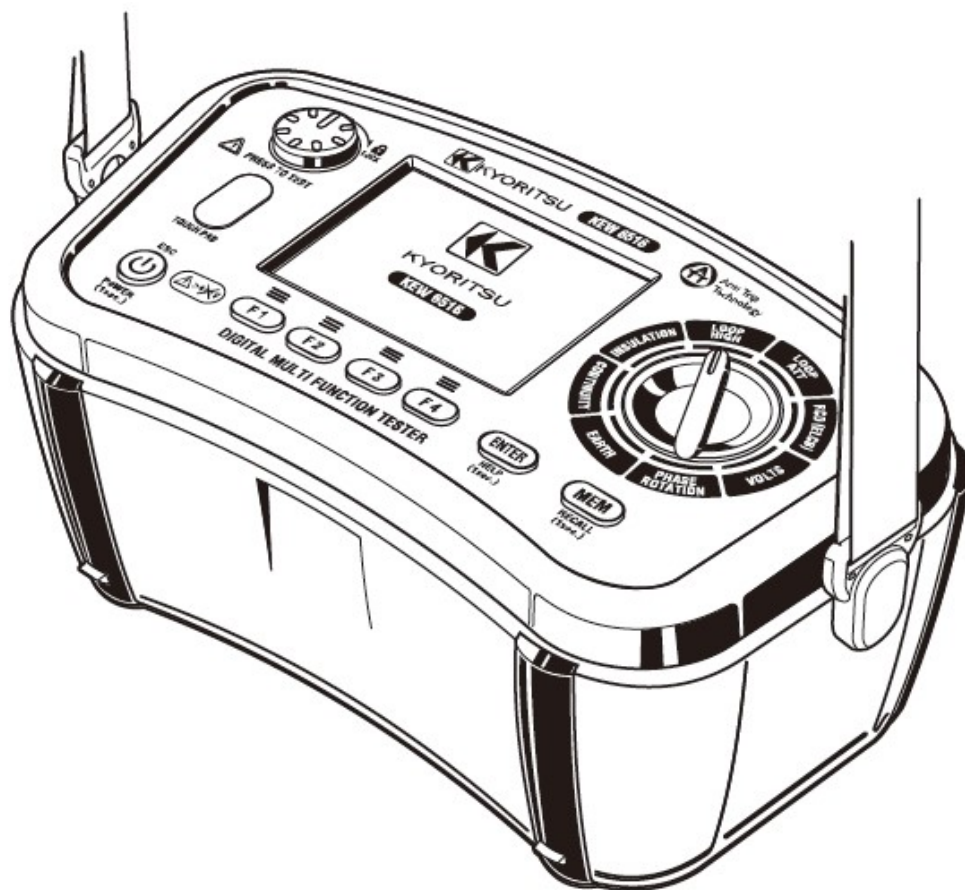


INSTRUKCJA OBSŁUGI



CE

**WIELOFUNKCYJNY MIERNIK
INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ**

KEW 6516 / 6516BT

KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD., TOKYO, JAPAN

1. BEZPIECZEŃSTWO POMIARÓW	3
2. OPIS MIERNIKA	5
3. AKCESORIA	6
4. CHARAKTERYSTYKA MIERNIKA.....	8
5. SPECYFIKACJA TECHNICZNA	9
6. TRYB USTAWIEŃ	17
7. ROZPOCZĘCIE PRACY	18
8. TEST CIĄGŁOŚCI (REZYSTANCJA)	21
9. POMIARY REZYSTANCJI IZOLACJI	25
10. POMIAR IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA.....	30
11. TEST WYŁĄCZNIKÓW RCD.....	44
12. POMIAR REZYSTANCJI UZIEMIENIA	51
13. TEST KOLEJNOŚCI FAZ	54
14. POMIAR NAPIĘCIA	55
15. POLE DOTYKOWE	56
16. PAMIĘĆ POMIARÓW	56
17. TRANSFER ZAPISANYCH DANYCH DO KOMPUTERA PC.....	59
18. KOMUNIKACJA BLUETOOTH (TYLKO KEW6516BT)	60
19. FUNKCJA AUTO-WYŁĄCZENIA.....	61
20. WYMIANA BATERII I BEZPIECZNIKA	61
21. SERWIS.....	62
22. MOCOWANIE PASKA I TORBY.....	63
23. OCHRONA ŚRODOWISKA.....	64

Miernik KEW6516/KEW6516BT posiada funkcję Anti Trip Technology (ATT), która umożliwia pomiar impedancji pętli zwarcia bez wyzwalania wyłącznika RCD. Taki pomiar wpływa na oszczędność czasu pomiaru poprzez wyeliminowanie konieczności bocznikowania wyłącznika RCD z obwodu. W przypadku stosowania funkcji ATT, test wykonywany jest prądem 15mA lub mniejszym między przewodem fazowym i ochronnym. (L-PE) Przyrząd umożliwia w ten sposób pomiar impedancji pętli zwarcia bez wyzwalania wyłączników RCD o prądach znamionowych 30mA i większych.

Funkcja ATT jest dostępna przy pomiarze 3-przewodowym (L, PE, N) oraz 2-przewodowym (L, PE)

Należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję obsługi przed rozpoczęciem korzystania z miernika.

1. BEZPIECZEŃSTWO POMIARÓW

Wielofunkcyjny miernik instalacji elektrycznej KEW6516/KEW6516BT został zaprojektowany, wykonany i sprawdzony zgodnie z normą IEC61010: Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych urządzeń pomiarowych) oraz dopuszczony do użytku po spełnieniu rygorystycznych procedur kontroli jakości.

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.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Należy dokładnie i ze zrozumieniem przeczytać zalecenia dotyczące bezpieczeństwa przed przystąpieniem do użytkowania miernika.


Instrukcję obsługi należy zachować, aby w razie potrzeby mieć możliwość szybkiego odwołania się do niej


Należy upewnić się, że miernik jest używany zgodnie z jego przeznaczeniem.


Należy upewnić się czy wszystkie zalecenia dotyczące bezpieczeństwa zawarte w instrukcji są zrozumiałe i przestrzegać ich. Postępowanie niezgodne z instrukcją obsługi może spowodować wypadek, uszkodzenie miernika lub testowanych urządzeń. 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.

Symbol  umieszczony na mierniku oznacza, że aby bezpiecznie posługiwać się przyrządem należy przeczytać odpowiednie uwagi i zalecenia zawarte w instrukcji. Należy bezwzględnie przeczytać instrukcję w sekcjach w których pojawia się symbol .

Znaczenie symboli ostrzegawczych zawartych w instrukcji obsługi

 **NIEBEZPIECZEŃSTWO** – określa takie warunki i działania, które mogłyby spowodować niebezpieczeństwo wystąpienia poważnego wypadku 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 przyrządu lub mierzonych urządzeń.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

- Nie podawać napięcia o wartości powyżej 600V (uwzględniając napięcie w stosunku do uziemienia) na gniazda miernika.
- KEW 6516/6516BT został zaprojektowany do pomiarów w obwodach o kategorii CAT IV 300V/ CAT III 600V. Nie wolno prowadzić pomiarów w obwodach, w których wartości dla tych kategorii zostały przekroczone.
- Nie wolno prowadzić pomiarów w środowisku łatwopalnych gazów. Działanie miernika może powodować iskrzenie, co może stać się przyczyną wybuchu.
- Nie przystępować do pomiarów z mokrymi lub wilgotnymi rękami, lub gdy mokra jest obudowa miernika.
- Należy zwracać szczególną uwagę, aby obwód pod napięciem nie został zwarty z odsłoniętym metalowym elementem przewodu pomiarowego podczas pomiaru, ponieważ może to doprowadzić do zagrożenia zdrowia użytkownika
- Nie wolno otwierać pokrywy komory baterii w trakcie prowadzenia pomiarów.
- Należy zawsze upewnić się, że miernik jest użytkowany zgodnie z jego przeznaczeniem. W innym wypadku zabezpieczenia miernika mogą nie zadziałać prawidłowo, co może doprowadzić do zagrożenia zdrowia operatora i uszkodzenia sprzętu.
- Sprawdzić poprawność wskazań miernika na obwodzie o znanych parametrach przed podjęciem czynności wynikających z wyników pomiarów.

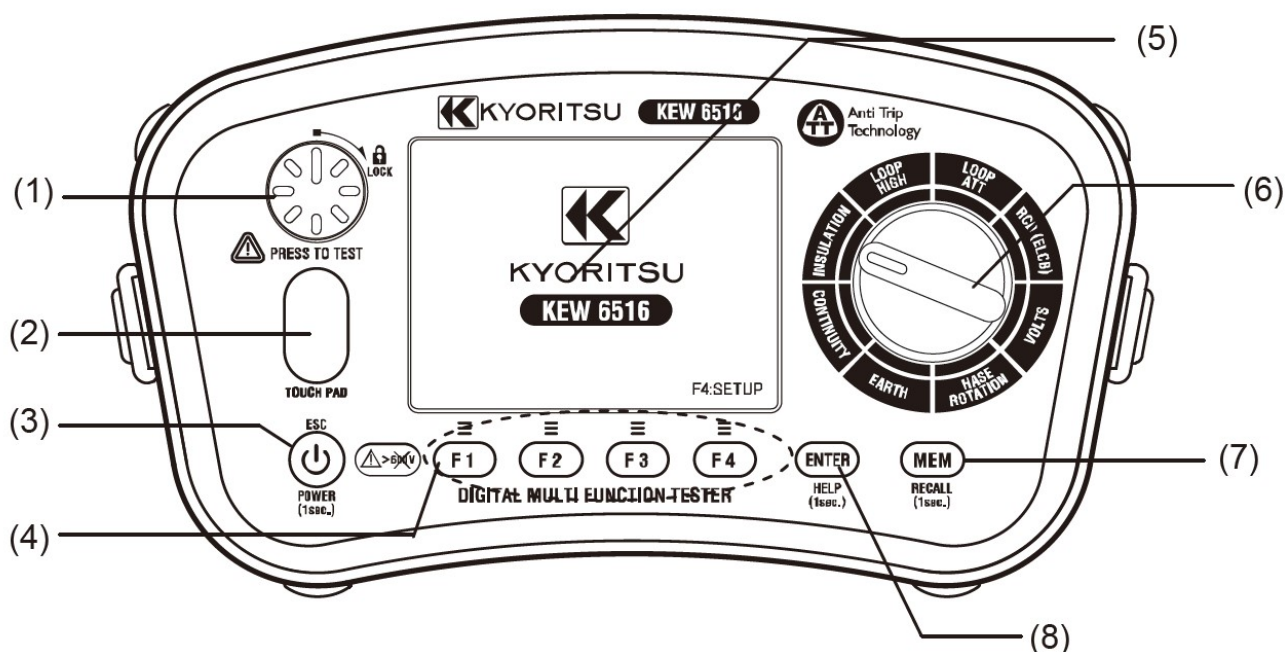
OSTRZEŻENIE

- Nie wolno wykonywać żadnych pomiarów, jeżeli naruszona została struktura miernika albo przewodów pomiarowych (uszkodzona obudowa, odkryte metalowe części przewodzące).
- Pewnie podłączyć przewody pomiarowe, następnie nacisnąć przycisk "TEST".
- Nie wolno wykonywać żadnych modyfikacji ani samodzielnej wymiany jakichkolwiek elementów miernika. W celu naprawy lub kalibracji miernika należy zwrócić się do dystrybutora.
- Nie przystępować do wymiany baterii jeśli obudowa miernika jest mokra.
- Przewody pomiarowe podłączyć pewnie do odpowiednich gniazd miernika.
- Zaprzestać korzystania z przewodów pomiarowych, jeśli zewnętrzna izolacja przewodu jest uszkodzona lub odsłonięta jest jego wewnętrzna izolacja.
- Przed otwarciem pokrywy komory baterii w celu wymiany baterii lub bezpiecznika upewnić się, że przewody pomiarowe zostały odłączone od miernika oraz miernik jest wyłączony.
- Nie wolno zmieniać położenia przełącznika obrotowego zakresów pomiarowych, podczas gdy przewody pomiarowe są podłączone do mierzonego obwodu.

