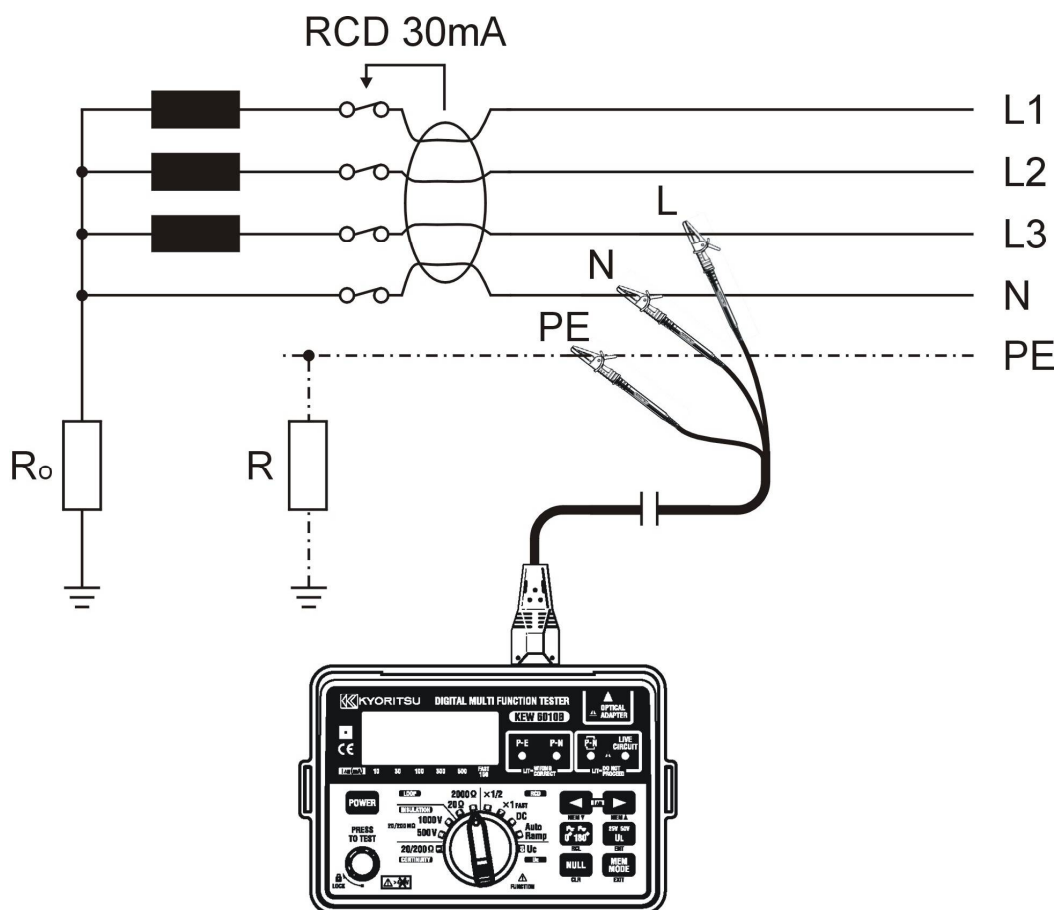
⚠ UWAGA!

- 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).



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/krokodyłków 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 nagraniu. 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  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 gniazdko 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 wyzwalenie któregoś z wyłączników różnicowoprądowych znajdujących się w mierzonej instalacji należy zresetować wyłącznik a następnie wcisnąć przycisk , aby odwrócić fazę prądu pomiarowego i ponownie wykonać pomiar. Odwrócenie fazy prądu pomiarowego może spowodować, że pomiar pętli zwarcia nie będzie powodował wyzwalenia 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 wyzwalenia 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**

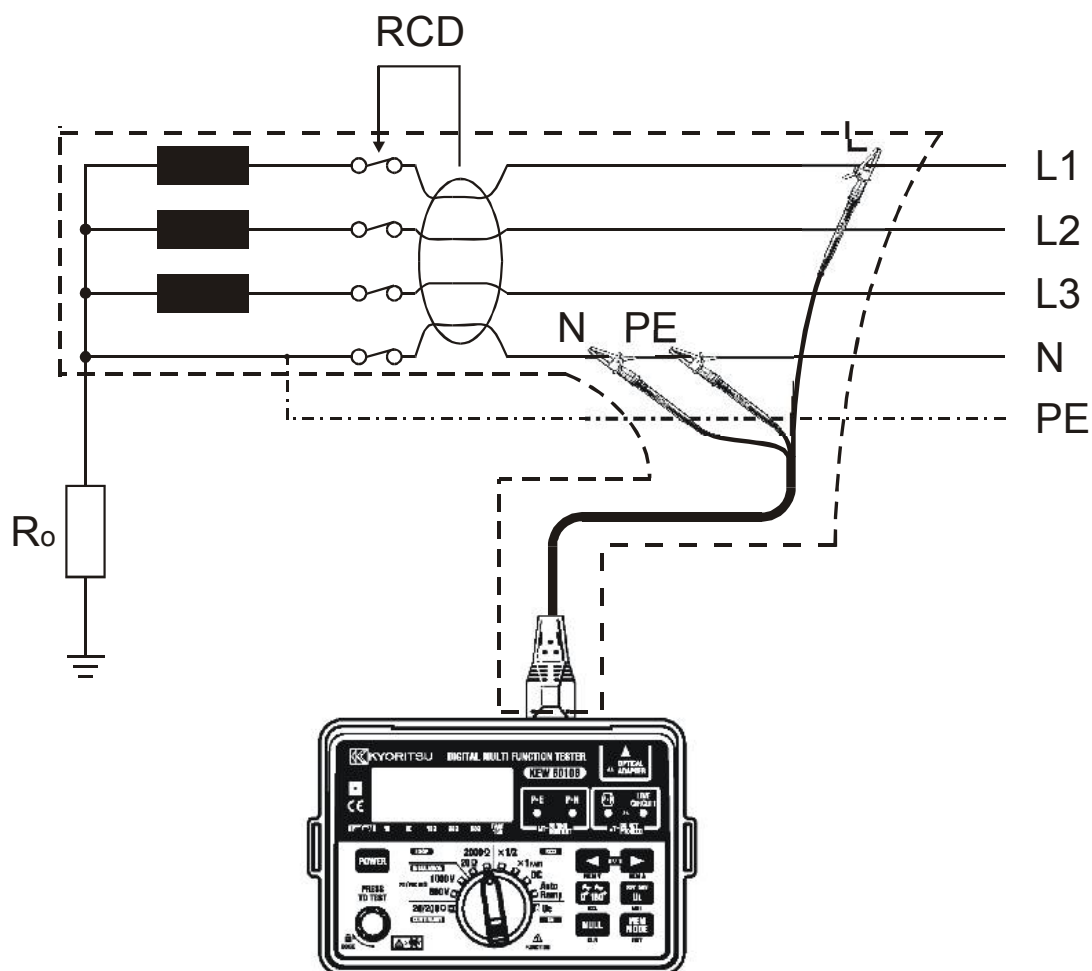
- Przed wykonaniem pomiaru należy usunąć z mierzonego obwodu wszelkie elementy obciążenia. W przeciwnym wypadku pomiar może być niedokładny.

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.

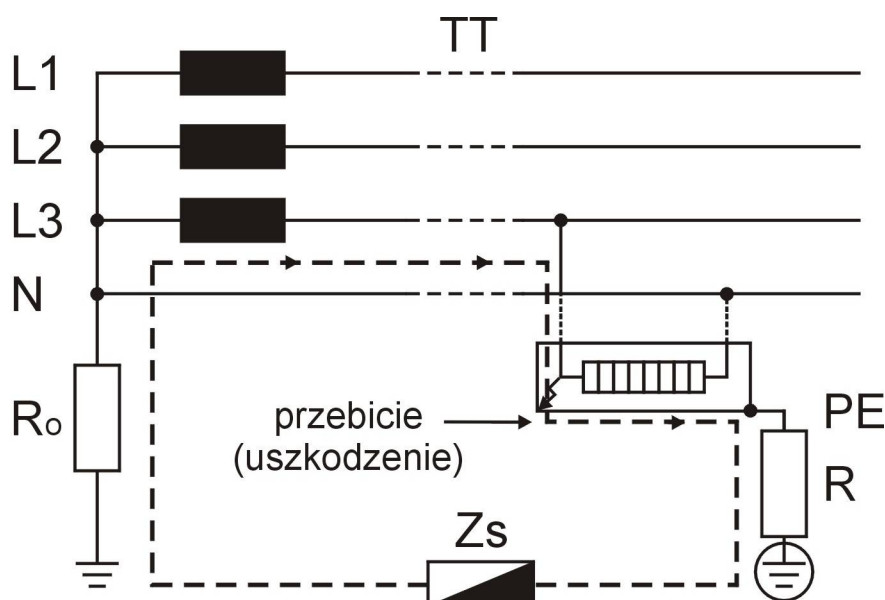
⚠ UWAGA!

- 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 (R_0).

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:

$$R_A \leq 50/I_a$$

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),

I_a – wartość prądu, dla którego następuje automatyczne zadziałanie zabezpieczeń nadprądowych w ciągu 5 s

W przypadku zabezpieczeń w postaci wyłączników różnicowoprądowych $I_{\Delta n}$ oznacza nominalny prąd różnicowy $I_{\Delta n}$ wyłącznika.

