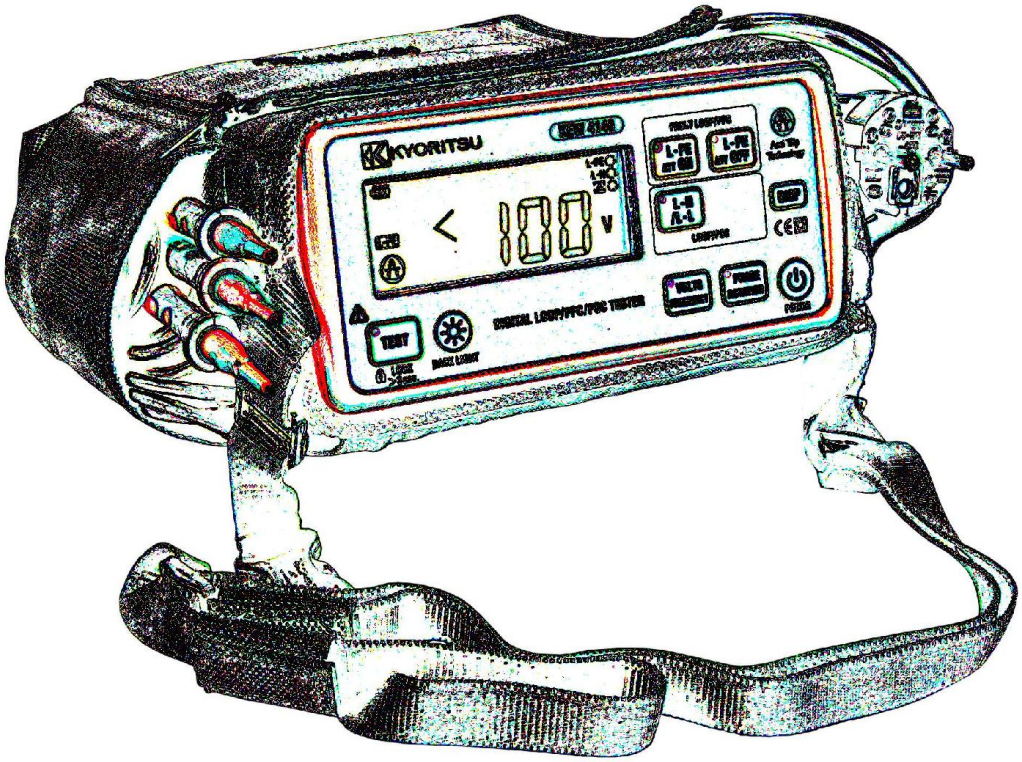
INSTRUKCJA OBSŁUGI



KEW 4140

CYFROWY MIERNIK IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA

Pomiary: Impedancji pętli zwarcia L-PE, L-N, L-L
Spodziewanego prądu zwarciowego PFC i PSC
Kierunku wirowania faz
Napięcia i częstotliwości sieci

KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD., TOKYO, JAPAN

Spis treści

Strona

1. BEZPIECZEŃSTWO POMIARÓW 3
2. PANEL PRZEDNI-ELEMENTY OBSLUGI_.....5
3. AKCESORIA STANDARDOWE.....8
4. WŁAŚCIWOŚCI PRZYRZĄDU 9
5. SPECYFIKACJA..... 10
   5.1. Specyfikacja elektryczna funkcji pomiarowych 10
   5.2. Błąd operacyjny 11
   5.3. Specyfikacja ogólna.....12
   5.4. Zgodność z normami 12
6. PRZYGOTOWANIE DO POMIARÓW 13
7. POMIARY IMPEDANCJI PĘTLI i PFC/PSC 13
8. TEST KIERUNKU WIROWANIA FAZ..... 25
9. POMIAR NAPIĘCIA SIECI i CZĘSTOTLIWOŚCI..... 26
10. PODSWIETLENIE.....27
11. AUTO-TEST.....27
12. WYMIANA BATERII 27
13. SERWIS 28
14. POLACZENIE PASKA Z OBUDOWĄ 28
15. UTYLIZACJA 31

1. BEZPIECZEŃSTWO POMIARÓW ⚠

Prąd elektryczny, nawet przy małych wartościach napięcia i natężenia, jest zawsze niebezpieczny. Zawsze należy postępować z dużą ostrożnością i rozwagą przy pracach związanych z instalacją elektryczną. Jeśli nie jesteś całkowicie pewien jak postąpić, lepiej przerwij czynności i skonsultuj się z osobą przeszkoloną. Niniejsza instrukcja zawiera ostrzeżenia i zasady bezpieczeństwa, które muszą być przestrzegane przez użytkownika przyrządu także dla zapewnienia utrzymania go w dobrym stanie.
Przed użyciem miernika należy dokładnie zapoznać się z instrukcją obsługi i zasadami bezpieczeństwa w niej opisanymi. Zasad tych należy przestrzegać podczas pracy.
WAŻNE:

1. Miernik może być używany wyłącznie przez osobę kompetentną i przeszkoloną oraz zgodnie z instrukcją obsługi. Dystrybutor KYORITSU i firma KYORITSU nie odpowiadają za uszkodzenia i obrażenia spowodowane użyciem urządzenia niezgodnie z przeznaczeniem, niezastosowaniem się do instrukcji lub zasad bezpieczeństwa.
2. Należy dokładnie i ze zrozumieniem przeczytać zalecenia dotyczące bezpieczeństwa zawarte w niniejszej instrukcji oraz przestrzegać ich podczas pomiarów.

Symbol ⚠ umieszczony na mierniku oznacza, że aby bezpiecznie posługiwać się przyrządem należy przeczytać odpowiednie uwagi i zalecenia zawarte w instrukcji.

⚠ **NIEBEZPIECZEŃSTWO** – określa takie warunki i działania, które mogłyby spowodować niebezpieczeństwo wystąpienia poważnego wypadku/zranienia lub ciężkich obrażeń.

⚠ **OSTRZEŻENIE** – określa takie warunki i działania, które mogą być bezpośrednią przyczyną poważnego wypadku lub ciężkich obrażeń.

⚠ **UWAGA** – określa takie warunki i działania, które mogą spowodować lekkie obrażenia bądź uszkodzenie miernika lub mierzonych urządzeń.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO!

- Miernik przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w instalacjach elektrycznych, w których maksymalne napięcie przewodu fazowego do uziemienia wynosi max 300V 50/60Hz, a dla niektórych zakresów napięcie przewodu fazowego w stosunku do drugiego przewodu fazowego wynosi maksimum 500V 50/60Hz
- Podczas pomiarów nie wolno dotykać dostępnych elementów metalowych. Części metalowe mogą bowiem znajdować się pod napięciem podczas trwania testu
- Ze względów bezpieczeństwa używać podczas testów akcesoria pomiarowych (przewodów pomiarowych, sond probierczych, krokodyli pomiarowych itp.) zaprojektowanych do używania z tym przyrządem i rekomendowanych przez firmę KYORITSU. Używanie innych akcesorii pomiarowych jest zabronione, ponieważ najczęściej nie zapewniają one odpowiedniego stopnia bezpieczeństwa pomiarów.
- W czasie pomiarów należy zawsze trzymać palce za osłoną sond.
- Ze względów bezpieczeństwa należy od razu po wykonaniu pomiaru odłączyć przewody pomiarowe od badanej instalacji.

⚠ OSTRZEŻENIE!

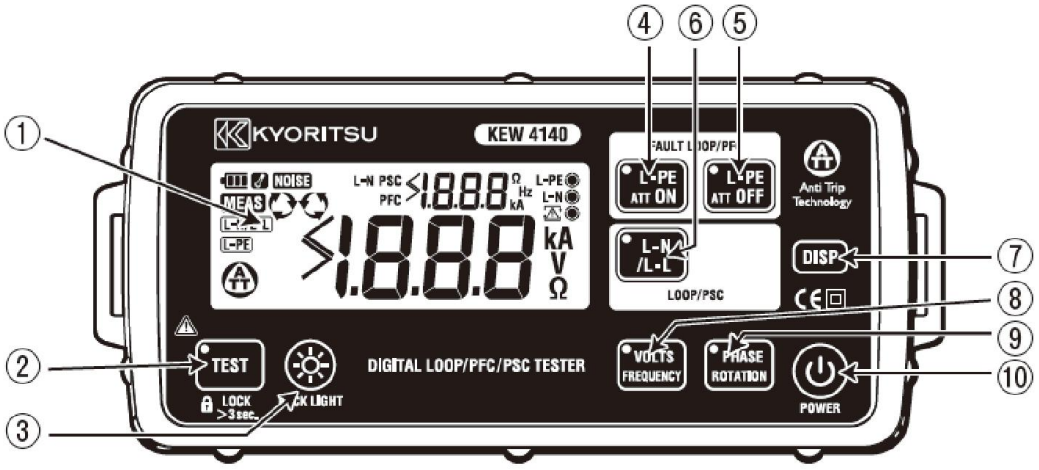
- Nie wolno otwierać obudowy miernika do celów innych niż wymiana baterii i to wyłącznie po uprzednim całkowitym odłączeniu przewodów pomiarowych zarówno od instalacji jak i od miernika ponieważ może występować niebezpieczne napięcie. Tylko w pełni przeszkolony personel lub dyplomowani elektrycy mogą otwierać obudowę. W przypadku konieczności naprawy lub kalibracji przyrządu należy zwrócić się do dystrybutora firmy Kyoritsu.
- Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się symbol przegrzania należy odłączyć przyrząd od instalacji i pozwolić mu ostygnąć.
- Jeżeli wystąpi jakiekolwiek nieprawidłowe stan przyrządu jak usterka wyświetlacza, nieprawidłowy odczyt, uszkodzona obudowa, zarysowane przewody pomiarowe, i podobne to nie wolno używać przyrządu i należy go odesłać do dystrybutora z podaniem występujących usterek.
- Nigdy nie wolno przystępować do pomiarów z mokrymi lub wilgotnymi rękami.

⚠ UWAGA!

- Podczas testów może wystąpić chwilowa degradacja odczytu na LCD w przypadku wystąpienia w badanej instalacji elektrycznej nadmiernych przepięć lub wyładowań. Jeżeli zaobserwujemy takie zjawiska, to pomiar należy powtórzyć. Jeżeli nadal są wątpliwości, co do uzyskanego wyniku należy skontaktować się z dystrybutorem.
- Do czyszczenia miernika należy używać miękkiej szmatki nasączonej w wodnym roztworze detergentu. Nie wolno używać rozpuszczalników ani innych agresywnych środków.