! UWAGA

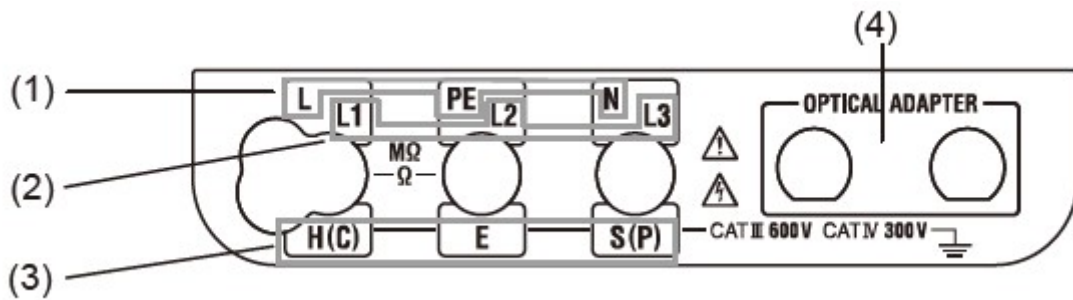
- Przed rozpoczęciem pomiarów należy sprawdzić czy przełącznik obrotowy funkcji pomiarowej znajduje się we właściwej pozycji.
- Po zakończeniu pomiarów należy wyłączyć miernik. Jeżeli miernik nie będzie używany przez dłuższy czas należy wyjąć z niego baterie.
- Nie należy wystawiać urządzenia na działanie promieni słonecznych, wysokiej temperatury i wilgotności lub rosy.
- Do czyszczenia miernika należy używać miękkiej szmatki, lekko zmoczonej w wodzie lub niewielkiej ilości detergentu. Nie wolno używać środków chemicznych zawierających rozpuszczalniki ani materiałów ściernych.
- Przed umieszczeniem miernika w magazynie, jeżeli jest on mokry, należy go wysuszyć.
- W czasie pomiarów należy zawsze trzymać ręce i palce za osłonami ochronnymi.

2. OPIS MIERNIKA



	Element	Opis
(1)	Przycisk TEST	Rozpoczęcie pomiaru (wcisnąć i przekręcić zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara, aby zablokować)
(2)	Pole dotykowe	Sprawdzenie potencjału elektrycznego na zacisku PE
(3)	Przycisk Power	Naciśnięcie i przytrzymanie włącza/wyłącza miernik (chwilowe naciśnięcie działa jak przycisk „Escape” – cofa do poprzedniego ekranu)
(4)	Przyciski funkcyjne	Ustawienia funkcji (F1~F4)
(5)	Wyświetlacz (LCD)	Kolorowy LCD
(6)	Pokrętło obrotowe	Wybór dostępnych funkcji
(7)	Przycisk MEM	Zapis mierzonej wartości (naciśnąć i przytrzymać 1s, aby przywołać zapisane dane)
(8)	Przycisk ENTER	Zatwierdzenie zmiany lub wyboru (naciśnąć i przytrzymać 1s, aby wyświetlić menu „HELP”)

Gniazda wejściowe

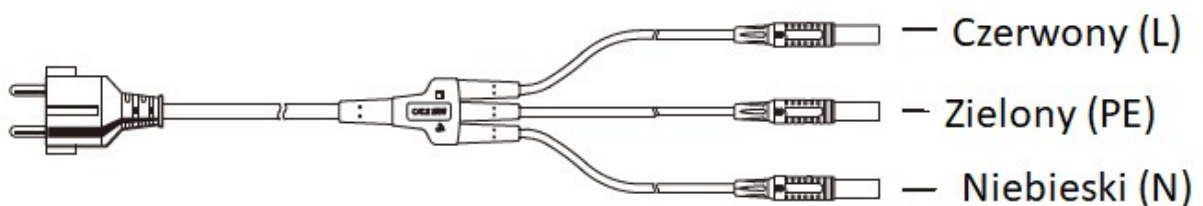


	Funkcja	Gniazdo
(1)	Nazwy gniazd dla: IZOLACJA CIĄGŁOŚĆ PĘTLA RCD NAPIĘCIE	L: Przewód fazowy PE: Przewód ochronny N: Przewód neutralny (dla PĘTLI RCD)
(2)	Nazwy gniazd dla: TESTU KOLEJNOŚCI FAZ	L1: Przewód fazowy 1 L2: Przewód fazowy 2 L3: Przewód fazowy 3
(3)	Nazwy gniazd dla: UZIEMIENIA	H(C): Gniazdo dla dodatkowego uziemienia – elektroda prądowa E: Gniazdo dla testowanego uziemienia S(P): Gniazdo dla dodatkowego uziemienia – elektroda napięciowa
(4)	Adapter optyczny	Port komunikacyjny dla modelu 8212 USB

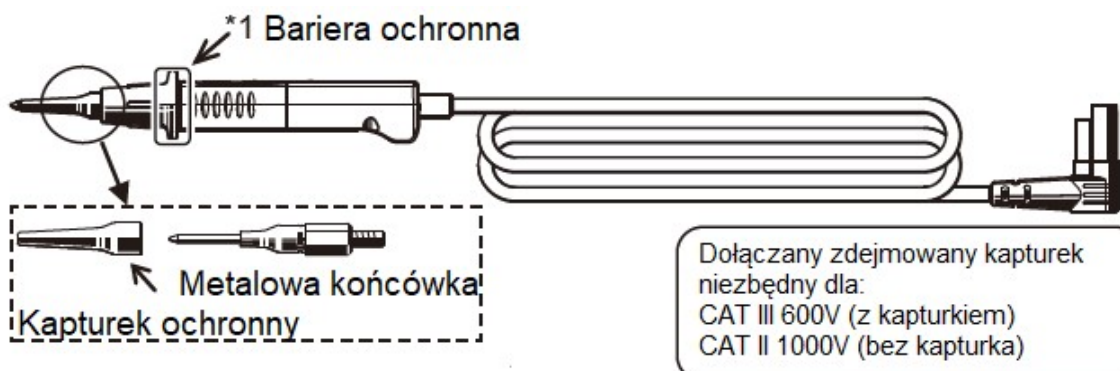
3. AKCESORIA

• Przewody pomiarowe

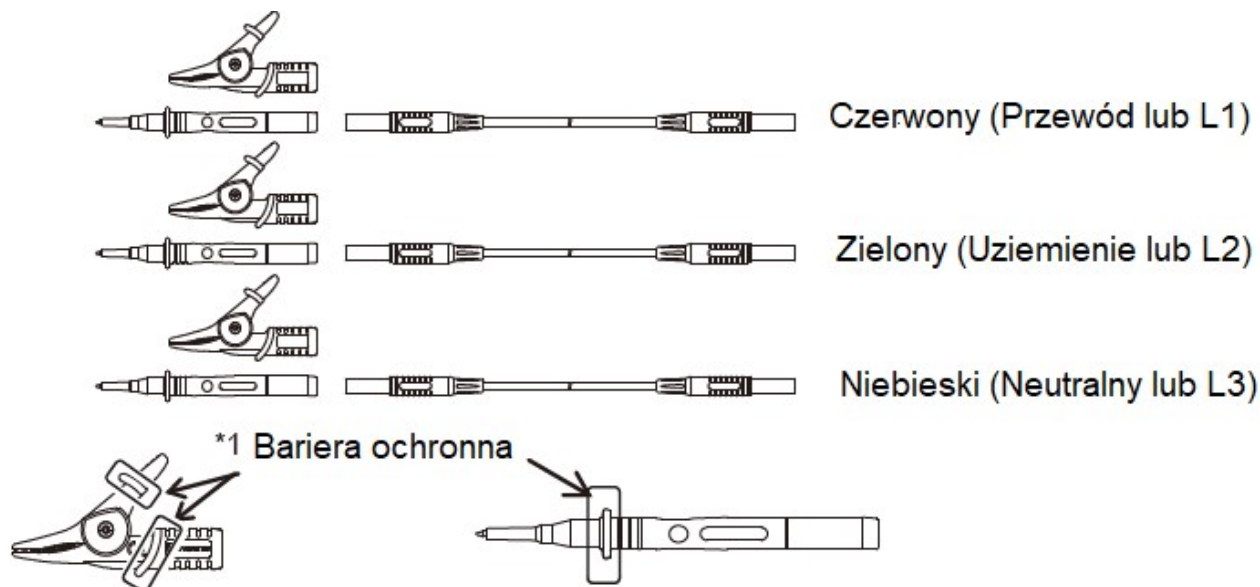
- (1) Główny przewód pomiarowy (KEW7218A)



- (2) Sonda pomiarowa zdalna (KEW7281)



(3) Przewody dystrybucyjne (KEW7246)



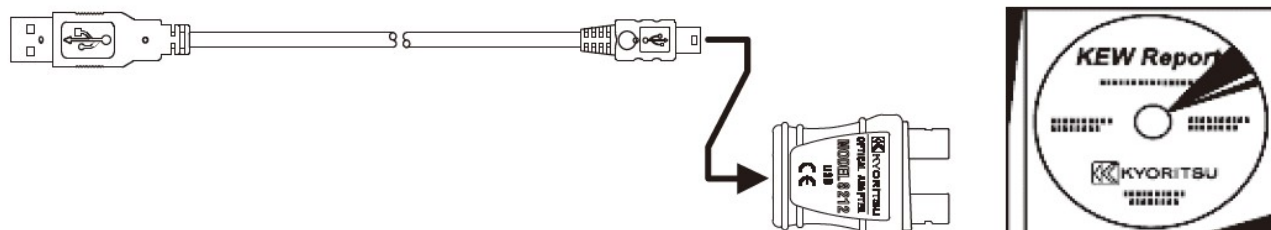
* 1 Bariera ochronna jest elementem zapewniającym ochronę przed porażeniem elektrycznym oraz zachowanie minimalnej wymaganej przestrzeni powietrza i odległości od mierzonego obiektu.

(4) Przewody do pomiaru uziemienia (KEW7228A)



• **Inne akcesoria**

- (1) Torba na przewody: KEW9084 1szt.
- (2) Pokrowiec: KEW9142 1szt.
- (3) Instrukcja obsługi 1szt.
- (4) Pasek na ramię (z klamrą): KEW9151 1szt.
- (5) Naramiennik: KEW9199 1szt.
- (6) Baterie 8szt.
- (7) Bezpiecznik F 0,5A 600V ($\varnothing 6,3 \times 32 \text{mm}$) 1szt. (SIBA7009463.0,5)
*schowany w komorze baterii
- (8) KEW8212USB z oprogramowaniem KEW Report (wyposażenie standardowe dla KEW6516, opcjonalne dla KEW6516BT)



- **Wyposażenie opcjonalne**

(1) Sonda wydłużona: KEW8017A

*Dołączana i użytkowana wraz z przewodem KEW7281



Przedłużona sonda jest pomocna, jeśli wymagany jest dostęp do oddalonego punktu pomiaru.