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

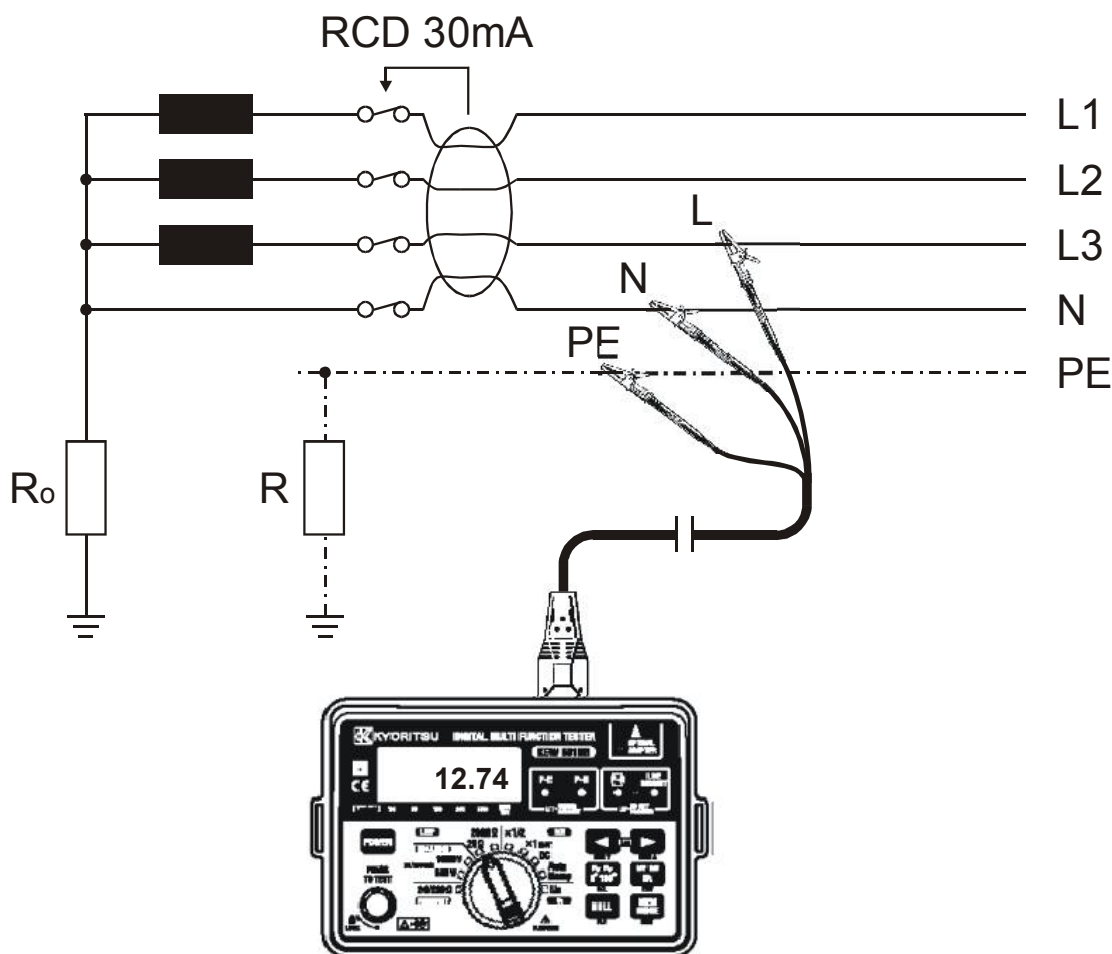
TABELA 1

$I_{\Delta N}$ [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 1667 Ω .

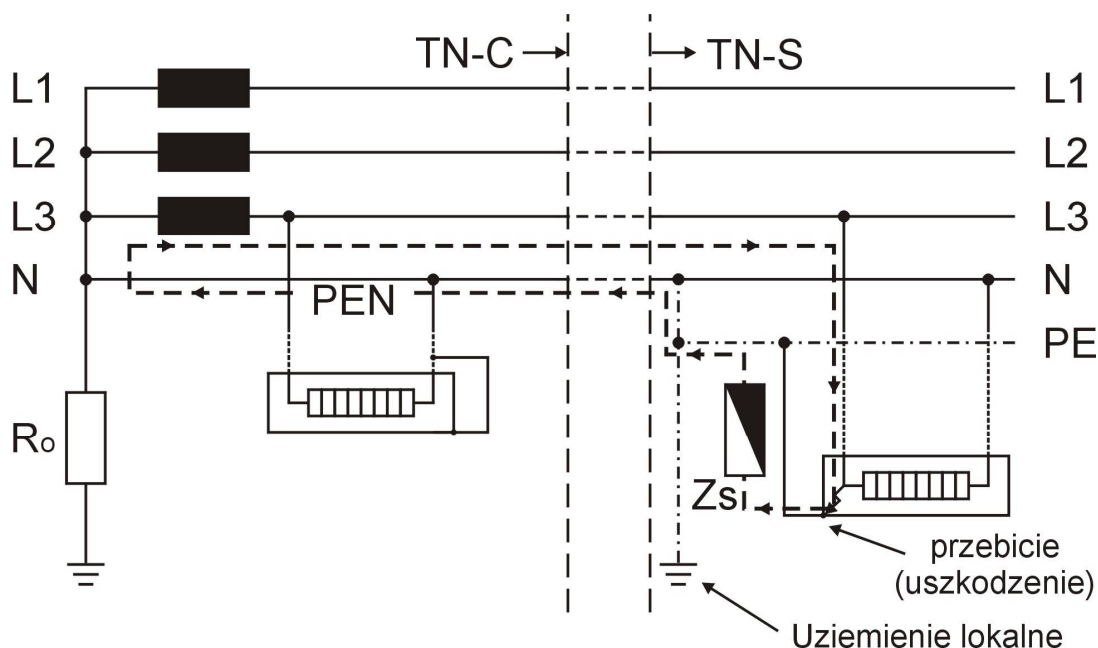
Wskazanie miernika impedancji pętli zwarcia wynosi 12.74Ω i zachowany zostaje warunek $R_A \leq 50/I_a$.

⚠ 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:

$$Z_s \leq U_o/I_a$$

gdzie:

- Z_s - impedancja pętli zwarcia uszkodzenia;
- U_o - nominalne napięcie pomiędzy fazą i uziemieniem;

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

TABELA 2

U_o (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 I_a oznacza znamionowy prąd różnicowy $I_{\Delta N}$ wyłącznika.

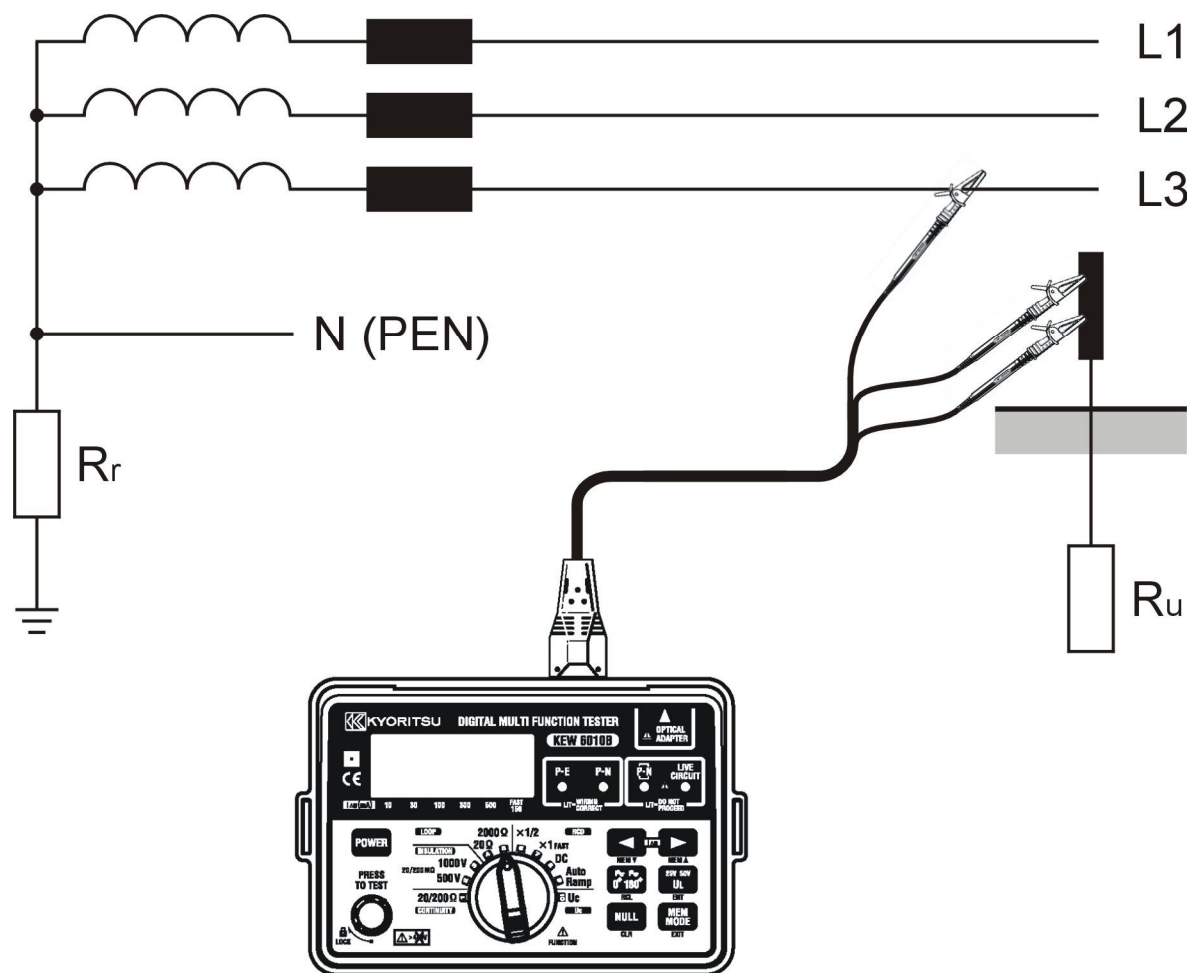
Przykładowo dla systemu TN o napięciu znamionowym $U_o=230V$ zabezpieczonym bezpiecznikiem gG o prądzie znamionowym I_a maksymalne wartości impedancji Z_s wynoszą zgodnie z Tabelą 3:

TABELA 3

Wartość znamionowa bezpiecznika (A)	Czas zadziałania $\leq 5s$		Czas zadziałania 0.4s	
	I_a (A)	Z_s (Ω)	I_a (A)	Z_s (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 UZIEMIENIĆ

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 uziemem.