2. PANEL PRZEDNI – ELEMENTY OBSŁUGI

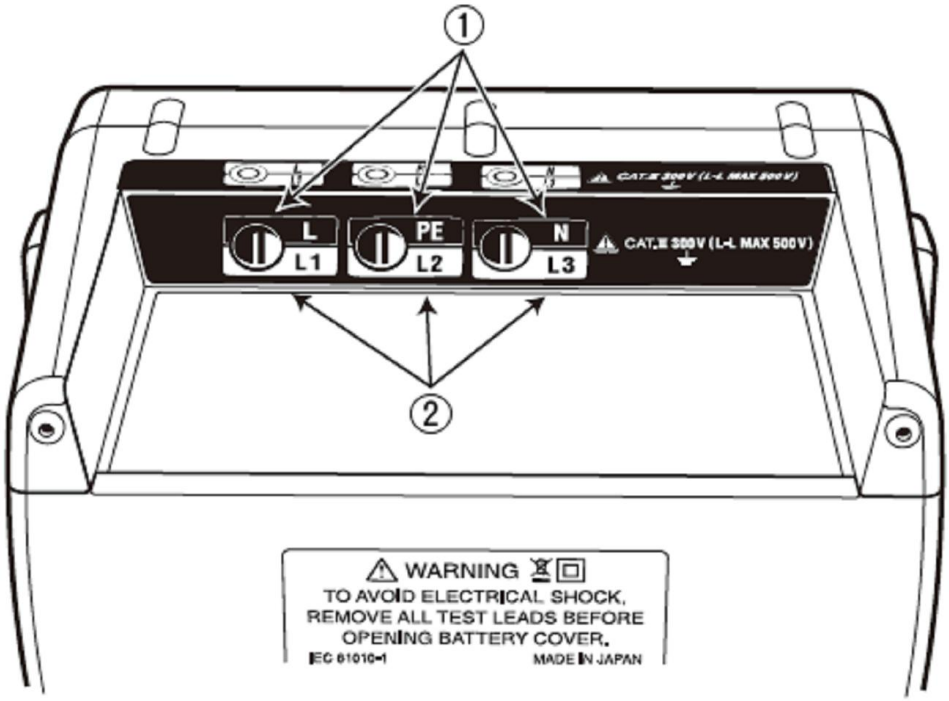
1. Widok panelu przedniego



Rys. 2 - 1

Nazwa elementu	Obsługa
(1) Wyświetlacz LCD	-
(2) Przycisk testu	Wciśnięcie rozpoczyna pomiary
(3) Przycisk podświetlenia	Załącza i wyłącza podświetlenie LCD
(4) Przycisk L-PE ATT ON	Aktywuje funkcję ATT – „L-PE ATT ON”
(5) Przycisk L-PE ATT OFF	Wyłącza funkcję ATT – “L-PE ATT OFF”
(6) Przycisk L-N/L-L	Wybiera test impedancji „L-N/L-L”
(7) Przycisk DISP	Zmienia sekwencyjnie odczyt na wyświetlaczu pomocniczym (Sub Display)
(8) Przycisk VOLTS/FREQUENCY	Wybiera funkcję pomiaru napięcia i Hz
(9) Przycisk PHASE ROTATION	Wybiera funkcję testu kierunku wirowania faz
(10) Przycisk włączenia zasilania	Dla włączenia wcisnąć na min 1 s

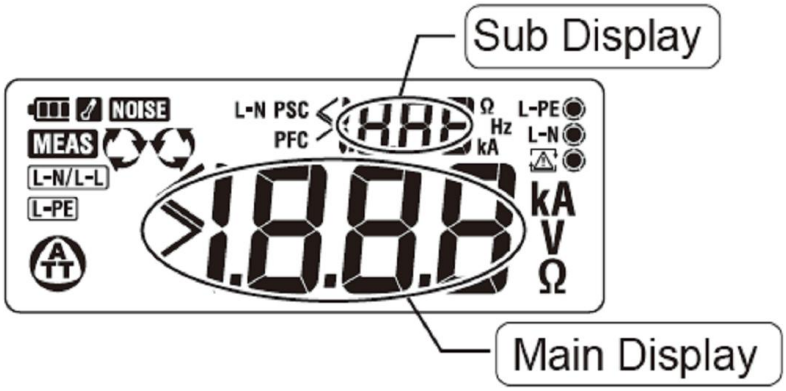
3. Terminale wejściowe



Rys. 2-2

(1) Oznaczenia terminali do testów: LOOP (pętla zwarcia) VOLTS (pomiar napięcia i Hz	L : przewód fazowy
	PE: przewód ochronny (uziemienia)
	N: przewód neutralny (dla petli zwarcia
(2) Oznaczenia terminali do testu PHASE ROTATION (kierunku wirowania faz)	L1: Przewód fazowy – linia 1
	L2: Przewód fazowy – linia 2
	L3: Przewód fazowy – linia 2

3. Wyświetlacz LCD



Rys. 2-3

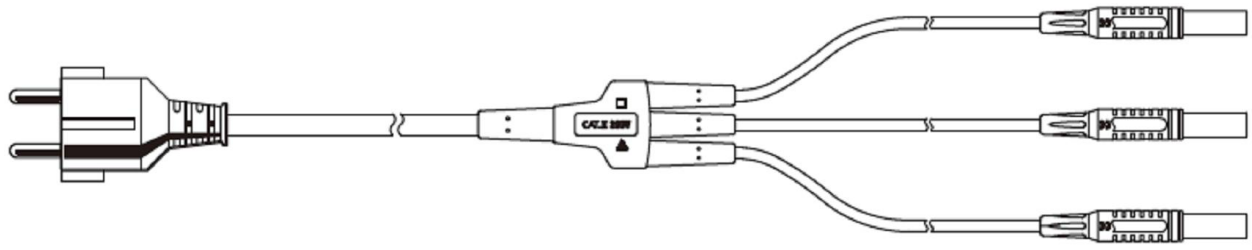
Main Display – wyświetlacz główny; Sub Display – wyświetlacz pomocniczy

Komunikaty wyświetlane na LCD

	Symbol baterii
>	Jest wyświetlany jeżeli wartość mierzonej wielkości przekracza zakres pomiarowy (sygnalizacja przekroczenia zakresu) (LCD wskaże „>1999Ω” jeżeli wynik testu pętli przekracza 1999Ω
	Wyświetlany gdy wybrana jest funkcja ATT testowania pętli zwarcia L-PE bez wyzwalania RCD w celu informacji, że funkcja ATT jest aktywna
L-PE L-N/L-L	Wskazywane jest „L-PE” jeżeli jest wybrana funkcja ATT ON lub ATT OFF, a wskazywane jest „L-N/L-L” gdy wybrana jest funkcja „L-N/L-L”
L-N **PSC** **PFC**	Wskazuje jaka wielkość jest wskazywana na wyświetlaczu pomocniczym
	Wskaźnik przekroczenia temperatury wewnętrznego rezystora podczas testów pętli zwarcia i PFC/PSC. Dalsze pomiary są wstrzymywane aż do zaniku tego komunikatu na LCD
MEAS	Symbol prowadzenia pomiaru (funkcje związane z pomiarem impedancji pętli zwarcia)
L-N > 20Ω	Alarm: Wartość impedancji pętli zwarcia pomiędzy przewodem **fazowym a neutralnym** przekracza 20Ω podczas pomiarów z aktywną funkcją ATT (ATT ON)
NOISE	Ostrzeżenie: Występują zakłócenia w obwodzie poddanym testom z użyciem funkcji ATT. Funkcja ATT powinna być wyłączona przed kontynuacją dalszych pomiarów
nEHv	Ostrzeżenie: Występuje wysokie (niebezpieczne) napięcie pomiędzy przewodem **neutralnym a fazowym** podczas pomiaru z funkcją ATT. ATT należy wyłączyć przed dalszymi pomiarami
L-PE L-N ⚠	Sprawdzanie prawidłowości podłączeń do instalacji elektrycznej podczas pomiarów pętli zwarcia
	Symbole wyświetlane podczas testu kierunku wirowania faz: Prawidłowa sekwencja faz: wyświetlany jest symbol Nieprawidłowa sekwencja faz: wyświetlany jest symbol
no	TEST WIROWANIA FAZ: wskazuje na nieprawidłowe podłączenie Przewodów PĘTLA ZWARCIA: prawdopodobne przerwa (rozłączenie) w zasilaniu elektrycznym

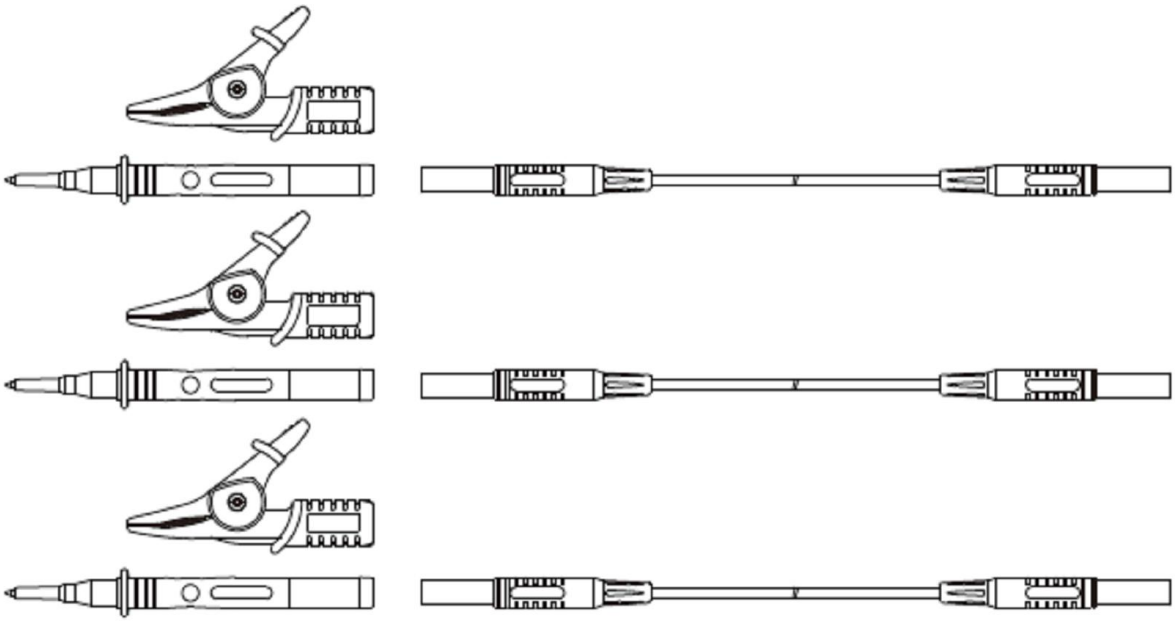
3. AKCESORIA STANDARDOWE

1. Podstawowy przewód pomiarowy z wtyczką Schuko (Typ KEW7218) 1 szt.



Rys. 3-1

2. Przewody pomiarowe do pomiarów w rozdzielniach (Typ KEW7246) 1 kpl



Rys. 3-2

3. Torba przenośna (Typ KEW9156) 1 szt.
4. Pasek naszyjmy (Typ KEW9155) 1 szt.
5. Bateria 1,5V typ LR6, AA 6 szt.

.