4. CHARAKTERYSTYKA MIERNIKA

Wielofunkcyjne mierniki KEW6516/KEW6516BT posiadają osiem funkcji dostępnych w jednym przyrządzie:

1. Test ciągłości
2. Test rezystancji izolacji
3. Pomiar impedancji pętli zwarcia (pomiar wysokiego prądu, pomiar z funkcją ATT)
4. Pomiar przewidywanego prądu zwarcia L-N (PSC) i prądu zwarcia uszkodzenia L-PE (PFC)
5. Test wyłączników różnicowo-prądowych (RCD)
6. Pomiar napięcia
7. Test kierunku wirowania faz
8. Pomiar rezystancji uziemienia

Funkcja ciągłości posiada następujące cechy:

Zabezpieczenie bezpiecznikowe	Test ciągłości posiada funkcję ochrony bezpiecznika, która zapobiega przepaleniu bezpiecznika podczas pracy. Dzięki tej funkcji bezpiecznik rzadziej ulega przepaleniu podczas próby wykonania testu w obwodach pod napięciem.
Kompensacja rezystancji przewodów pomiarowych	Miernik automatycznie odejmuje wartość rezystancji przewodów od wyniku pomiaru ciągłości
Test 15mA	Dostępna jest wartość prądu testu 200mA, jak również 15mA
Ciągłość 2Ω z brzęczykiem	Brzęczyk wydaje dźwięk dla rezystancji 2Ω lub mniejszej (możliwość włączenia lub wyłączenia)

Funkcja testu izolacji posiada następujące cechy:

Automatyczne rozładowanie	Po wykonaniu pomiaru i zwolnieniu przycisku „test” następuje automatyczne rozładowanie zgromadzonego na pojemności mierzonego obwodu ładunku elektrycznego
Test warystorów (SPD)	Pomiar napięcia przebicia zabezpieczeń przeciwprzepięciowych (warystorów)

Funkcja pomiaru impedancji pętli zwarcia posiada następujące cechy:

Test ATT	Pomiar impedancji pętli zwarcia bez wyzwalania wyłącznika RCD 30mA lub wyższego (zastosowanie przy pomiarze 3-przewodowym (L, E, N) oraz 2-przewodowym (L, E))
Test pętli 0,001 Ω	Pomiar z wysoką rozdzielczością 0,001 Ω i prądzie testu 25A

Funkcja testu RCD posiada następujące cechy:

Test RCD typu B	Możliwość testowania wyłącznika typu B prądu szczytkowego (upływowego) DC
VAR (regulowany prąd testu)	Możliwość zastosowania ustawionej wartości prądu testu na zakresie RCD
RCD AUTO TEST	Wykonanie auto-testu w następującej kolejności: x1/2(0°)->x1/2 (180°)->x1(0°)->x1(180°)->x5(0°)->x5(180°)
EV RCD	Test RCD dla ładowarek samochodów elektrycznych

Cechy dostępne dla wszystkich funkcji:

Pole dotykowe	Alarmuje, gdy omyłkowo przewód PE zostanie połączony z przewodem fazowym
Funkcja pamięci	Zapis danych pomiarowych w wewnętrznej pamięci Zapisane dane mogą być edytowane na komputerze PC przy użyciu adaptera KEW8212USB oraz oprogramowania „KEW Report”
Bluetooth *(tylko KEW6516BT)	Zdalne monitorowanie i zapis danych za pośrednictwem urządzeń mobilnych Bluetooth

5. SPECYFIKACJA TECHNICZNA

5.1 Specyfikacja pomiarów

NAPIĘCIE

Zakres	300,0/600,0V (auto-zakresy)
Wyświetlanie	Napięcie: 2,0~314,9V, 240~629V Częstotliwość: 40,0~70,0Hz (wyświetlane od 2V lub więcej)
Zakres pomiarowy (gwarantowany zakres dla deklarowanej dokładności)	Napięcie: 2~600V Częstotliwość: 45~65Hz
Dokładność	Napięcie: $\pm 2\% \text{ww} \pm 4\text{c}$ Częstotliwość: $\pm 0,5\% \text{ww} \pm 2\text{c}$

- True RMS. Należy dodać $\pm 1\% \text{ww}$ do deklarowanej dokładności dla przebiegu sinusoidalnego innego niż CF<2,5 (wartość szczytowa 850V lub mniej)

KOLEJNOŚĆ FAZ

Zakres pomiarowy	48~600V 45~65Hz
Kryterium oceny	Poprawna kolejność faz: wyświetlane strzałki w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara oraz cyfry „1”, „2”, „3” Odwrócona kolejność faz: wyświetlane strzałki w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara oraz cyfry „3”, „2”, „1”

UZIEMIENIE

	Pomiar dokładny	Pomiar uproszczony
Zakres	20,00/ 200,0/ 2000Ω (auto-zakresy)	
Wyświetlanie	0,00~20,99 Ω 16,00~209,9 Ω 160,0~2099 Ω	
Zakres pomiarowy (gwarantowany zakres dokładności)	0~2000 Ω	
Dokładność	Zakres 20 Ω; ±2%ww±0,08 Ω Inne zakresy: ±2%ww±3c (Rezystancja uziomu pomocniczego: 100 Ω)	±2%ww±0,08 Ω Inne zakresy: ±2%ww±3c
Prąd wyjściowy	Zakres 20 Ω: ok. 3mA Zakres 200 Ω: ok. 1,7mA Zakres 2000 Ω: ok. 0,7mA Częstotliwość: 825Hz	

CIĄGŁOŚĆ

Zakres	20,00/ 200,0/ 2000 Ω (auto-zakresy)
Wyświetlanie	0,00~20,99 Ω 16,0~209,9 Ω 160~2099 Ω
Zakres pomiarowy (gwarantowany zakres dokładności)	0~2000 Ω
Dokładność (funkcja NULL aktywna)	±2,0%ww±8c
Napięcie rozwartego obwodu (DC)	7~14V
Prąd testu	Test 200mA: 200mA lub więcej (2 Ω lub mniej) Test 15mA: 15mA±3mA (zwarcie obwodu)

- Aktywny gdy ustawiona wartość NULL wynosi 9 Ω lub mniej
- Brzęczyk 2 Ω: Brzęczyk wydaje dźwięk, gdy mierzona rezystancja wynosi 2 Ω lub mniej

REZYSTANCJA IZOLACJI

Napięcie pomiarowe	100V	250V	500V	1000V
Zakres	2,000/20,00/200,0MΩ Auto-zakresy		20,00/200,0/1000MΩ Auto-zakresy	20,00/200,0/2000MΩ Auto-zakresy
Wyświetlanie	0,000~2,099MΩ 1,60~20,99MΩ 16,0~209,9MΩ		0,00~20,99MΩ 16,0~209,9MΩ 160~1049MΩ	0,00~20,88MΩ 16,0~209,9MΩ 160~2099MΩ
Zakres pomiarowy (gwarantowany zakres dokładności)	0~2000MΩ		0~1000MΩ	0~2000MΩ
Dokładność	Zakres 2,000MΩ: ±2%ww±6c Zakres 20,00MΩ: ±2%ww±6c Zakres 200MΩ: ±5%ww±6c		Zakres 20,00MΩ: ± (2%ww+6c) Zakres 200,0MΩ: ± (2%ww+6c)	
			Zakres 1000MΩ: ± (5%ww+6c)	Zakres 2000MΩ: ± (5%ww+6c)
Prąd testu	1,0~1,2mA przy 100kΩ	1,0~1,2mA przy 250kΩ	1,0~1,2mA przy 500kΩ	1,0~1,2mA przy 1MΩ

- Napięcie rozwartego obwodu: 100~120% nominalnego napięcia pomiarowego
- Prąd zwarcia: nie większy niż 1,5mA
- Na wyjściu miernika w gnieździe LINE obecne jest napięcie z polaryzacją ujemną (-), a w gnieździe EARTH napięcie z polaryzacją dodatnią (+)
- Max obciążenie pojemnościowe: 1μF: obciążenie pojemnościowe rozładowywane w ciągu 10s od testu (IEC61010-2-034)
- Przerwy dźwięk podczas pomiaru na zakresie 1000V

TEST SPD

Zakres	1000V
Wyświetlanie	1049V
Zakres pomiarowy	0~1049V
Dokładność	±5%ww±5c
Tempo narastania napięcia	100V/s
Stopień narastania napięcia	o 1V
Wartość progowa detekcji prądu	1mA

IMPEDANCJA PĘTLI ZWARCIA (ATT)

Funkcja		3-przewodowa L-PE	2-przewodowa L-PE
Zakres napięcia wejściowego sieci		100~260V 50/60Hz (L-N <20 Ω)	48~260V 50/60Hz
Zakres	Pętla	20,00/200,0/2000 Ω (auto-zakresy)	
	PFC/PSC	2000A/20kA	2000A/20kA (tylko PFC)
Wyświetlanie	Pętla zwarcia	0,00~20,99Ω 21,0~209,9Ω 210~2099Ω	0,00~20,99Ω 21,0~209,9Ω 210~2099Ω
	PFC/PSC	0~2099A 2,10~20,99kA	0~2099A 2,10~20,99kA (tylko PFC)
Zakres pomiarowy (gwarantowany zakres dokładności)	Pętla zwarcia	0~2000Ω	0~2000Ω
Dokładność	Pętla zwarcia	230V+10%-15%: ±(3%ww+6c) Inne napięcia: ±(3%ww+8c)	230V+10%-15%: ±(3%ww+10c) Inne napięcia: ±(3%ww+15c)
	PFC/PSC	W zależności od dokładności pomiarów napięcia i pętli	
Prąd testu przy 230V		L-N:6A/60ms L-PE:10mA (5,3Hz)	L-PE: 15mA

- Jeśli odczyt nie jest stabilny, może zostać wykorzystany zamiast aktualnego zakresu wyższy zakres cyfrowy

IMPEDANCJA PĘTLI ZWARCIA (HIGH)

Funkcja		L-PE Rozdzielczość 0,01Ω	L-PE Rozdzielczość 0,001Ω	L-N/L-L
Zakres napięcia wejściowego sieci		48~260V 50/60Hz	100~260V 50/60Hz	48~500V 50/60Hz
Zakres	Pętla zwarcia	20,00/200,0/2000Ω	2,000Ω	20,00Ω
	PFC/PSC	2000A/20kA (tylko PFC)	2000A/50kA (tylko PFC)	2000A/20kA (tylko PSC)
Wyświetlanie	Pętla zwarcia	0,00~20,99Ω 21,0~209,9Ω 210~2099Ω	0,00~2,099Ω	0,00~20,99Ω
	PFC/PSC	0~2099A 2,10~20,99kA (tylko PFC)	0~2099A 2,10~52,49kA (tylko PFC)	0~2099A 2,10~20,99kA (tylko PSC)
Zakres pomiarowy (gwarantowany zakres dokładności)	Pętla zwarcia	0~2000Ω	0~2Ω	0~20Ω
Dokładność	Pętla zwarcia	230V+10%-15%: ±(3%ww+4c) 100V lub mniej ±(5%ww+15c) Inne napięcia: ±(3%ww+8c)	230V+10%-15%: ±(3%ww+25mΩ) Inne napięcia: ±(5%ww+35mΩ)	230V+10%- 15%: ±(3%ww+4c) 100V lub mniej: ±(5%ww+15c) Inne napięcia: ±(3%ww+8c)
	PFC/PSC	W zależności od dokładności pomiarów napięcia i pętli		
Prąd testu przy 230V		20Ω:6A/20ms 200Ω:0,5A/20ms 2000Ω:15mA/500ms	25A/20ms	6A/20ms