Wynik pomiaru jest sumą rezystancji mierzonego uziomu R_u , uziemienia roboczego R_r , 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 (U_c)

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.

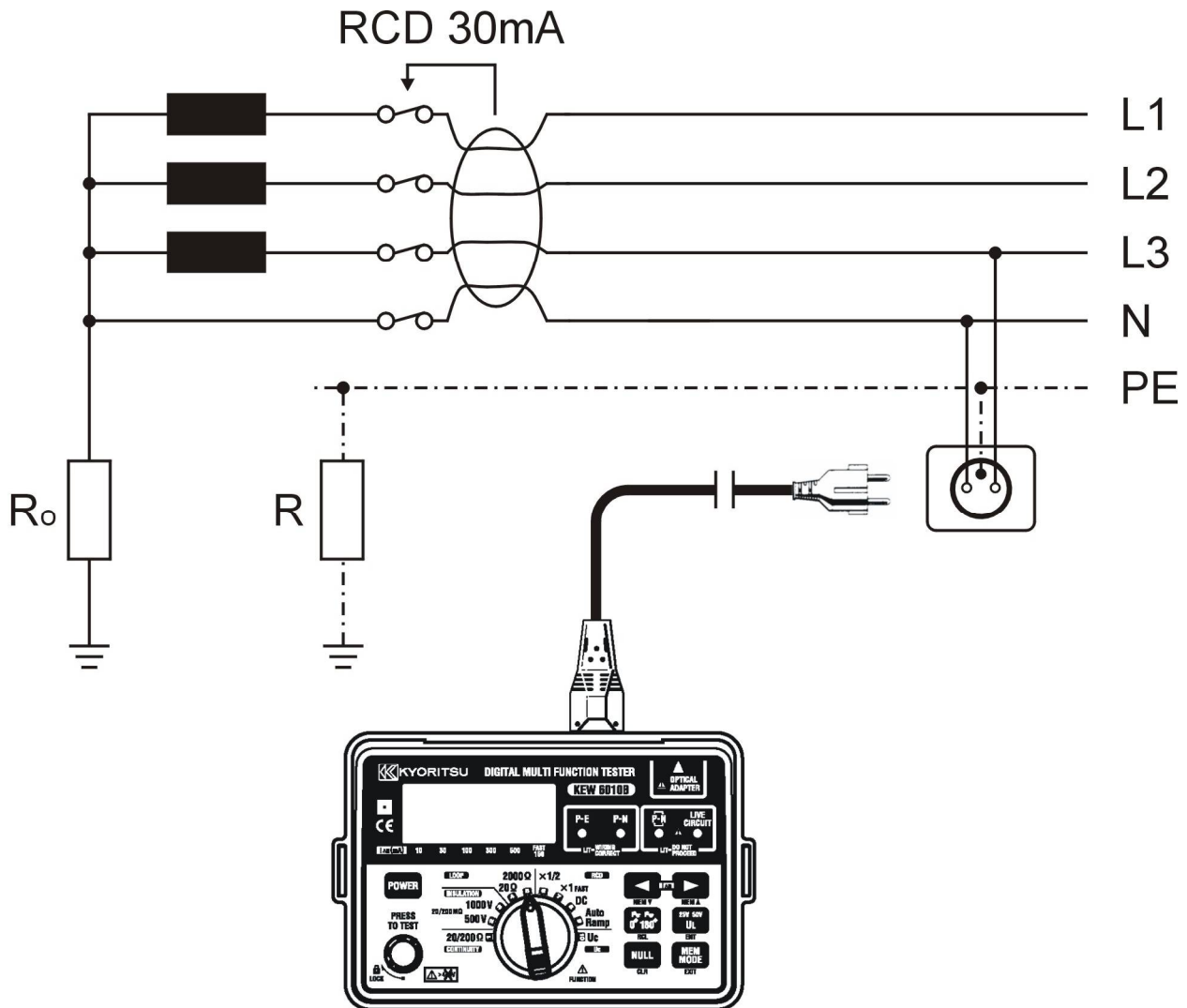
11.2. Funkcje wyłączników różnicowoprądowych

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 $0 \div 100V$.
- Porównanie wartości napięcia dotykowego U_c ze stałą wartością napięcia bezpiecznego U_L wynoszącą $50V$ lub $25V$

Przed pomiarem czasu wyzwiania wyłączników różnicowoprądowych (funkcja pomiarowa **RCD**) wartość napięcia dotykowego porównywana jest z wybraną wartością napięcia bezpiecznego U_L . Jeżeli napięcie

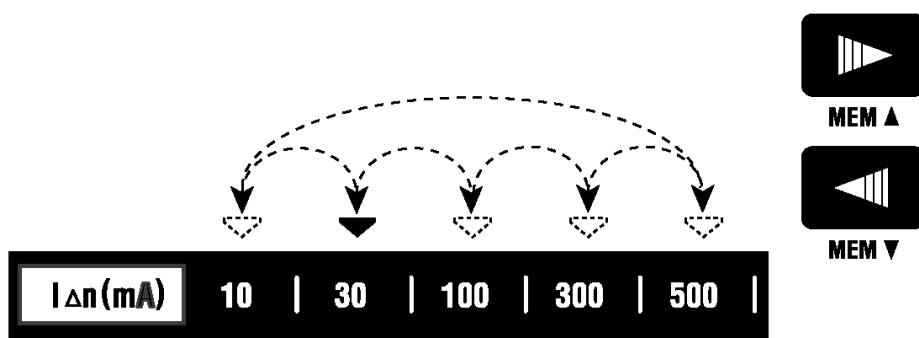
dotykowe przekracza wybraną wartość napięcia bezpiecznego U_L wówczas test wyłącznika zostaje przerwany a na wyświetlaczu pojawia się symbol **Uch v**.

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 (U_c).
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.

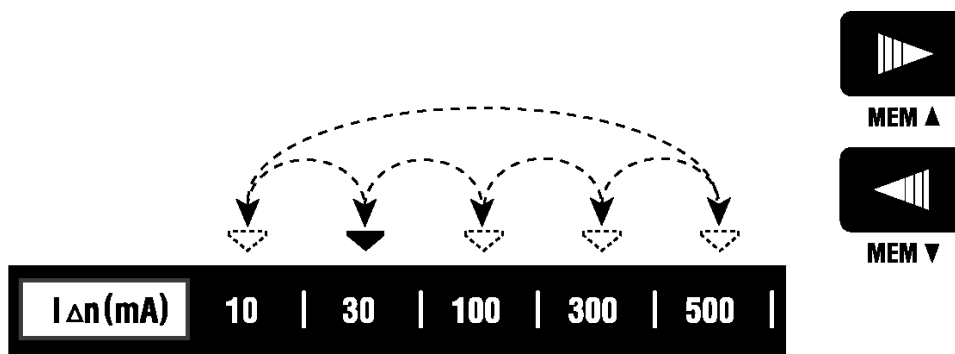
11.5. Pomiar parametrów wyłączników różnicowoprądowych



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  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 . 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  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.

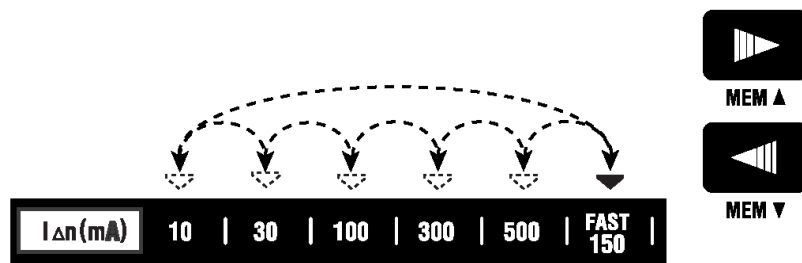
 **UWAGA**



- **PODCZAS POMIARÓW NIE WOLNO DOTYKAĆ UZIEMIANYCH 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  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  zmienić przesunięcie fazowe prądu pomiarowego na 180° i powtórzyć pomiar.

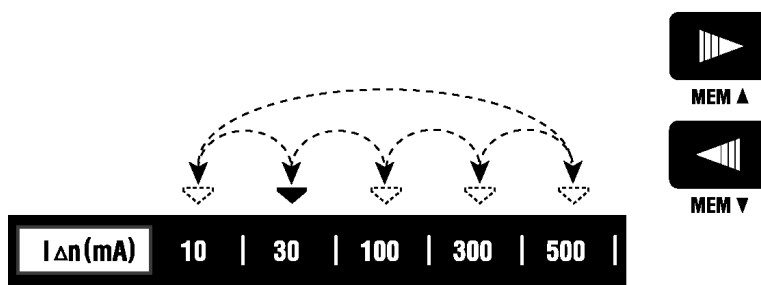
⚠ UWAGA

- PODCZAS POMIARÓW NIE WOLNO DOTYKAĆ UZIEMIANYCH 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.