4. WŁAŚCIWOŚCI PRZYRZĄDU

KEW4140 pozwala na wykonanie 3 rodzajów testów instalacji elektrycznej

1. Pomiar impedancji pętli zwarcia i spodziewanego prądu zwarciowego
2. Pomiar napiecia sieciowego i jego częstotliwości
3. Test kierunku wirowania faz

KEW4140 charakteryzuje się następującymi właściwościami:

ATT (Anti Trip Technology)	ATT umożliwia pomiar impedancji pętli zwarcia bez wyzwalania wyłączników RCD o znamionowym prądzie wyzwalania $I_{\Delta N} \geq 30$ms.
Sprawdzanie poprawności podłączenia	Trzy symbole wyświetlane na LCD wskazują czy przyrząd jest prawidłowo podłączony do badanej instalacji elektrycznej
Ochrona przed przegrzaniem	Wykrycie przekroczenia dopuszczalnej temperatury wewnętrznego rezystora pomiarowego powoduje wyświetlenie symbolu , a kolejne pomiary są automatycznie blokowane
Automatyczne wyłaczenie	Automatycznie odłącza zasilanie przyrządu po okresie ok. 10 min. Po automatycznym wyłączeniu ponowne uruchomienie przyrządu następuje po ponownym wciśnięciu przycisku załączania
Podświetlenie	Wyłacza się automatycznie po 2 min bezczynności od czasu ostatniej obsługi
Wyświetlacz pomocniczy	PFC, PSC i impedancja pętli L-N, które są mierzone podczas pomiaru impedancji pętli L-PE są sekwencyjnie przedstawiane na tym wyświetlaczu. Podczas pomiaru napięcia na wyświetlaczu pomocniczym wskazywana jest częstotliwość mierzonego napięcia

5. SPECYFIKACJA

5.1 Specyfikacja elektryczna funkcji pomiarowych

IMPEDANCJA PĘTLI ZWARCIA I SPODZIEWANE PRĄDY ZWARCIOWE

Funkcja ---------- (napięcie pracy)	Napięcie znamionowe ---------- Gwarantowany zakres zmian	Zakresy (autozakresy)	Nominalny prąd testu (*1)	Dokł.
ATT OFF (wyłączone) ---------- (100~280V) (45~65Hz)	230V 50/60Hz ---------- 230V+10%-15% 50/60Hz ±1%	**Pętla L-PE** 20Ω: 0,00~19,99Ω 200Ω: 20,0~199,9Ω 2000Ω: 200~1999Ω **Pętla L-N** 20Ω: 0,00~19,99Ω **PFC/PSC** 2000A: 0~1999A 20kA: 2,00~19,99kA	**L-PE** 6A/20ms 2,3A/20ms 15mA/250ms **L-N** 6A/20ms	±(3%+4c) (*2)
ATT ON (aktywne) ---------- (100~280V) (45~65Hz)	230V 50/60Hz ---------- 230V+10%-15% 50/60Hz ±1%	**Pętla L-PE** 20Ω: 0,00~19,99Ω 200Ω: 20,0~199,9Ω 2000Ω: 200~1999Ω **Pętla L-N** 20Ω: 0,00~19,99Ω **PFC/PSC** 2000A: 0~1999A 20kA: 2,00~19,99kA	**L-PE** 10mA/ok.5s **L-N** 6A/60ms	±(3%+6c) (*2)
L-N/L-L ---------- (100~500V) (45~65Hz)	L-N:230V 50/60Hz L-L:400V 50/60Hz ---------- L-N: 230V+10%-15% 50/60Hz ±1% L-L: 400V+10%-15% 50/60Hz ±1%	**Pętla L-N/L-L** 20Ω: 0,00~19,99Ω **PFC/PSC** 2000A: 0~1999A 20kA: 2,00~19,99kA	**L-N/L-L** 6A/60ms	**L-N** ±(3%+4c) **L-L** ±(3%+8c) (*3)

*1: dla 230V i 0Ω zewnętrznej impedancji

*2: Dokładność Z_{L-N} wyświetlanej na wyświetlaczu pomocniczym jest związana z dokładnością funkcji $Z_{L-N/L-L}$.

Dokładności spodziewanego prądu zwarcia doziemnego PFC (dla L-PE) i spodziewanego prądu zwarciowego PSC dla L-N i L-L są związane z wyspecyfikowanymi dokładnościami pomiaru impedancji i napięcia.

*3: Dokładność PSC jest są związane z wyspecyfikowanymi dokładnościami pomiaru impedancji i napięcia.

TEST KIERUNKU WIROWANIA FAZ

Napięcie robocze w instalacji	**Wynik testu**
50~500V (45~65 Hz)	Prawidłowa sekwencja faz: wyświetla się „1.2.3” i symbol Odwrócona sekwencja faz: wyświetla się „3.2.1” i symbol

NAPIĘCIE I CZĘSTOTLIWOŚĆ

Zakres	**Zakres wskazywany**	**Zakres mierzony**	**Dokładność**
500V	**Napięcie: 0~525V Hz: 40,0~70Hz**	**Napięcie: 25~500Vrms Hz: 45~65Hz**	**Napięcie: ±(2%+4c) Hz: ±(0,5%+2c)**

MOŻLIWA ILOŚĆ TESTÓW NA NOWYCH BATERIACH ALKALICZNYCH
IMPEDANCJA PĘTLI/ PFC/PSC: ok. 3000 razy min (z funkcją ATT)
NAPIĘCIE/TEST KIERUNKU WIROWANIA FAZ: ok. 100 godzin pracy

5.2. Błąd operacyjny

pomiar impedancji pętli zwarcia (PN-EN61557-3)

Funkcja	**Zakres pomiarowy operacyjny zgodnie z PN-EN61557-3**	**Max procentowy Błąd operacyjny**
L-PE	**0,40~1999Ω**	**±30%**
L-N/L-L	**0,40~19,99Ω**	

Zmienne czynniki uwzględnione w kalkulacji błędu operacyjnego są następujące:

Temperatura: 0 ºC i 35 ºC
Kąt przesunięcia fazowego: przesunięcie fazowe w 1 fazie 0º do 18º
Częstotliwość sieciowa: 49,5Hz do 50,5Hz
Napięcie sieciowe: 230V +10%, -15%
Napiecie zasilania DC: 6,8V do 10,35V
Zawartość harmonicznych: 5% trzeciej harmonicznej dla kąta przesunięcia fazowego 0º
5% piątej harmonicznej dla kąta przesunięcia fazowego 180º
5% siódmej harmonicznej dla kąta przesunięcia fazowego 0º
Zawartość składowej DC: 0,5% napięcia nominalnego

5.3. Specyfikacja ogólna

Dane referencyjne — Specyfikacja elektryczna bazuje na następujących Warunkach, chyba że podano inaczej:

1. Temperatura otoczenia 23ºC ±5ºC
2. Wilgotność względna 45% do 75%
3. Pozycja przyrządu: pozioma
4. Napięcie instalacji 230V 50Hz
5. Napięcie zasilania (baterii) 9,0V DC
6. Wysokość do 2000m npm, wewnątrz pomieszczeń

Zasilanie — 9V DC: 6 baterii typu LR06, AA (alkalicznych)

Operacyjna temperatura i wilgotność względna — -10ºC do +50ºC, wilgotność względna 85% lub mniej, bez występowania kondensacji

Temperatura i wilgotność względna składowania — -20ºC do +60ºC, wilgotność względna 75% lub mniej, bez występowania kondensacji

Wymiary i masa — 184 x 133 x 84mm (szer x gł x wys), 860g

5.4 Zgodność z normami

Obsługa miernika, pomiary: IEC/PN-EN61557-1, -3, -7, -10

Bezpieczeństwo: IEC/PN-EN61010-1 KAT III 300V-przyrząd
IEC/PN-EN61010-031
KAT II 250V przewody pom. KEW7218
KAT III 600V przewody pom. KEW7246

Stopień ochrony: IEC 60529 IP54

Kompatybilność elektromagnetyczna: PN-EN61236

W niniejszej instrukcji i na wyrobie mogą być używane następujące symbole przyjęte z międzynarodowych standardów:

KAT III — Pomiary kategorii „KAT III" określa stosowanie przyrządu do pomiarów we wtórnych obwodach elektrycznych podłączonych bezpośrednio do rozdzielni elektrycznych i zasilanych z tych rozdzielni gniazd elektrycznych

Wyposażenie posiada PODWÓJNĄ lub WZMOCNIONĄ IZOLACJĘ

Ostrożnie! (należy odnieść się do towarzyszącej dokumentacji, instrukcji itp.)

Uziemienie

6. PRZYGOTOWANIE DO POMIARÓW

Sprawdzenie napięcia baterii
(1) Patrz rozdział 12. Wymiana baterii i zainstaluj baterie w KEW4140
(2) Wciśnij przycisk zasilania (Power) na panelu przednim KEW4140 na co najmniej 1 sekundę aby uruchomić przyrząd
 * Zasilanie jest aktywowane tylko wtedy, jeżeli wciśniemy przycisk „Power" na 1 sekundę lub dłużej
(3) Po włączeniu przyrządu należy sprawdzić symbol baterii wyświetlający się na LCD u góry po lewej stronie. Kiedy wyświetlany symbol określa niższy poziom baterii ( ) oznacza to, ze baterie powinny być wkrótce wymienione na nowe (patrz rozdział 12. Wymiana baterii) dla kontynuacji pomiarów.
Kiedy symbol baterii jest pusty ( ) oznacza to ze poziom naładowania baterii jest niższy od najniższego limitu poziomu napięcia zasilania.
W tym przypadku dokładność pomiarów nie będzie zachowana i baterie należy wymienić natychmiast.
Symbol pustej baterii ( ) jest wyświetlany przez 2 sekundy razem z Ostrzegawczym buzerem gdy przyrząd zostanie zasilany całkowicie rozładowanymi bateriami.

Baterie jakich należy używać Rekomendowane jest stosowanie baterii alkalicznych. Stan baterii może nie być wyświetlany prawidłowo, jeżeli zastosujemy do zasilania inne baterie

7. POMIARY IMPEDANCJI PĘTLI i PFC/PSC

7.1 Zasady pomiaru impedancji pętli zwarcia i PFC

W instalacjach elektrycznych chronionych przez zabezpieczenia nadprądowe jak obwody rozłączające lub bezpieczniki, konieczne jest prowadzenie testów impedancji pętli zwarcia doziemnego (PFC).
W przypadku wystąpienia uszkodzenia impedancja pętli zwarcia doziemnego powinna być na tyle niska (a spodziewany prąd zwarcia doziemnego powinien być na tyle duży) aby nastąpiło automatyczne wyłączenie zasilania przez urządzenie ochronne obwodu w określonym przedziale czasowym.
Każdy obwód musi być sprawdzany dla upewnienia się czy impedancja pętli zwarciowej doziemnej (L-PE) nie przekracza wartości określonej odpowiednio dla urządzenia ochrony nadprądowej zainstalowanej w obwodzie.

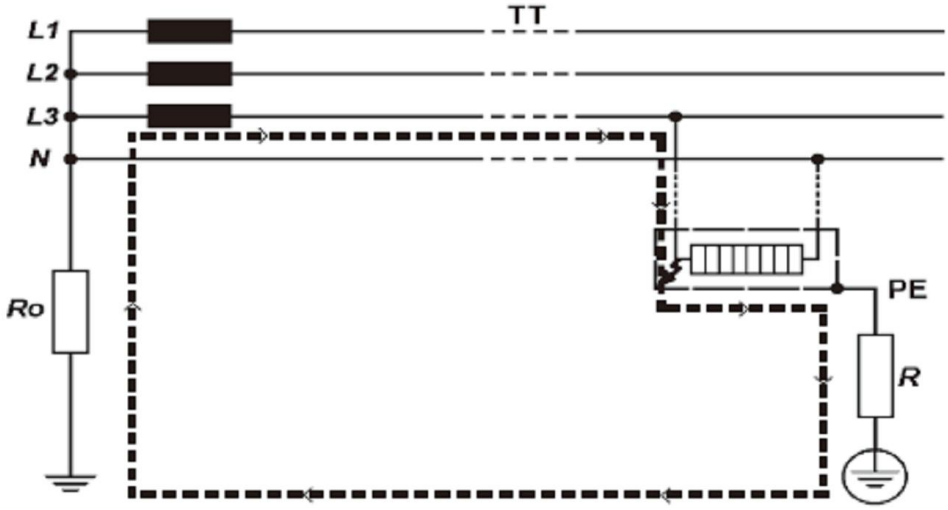
KEW4140 pobiera prąd z instalacji elektrycznej i mierzy różnicę napięcia zasilania pomiedzy stanem nieobciążonym i obciążonym. Na podstawie tej różnicy przeprowadzane jest wyliczenie impedancji pętli zwarciowej.