- Jeśli odczyt nie jest stabilny, może zostać wykorzystany zamiast aktualnego zakresu wyższy zakres cyfrowy

RCD (Test wyłączników różnicowo-prądowych)

(1) Zakres napięcia wejściowego sieci: 100V~260V 50/60Hz

Dla typu AC i A RCD 100mA lub wyższe: 190~260V

(2) Dokładność

Funkcja	Typ RCD		Prąd nominalny (mA) (I _{Δn})	Prąd testu		Czas trwania		
				Wartość prądu	Dokładność przy 230V	Czas pomiaru	Dokładność	
X1/2	AC	G	10/30/100/300/500/1000	1Δx1/2	-8%~-2% VAR: -10%~0%	2000ms	Czas wyzwolenia ± (1%+2ms)	
		S	10/30/100/300/500					
	A/F	G	10/30/100/300/500	1Δx0,3 5	-10%~0%			
		S	10/30/100/300/500					
	B	G	10/30/100/300	1Δx1/2	-10%~0%			
		S	10/30/100/300					
X1	AC	G	10/30/100/300/500/1000	1ΔN	+2%~+8% VAR:0%~+11%	G:550ms S:1000ms	Czas pomiaru ±3% pełnej skali	
		S	10/30/100/300/500					
	A/F	G	10/30/100/300/500	10mA:1 Δnx2 Inne prądy: IΔnx1, 4	0%~+10%			
		S	10/30/100/300/500					
	B	G	10/30/100/300	IΔnx2	0%~+10%			
		S	10/30/100/300					
	EV	6		IΔn	0%~+10%			10,5s

X5	AC	G	10/30/100	$I_{\Delta n} \times 5$	+2%~+8% VAR:0%~+10%	410ms	
		S	10/30/100				
	A/F	G	10/30/100	$I_{\Delta n} \times 5 \times 1,4$	0%~10%		
		S	10/30/100				
	B	G	10/30	$I_{\Delta n} \times 2 \times 5$	0%~+10%		
		S	10/30				
Narastanie 20%~110% (EV 30%~100%)	AC	G	10/30/100/300/500	$I_{\Delta n}$	-4%~+4%	Do 10% G:300ms S:500ms	Czas pomiaru $\pm 3\%$ pełnej skali
		S	10/30/100/300/500				
	A/F	G	10/30/100/300/500	10mA: $I_{\Delta n} \times 2$ Inne prądy: $I_{\Delta n} \times 1,4$	-10%~+10%	Do 2% 150ms	
		S	10/30/100/300/500				
	B	G	10/30/100/300	$I_{\Delta n} \times 2$	-10%~+10%		
		S	10/30/100/300				
	EV		6	$I_{\Delta n}$	-10%~+10%	Do 2% 500ms (10s tylko przy 100%)	

- AUTO-TEST: X1/2 (0°)->x1/2 (180°)->x1(0°)->X1(180°)->x5 (0°)->x5 (180°)
Test „X5” zostanie pominięty gdy prąd wynosi 100mA lub więcej
Przy Auto-tescie dla typu EV dodatkowo przeprowadzany jest test 6mA DC

Kształt przebiegu prądu dla KEW6516/KEW6516BT

- Typ AC: prąd testu sinusoidalny
- Typ A i F: prąd testu pół sinusoidalny
- Typ B i EV: prąd stały

(3)Uc (RCD) (napięcie dotykowe)

Zakres napięcia wejściowego sieci	100~260V
Zakres	100V
Wyświetlanie	0,0~104,9V
Zakres pomiarowy (gwarantowana dokładność)	0~100V
Dokładność	+5% do +15%ww $\pm 8c$ przy 230V
Prąd testu	50% lub mniej $I_{\Delta n}$

Żywotność baterii (ilość testów możliwych do wykonania po włożeniu nowych baterii)

CIĄGŁOŚĆ	Ok. 2000 razy min. przy obciążeniu 1 Ω
REZYSTANCJA IZOLACJI	Ok. 1500 razy min. przy obciążeniu 1M Ω (1000V)
PĘTLA	Ok. 3000 razy min. (ATT L-PE 3W)
RCD	Ok. 3500 razy min. (G-AC x1 30mA)
UZIEMIENIE	Ok. 3000 razy min. przy obciążeniu 10 Ω
NAPIĘCIE/KOLEJNOŚĆ FAZ	Ok. 40h

5.2 Specyfikacja ogólna






Warunki referencyjne	Specyfikacja bazuje na następujących warunkach (chyba, że podano inaczej): 1. Temperatura otoczenia: 23 $\pm 5^{\circ}C$ 2. Wilgotność względna: 45%~75% 3. Napięcie zasilania (U_n): 230V/400V, 50Hz/60Hz 4. Wys. n.p.m. poniżej 2000m
Wymiary	235 x 114 x 136mm (szer x gł x wys)
Masa	1350g (z bateriami)
Typ baterii	LR6 AA alkaliczne 8szt.
Temperatura i wilgotność pracy	-10~50 $^{\circ}C$, RH $\leq 80\%$ (bez kondensacji)

Temperatura i wilgotność przechowywania	-20~60°C, RH≤75% (bez kondensacji)
Wyświetlacz	Kolorowy dot matrix LCD 320 x 240 pikseli
Zabezpieczenie przed przeciążeniem	Obwód testu ciągłości jest zabezpieczony przez szybki (HRC), ceramiczny bezpiecznik 0,5A/600V zamontowany w komorze baterii, gdzie przechowywany jest również zapasowy bezpiecznik. Obwód testu rezystancji izolacji jest zabezpieczony przez rezystor do 1000V AC przez 10s

5.3 Zgodność z normami

Norma pracy miernika	IEC61557-1,2,3,4,5,6,7,10
Normy bezpieczeństwa	IEC61010-1, -2-030, -2-034 – miernik KEW7218A...CAT II 250V KEW7246... CAT III 600V/ CAT IV 300V KEW7228A... CAT III 300V KEW7281 ... CAT III 600V/ CAT IV 300V (z kapturkiem) ... CAT II 1000V (bez kapturka) ... CAT II 1000V (z KEW8017A (Zamocować dołączone kapturki ochronne aby używać przewodów pomiarowych w kategorii CAT III lub wyższej) W przypadku, gdy przewody pomiarowe z metalowymi końcówkami są podłączone do miernika i wraz z nim używane, dla obu obowiązuje niższa kategoria pomiarowa CAT komponentu
Stopień ochrony	IEC60529 IP40
EMC	EN61326-2-2

W instrukcji obsługi i na mierniku umieszczone są następujące symbole zgodnie z międzynarodowymi standardami bezpieczeństwa.

CAT II	Urządzenie podłączane i zasilane bezpośrednio z instalacji niskonapięciowej budynku, zarówno przez gniazda wtykowe, jak i podłączone na stałe.
CAT III	Urządzenie będące stałymi elementami instalacji w budynkach, takich jak: przełączniki, zabezpieczenia wchodzące w skład stałych instalacji oraz niektóre wyposażenie przemysłowe podłączone do instalacji stałych.
CAT IV	Obwody między przyłączem kablowym a rozdzielnicą główną, np. przy licznikach energii i głównych zabezpieczeniach nadprądowych budynku.
	Urządzenie posiada podwójną lub wzmocnioną izolację.
	Konieczność zapoznania się z dokumentacją
	Niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym
	Zabezpieczenie przed nieprawidłowym podłączeniem do 600V
	Złącze uziemienia

Aby zapewnić bezpieczną pracę instrumentów pomiarowych przyjęto normę IEC 61010, która ustanawia standardy bezpieczeństwa w różnych środowiskach elektrycznych, uporządkowanych od "O" do "CAT IV" i nazwanych kategoriami pomiarowymi. Wyższe numery kategorii odnoszą się do środowisk elektrycznych o większej energii chwilowej, a więc przyrząd pomiarowy zaprojektowany do pomiarów w CAT III może „wytrzymać” większą energię chwilową niż przyrząd zaprojektowany do pomiarów w CAT II.

- O** :Obwody, które nie są bezpośrednio podłączone do sieci elektrycznej.
- CAT II** :Urządzenia podłączane i zasilane bezpośrednio z instalacji niskonapięciowej budynku, zarówno przez gniazda wtykowe, jak i podłączone na stałe.
- CAT III** :Urządzenie będące stałymi elementami instalacji w budynkach, takich jak: przełączniki, zabezpieczenia wchodzące w skład stałych instalacji oraz niektóre wyposażenie przemysłowe podłączone do instalacji stałych
- CAT IV** :Obwody między przyłączem kablowym a rozdzielnicą główną, np. przy licznikach energii i głównych zabezpieczeniach nadprądowych budynku



5.4 Maksymalny błąd pomiaru

Ciągłość (EN61557-4)

Zakres pracy zgodny z EN61557-4	Maksymalny procentowy błąd pomiaru
0,20~2000Ω	±30%

W kalkulacji błędu operacyjnego uwzględniono wpływ zmiennych czynników:

Temperatura: 0°C i 35°C

Napięcie zasilania: 8V~13,8V

Rezystancja izolacji (EN61557-2)

Napięcie	Zakres pracy zgodny z EN61557-2	Maksymalny procentowy błąd pomiaru
100V	0,100~200,0MΩ	±30%
250V	0,250~200,0MΩ	
500V	0,50~1000MΩ	
1000V	1,00~2000MΩ	

W kalkulacji błędu operacyjnego uwzględniono wpływ zmiennych czynników:

Temperatura: 0°C i 35°C

Napięcie zasilania: 8V~13,8V

Pętla (EN61557-3)

Funkcja	Zakres pracy zgodny z EN61557-3	Maksymalny procentowy błąd pomiaru
HIGH	L-PE 0,01Ω Res	±30%
	L-PE 0,001Ω Res	
	L-N/L-L	
ATT	2-przewodowa	±30%
	3-przewodowa	

W kalkulacji błędu operacyjnego uwzględniono wpływ zmiennych czynników:

Temperatura: 0°C i 35°C

Kąt fazowy: przy kącie fazowym 0°~30°

Częstotliwość systemu: 49,5Hz~50,5Hz

Napięcie systemu: 230V+10%-15%

Napięcie zasilania: 8V~13,8V

Harmoniczne: 5% 3 harmonicznej przy kącie fazowym 0°

6% 5 harmonicznej przy kącie fazowym 180°

5% 7 harmonicznej przy kącie fazowym 0°

Zawartość komponentu DC: 0,5% napięcia nominalnego

RCD (EN61557-6)