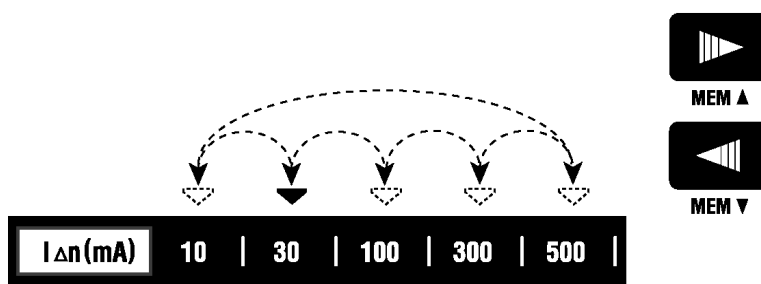
4. Przyciskiem  ustawić przesunięcie fazowe prądu pomiarowego na 0°


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 wyzwala prądem narastającym (AutoRamp)

Miernik KEW 6010B posiada możliwość pomiaru prądu wyzwala 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  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 zadziałania 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 wartości 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 **x1/2** i **x1** prądu znamionowego przez 2000ms. Wyzwolenie wyłącznika różnicowoprądowego jest sygnalizowane poprzez zgaśnięcie diod **P-E** i **P-N**.

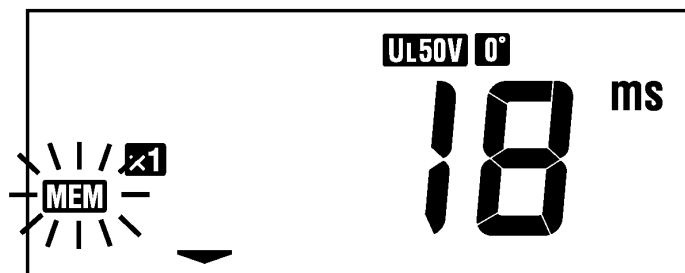
 **OSTRZEŻENIE**

- **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).

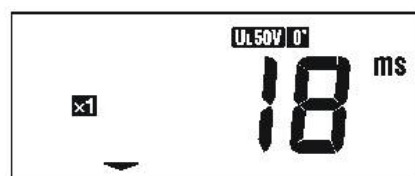
Na wyświetlaczu pojawia się symbol **MEM**, gdy miernik znajduje się w TRYBIE PAMIĘCI.



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 wyświetlaczu pojawi się symbol **MEM**)



6. Za pomocą przycisków **MEM V** i **MEM A** wybrać numer komórki pamięci do zapisu (0÷299)



7. Wcisnąć przycisk **25V 50V UL ENT**, aby zatwierdzić wybór.



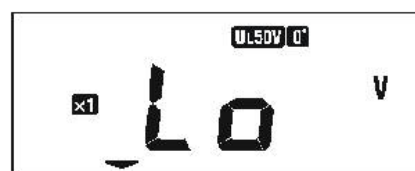
8. Za pomocą przycisków **MEM V** i **MEM A** wybrać lokalizację (P.00÷P.99)




9. Wcisnąć przycisk **25V 50V UL ENT**, aby zatwierdzić wybór.



10. Wynik pomiaru został zapisany!





! UWAGA

- Wciśnięcie przycisku  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 , aby wejść w TRYB PAMIĘCI (na wyświetlaczu pojawi się symbol )


TRYB POMIARÓW




TRYB PAMIĘCI



2. Wcisnąć przycisk , aby wejść w tryb przeglądania pamięci.

3. Za pomocą przycisków  wybrać numer komórki pamięci do odczytu (0÷299).

4. Wcisnąć przycisk , aby zatwierdzić wybór.

5. Odczytać wynik pomiaru, numer funkcji pomiarowej i lokalizację pomiaru.




Wynik pomiaru

Numer funkcji pomiarowej



Lokalizacja

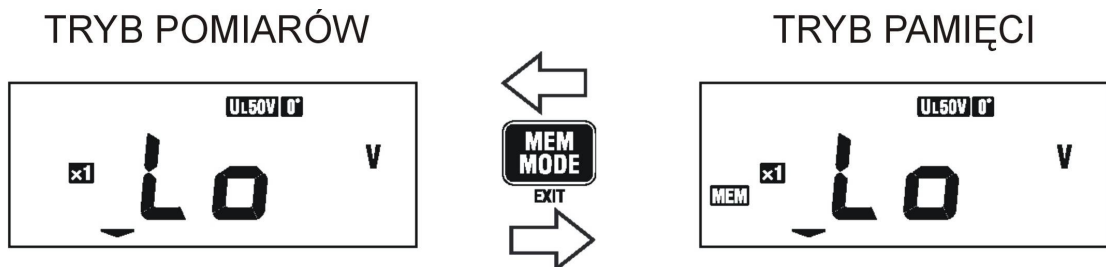
! UWAGA


- Wciśnięcie przycisku  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

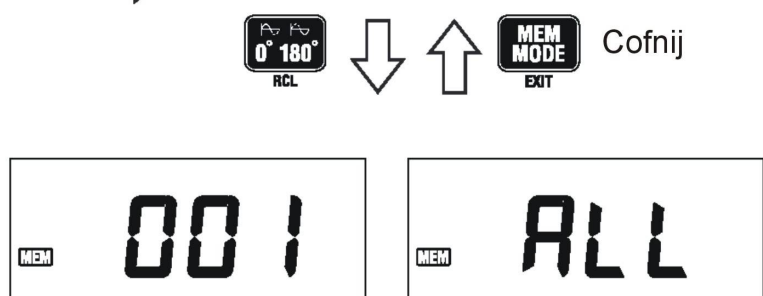
Usuwanie wyników pomiarów z pamięci odbywa się zgodnie z poniższą procedurą:


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





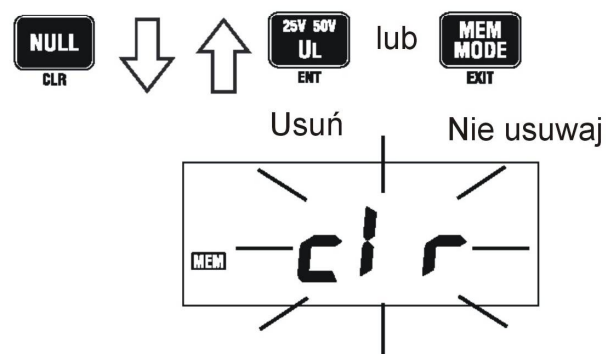
2. Wcisnąć przycisk , aby wejść w tryb przeglądania pamięci.

3. Za pomocą przycisków  wybrać numer komórki pamięci do skasowania (ALL→0÷299→ALL).




4. Wcisnąć przycisk , aby zatwierdzić wybór.

5. Wykasować dane przyciskiem  lub anulować wybór przyciskiem .



⚠ UWAGA

- Wciśnięcie przycisku  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).

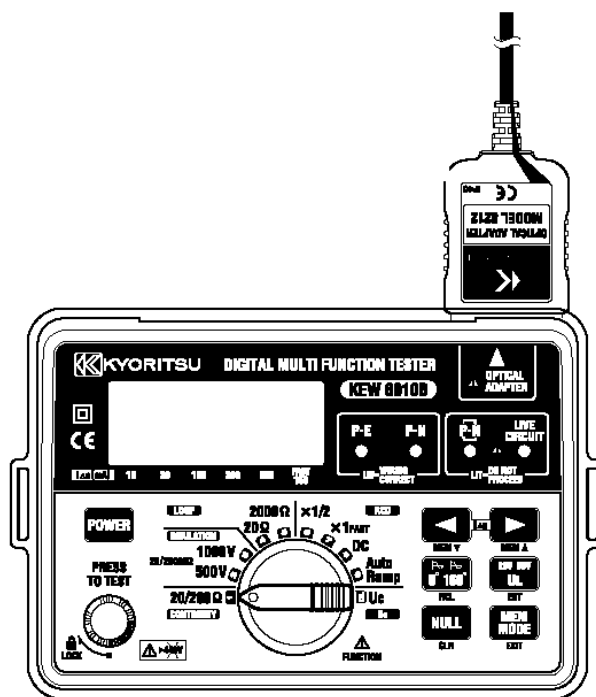


12.4.1. Przesyłanie zarejestrowanych danych do komputera PC

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/Vista/7.
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 Intel 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

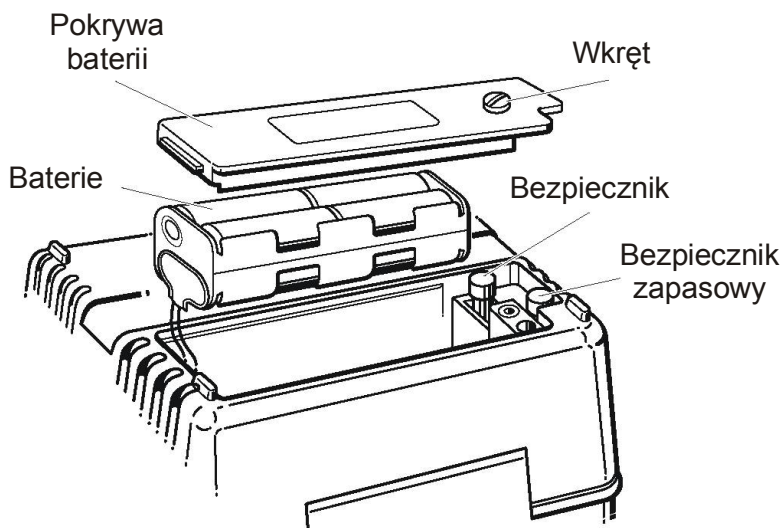
Kiedy na wyświetlaczu pojawi się symbol oznaczający wyczerpanie baterii  należy wyłączyć przyrząd i odłączyć od niego przewody pomiarowe. Następnie należy okręcić wkręt mocujący pokrywę komory baterii i zdjąć pokrywę. Zużyte baterie należy zastąpić ośmioma nowymi bateriami typu AA (R6P lub LR6) 1,5V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

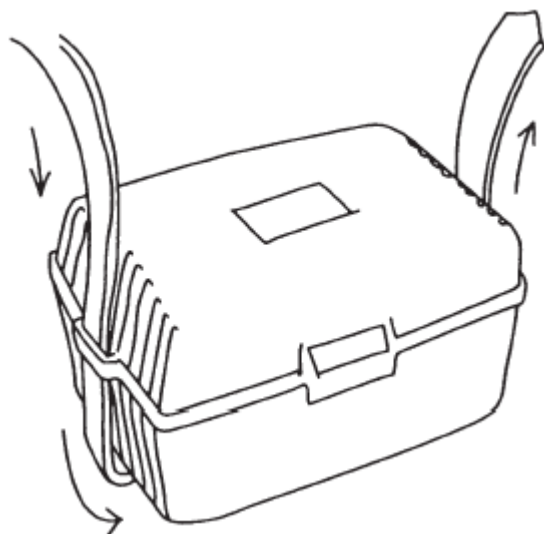


Miernik spełnia dyrektywę WEEE 2002/96/EC. Symbol obok oznacza, że produkt musi być utylizowany oddzielnie i powinien być dostarczany do odpowiedniego punktu zbierającego odpady. Nie należy go wyrzucać razem z odpadami gospodarstwa domowego.