System TT

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

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

Przebieg pętli zwarcia przy wystąpieniu uszkodzenia (linia przerywana) pokazuje rys niżej



Rys. 7-1

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

Ra x Ia ≤ 50V

gdzie:

Ra – suma rezystancji uziemienia lokalnego (R) oraz rezystancji przewodu ochronnego, łączącego to uziemienie z dostępnymi częściami przewodzącymi;

50 – napięcie dotykowe graniczne (w niektórych przypadkach 25V),

Ia – wartość prądu, dla którego następuje automatyczne zadziałanie zabezpieczeń nadprądowych z maksymalnym czasem rozłączenia wymaganym normą IEC 60364-41:

- 200ms dla obwodów końcowych nie przekraczających 32A (230/400V AC)
- 1000ms dla obwodów dystrybucyjnych i obwodów ponad 32A (230/400V AC)

Zgodność z tymi wymaganiami powinna być zweryfikowana przez:

(1) Pomiar rezystancji Ra lokalnego systemu uziemienia przy pomocy miernika impedancji pętli lub miernika rezystancji uziemienia

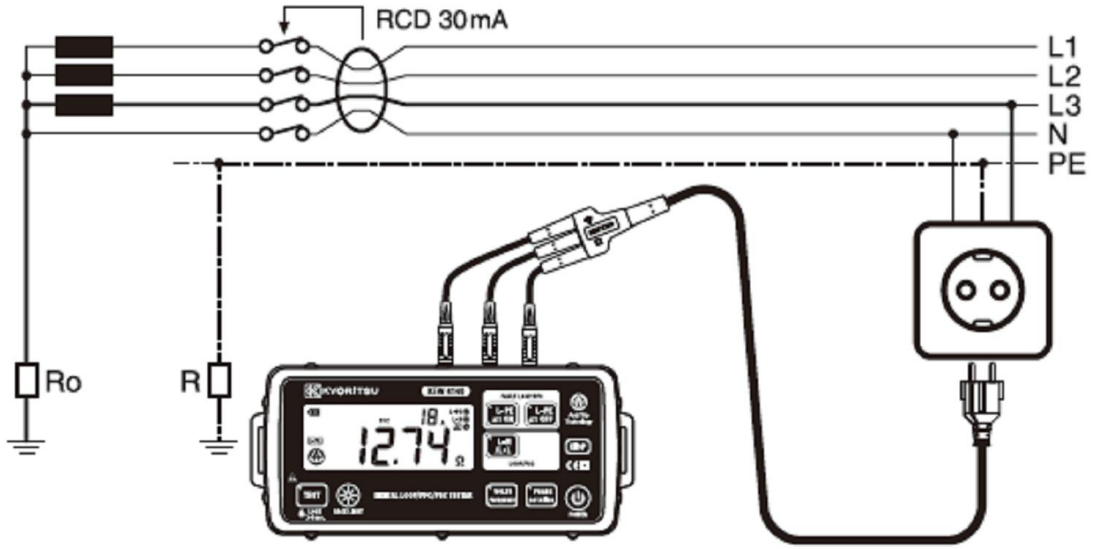
(2) Weryfikacja charakterystyki i/lub efektywności towarzyszących zabezpieczeń w postaci wyłączników różnicowo-pradowych (RCD)

Zasadniczo w systemach TT wyłączniki różnicowo-prądowe (RCD) są używane jako zabezpieczenie ochronne. W tym przypadku la jest prądem znamionowym wyzwalania wyłącznika $I_{\Delta N}$.

W przypadku instalacji TT zabezpieczanej wyłącznikami różnicowo-prądowymi max wartości Ra są nastepujące

$I_{\Delta N}$	30	100	300	500	1000	[mA]
Ra (dla 50V)	1667	500	167	100	50	[Ω]
Ra (dla 25V)	833	250	83	50	25	[Ω]

Rysunek poniżej pokazuje praktyczny przykład weryfikacji ochrony przez RCD W systemie TT stosownie do normy IEC 60364



Rys. 7-2

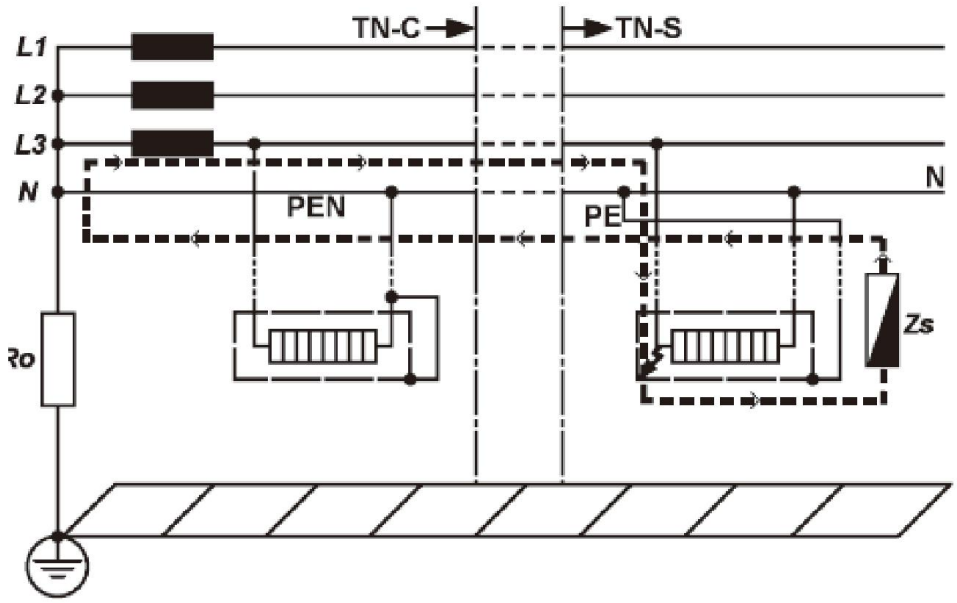
Dla tego przykładu (RCD $I_{\Delta N}$ = 30mA, max napięcie kontaktowe 50V) maksymalny dopuszczalny poziom Ra jest 1667Ω. Odczyt na wyświetlaczu Przyrządu jest 12,74Ω, a więc warunek Ra ≤ 50/la jest spełniony.

Jednak, biorąc pod uwagę że RCD jest zasadniczym urządzeniem dla ochrony to test tego wyłącznika musi być niezależnie przeprowadzony (prosimy odnieść się do informacji o testach RCD)

System TN

W systemie TN impedancja pętli zwarcia uszkodzenia (zwarcia doziemnego) jest sumą następujących impedancji:

- impedancja uzwojenia wtórnego transformatora zasilającego,
- rezystancji przewodu fazowego do miejsca uszkodzenia,
- rezystancji przewodu ochronnego od miejsca uszkodzenia do transformatora



Rys. 7-3

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

Zs x Ia ≤ Uo

gdzie:

Zs - impedancja pętli zwarciowej uszkodzenia (zwarcia doziemnego);

Uo - nominalne napięcie pomiędzy fazą i uziemieniem;

Ia - wartość prądu dla którego następuje automatyczne zadziałanie zabezpieczeń nadprądowych w przedziale czasu wymaganym normą IEC 60364-41 jak niżej:

- 400ms dla obwodów końcowych nie przekraczających 32A (230V/400 AC)
- 5s dla obwodów dystrybucyjnych i obwodów powyżej 32A (230V/400V AC)

Zgodność z tymi dwoma wymogami powinna być zweryfikowana przez:

(1) Pomiar impedancji zwarciowej uszkodzenia L-PE

(2) Sprawdzenie charakterystyki i/lub skuteczności skojarzonego układu zabezpieczającego. Sposób prowadzenia weryfikacji jest następujący:

- Dla rozłączników i bezpieczników, przez inspekcje wizualną (tzn. czy jest zwłoczny czy natychmiastowy -dla rozłączników, prąd znamionowy i typ - dla bezpieczników

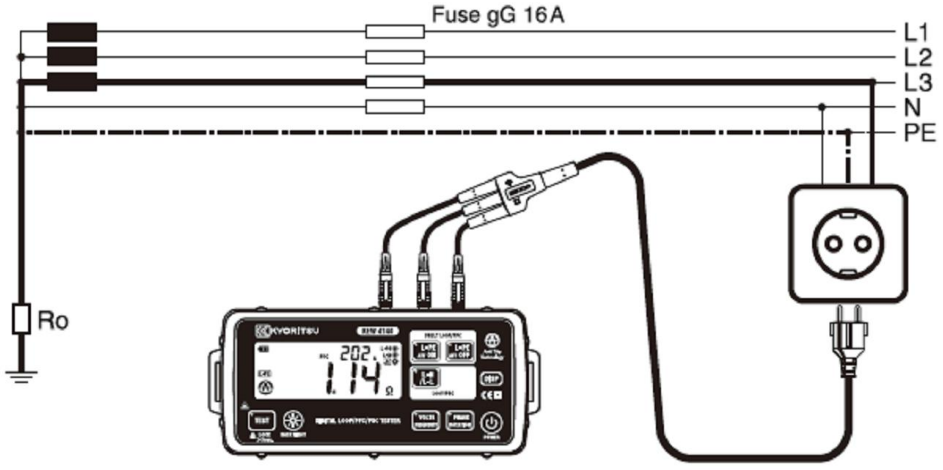
- Dla wyłączników różnicowo-prądowych (RCD) przez wizualną inspekcję i test sprawdzający działanie wykonywany przez odpowiedni przyrząd do testów wyłączników RCD (np. KEW5406A) w celu sprawdzenia czy czas wyzwalania spełnia powyższe wymagania.

Przykładowo dla systemu TN o napięciu znamionowym Uo=230V zabezpieczonym bezpiecznikami ogólnego zastosowania gG lub MCB (miniaturowymi rozłącznikami nadprądowymi) zgodnie z wymaganiami normy IEC 898/EN60898 wartości Ia i maksymalne wartości impedancji Zs powinny być jak w tabeli niżej

Prąd znamio-nowy [A]	Ochrona przez bezpieczniki gG Uo = 230V				Ochrona przez MCB, napięcie Uo=230V (czas rozłączenia 0,4s i 5 s)					
	Czas rozł. 5s		Czas rozł. 0,4s		Charakterystyka A		Charakterystyka B		Charakterystyka C	
	Ia(A)	Zs(Ω)	Ia(A)	Zs(Ω)	Ia(A)	Zs(Ω)	Ia(A)	Zs(Ω)	Ia(A)	Zs(Ω)
6	17	13.5	38	8.52	30	7.67	60	3.83	120	1.92
10	31	7.42	45	5.11	50	4.6	100	2.3	200	1.15
16	55	4.18	85	2.7	80	2.87	160	1.44	320	0.72
20	79	2.91	130	1.77	100	2.3	200	1.15	400	0.57
25	100	2.3	160	1.44	125	1.84	250	0.92	500	0.46
32	125	1.84	221	1.04	160	1.44	320	0.72	640	0.36
40	170	1.35	--	--	200	1.15	400	0.57	800	0.29
50	221	1.04	--	--	250	0.92	500	0.46	1000	0.23
63	280	0.82	--	--	315	0.73	630	0.36	1260	0.18
80	403	0.57	--	--						
100	548	0.42	--	--						

Mierniki impedancji pętli zwarcia są często wyposażone w funkcję pomiaru (wyliczania) spodziewanego prądu zwarciowego. Przy wykonywaniu tego typu pomiarów zmierzony prąd zwarciowy musi być wyższy od prądu Ia odpowiadającego danemu prądowi znamionowemu bezpiecznika i wymaganemu czasowi rozłączenia – zgodnie z powyższą tabelą.

Poniżej przedstawione są praktyczne przykłady weryfikacji ochrony przez miniaturowe wyłączniki nadprądowe stosownie do międzynarodowej normy IEC 60364.