Funkcja	Maksymalny błąd pomiaru
X 1/2	-10%~0%
X1, X5	0%~+10%
Narastający	-10%~+10%

W kalkulacji błędu operacyjnego uwzględniono wpływ zmiennych czynników:

Temperatura: 0°C i 35°C

Rezystancja elektrody uziemienia (nie powinna przekraczać):

I Δ n	Typ AC	Typ A/F	Typ B	Typ EV
6mA	-	-	-	400Ω
10mA	400Ω	200Ω	40Ω	-
30mA	100Ω	40Ω	10Ω	-
100mA	40Ω	20Ω	10Ω	-
300mA	40Ω	20Ω	2Ω	-
500mA	40Ω	20Ω	-	-
1000mA	20Ω	-	-	-

Napięcie instalacji: 230V+10%-15%, Napięcie zasilania: 8V~13,8V

Rezystancja uziemienia (EN61557-5)

Zakres pracy zgodny z EN61557-3	Maksymalny procentowy błąd pomiaru
5,00~1999Ω	±30%

W kalkulacji błędu operacyjnego uwzględniono wpływ zmiennych czynników:






Temperatura: 0°C i 35°C






Szeregowe napięcie zakłócające w obwodzie napięciowym: 16,67Hz, 50Hz, 60Hz, DC:10V

Rezystancja sond oraz rezystancja pomocniczych sond uziemienia: 100xRa, 50kΩ lub mniej

Napięcie zasilania: 8V~13,8V

5.5 Symbole i oznaczenia wyświetlane na ekranie LCD

	Wskaźnik poziomu naładowania baterii
	Monitor temperatury wewnętrznego rezystora przy pomiarze pętli i funkcji RCD. Pomiary są wstrzymane do momentu zniknięcia symbolu 
	Pomiar w trakcie
 Live Circuit	Ostrzeżenie o obwodzie pod napięciem (funkcja ciągłości, rezystancji izolacji, uziemienia)
PE Hi V	Uwaga: Obecność 100V lub więcej na zacisku PE. Pojawia się po dotknięciu pola dotykowego

L-N > 10 Ω	Alarm: Rezystancja 10Ω lub więcej między przewodem liniowym (L) a neutralnym (N) (przy użyciu funkcji ATT)
	Uwaga: Obecność zakłóceń w obwodzie podczas pomiarów z wykorzystaniem funkcji ATT.
N - PE Hi V	Uwaga: Obecność wysokiego napięcia pomiędzy przewodem neutralnym i ochronnym podczas pomiaru pętli z wykorzystaniem funkcji ATT
Uc > UL	Uwaga: Uc przy teście RCD przekracza ustawioną wartość UL (25 lub 50V)
no	Błąd: przy pomiarze RCD, gdy wyłącznik zadziała przed pomiarem czasu wyzwolenia. Wybrana wartość IΔn może nie być prawidłowa. Przy funkcji LOOP, PSC/PFC zasilanie mogło zostać przerwane.
L-PE ● L-N ●  ○	Sprawdzanie poprawności podłączenie dla funkcji: PĘTLA, RCD
  	Symbole wyświetlane po zakończeniu testu:  : pomyślne zakończenie automatycznych pomiarów RCD  : błędne zakończenie automatycznych pomiarów RCD  : brak wyniku, wynik pomiaru przekracza zakres pomiarowy i górny limit zakresu pomiarowego jest niższy niż wartość referencyjna Symbol pojawia się po ustawieniu PAT w funkcji ciągłości/izolacji i wartości granicznej dla pomiaru pętli zwarcia.
R _H Hi, R _s Hi	Wyświetlane, gdy rezystancja sondy podłączonej do gniazda H (R _H) lub gniazda S (R _s) przy pomiarze rezystancji uziemienia przekracza dopuszczalną wielkość
No 3-phase system	Sygnalizacja błędnego podłączenia przewodów przy sprawdzaniu kolejności faz
N-PE Hi Ω	Dla wyłączników RCD typu B i EV pojawia się, gdy rezystancja między pomiędzy przewodami N-PE jest zbyt wysoka, by podać prąd testu

6. TRYB USTAWIEŃ

Przejsć do trybu ustawień, aby zmienić ustawienia miernika. Użytkownik ma możliwość zmiany następujących parametrów:

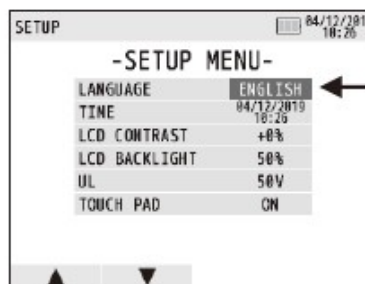
- (1) JĘZYK...wybór języka
- (2) CZAS...zmiana czasu
- (3) Kontrast LCD...regulacja kontrastu ekranu LCD
- (4) Podświetlenie LCD...regulacja jasności podświetlenia ekranu LCD
- (5) Wartość UL...wybór wartości UL dla funkcji RCD
- (6) Pole dotykowe...aktywacja/dezaktywacja pola dotykowego

Sposób ustawiania:

- (1) Nacisnąć przycisk F4 „SETUP” podczas, gdy wyświetla się ekran startowy (ok. 2s) po włączeniu miernika
- (2) Pojawia się ekran ustawień
Ekran można wywołać również przez menu Pomocy: nacisnąć przycisk F4, gdy na LCD wyświetla się schemat systemu



Nacisnąć F4



Wybrany element jest zaznaczony na białym

- (3) Nacisnąć przycisk ▲ (F1) lub ▼ (F2) w celu wybrania elementu i zatwierdzić wybór przy pomocy przycisku ENTER
- (4) Nacisnąć przycisk ▲ (F1) lub ▼ (F2), aby zmienić ustawienie. Następujące elementy podlegają ustawieniom:

JĘZYK	angielski, francuski, polski, włoski, hiszpański, turecki, holenderski, czeski
CZAS	Ustawienie dnia, miesiąca, roku, minuty i godziny
Kontrast LCD	W górę lub w dół
Podświetlenie LCD	W górę lub w dół
Wartość UL	25V lub 50V
Pole dotykowe	Włączenie/wyłączenie

- (5) Nacisnąć przycisk ENTER po zakończeniu ustawień. Nastąpi powrót do ekranu SETUP MENU. Nacisnąć przycisk ESC, aby anulować ustawienia
- (6) Po naciśnięciu przycisku ESC w ekranie SETUP MENU miernik przechodzi do trybu stand-by.

Uwaga: języki do wyboru mogą się różnić w zależności od kraju i regionu.

7. ROZPOCZĘCIE PRACY

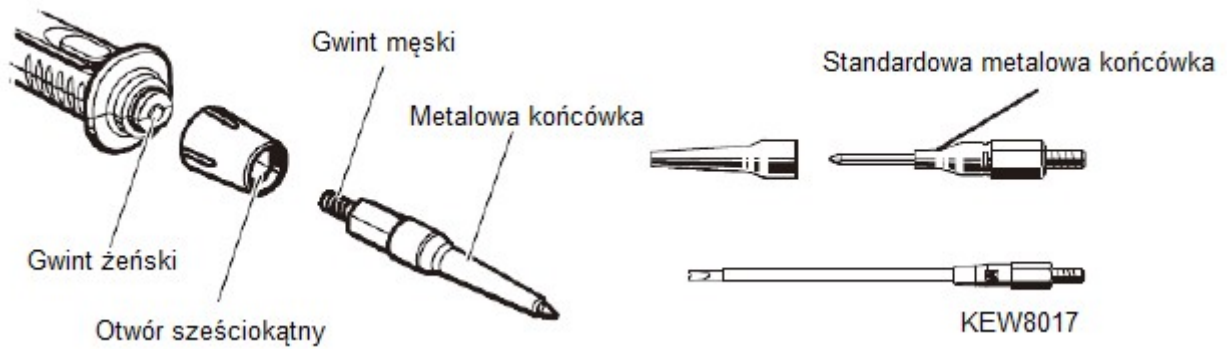
7.1 Mocowanie metalowej końcówki/adaptera do przewodów pomiarowych

Dostępne są następujące metalowe końcówki i adaptery do przewodów pomiarowych, wybierane w zależności od potrzeb użytkownika.

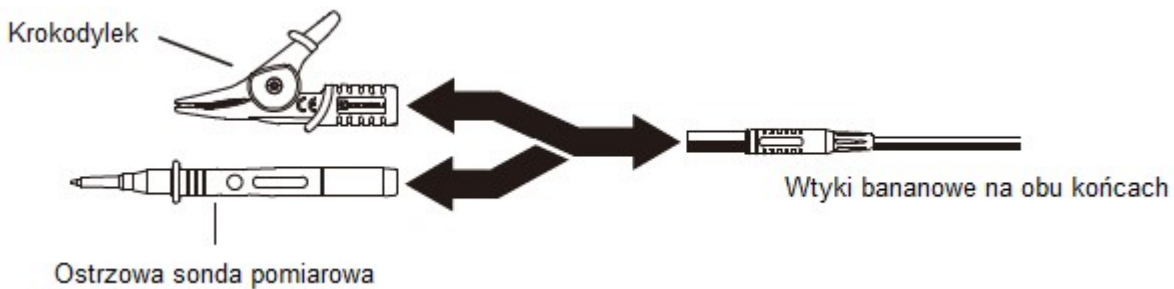
- (1) Do przewodu KEW7281:
 - a) Standardowa metalowa końcówka montowana przez producenta przed wysyłką
 - b) KEW8017: długa końcówka pomocna przy uzyskaniu dostępu do oddalonych punktów pomiaru

[Wymiana elementów]

Odłączyć końcówkę sondy pomiarowej poprzez jej obrót w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Umieścić wybraną metalową końcówkę w sześciokątnym otworze oraz obrócić ją zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara do momentu pewnego zaciśnięcia.



- (2) Do przewodu KEW7246:
Zastosować można jeden z następujących adapterów:
- Krokodylek
 - Ostrzowa sonda pomiarowa





NIEBEZPIECZEŃSTWO


Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym należy upewnić się, że przewody pomiarowe zostały odłączone od miernika przed przystąpieniem do wymiany końcówek i adapterów.



7.2 Sprawdzenie napięcia baterii

- Włożyć baterie do miernika zgodnie z informacjami zawartymi w rozdziale 20. „Wymiana baterii i bezpiecznika”
- Nacisnąć przycisk „POWER”, aby włączyć miernik
- Wskaźnik zużycia baterii pojawi się w prawym górnym rogu ekranu wyświetlacza LCD

„” Normalny, napięcie baterii jest wystarczające

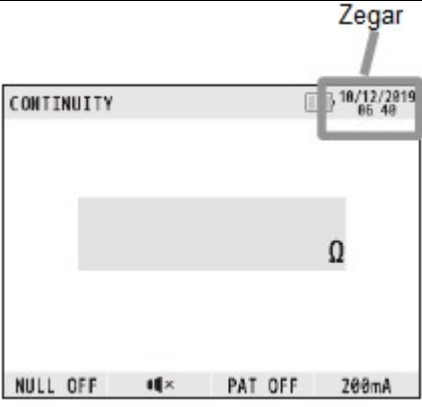
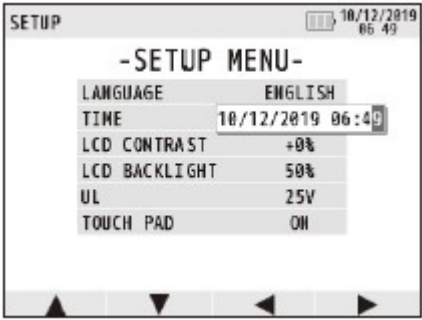
„” Niskie napięcie baterii. Aby kontynuować pomiary wymienić baterie na nowe zgodnie z informacjami zawartymi w rozdziale 20 „Wymiana baterii i bezpiecznika”

„” Napięcie baterii jest poniżej dolnego poziomu napięcia pracy miernika. W tych warunkach dokładności pomiarów nie są gwarantowane. Niezwłocznie wymienić baterie na nowe.