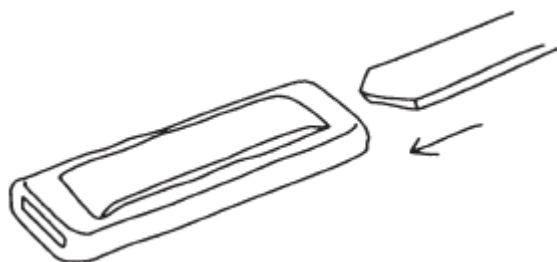
Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z przedstawicielem przedsiębiorstwa lub lokalnymi władzami odpowiedzialnymi za zarządzanie odpadami.

18. POŁĄCZENIE PASKA Z POKROWCEM I MIERNIKIEM

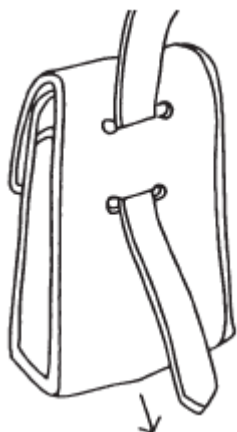
Dzięki zawieszeniu miernika na szyi, operator ma obie ręce wolne do wykonywania pomiarów.



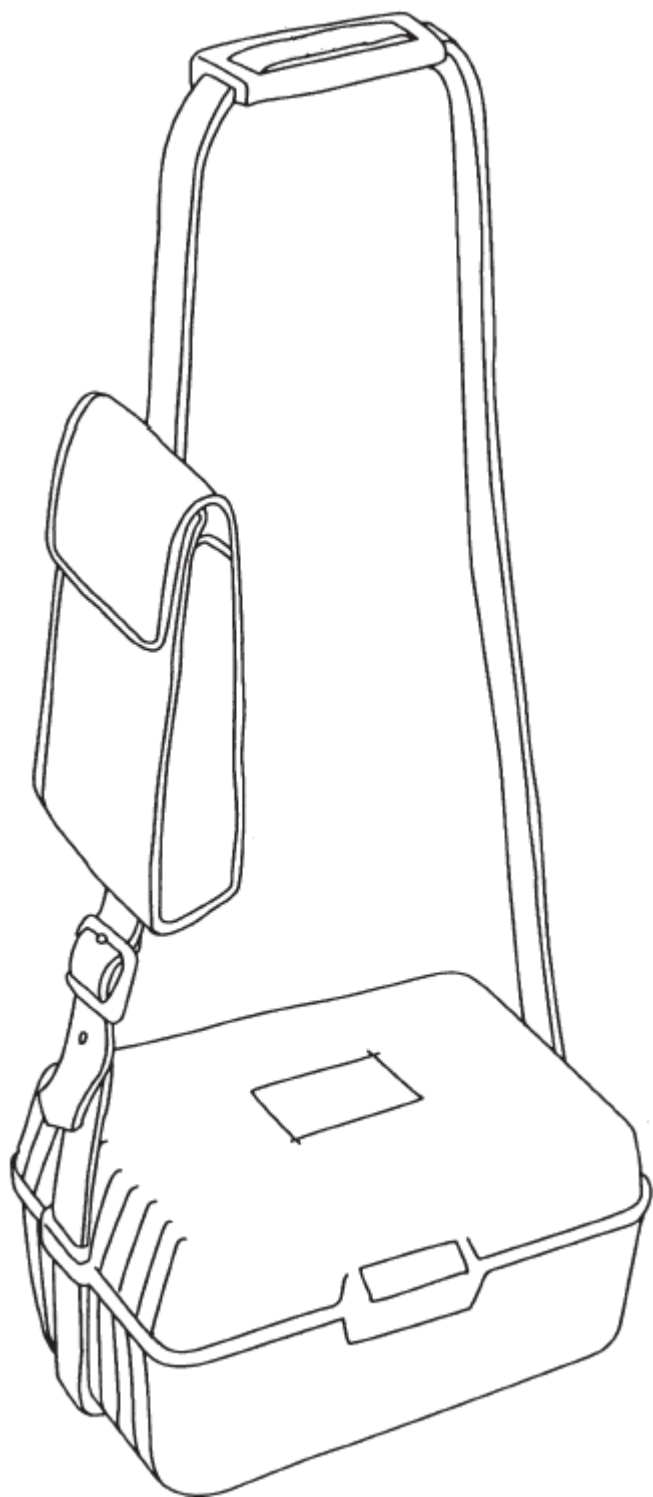
1. Przewlec pasek przez uchwyty znajdujące się z boku obudowy miernika.



2. Przewlec pasek przez ochraniacz ramienia.



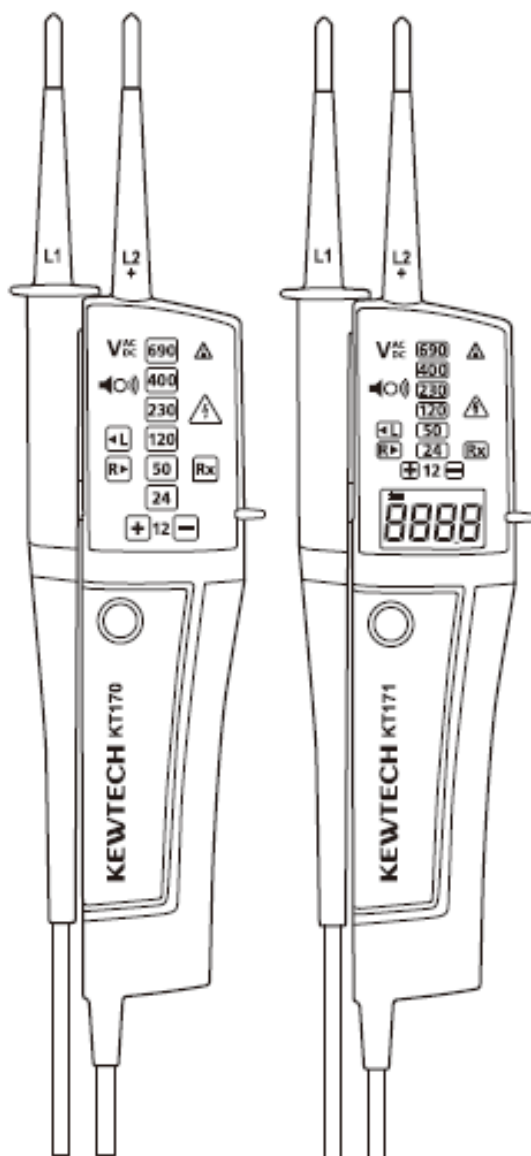
3. Przewlec pasek przez uchwyt w torbie z narzędziami pomiarowymi.



4. Przewlec pasek przez klamrę i wyregulować długość paska.

NOTATKI

INSTRUKCJA OBSŁUGI



CE

TESTERY ELEKTRYCZNE

KT170/KT171

KEWTECH

Spis treści

1. OPIS TESTERA	62
2. BEZPIECZEŃSTWO POMIARÓW	62
3. CHARAKTERYSTYKA URZĄDZENIA	64
3.1 Wyświetlacz.....	64
3.2 Widok ogólny testera.....	65
4. PRZYGOTOWANIA DO POMIARÓW	66
4.1 Auto włączanie/Funkcja sprawdzania poprawności działania testera	66
5. KONSTRUKCJA URZĄDZENIA	67
6. POMIARY	68
6.1 Test napięcia (dwubiegunowy).....	68
6.2 Test dwubiegunowy bez baterii	69
6.3 Jednobiegunowy test fazy	69
6.4 Wskazanie kierunku wirowania faz	70
6.5 Test ciągłości.....	71
6.6 Funkcja latarki (oświetlenie punktu, do którego przyłożona jest końcówka sondy pomiarowej L2).....	72
7. WYMIANA BATERII.....	72
8. SPECYFIKACJA.....	73
9. KONSERWACJA I PRZECHOWYWANIE.....	74
10. OCHRONA ŚRODOWISKA.....	75

1. OPIS TESTERA

- Zaprojektowany zgodnie z międzynarodowymi standardami bezpieczeństwa. IEC61243-3/ 61010-1 / 61010-031 / 61557-7. CAT IV 600V
- Funkcja sprawdzania poprawności działania testera
- Wskazanie wartości napięcia przemiennego AC i stałego DC (do 690V) przy pomocy diod LED (w modelu KT170/KT171) i na wyświetlaczu LCD (tylko w modelu KT171)
- Wskazanie polaryzacji
- Jednobiegunowy test wykrywania faz
- Wskazanie kierunku wirowania faz
- Test ciągłości
- Automatyczne włączenie/wyłączenie
- Zintegrowana latarka służąca do podświetlania otoczenia mierzonych punktów
- Wymienne końcówki sond pomiarowych o średnicy 2mm lub 4mm
- Osłony sond pomiarowych CAT III/IV zgodne z najnowszymi europejskimi uregulowaniami dla końcówek 2mm CAT III 690V/CAT IV 600V
- Osłony sond pomiarowych dla ochrony użytkownika oraz końcówek sond pomiarowych
- Ochronność obudowy IP65 (zgodna z PN-EN 60529)
- Kompaktowa budowa - lekka, przenośna konstrukcja

2. BEZPIECZEŃSTWO POMIARÓW

Tester elektryczny jest przeznaczony do użytku przez wykwalifikowane osoby postępujące zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy. Urządzenie to zostało zaprojektowane, wyprodukowane i przetestowane zgodnie z normą PN-EN 61010/61243 (wymagania bezpieczeństwa dla elektronicznych przyrządów pomiarowych). Produkt jest dostarczany do Państwa po spełnieniu rygorystycznych procedur kontroli jakości.