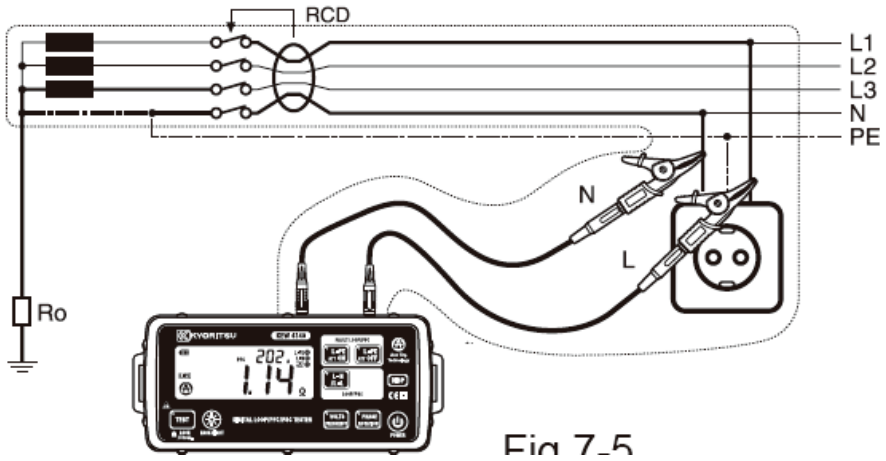


Rys. 7-4

Max wartość Impedancji Zs dla tego przypadku jest 2,7Ω (bezpiecznik gG 16A, obwód końcowy a więc czas zwłoki 0,4s). Wynik pomiaru na przyrządzie jest 1,14 Ω (lub 202A – spodziewany prąd zwarcia) a więc jest spełniony warunek
Zs x Ia ≤ 230V
Rzeczywiście zmierzona impedancja Zs=1,14 jest mniejsza niż wymagane normą Zs=2,7 a zmierzony prąd zwarciowy 202A jest większy od wymaganego Ia wynoszącego 85A.
Inaczej mówiąc znaczy to, że w przypadku uszkodzenia (zwarcia) pomiędzy fazą a uziemieniem testowane gniazdo sieciowe jest prawidłowo chronione i bezpiecznik przepali się w czasie nie dłuższym niż wymagane to jest normą.

7.2. Zasady pomiaru impedancji sieci i PSC

Sposób pomiaru impedancji w układzie faza – przewód neutralny (L-N) i faza – faza (L-L) są identycznie jak w przypadku pomiaru impedancji uszkodzenia (zwarcia doziemnego) z zastrzeżeniem, że pomiar wykonywany jest po wybraniu odpowiedniej funkcji pomiarowej przyrządu i podłączenia przewodów testujących odpowiednio do fazy i przewodu neutralnego lub pomiędzy dwa przewody fazowe. Przyrząd umożliwia wykonywanie tych pomiarów metodą 2-przewodową co niesłychanie upraszcza i przyspiesza ich wykonywanie
Spodziewany prąd zwarciowy lub prąd zwarcia uszkodzenia (doziemnego) w dowolnym punkcie instalacji elektrycznej jest to prąd jaki popłynał by w danym obwodzie jeżeli nie zadziałałyby żadne zabezpieczenia w obwodzie i wystąpiłoby całkowite krótkie zwarcie (o bardzo małej impedancji). Poziom prądu zwarciowego jest determinowany przez napięcie zasilania i impedancję w tej pętli obwodu, w której nastąpiłoby zwarcie. Pomiary spodziewanego prądu zwarciowego mogą być wykorzystywane do sprawdzenia czy zastosowane wewnątrz systemu zabezpieczenia zadziałają nie przekraczając określonych dla nich limitów zapewniających wystarczający poziom ochrony stosownie do wymogów bezpieczeństwa wynikających z projektu instalacji. Prądowa zdolność rozłączania każdego zainstalowanego układu ochronnego powinna być zawsze wyższa od spodziewanego prądu zwarciowego.



Rys. 7-5

7.3 Wykonywanie pomiarów impedancji pętli i prądu zwarciowego

7.3.1 Test wstępny. Należy go przeprowadzić przed każdym pomiarem

1. Przygotowanie przyrządu do pracy

Każdorazowo należy dokonać przeglądu przyrządu i akcesoria pomiarowych na okoliczność nieprawidłowego działania lub uszkodzeń. Jeżeli wystepuje jakiekolwiek nieprawidłowe zachowanie się przyrządu NIE NALEŻY PRZYSTĘPOWAĆ DO WYKONYWANIA POMIARÓW / TESTÓW.

Przekazać przyrząd do sprawdzenia do dystrybutora.

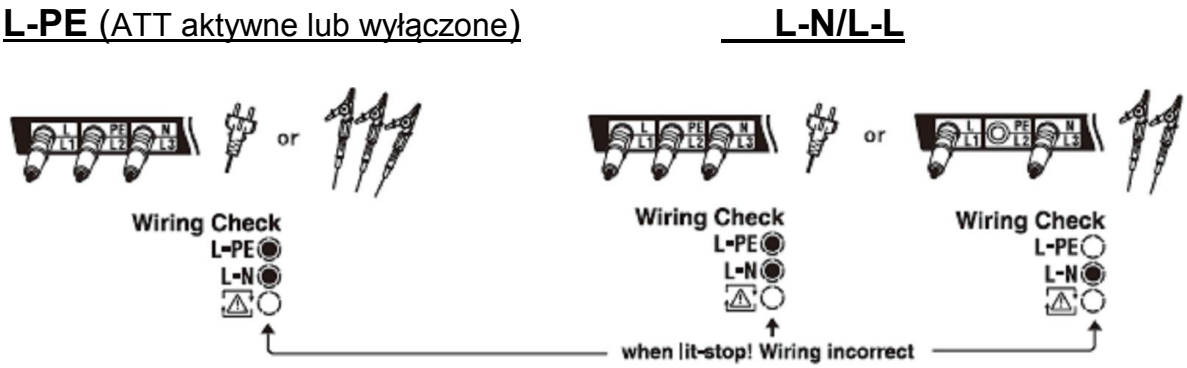
(1)Wcisnąć przycisk „Power" i włączyć przyrząd (należy wcisnąć przycisk „Power" na minimum 1 sekundę)

Wcisnąć jeden z następujących przycisków dla wyboru funkcji

- L-PE ATT ON : pomiar impedancji pętli Faza – Przewód ochronny z aktywną funkcją ATT
- L-PE ATT OFF : pomiar impedancji pętli Faza – Przewód ochronny z wyłączoną funkcją ATT
- L-N/L-L: pomiar impedancji pętli Faza – Neutralny i Faza – Faza

- Funkcja ATT pozwala na wykonywanie pomiaru impedancji bez wyzwalania wyłączników różnicowo-prądowych o prądzie znamionowym $I_{\Delta N} \geq 30mA$

(3) Umieścić wtyki przewodów pomiarowych w terminalach wejściowych przyrządu (Rys. 7-6)



Uwaga: gdy zaznaczony jest dolny symbol na LCD nie przeprowadzać pomiarów.Nieprawidłowe podłączenie

Rys 7-6

2. Sprawdzanie poprawności podłączenia przewodów

Po podłączeniu przewodów pomiarowych do badanej instalacji należy upewnić się czy symbole służące do sprawdzania poprawności podłączenia znajdujące się na LCD posiadają status zgodny z Rys. 7-6 przed wiśnieciem przycisku „TEST". Jeżeli status jest niezgodny z Rys. 7-6 lub pojawia się symbol ⚠○ wypełniony w środku NIE WOLNO PRZEPROWADZAĆ POMIARÓW – NIEPRAWIDŁOWE PODŁACZENIE. Ten wypełniony symbol informuje, że zamienione są miejscami przewód fazowy i neutralny.

3. Pomiar napięcia

Kiedy przyrząd zostanie tylko podłączony do instalacji, powinien on wskazywać wartość napięcia pomiędzy fazą i przewodem ochronnym/uziemieniem gdy jest wybrana funkcja L-PE z ATT lub bez ATT albo napięcie pomiędzy przewodem fazowym i przewodem neutralnym gdy jest wybrana funkcja L-N/L-L z odświeżaniem wyniku 1 raz na sekundę. Jeżeli mierzone napięcie wykracza poza normalną poziom lub ma nieoczekiwaną wartość NIE WOLNO KONTYNUOWAĆ POMIARÓW.

7.3.2. Pomiar impedancji pętli zwarcia i spodziewanego prądu zwarciowego PFC/PSC

a. Pomiary w gniazdach sieciowych instalacji

Podłączyć podstawowy przewód pomiarowy do przyrządu. Wprowadzić wtyczkę sieciową znajdującą się na drugim końcu przewodu pomiarowego do gniazda sieciowego mierzonej instalacji (patrz Rys. 7-8)

Przeprowadzenie pierwszego testu

Upewnić się czy sygnalizacja sprawdzania podłączenie informuje o prawidłowym podłączeniu miernika do instalacji. Wcisnąć przycisk testu. Sygnał akustyczny poinformuje nas o przeprowadzeniu testu i na wyświetlaczu LCD ukaże się wynik pomiaru impedancji pętli zwarciowej.

b. Pomiary w rozdzielniach i instalacjach elektrycznych

Podłączyć przewody dystrybucyjne typ KEW7246 do przyrządu.

b-1. Pomiar impedancji pętli L-PE i PFC

Podłączyć zielony przewód PE (z zestawu KEW7246) do uziemienia, niebieski przewód N do zacisku neutralnego w rozdzielnicy, a czerwony przewód fazowy L do jednej z faz w rozdzielnicy (Rys. 7-9).

b-2 Pomiar impedancji pętli zwarciowej L-N i PSC

Podłączyć niebieski przewód N (z zestawu KEW7246) do zacisku neutralnego w rozdzielnicy a czerwony przewód fazowy L do jednej z faz w rozdzielnicy (Rys. 7-10).

b-3 Pomiar impedancji pętli zwarciowej L-L i PSC

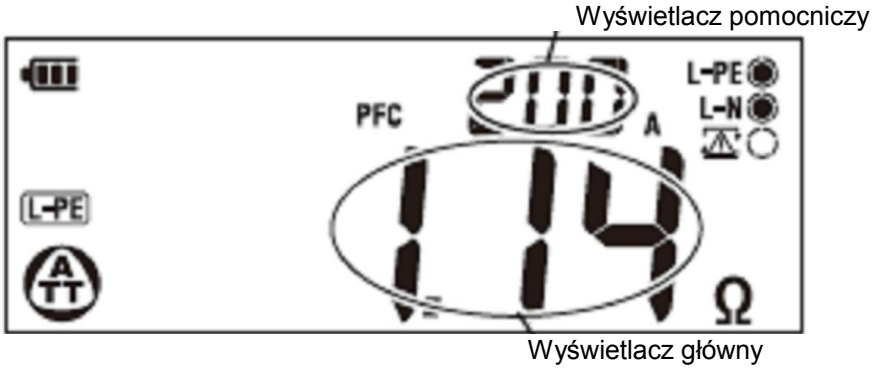
Podłączyć niebieski przewód N (z zestawu KEW7246) do jednego z przewodów fazowych w rozdzielnicy a czerwony przewód fazowy L do drugiego przewodu fazowego w rozdzielnicy (Rys. 7-11).