Wskaźnik stanu baterii może w trakcie pomiaru zmienić się z „” do „” w zależności od mierzonego obiektu, np. przy niskiej rezystancji obiektu

7.3 Ustawienia czasu

KEW6516/6516BT posiada funkcję zegara. Czas wyświetlany jest w prawym górnym rogu ekranu. Format wyświetlania czasu: Dzień/Miesiąc/Rok/Godzina: Minuta
Przejdź do trybu ustawień, aby ustawić czas. Nacisnąć przycisk ENTER po zakończeniu ustawień. Dalsze szczegóły na temat ustawień znajdują się w rozdziale 6 „Tryb ustawień”

<p>(1) W ekranie ustawień czasu przy pomocy przycisków ◀ (F3) i ▶ (F4) wybrać element (dzień/ miesiąc/ rok/ godzina/ minuta) do zmiany.</p>	
<p>(2) Przy pomocy przycisków ▲ (F1) i ▼ (F2) zmienić wartość wybranego parametru i nacisnąć przycisk ENTER, aby zatwierdzić (Naciśnięcie przycisku ESC w trakcie ustawień cofa do poprzedniego kroku)</p>	

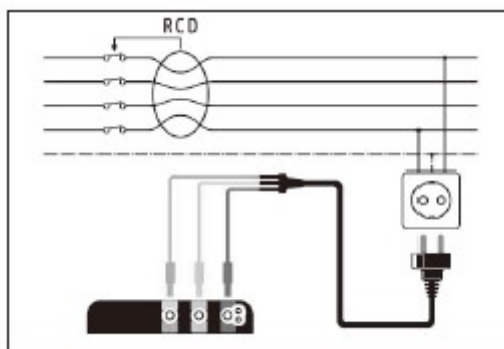
Uwaga: Ustawienia zegara zostaną wykasowane, gdy w mierniku nie będzie baterii przez czas dłuższy niż 10min. Gdy konieczna jest wymiana baterii, należy zwracać uwagę, by nie przekroczyć tego czasu. Jeśli ustawienie zegara zostało wykasowane i przywrócone do domyślnego, należy ponownie wykonać ustawienie.

7.4 Funkcja pomocy

Dzięki funkcji pomocy na ekranie LCD wyświetlane są prawidłowe połączenia dla każdego testu.

Aby sprawdzić schemat połączeń:

- (1) Ustawić parametry pomiaru dla każdej funkcji. Nacisnąć i przytrzymać przycisk HELP (ENTER) przez 1s
- (2) Na ekranie LCD wyświetli się schemat połączeń



- (3) Gdy dostępna jest większa ilość możliwych połączeń należy naciskać przycisk F1, aby przełączać między nimi
 - (4) Nacisnąć przycisk ESC, aby zamknąć bieżący schemat połączeń
- Ekran ustawień dla każdego ustawienia wyświetla się po naciśnięciu przycisku F4 (SETUP), podczas, gdy na ekranie jest wyświetlany schemat połączeń

8. TEST CIĄGŁOŚCI (REZYSTANCJA)



NIEBEZPIECZEŃSTWO

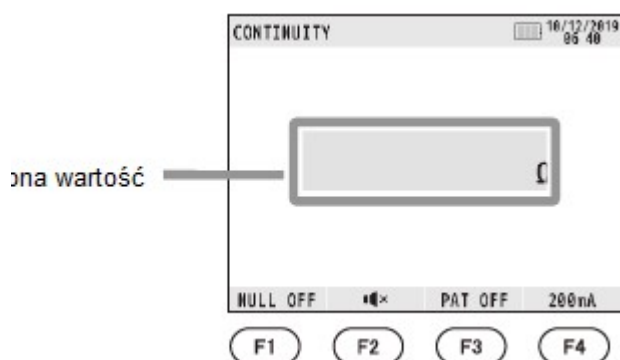
Przed pomiarem należy upewnić się, czy mierzony obwód nie znajduje się pod napięciem. Nie podawać napięcia na obwód w funkcji ciągłości.

8.1 Procedura testu

Celem pomiaru ciągłości jest zmierzenie rezystancji wyłącznie testowanego obwodu, dlatego należy wyeliminować (kompensować) rezystancję przewodów pomiarowych. Rezystancja przewodów pomiarowych musi zostać odjęta od mierzonej rezystancji obwodu. Miernik KEW6516/6516BT umożliwia zerowanie wskazań funkcji ciągłości, aby automatycznie kompensować rezystancję przewodów pomiarowych.

Należy używać wyłącznie przewodów pomiarowych dostarczonych przez producenta.

Wyświetlacz LCD i funkcje przycisków



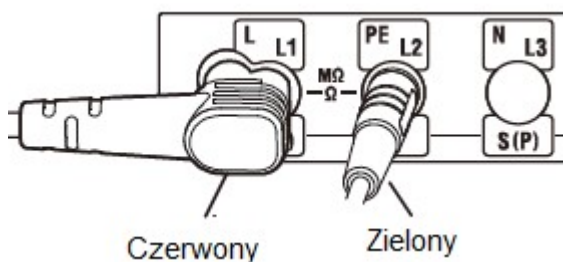
F1 – Przycisk on/off funkcja NULL (zerowanie)

F2 – Przycisk on/off brzęczyk 2Ω

F3 – Ustawienia trybu PAT (OFF, 0,1Ω, 0,3Ω, 1Ω)

F4 – Ustawienia prądu testu: 200mA lub 15mA

- (1) Wybrać funkcję testu ciągłości obracając pokrętkę wyboru funkcji
- (2) Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd L i PE miernika, jak na poniższym rysunku:




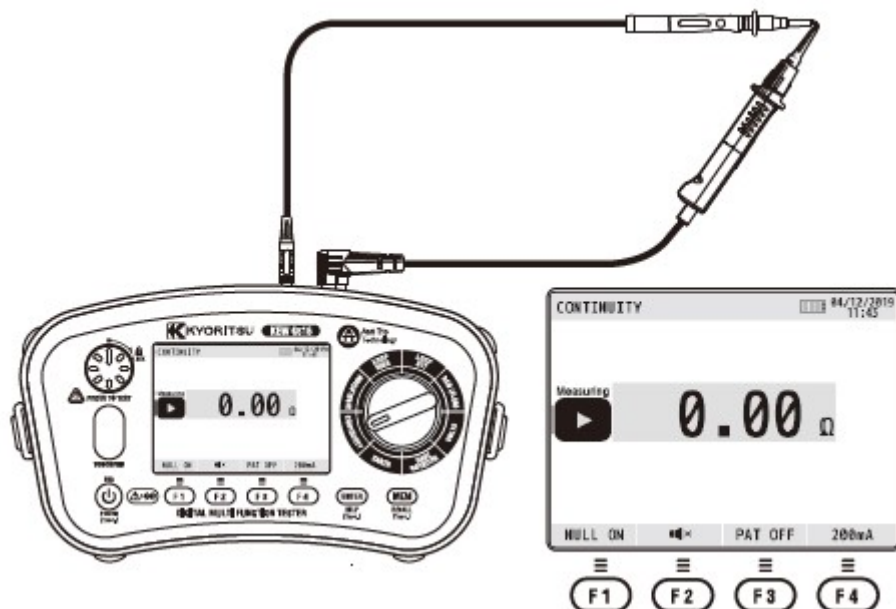
Gniazdo L:

Czerwony przewód KEW7246 lub KEW7281 ze zdalnym wyzwaniem

Gniazdo PE:

Zielony przewód KEW7246

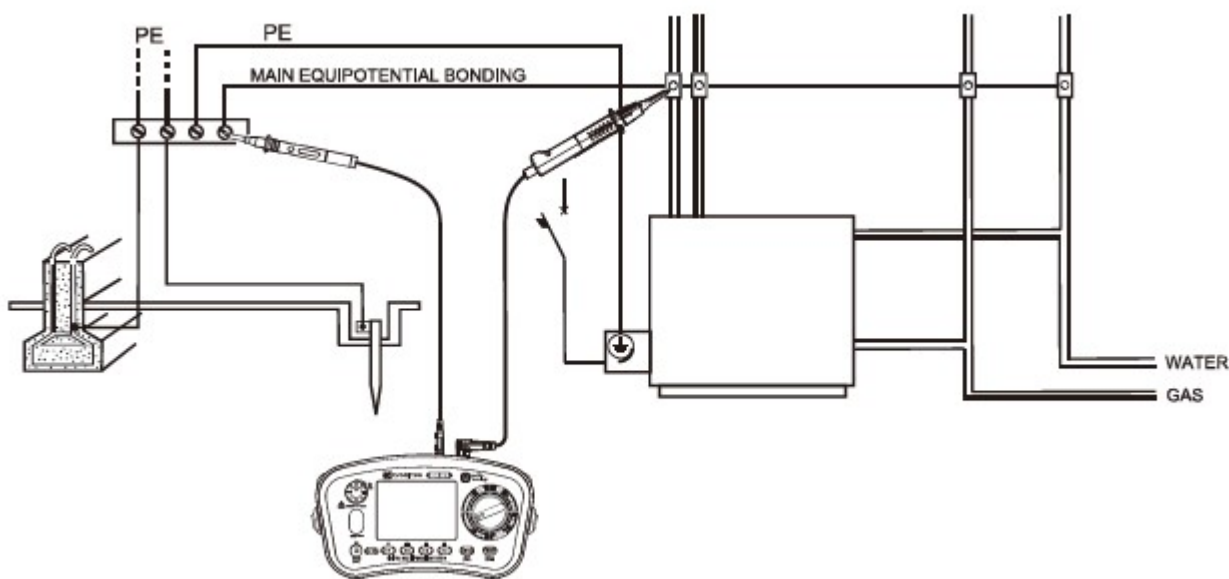
- (3) Połączyć pewnie końce przewodów, nacisnąć i zablokować przycisk TEST. Wyświetlona zostanie wartość rezystancji przewodów pomiarowych. W trakcie pomiaru po lewej stronie od odczytu pojawi się symbol „”.