Instrukcja zawiera informacje i ostrzeżenia niezbędne do bezpiecznej obsługi i użytkowania urządzenia. Przed przystąpieniem do użytkowania, należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję i stosować się do niej w pełnym zakresie.

W przypadku niezastosowania się do zapisów niniejszej instrukcji lub zignorowania zawartych w niej ostrzeżeń i uwag, może dojść do stanu zagrożenia życia u użytkownika oraz uszkodzenia testera i/lub testowanego sprzętu (instalacji).

⚠ OSTRZEŻENIE – Określa okoliczności, które mogą spowodować poważne obrażenia lub śmierć.

⚠ UWAGA - Określa okoliczności, które mogą spowodować lżejsze obrażenia i uszkodzenie urządzenia.

Znaczenie symboli znajdujących się na mierniku.

⚠ Symbol oznacza, że użytkownik musi zapoznać się z zaleceniami dotyczącymi bezpieczeństwa zawartymi w instrukcji obsługi, aby bezpiecznie przeprowadzić pomiary.

□ Symbol oznacza, że urządzenie posiada podwójną lub wzmocnioną izolację. Klasa izolacji II.

CAT II Obwody elektryczne urządzeń podłączonych do gniazd prądu przemiennego AC przewodem zasilającym.

CAT III Podstawowe obwody elektryczne urządzeń podłączone bezpośrednio do skrzynki rozdzielczej oraz przewody łączeniowe od skrzynki rozdzielczej do gniazdek.

CAT IV Źródła instalacji niskonapięciowych, takich jak: liczniki energii i pierwotne zabezpieczenia nadprądowe obiektów.

CE Znak CE – zgodność z dyrektywami EMC (kompatybilność elektromagnetyczna) oraz LVD (dyrektywa niskonapięciowa).

⚠ OSTRZEŻENIA

- Nie wolno wykonywać pomiarów w obwodzie, którego napięcie przekracza wartość 690V.
- Nie wolno podejmować próby wykonania pomiaru w otoczeniu łatwopalnych gazów, ponieważ urządzenie w trakcie swojej pracy może powodować iskrzenie, co grozi wybuchem.
- Nie wolno przystępować do pracy z urządzeniem, jeśli jego obudowa lub ręce użytkownika są mokre lub wilgotne (nie używać w czasie opadów deszczu).
- Nie wolno odblokowywać i otwierać pokrywy komory baterii w trakcie pracy urządzenia.
- Należy przetestować poprawne działanie testera sprawdzając napięcie, którego wartość jest znana.

- Nie wolno podejmować próby wykonania pomiaru, jeśli zauważono jakiegokolwiek uszkodzenie testera, jak na przykład pęknięcie obudowy czy odsłonięcie metalowych części na urządzeniu lub sondach pomiarowych i ich przewodach.
- Nie wolno demontować urządzenia i dokonywać jego jakichkolwiek modyfikacji.

3. CHARAKTERYSTYKA URZĄDZENIA

3.1 Wyświetlacz

1. Diody LED wskazujące wartość napięcia (12/24/50/120/230/400/690V)

2. Sygnalizacja brzęczyka

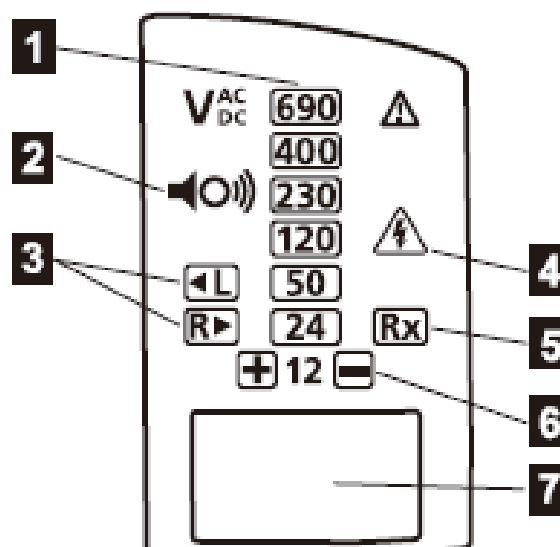
3. Diody LED L/R wskazujące kierunek wirowania fazy (w lewo/w prawo)

4. Dioda sygnalizująca obecność napięcia dla jednobiegunowego testu fazy i dwubiegunowego testu napięcia

5. Dioda Rx testu ciągłości

6. Diody LED służące do wskazania polaryzacji testowanego napięcia (+,-)

7. Ekran LCD (tylko w modelu KT171)



3.2 Widok ogólny testera

1. Sonda L1 (-)

2.Sonda L2 – wskazująca dodatnią polaryzację (sonda urządzenia) (+)

3.Osłony CAT III/IV (do końcówek sond pomiarowych 2mm)

4.Końcówki nakręcane 4mm (wymienne)

5.Latarka

6.Zaczep ruchomej sondy L1*

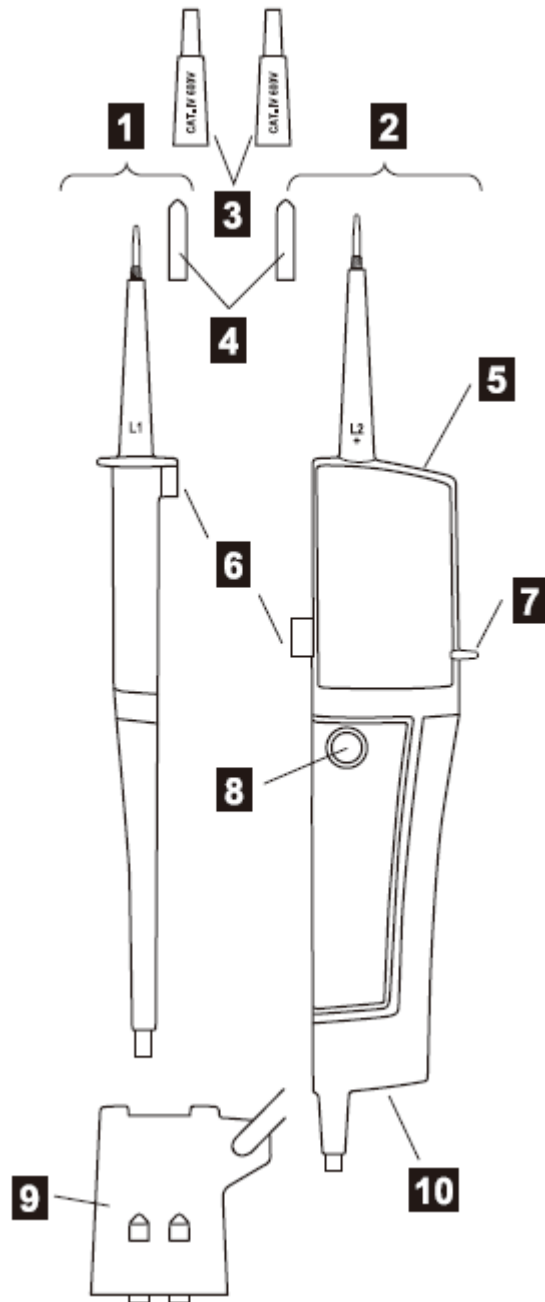
7.Bariera ochronna palców i rąk

8.Włącznik/wyłącznik latarki

9.Pokrywa ochronna sond pomiarowych

10.Komora baterii

**Po umieszczeniu ruchomej sondy L1 w zaczepie obudowy uzyskujemy standardową odległość 19mm pomiędzy sondami.*

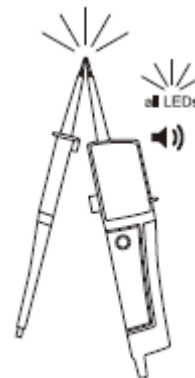


4. PRZYGOTOWANIA DO POMIARÓW

4.1 Auto włączanie/Funkcja sprawdzania poprawności działania testera

- **Auto włącznik**

Zwarcie sond pomiarowych (jak na rysunku) wywoła automatyczne włączenie urządzenia i przejście do trybu sprawdzania poprawności działania. Aby ponownie przeprowadzić test poprawności działania należy odczekać 10 sekund od ostatniego pomiaru. Urządzenie może się włączyć, gdy wymieniane są grotły sond pomiarowych, lub pod wpływem ładunku elektrostatycznego.