Przeprowadzenie pierwszego testu

Upewnić się czy sygnalizacja sprawdzania podłączenie informuje o prawidłowym podłączeniu miernika do instalacji. Wcisnąć przycisk testu. Sygnał akustyczny poinformuje nas o przeprowadzeniu testu i na wyświetlaczu LCD ukaże się wynik pomiaru impedancji pętli zwarciowej. Następnie odłączyć przewody pomiarowe od badanej instalacji, zawsze należy jako pierwszy odłączyć przewód fazowy.

7.3.3. Wielkości przedstawiane na wyświetlaczu pomocniczym

Wynik pomiaru impedancji pętli zwarciowej jest przedstawiany na LCD w formie podanej na rysunku niżej. Wyniki przedstawiane na LCD są zależne od wybranej funkcji pomiarowej. Natomiast wyniki przedstawiane na wyświetlaczu pomocniczym zmieniają się sekwencyjnie przez naciskanie przycisku „DISP".



Rys. 7-7

Wielkości pomiarowe wskazywane na wyświetlaczu pomocniczym

Funkcja	(A)		(B)		(C)		
L-PE ATT ON	Wartość PFC	DISP	Wartość imp. L-N	DISP	Wartość PSC	DISP	Powrót do (A)
L-PE ATT OFF	Wartość PFC		Wartość imp. L-N		Wartość PSC		Powrót do (A)
L-N/L-L	Wartość PSC		Wartość napięcia L-N or L-L		Powrót do (A)		

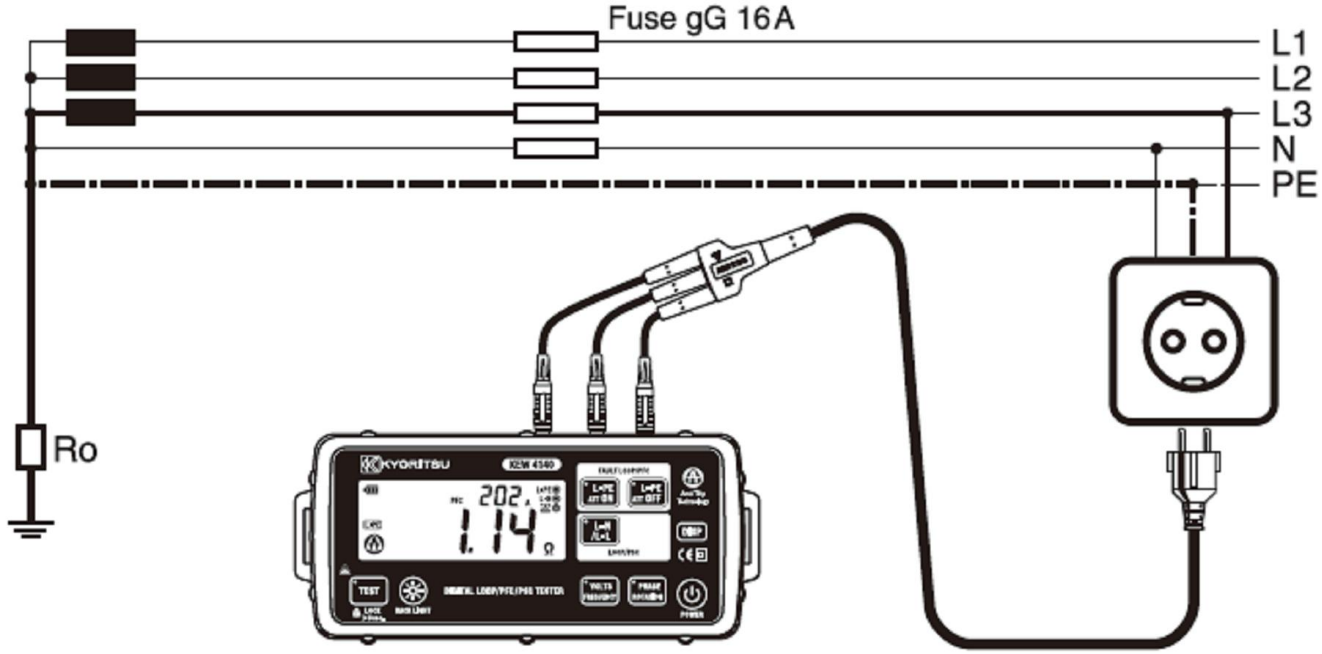
Legenda: (A) zawartość wyświetlacza pomocniczego po wykonaniu testu
ATT ON – pomiar z aktywną funkcją ATT
ATT OFF – pomiar z wyłączoną funkcją ATT
PFC – spodziewany prąd zwarcia doziemnego (L-PE)
PFC – spodziewany prąd zwarciowy (L-N albo L-L)

- Jeżeli wyświetlacz wskaże '>' to zazwyczaj wskazuje to na przekroczenie zakresu pomiarowego przez mierzoną wielkość
- Pomiar impedancji L-PE z aktywną funkcją ATT wymaga pewnego czasu. Jeżeli pomiary są prowadzone w obwodzie, w którym istnieją duże zakłócenia to na LCD pojawia się komunikat „NOISE" i czas testu przedłuży się do 20 s. Gdy na LCD pojawia się komunikat „NOISE" zalecane jest aby dokonać ponownego pomiaru impedancji pętli z wyłączoną funkcją ATT
- Jeżeli wartość zmierzonej impedancji pętli w układzie L-N, podczas pomiarów impedancji L-PE z aktywną funkcją ATT, osiągnie 20Ω lub więcej to na

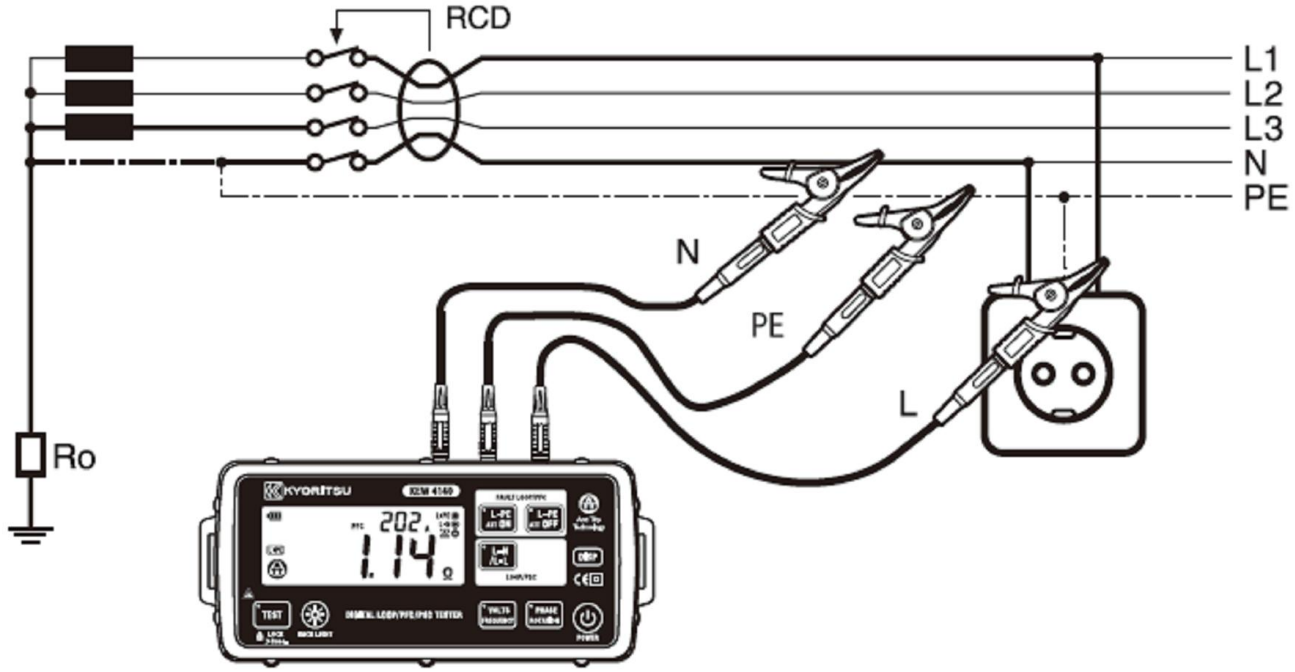
wyświetlaczu LCD pojawi się komunikat „**L-N >20Ω”** i pomiar zostaje wstrzymany. W tym przypadku również należy wybrać funkcję pomiaru impedancji pętli z wyłączoną funkcją ATT i dokonać ponownego pomiaru. RCD może zostać wyzwolony gdy prowadzimy pomiar pętli z wyłączoną funkcją ATT.

- Jeżeli w mierzonym obwodzie wartość napięcia dotykowego jest znaczna, na wyświetlaczu LCD pojawia się komunikat „n-E Hv” i pomiary zostaną wstrzymane. W tym przypadku należy wybrać funkcję pomiaru impedancji pętli z wyłączoną funkcją ATT i dokonać ponownego pomiaru. RCD może zostać wyzwolony gdy prowadzimy pomiar pętli z wyłączoną funkcją ATT.
- Jeżeli na LCD pojawi się ikona ( ) to oznacza, ze wewnętrzny rezystor pomiarowy osiągnął zbyt wysoką temperaturę i układ elektroniczny automatycznie zablokuje możliwość dalszych pomiarów. Należy pozostawić przyrząd do samoczynnego ochłodzenia. Ten układ elektroniczny chroni rezystor pomiarowy od zniszczenia na skutek przegrzania.
- Na wynik pomiaru może mieć wpływ wartość przesunięcia fazowego w sieci rozdzielczej, zwłaszcza gdy prowadzimy pomiary w pobliżu transformatora a wynik pomiaru będzie mniejszy od rzeczywistej wartości impedancji. Prawdopodobne błędy mierzonej impedancji w zależności od przesunięcia fazowego podaje tabela niżej

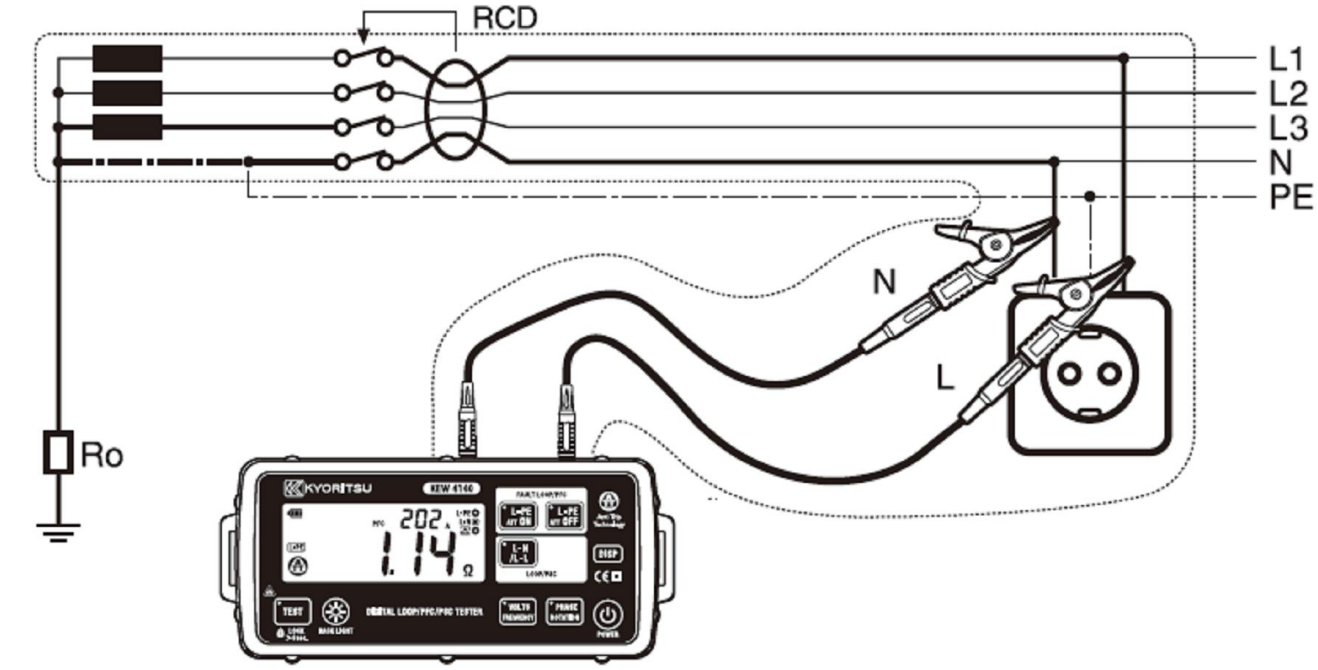
Przesunięcie fazowe	Przybliżony błąd
10°	-1,5%
20°	-6%
30°	-13%