- (4) Nacisnąć przycisk F1 (zerowanie), aby wyeliminować rezystancję przewodów pomiarowych. Wartość wskazywana powinna wynosić zero.
- (5) Zwolnić przycisk TEST i ponownie go nacisnąć upewniając się, że na wyświetlaczu widnieje wartość „0”. Gdy aktywna jest funkcja pomiaru ciągłości na ekranie wyświetla się wskaźnik „NULL ON”, jak na powyższym rysunku.
 - Wyzerowanie zostaje zapamiętane nawet po wyłączeniu miernika
 - Zapamiętane wyzerowanie można usunąć poprzez odłączenie przewodów i naciśnięcie przycisku F1 (NULL) wraz z przyciskiem TEST (naciśniętym lub zablokowanym)
 - O usunięciu wyzerowania informuje komunikat „NULL OFF” na ekranie

UWAGA: Przed rozpoczęciem pomiarów należy upewnić się, że rezystancja przewodów została wyzerowana

- (6) Podłączyć przewody pomiarowe do badanego obwodu (na poniższym rysunku zaprezentowano typowy schemat połączeń) upewniając się przedtem, że obwód **nie jest pod napięciem**. Jeśli na wyświetlaczu pojawi się wskaźnik „Live Circuit”, oznacza to, że obwód jest pod napięciem, co nie zmienia faktu, że należy najpierw sprawdzić obwód.



- (7) Nacisnąć przycisk TEST i odczytać wartość rezystancji z wyświetlacza. Wynik pomiaru będzie wartością pomniejszoną o wartość rezystancji przewodów pomiarowych.

Uwaga: Jeżeli wynik pomiaru będzie wyższy niż 2099Ω na ekranie wyświetli się symbol „>”



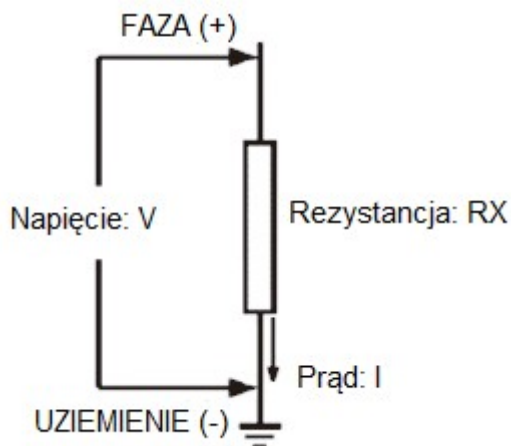
OSTRZEŻENIE

Na mierzoną wartość znaczny wpływ może mieć impedancja dodatkowych aktywnych obwodów połączonych równoległe lub szeregowo.

Zasada działania:

Rezystancja=Napięcie/Prąd

$R_x=V/I$



- Ochrona obwodu

Miernik posiada funkcję ochrony obwodu: jeśli miernik w sposób niezamierzony dotknie obwodu pod napięciem podczas pomiaru niskiej rezystancji, nie dojdzie do jego uszkodzenia. Miernik jest zabezpieczony i nie dojdzie do jego uszkodzenia jeśli rozwarne gniazda pomiarowe zostaną podłączone do obwodu pod napięciem.

8.2 Funkcja brzęczyka 2Ω (🔊)

Przycisk F2 włącza (🔊)/ wyłącza (🔊X) brzęczyk 2Ω. Brzęczyk aktywuje się, gdy rezystancja wynosi 2Ω lub mniej (gdy funkcja jest aktywna). Brzęczyk nie wydaje sygnału dźwiękowego, gdy funkcja nie jest aktywna.

8.3 Przelączanie prądu testowego

KEW6516/KEW6516BT prowadzi test ciągłości prądem 200mA lub 15mA. Nacisnąć przycisk F4, aby przełączyć prąd testu

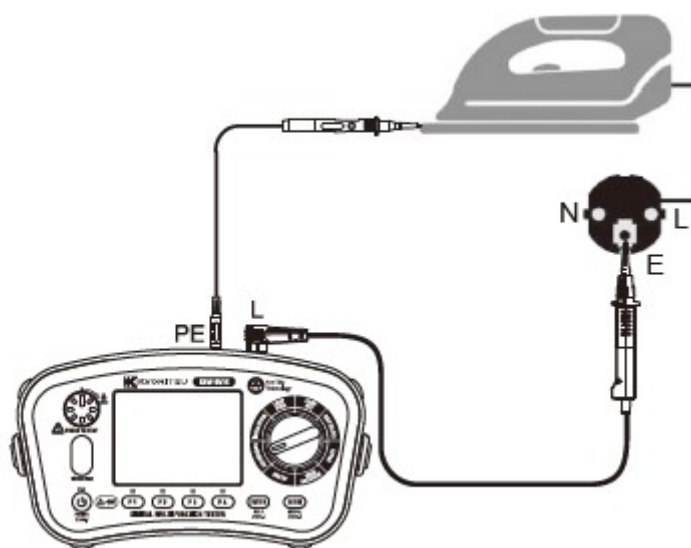
8.4 Funkcja PAT

Funkcja PAT służy do przeprowadzenia testu ciągłości w urządzeniach przenośnych.

(1) Nacisnąć przycisk F3, aby wybrać kryteria dla testu PAT

Ustawienie	Kryteria oceny
PAT OFF	-
PAT 0,1Ω	„✓”: 0,1Ω lub mniej „X” ponad 0,1Ω
PAT 0,3Ω	„✓”: 0,3Ω lub mniej „X” ponad 0,3Ω
PAT 1Ω	„✓”: 1Ω lub mniej „X” ponad 1Ω

- (2) Wykonać połączenia jak na poniższym rysunku, aby sprawdzić ciągłość
Przy teście PAT obok odczytu pojawi się na ekranie symbol „✓” lub „X”
sygnalizując PASS/FAIL.



9. POMIARY REZYSTANCJI IZOLACJI

Jedną z funkcji miernika KEW6516/ KEW6516BT jest pomiar rezystancji izolacji urządzenia lub obwodu w celu zbadania parametrów jego izolacji. Przed przystąpieniem do pomiarów należy sprawdzić napięcie nominalne testowanego obiektu i wybrać odpowiednie napięcie testu.

- W zależności od specyfiki testowanego obiektu, wyświetlana wartość rezystancji izolacji może się nie ustabilizować.
- W trakcie pomiaru rezystancji miernik może wydawać przerywany dźwięk. Nie jest to oznaką nieprawidłowego działania miernika.
- Czas pomiaru może być dłuższy przy pomiarze obciążenia typu pojemnościowego
- W trakcie pomiaru rezystancji izolacji w gnieździe pomiaru uziemienia na wyjściu obecne jest napięcie z polaryzacją dodatnią (+), natomiast w gnieździe pomiarowym LINE obecne jest napięcie z polaryzacją ujemną (-)
- Podłączyć przewód uziemienia do gniazda uziemienia przy prowadzeniu pomiarów. Zaleca się podłączenie bieguna dodatniego (+) do uziemienia w trakcie pomiaru rezystancji izolacji względem ziemi lub gdy część testowanego obiektu jest uziemiona. Tego typu połączenie jest bardziej odpowiednie przy testowaniu izolacji ponieważ mierzone wartości rezystancji izolacji z biegunem dodatnim podłączonym do uziemienia są standardowo niższe niż te, które są obecne przy odwrotnym podłączeniu



NIEBEZPIECZEŃSTWO

- W czasie pomiaru rezystancji izolacji, w trakcie którego na końcówkach sond pomiarowych obecne jest stale wysokie napięcie, należy zachować szczególną ostrożność, aby nie dotknąć końcówki sondy pomiarowej lub testowanego obwodu, ponieważ może to doprowadzić do porażenia prądem elektrycznym.
- Jeśli końcówka sondy pomiarowej jest mokra, należy ją przetrzeć miękką szmatką i przed użyciem poczekać aż wyschnie.
- Nie przystępować do pomiarów jeśli zdjęta jest pokrywa komory baterii w mierniku.



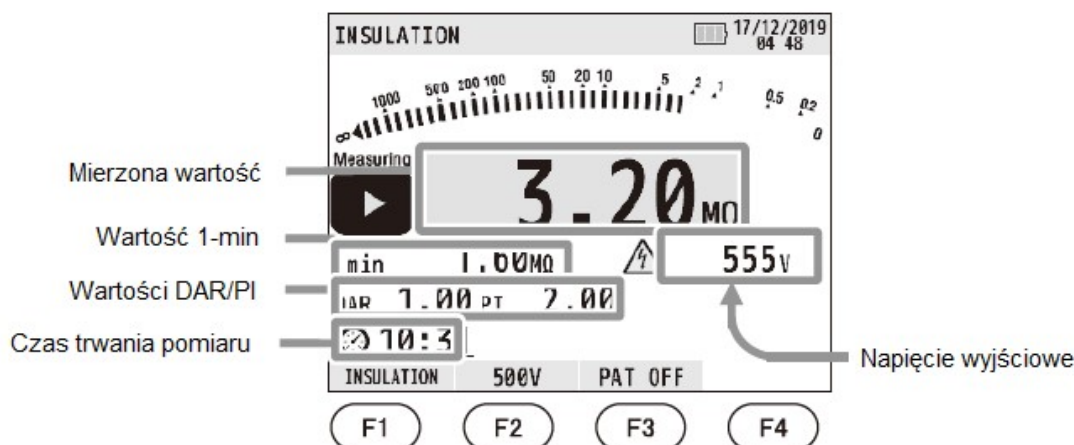
OSTRZEŻENIE

Należy zawsze odłączyć zasilanie od testowanego przewodnika przed rozpoczęciem pomiaru rezystancji izolacji. Nie przystępować do pomiaru obiektu pod napięciem. W innym wypadku może dojść do uszkodzenia miernika.

9.1 Metoda pomiaru

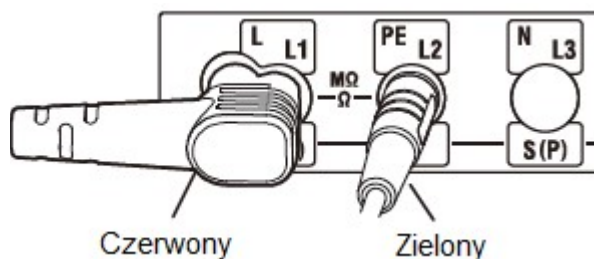
W funkcji pomiaru rezystancji izolacji oprócz pomiaru standardowej rezystancji izolacji można również testować napięcie przebicia urządzeń przeciwprzepięciowych (SPD, VARISTOR).