- Gdy napięcie baterii spadnie poniżej $2,4 \pm 0,1V$ dioda LED Rx zacznie migać (w modelu KT 171 podświetli się również symbol baterii).

- **Funkcja sprawdzania poprawności działania testera**

⚠ UWAGA: Nie wolno przystępować do użytkowania urządzenia, jeśli test sprawdzania poprawności działania wykaże nieprawidłowości.

- Napięcie baterii jest w normie, jeśli wszystkie diody LED świecą a brzęczyk wydaje sygnał dźwiękowy.
- Kiedy napięcie baterii spadnie poniżej około 2,6V, diody LED „L” i „R” nie zaświecą się a test kierunku wirowania fazy (rozdział 6.4) nie będzie dostępny.
- Kiedy dioda LED Rx miga, działanie wszystkich funkcji poza testem dwubiegunowej fazy (rozdział 6.2) nie jest gwarantowane.
- Gdy wymagane funkcje nie działają, należy wymienić baterie zgodnie z instrukcjami zawartymi w rozdziale 7.

- **Automatyczne wyłączenie**

- Urządzenie automatycznie wyłączy się po 10 sekundach bezczynności.

Funkcja automatycznego wyłączenia może nie działać w trakcie wymiany końcówek sond pomiarowych lub gdy w otoczeniu występuje pole elektromagnetyczne o znacznym natężeniu.

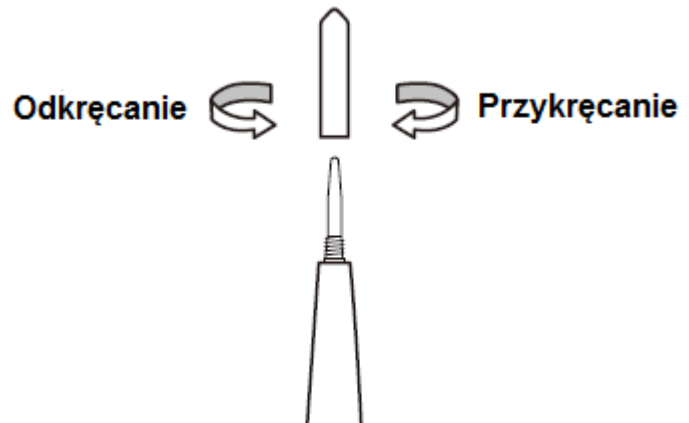
5. KONSTRUKCJA URZĄDZENIA

Tester zapewnia możliwość zmiany średnicy oraz długości (adapter-osłona) końcówek sond przez użytkownika.

⚠ UWAGA: W czasie wymiany końcówek sond pomiarowych lub osłon należy trzymać sondy pomiarowe z dala od mierzonego obwodu.

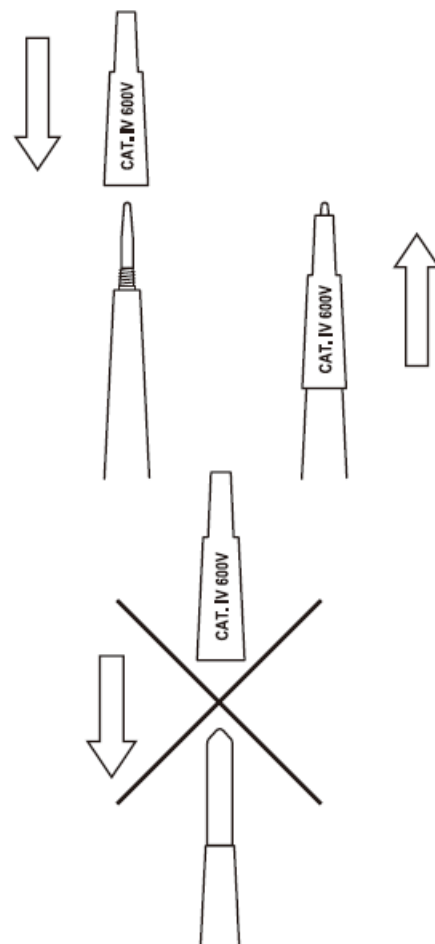
5.1 Wymiana końcówki sondy pomiarowej.

- Rysunek po prawej stronie przedstawia, jak zamontować końcówki 4mm na sondzie pomiarowej L1(-) i sondzie L2(+). Silnie dokręcić końcówki.



5.2 Wymiana osłony CAT III/IV

- Rysunek po prawej stronie przedstawia, jak zamontować osłonę CAT III/IV na sondzie pomiarowej L1 (-) i L2 (+).
- Delikatnie nałożyć osłonę CAT III/IV na sondę pomiarową.
- Nie montować osłony CAT III/IV, gdy nakręcona jest końcówka 4mm.



6. POMIARY

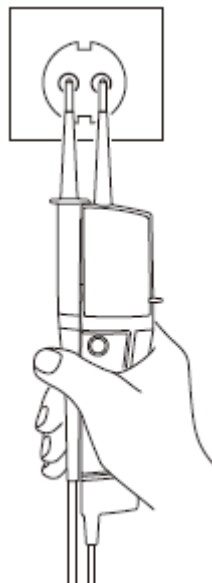
⚠ OSTRZEŻENIA

- Przed przystąpieniem do pomiarów należy uważnie przeczytać Rozdział 2 (Bezpieczeństwo).
- Przed przystąpieniem do pomiarów należy przeprowadzić test sprawdzania poprawności działania testera oraz upewnić się, że wszystkie diody LED i brzęczyk działają prawidłowo.
- Należy sprawdzić poprawność działania urządzenia na obwodzie o znanej wartości napięcia przed i po pomiarze niezależnie od tego, czy test sprawdzania poprawności działania testera da pozytywny rezultat.
- Należy upewnić się, że sygnał brzęczyka jest słyszalny, gdy pomiary są wykonywane w hałaśliwym otoczeniu.
- W czasie pomiarów należy trzymać ręce i palce za barierą ochronną umieszczoną na sondach pomiarowych.
- Z uwagi na wysoką wewnętrzną rezystancję (około 200kΩ), na wskazaniach testera mogą być wykazywane napięcia o charakterze pojemnościowym i indukcyjnym (interferencyjne).
- Należy się upewnić, że sondy pomiarowe mają dobry kontakt z mierzonym urządzeniem. Utlenione warstwy na badanej powierzchni mogą wpłynąć na pomiar.
- Należy sprawdzić, czy osłony CAT III/IV są zamontowane w trakcie pomiarów w środowisku CAT III/IV.

6.1 Test napięcia (dwubiegunowy)

- Należy podłączyć obie końcówki sond pomiarowych do mierzonego obwodu.
- Napięcie jest wskazywane przez diody LED lub na ekranie LCD (tylko w modelu KT171).

Gdy progowe napięcie przekroczy 50V diody LED sygnalizujące „Obwód pod napięciem” zaświecą się i włączy się brzęczyk.



- Polaryzacja napięcia zostanie wskazana w następujący sposób: Diody LED 12V zaświecą się, gdy napięcie przekroczy 7V (progowe napięcie diody LED 12V) – odpowiednio dla ACV i DCV, jak na rysunku poniżej.



Obydwie diody LED 12V będą migać przy napięciu nieznacznie poniżej 7V (tylko przy napięciu przemiennym).

UWAGA

- Pomiar napięcia pomiędzy przewodami L-PE nie powoduje wyzwania wyłączników różnicowoprądowych RCD.
- Jeżeli podczas pomiarów napięcia końcówka sondy pomiarowej L2 styka się w mierzonym obwodzie z punktem o potencjale (dodatnim/ujemnym), to odpowiednio wskazanie polaryzacji napięcia jest +DC (-DC)
- Podczas pomiaru napięcia mogą zaświecić się diody LED L/LED R. Wynik tego wskazania nie musi być zgodny ze stanem rzeczywistym.

6.2 Test dwubiegunowy bez baterii

Odpowiednie diody LED zaświecą nawet, gdy test dwubiegunowy jest przeprowadzony bez baterii w testerze.

Jedynie napięcie progowe diody LED 12V zmieni się na około 12V lub więcej. Napięcie progowe innych diod LED (24/50/120/230/400/690V) pozostanie zgodne ze specyfikacją (patrz Rozdział 8).

6.3 Jednobiegunowy test fazy

OSTRZEŻENIE

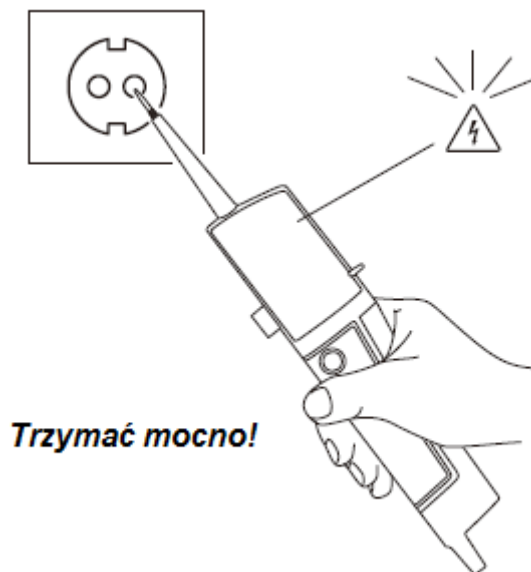
- Podczas jednobiegunowego testu fazy na ruchomej sondzie L1 występuje napięcie niebezpieczne. Nie wolno dotykać w czasie testu końcówki

ruchowej sondy L1, gdyż grozi to porażeniem prądem elektrycznym. Należy również unikać zbliżania lub dotykania tą sondą elementów instalacji i innych przedmiotów.