Fuse gG 16A
L1
L2
L3
N
PE
Ro
KYORITSU
TEST

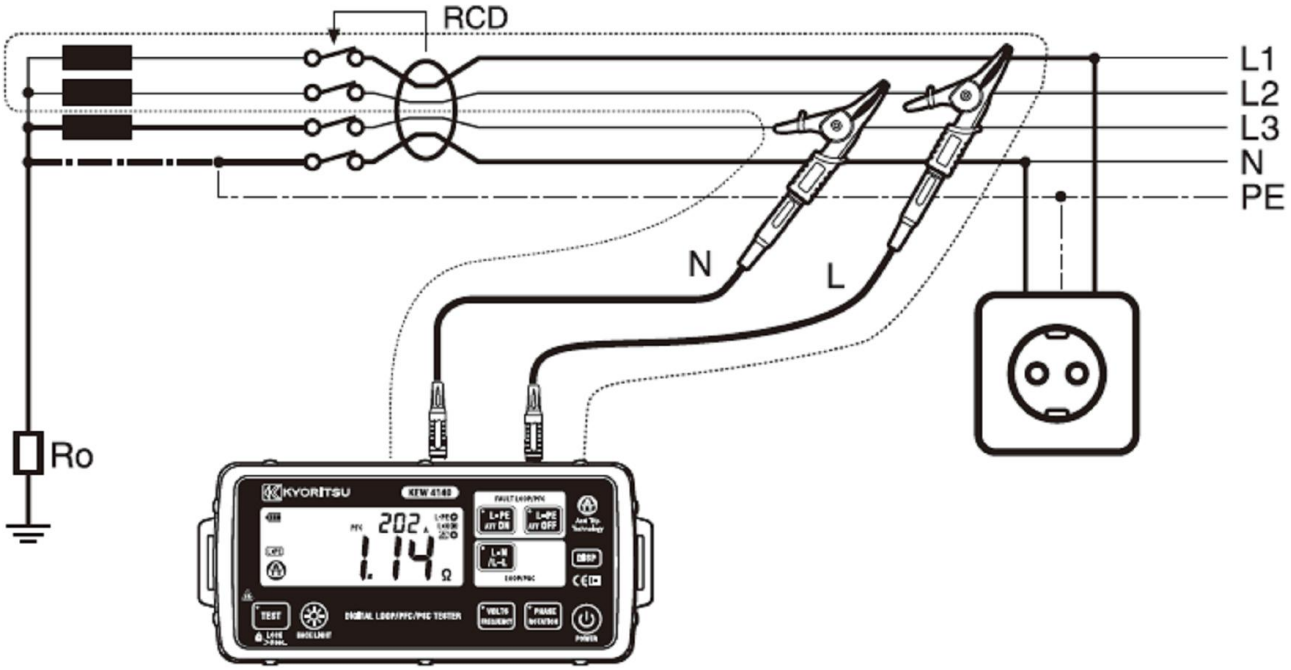
Rys. 7-8


RCD
L1
L2
L3
N
PE
N
PE
L
Ro
KYORITSU
TEST

Rys 7-9



Rys. 7-10



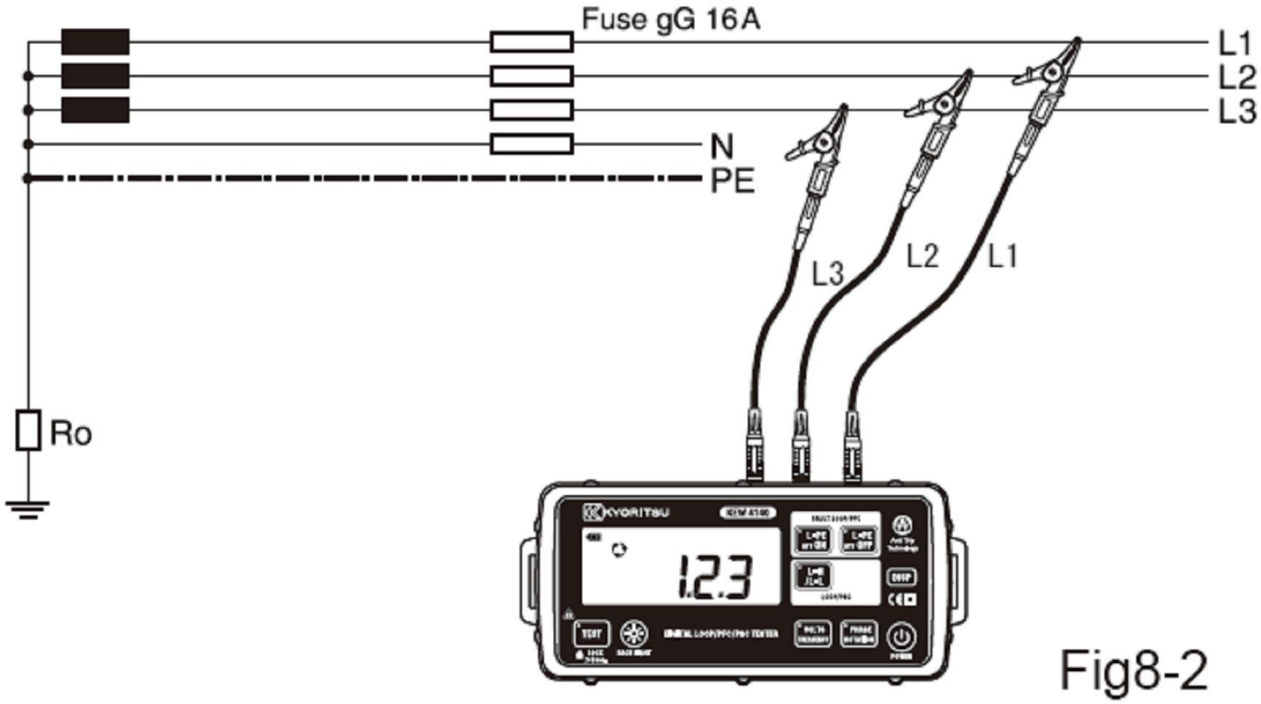
Rys 7-11

8. TEST KIERUNKU WIROWANIA FAZ

1. Włączyć zasilanie przyrządu przyciskiem „Power”. Wybrać odpowiednim przyciskiem funkcję „PHASE ROTATION”
2. Podłączyć przewody pomiarowe do terminali wejściowych przyrządu (Rys.8-1)

Rys 8-1

4. Podłączyć odpowiednio każdy z przewodów pomiarowych kolejno do faz L1,L2 i L3 obwodu elektrycznego (Rys 8-2)



Rys 8-2

4. Wynik testu wskazywany jest na wyświetlaczu LCD (Rys 8-3 i Rys 8-4)

Prawidłowa sekwencja faz

Rys. 8-3

Odwrócona sekwencja faz

Rys.8-4

- Gdy na LCD pojawi się komunikat „**no**” lub „**---**„ oznacza to, że mierzona instalacja nie jest system 3-fazowym albo podłączenie zostało wykonane nieprawidłowo
- Istniejące harmoniczne w mierzonym napięciu, tak jak np. zasilanie z inverterów , falowników itp. może mieć wpływ na wynik testów.

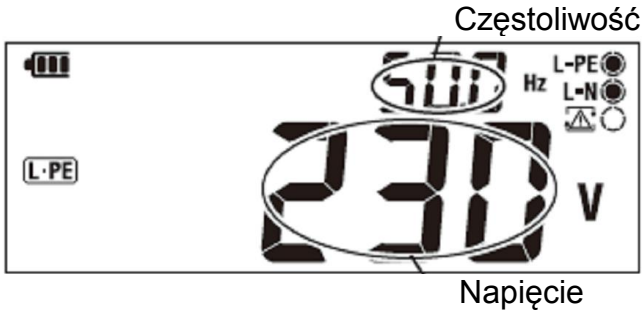
9. POMIAR NAPIĘCIA I CZĘSTOTLIWOŚCI

1. Włączyć zasilanie przyrządu przyciskiem „Power”. Wybrać odpowiednim przyciskiem funkcję „VOLTS”

2. Podłączyć przewody pomiarowe do terminali wejściowych przyrządu (Rys.9-1)

Rys. 9-1

4. Wartość zmierzonego napięcia i jego częstotliwość będzie wyświetlona na LCD jeżeli przewody pomiarowe zostaną przyłożone do źródła napięcia**.**



Rys. 9-2

10. PODŚWIETLENIE

Każde wciśniecie przycisku „BACK LIGHT” powoduje załączenie lub wyłączenie podświetlenia. Podświetlenie automatycznie wyłącz się po 2 min.

11. AUTO-TEST

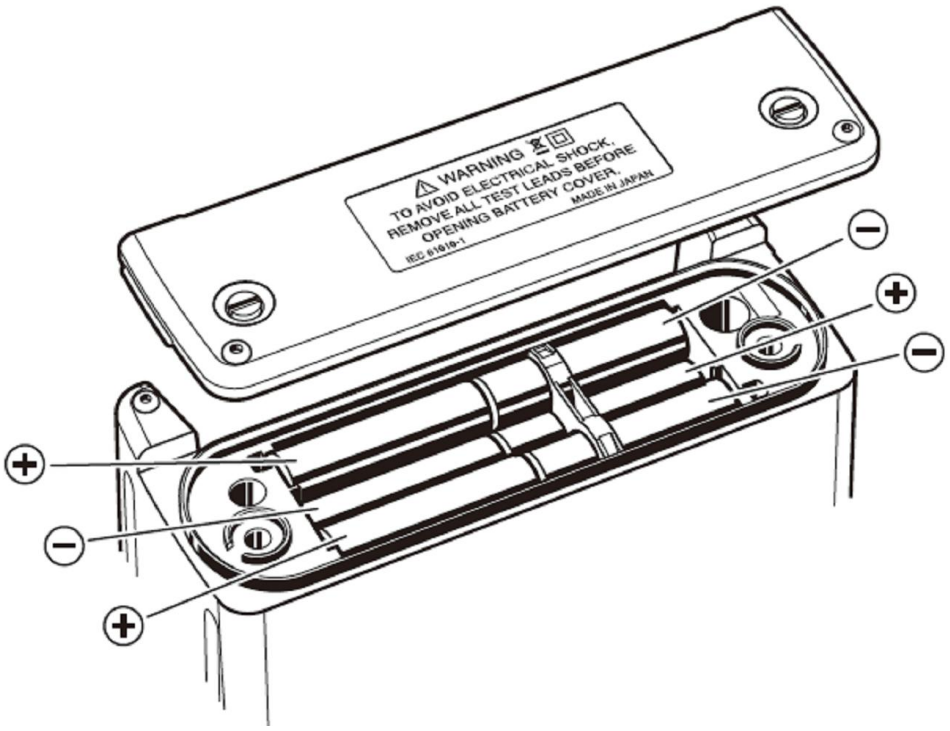
Przycisk testu zastanie zablokowany jeżeli wciśniemy i przytrzymamy go przez czas dłuższy niż 3 s. Jednocześnie zaczyna świecić czerwona dioda w obrębie tego przycisku. Jeżeli do testów będziemy np. używać przewodów dystrybucyjnych (KEW7246) to pomiar zostanie przeprowadzony przez proste odłączenie i następne podłączenie czerwonego przewodu pomiarowego bez potrzeby fizycznego wciskania przycisku testu, pozostawiając „wolne ręce”

12. WYMIANA BATERII

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO
Nigdy nie należy otwierać i zdejmować pokrywy pojemnika baterii podczas prowadzenie pomiarów. Dla uniknięcia prawdopodobnego porażenia elektrycznego należy bezwzględnie odłączyć przewody pomiarowe od instalacji przed otwarciem pojemnika baterii

⚠ OSTROŻNIE
- Instalując nowe baterie pamiętać o ich właściwej polaryzacji
- Nie wolno stosować razem różnych typów baterii lub baterii nowych i używanych

Gdy na wyświetlaczu pojawi się symbol wyczerpanej baterii należy odłączyć przewody pomiarowe od przyrządu. Wyjąć z pojemnika zużyte baterie i wymienić je na 6 nowych baterii alkalicznych 1,5V typu LR06, AA (jest to zalecane). Pamiętać o zachowaniu odpowiedniej polaryzacji baterii przy umieszczaniu ich w pojemniku.