- Funkcjonalność tego testu może nie zostać w pełni wykorzystana, jeśli:
 - Warunki izolacyjne użytkownika lub testowanego urządzenia nie są wystarczające.
 - Sygnał testowanego urządzenia charakteryzuje się częstotliwością wyższą niż 60Hz.

Weryfikacja obwodu pod napięciem nie powinna polegać wyłącznie na jednobiegunowym teście fazy, ale również na teście dwubiegunowym (Rozdział 6.1)

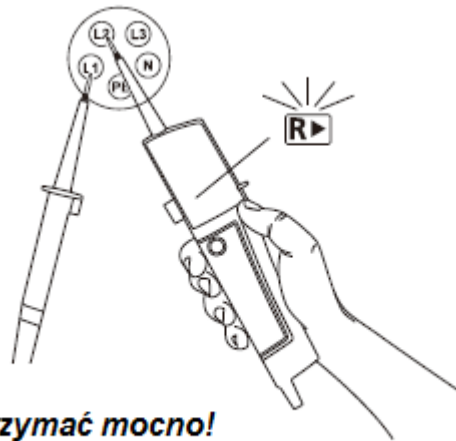
- Mocno chwycić rękojęść testera i podłączyć koniec sondy pomiarowej L2 do testowanego urządzenia.
- Dioda LED „Obwód pod napięciem” zaświeci się i brzęczyk wyda sygnał dźwiękowy, jeśli napięcie na testowanym urządzeniu wynosi ok 100VAC lub jest wyższe.



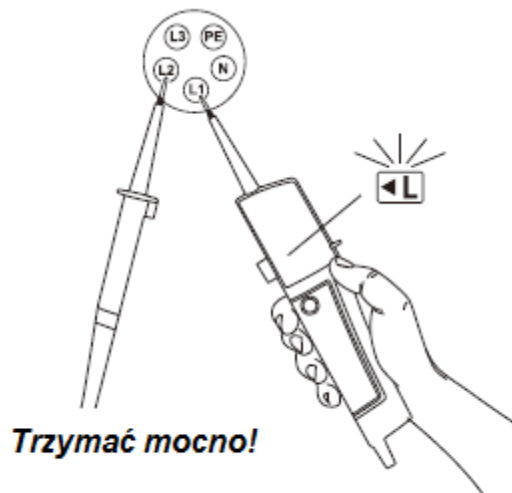
6.4 Wskazanie kierunku wirowania faz

Wskazanie kierunku wirowania faz diodami L i R jest adekwatne do stanu rzeczywistego wyłącznie podczas pomiarów w obwodach 3-fazowych, 4-przewodowych. Podczas pomiarów w obwodach innego typu diody L i R mogą się również zaświecić, ale wskazanie to nie musi być zgodne ze stanem rzeczywistym.

- Chwycić mocno rękojęść testera a następnie podłączyć obie końcówki sond pomiarowych L1 i L2 do faz testowanego obwodu.
- Wartość mierzonego napięcia międzyfazowego wskazywana jest za pomocą diod LED.
- Zaświecenie się diody R sygnalizuje wirowanie faz w prawo (zgodnie z ruchem wskazówek zegara).



- Zaświecenie się diody L sygnalizuje wirowanie faz w lewo (przeciwnie do ruchu wskazówek zegara).



Zasada działania

Kierunek wirowania faz określony jest na podstawie kolejności narastania pola elektrycznego dla poszczególnych faz w odniesieniu do uziemienia, które stanowi operator poprzez obudowę testera.

OSTRZEŻENIE

- Funkcjonalność tego testu może nie zostać w pełni wykorzystana, jeśli:
- Warunki izolacyjne użytkownika lub testowanego urządzenia nie są wystarczające.
 - Sygnał testowanego urządzenia charakteryzuje się częstotliwością wyższą niż 60Hz

6.5 Test ciągłości

OSTRZEŻENIE

Przed uruchomieniem tej funkcji należy upewnić się, że testowane urządzenie nie jest pod napięciem.

- Dioda LED Rx powinna się zaświecić a brzęczyk wydawać ciągły sygnał dla rezystancji $<400k\Omega$

6.6 Funkcja latarki (oświetlenie punktu, do którego przyłożona jest końcówka sondy pomiarowej L2).

Latarka oświetla mierzony punkt w słabo oświetlonym otoczeniu.

- Włączanie poprzez wciśnięcia włącznika latarki, po 10 sekundach światło automatycznie wyłączy się.

UWAGA

Użytkowanie latarki skraca żywotność baterii.

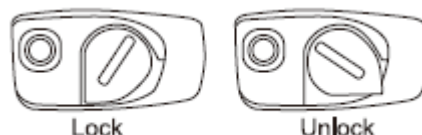
7. WYMIANA BATERII

OSTRZEŻENIE

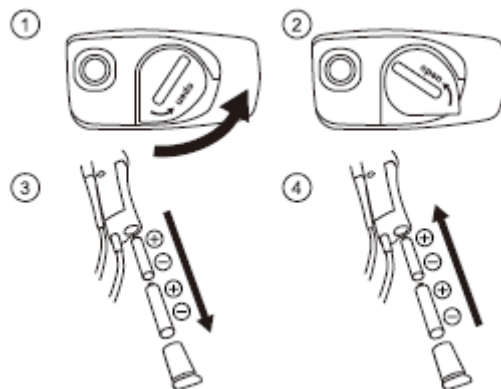
Przed otwarciem komory baterii należy odłączyć sondy pomiarowe od mierzonego obwodu.

Należy postępować zgodnie z procedurą zamieszczoną poniżej i wymienić baterie na nowe (typu IEC LR03 AAA 1,5V).

- Odblokować komorę baterii przedmiotem w kształcie monety lub płaskim wkrętakiem



- Wyciągnąć komorę i wymienić baterie. Włożyć nowe baterie zgodnie z grafiką na komorze (zachowując właściwą polaryzację)
- Włożyć komorę baterii do urządzenia i pewnie ją zablokować.



⚠ OSTRZEŻENIE

Przed przystąpieniem do pomiarów należy się upewnić, czy komora na baterie jest odpowiednio zamknięta.

8. SPECYFIKACJA

Test napięcia	
Zakres pomiaru	12...690V AC/DC
Prąd szczytowy	$I_s < 3,5\text{mA}$ (przy 690V)
Czas pracy	30s ON (czas testowania), 240s OFF (czas powrotu do stanu normalnego)
Pobór prądu	około 80mA (bateria 3V, pomiar 690V AC)
Żywotność baterii	około 1000 testów (30s włączony, 240s wyłączony z testów)
LED (modele KT170/KT171)	
Nominalne napięcie	12/24/50/120/230/400/690V, AC 16...400HZ, DC (+-)
Tolerancja wskazania wyniku pomiaru	Zaświeci się, gdy: $7 \pm 3\text{V}$ (12V LED) $18 \pm 3\text{V}$ (24V LED) $37,5 \pm 4\text{V}$ (50V LED) $75\% \pm 5\%$ nominalnego napięcia (120/230/400/690V LED)
Czas reakcji	$< 0,6\text{s}$ przy 100% każdego nominalnego napięcia
LCD (tylko dla modelu KT171)	
Zakres/Rozdzielczość (autozakresy)	300V(6,0...299,9)/0,1V 690V(270...759AC/710DC) / 1V
Dokładność ($23 \pm 5^\circ\text{C}$)	$\pm 1,5\text{V}$ (7...100V) $\pm (1\% \pm 5\text{c})$ (100...690V) AC (16...400Hz), DC (\pm)
Wskazanie przekroczenia zakresu	"OL"

Czas reakcji	<1s przy 90% każdego wskazania napięcia
Test jednobiegunowy	
Zakres pomiaru	100...690V AC (50/60Hz)
Test kierunku wirowania fazy	
Instalacja	3-fazowa 4-przewodowa 200V÷690V L-L (100V÷400V L-N) AC 50/60Hz
Zakres fazy	120±5 stopni
Test ciągłości	
Zakres detekcji	0...400kΩ +50% (23±5°C)
Prąd testu	Okolo 1,5μA (bateria 3V, 0Ω)
Pobór prądu	Okolo 80mA (bateria 3V, 0Ω)
Pozostałe dane	
Bateria	3V (IEC LR03 1,5V x2)
Temperatura	Pracy:-15...55°C (-15...50°C tryb sprawdzania poprawności działania) Przechowywania: -20°...70°C Bez kondensancji
Wilgotność	Max 85% RH
Lokalizacja	Wysokość do 2000m
Bezpieczeństwo	
Standard	IEC(EN)61010-1:2010(2010) IEC(EN)61243-3:2009(2010) IEC(EN)61010-031:2008(2008) IEC(EN)61557-7:2007(2007)
Kategoria	CAT III 690V, CAT IV 600V
Stopień zanieczyszczenia	2
Ochronność obudowy	IP65 (IEC60529)
Rozmiar/Masa	
Wymiary	246 x 64 x26
Masa	190g

9. KONSERWACJA I PRZECHOWYWANIE

OSTRZEŻENIE

- Do czyszczenia urządzenia używać szmatki delikatnie nawilżonej neutralnym detergentem. Nie stosować materiałów ściernych i rozpuszczalników.
- Nie wystawiać urządzenia na odkryte światło słoneczne, wysoką temperaturę, wilgotność i rosę.
- Zakładać osłony ochronne sond w czasie, gdy urządzenie nie jest w użyciu. Niezastosowanie się do tego zalecenia może wywołać zagrożenie zdrowia.
- Wyjąć baterię, jeśli urządzenie nie będzie użytkowane przez dłuższy czas.

10. OCHRONA ŚRODOWISKA



Urządzenie podlega dyrektywie 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 służbami odpowiedzialnymi za zarządzanie odpadami.