Rys. 12-1

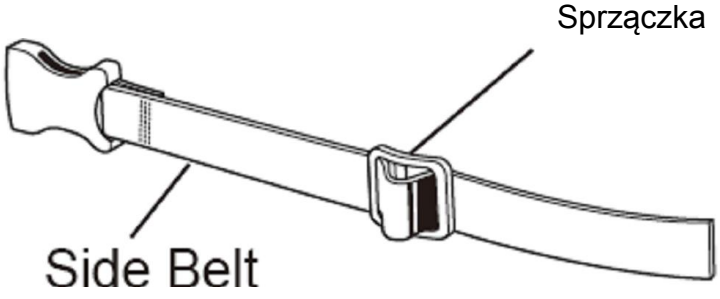
13. SERWIS

W przypadku, gdy miernik wykazuje nieprawidłowości w działaniu, należy go zwrócić do sprzedawcy wraz z dokładnym opisem usterki. Należy pamiętać, że im więcej podamy informacji o usterce, tym szybciej będzie można ją usunąć. Przed wysyłką przyrządu należy jednak najpierw upewnić się czy baterie w mierniku są w dobrym stanie

14. POŁĄCZENIE PASKA Z OBUDOWĄ

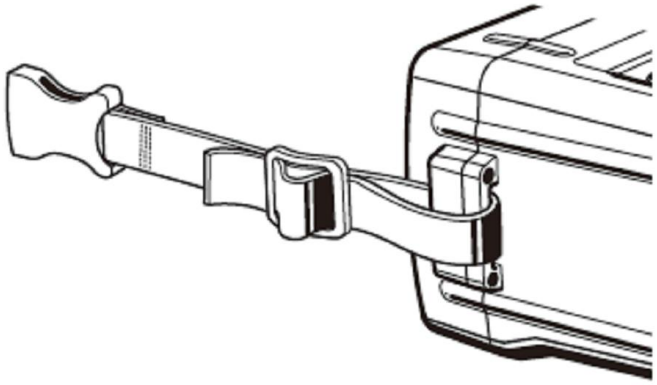
14-1Jak zamocować pasek naramienny

(1) Przepuścić jeden koniec paska bocznego przez sprzączkę jak to pokazano na Rys. 14-1 (wykonać to dla obydwu pasków)



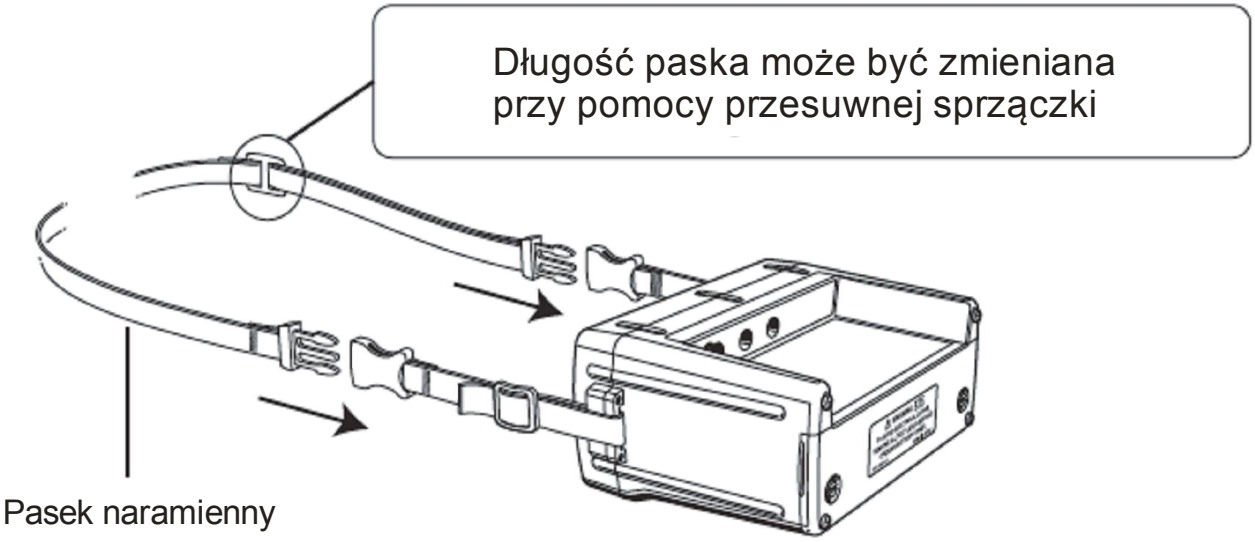
Rys.14-1

(2) Przymocować paski boczne do obudowy przyrządu, tak jak to pokazano na Rys. 14-2



Rys. 14-2

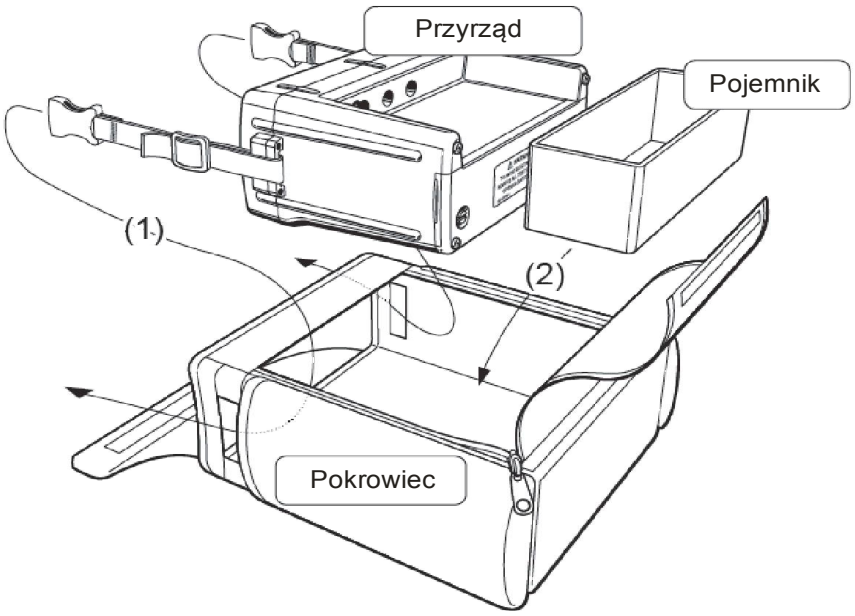
(3) Przymocować obydwa końce paska naramiennego do pasków bocznych Wykorzystując zatrzaski umieszczone na końcach tych pasków (patrz Rys. 14-3)



Rys. 14-3

14-2 Umieszczenie przyrządu w pokrowcu

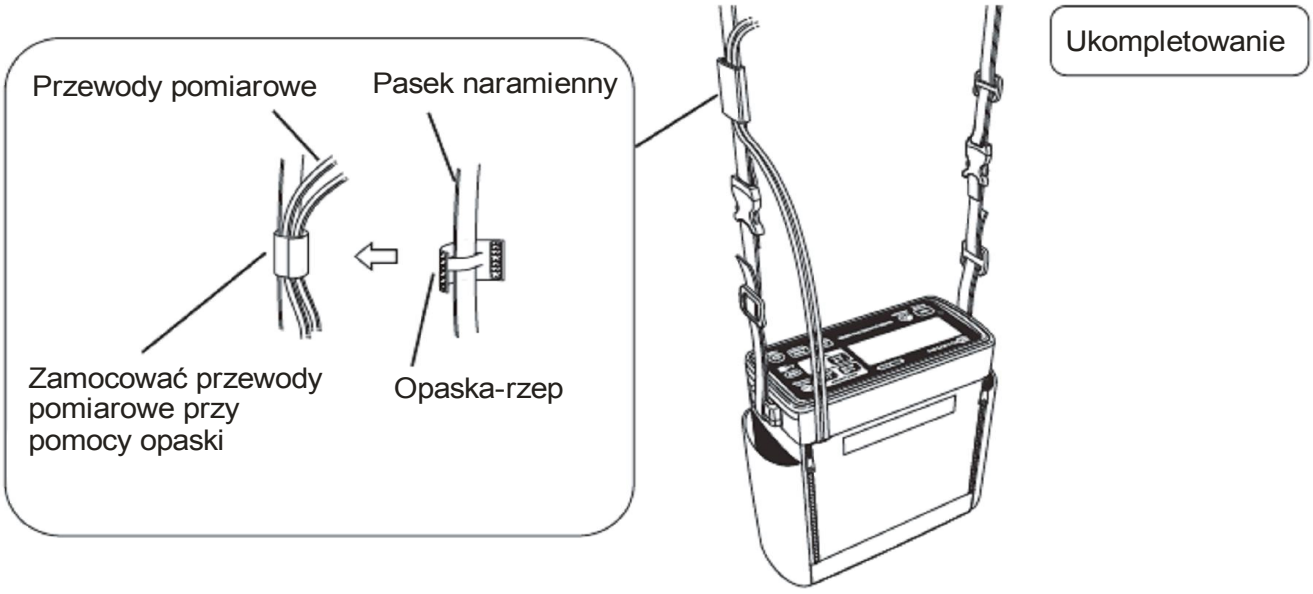
Kolejne czynności dla umieszczenia przyrządu w pokrowcu są przedstawione jako (1) i (2) na ilustracji poniżej



Rys. 14-4

(1) Przesunąć paski boczne zamocowane do przyrządu przez wycięcia z boków

(2) Umieścić pojemnik z tyłu przyrządu w pokrowcu i zasunąć boczne zamki błyskawiczne w celu zakrycia pojemnika i bocznej górnej części obudowy przyrządu (pojemnik służy do przechowywania przewodów pomiarowych).



Rys. 14-5

15. UTYLIZACJA

Miernik 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 władzami odpowiedzialnymi za zarządzanie odpadami

KEW 4140 nr kat. 103892

MIERNIK IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA

Wyprodukowano w Japonii
Importer: BIALL Sp. z o.o
Ul. Barniewicka 54C
80-299 Gdańsk
www.biall.com.pl