Ekran LCD i funkcje przycisków



F1	Wybór trybu testu (izolacja lub SPD)
F2	Ustawienie napięcia (100V, 250V, 500V, 1000V)
F3	Ustawienie trybu PAT (OFF, PAT CL1, PAT CL2)

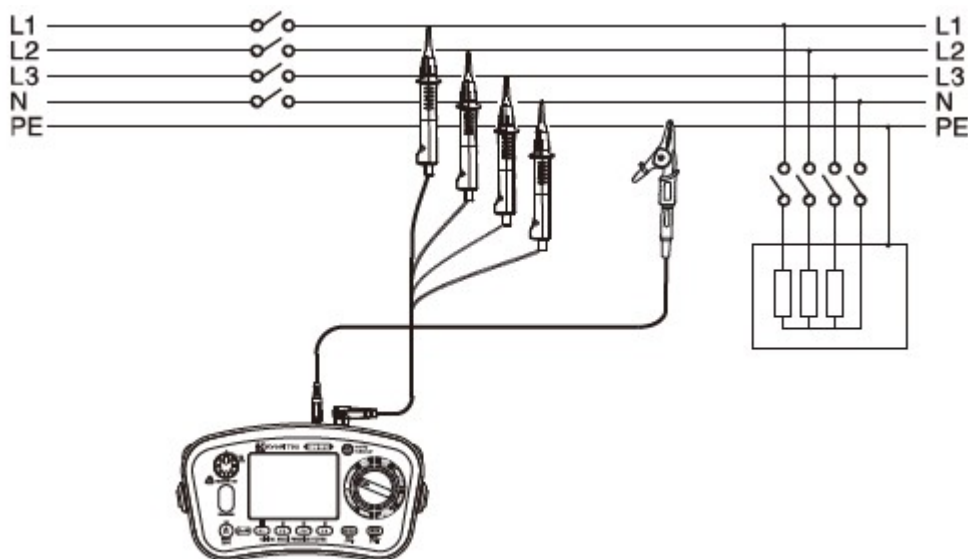
- (1) Wybrać funkcję izolacji przy pomocy przełącznika obrotowego
- (2) Nacisnąć przycisk F1 i wybrać test „INSULATION” lub SPD: „SPD (VARISTOR)”
- (3) Nacisnąć przycisk F2 i wybrać wartość napięcia testu
(Przy wyborze trybu SPD zakres napięcia jest stały i wynosi 1000V)
- (4) Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd L i PE miernika zgodnie z poniższym rysunkiem



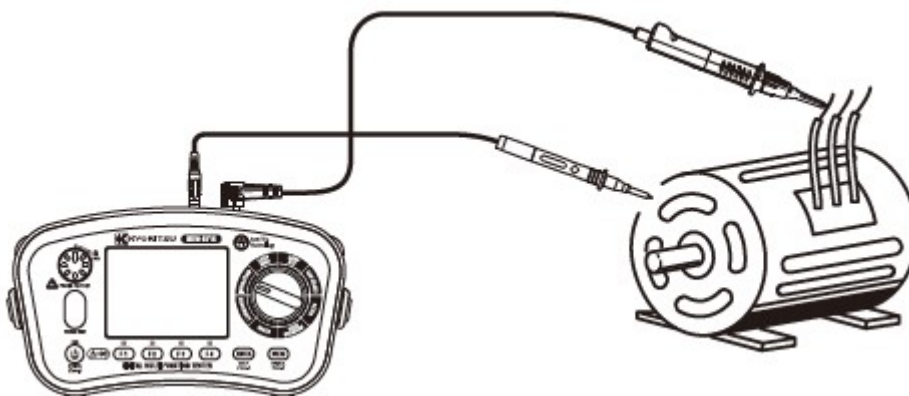
Gniazdo L
Czerwony przewód dla KEW7246 lub
KEW7281 ze zdalnym wyzwaniem

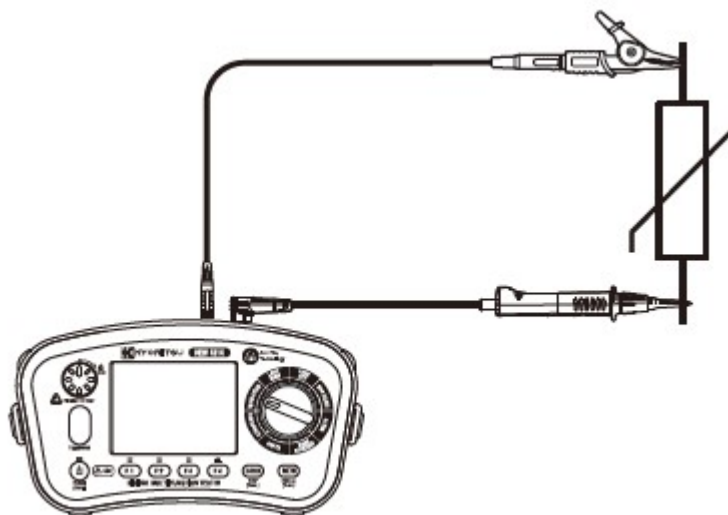
Gniazdo PE
Zielony przewód dla KEW7246

- (5) Podłączyć przewody pomiarowe do badanego obwodu lub urządzenia



Pomiar rezystancji izolacji w sieci 3-fazowej, 4-przewodowej





Podłączenia przy teście warystorów (SPD)

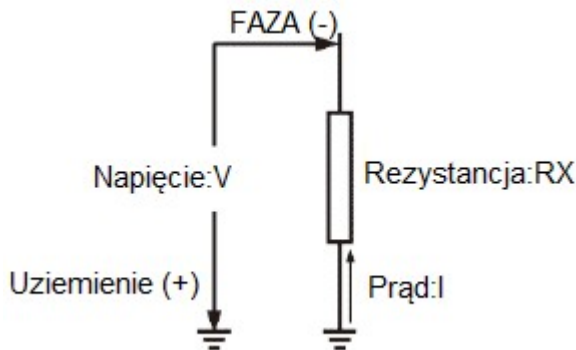
- (6) Jeśli na ekranie wyświetlone zostanie ostrzeżenie „Live Circuit” oraz uruchomiony zostanie brzęczyk, nie naciskać przycisku rozpoczynającego pomiar i odłączyć instrument od obwodu. Upewnić się, że badany obwód nie jest pod napięciem.
- (7) Nacisnąć przycisk TEST i odczytać wartość zmierzonej rezystancji izolacji. Przy teście SPD (warystor) na ekranie wyświetli się wartość napięcia przebicia
- (8) Funkcja automatycznego rozładowania obwodu
W elementach pojemnościowych obwodu gromadzą się ładunki elektryczne, które są automatycznie rozładowywane po wykonaniu pomiaru. Przy pomocy przycisku TEST lub zdalnego przełącznika na przewodzie pomiarowym przejść do stanu „wyłączony” z podłączonymi przewodami pomiarowymi. Stan rozładowania można monitorować obserwując migający symbol ⚠ oraz słuchając dźwięku brzęczyka.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

- Nie wolno dotykać mierzonego obwodu chwilę po wykonaniu pomiaru rezystancji izolacji. Ładunki elektryczne zgromadzone w elementach pojemnościowych obwodu mogą spowodować porażenie prądem elektrycznym. Po zakończeniu pomiaru należy pozostawić przewody pomiarowe podłączone do mierzonego obwodu oraz nie dotykać obwodu do momentu dopóki nie przestanie migać symbol ⚠.
- Podczas pomiaru na ekranie wyświetlany jest czas pomiaru oraz czas, który upłynął od jego rozpoczęcia, aż do 99min 59s. Licznik czasu zatrzymuje się i „zamraża” po osiągnięciu 99min 59s, jeśli czas, który upłynął od rozpoczęcia pomiarów przekroczył 100min
- Jeśli wynik pomiaru jest wyższy niż 2099M(209,9MΩ przy 100V/250V, 1049MΩ przy 500V) na ekranie wyświetla się symbol przekroczenia zakresu „>”.

Zasada działania:
 Rezystancja=Napięcie/Prąd
 $R_X=V/I$



9.2 Pomiary ciągłe

W celu włączenia trybu pomiaru ciągłego należy wcisnąć przycisk TEST i przekręcić go zgodnie ze wskazówkami zegara, aż do zablokowania. W celu odblokowania przycisku należy przekręcić przycisk testu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Należy zachować szczególną ostrożność w trakcie pomiaru ciągłego, ponieważ wysokie napięcie jest stale obecne na końcówkach przewodów pomiarowych.

9.3 Charakterystyka napięciowa gniazd pomiarowych

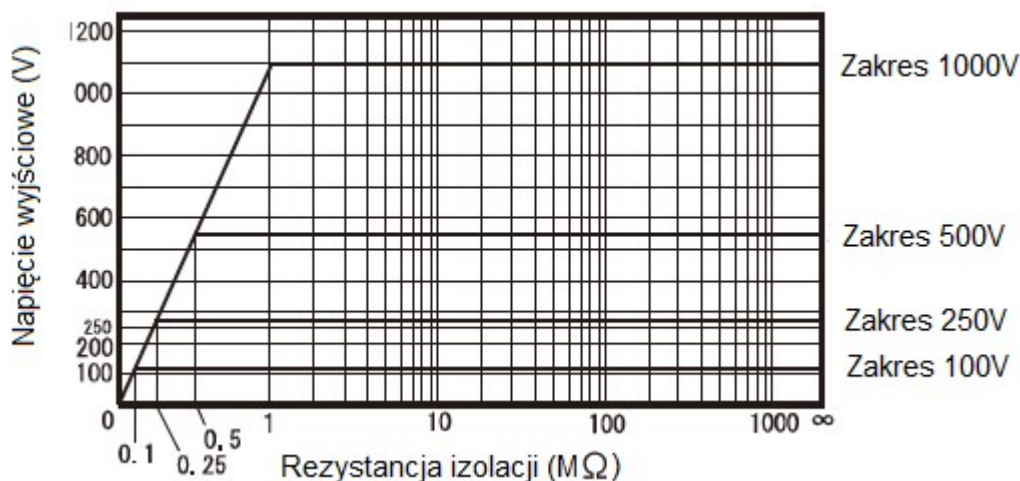
Miernik KEW6516/ KEW6516BT został zaprojektowany zgodnie z normą IEC61557, według której prąd nominalny powinien wynosić co najmniej 1mA, co definiuje dolny limit rezystancji izolacji potrzebnej do utrzymania znamionowego napięcia pomiarowego na gniazdach pomiarowych (patrz tabela poniżej).

Wartość jest kalkulowana poprzez podzielenie napięcia nominalnego przez prąd nominalny, np. jeśli wartość nominalna napięcia wynosi 500V, dolny limit rezystancji izolacji jest wyliczany w następujący sposób:

$$500V/1mA=0,5M\Omega$$

Co oznacza że rezystancja izolacji 0,5MΩ mierzonego obwodu lub wyższa jest wymagana, aby zapewnić doprowadzenie do tego obwodu napięcia znamionowego testu.

Napięcie nominalne	100V	250V	500V	1000V
Dolny limit rezystancji izolacji, aby zapewnić nominalny prąd pomiarowy	0,1MΩ	0,25MΩ	0,5MΩ	1MΩ



9.4 Pomiary wskaźników DAR/PI, wyświetlanie wartości 1min

Wskaźniki DAR (Wskaźnik absorpcji dielektryka) i PI (Wskaźnik polaryzacji) są automatycznie mierzone podczas pomiaru rezystancji izolacji.

Gdy czas od rozpoczęcia pomiaru wynosi:

- 1min: na ekranie wyświetlana jest wartość DAR
- 10min: na ekranie wyświetlana jest wartość PI

Zmierzone wartości są wyświetlane po minuciu 1min od rozpoczęcia pomiaru, następnie jest odświeżana po upływie kolejnej 1min, a także po zakończeniu testu.

W poniższej tabeli wyświetlany jest wzór i zakres wyświetlania.

Wzór	DAR= Rezystancja (1min od rozpoczęcia testu)/ Rezystancja (15s od rozpoczęcia testu) PI= Rezystancja (10min od rozpoczęcia testu)/ Rezystancja (1min, od rozpoczęcia testu)
Zakres wyświetlania	0,00~9,99

W polu wartości DAR i PI wyświetlany będzie komunikat „no”, jeśli wartość rezystancji według powyższego wzoru wynosi 0MΩ lub jest poza zakresem wyświetlania. Gdy wartości DAR i PI przekraczają zakres wyświetlania, na ekranie wyświetli się „>9,99”.

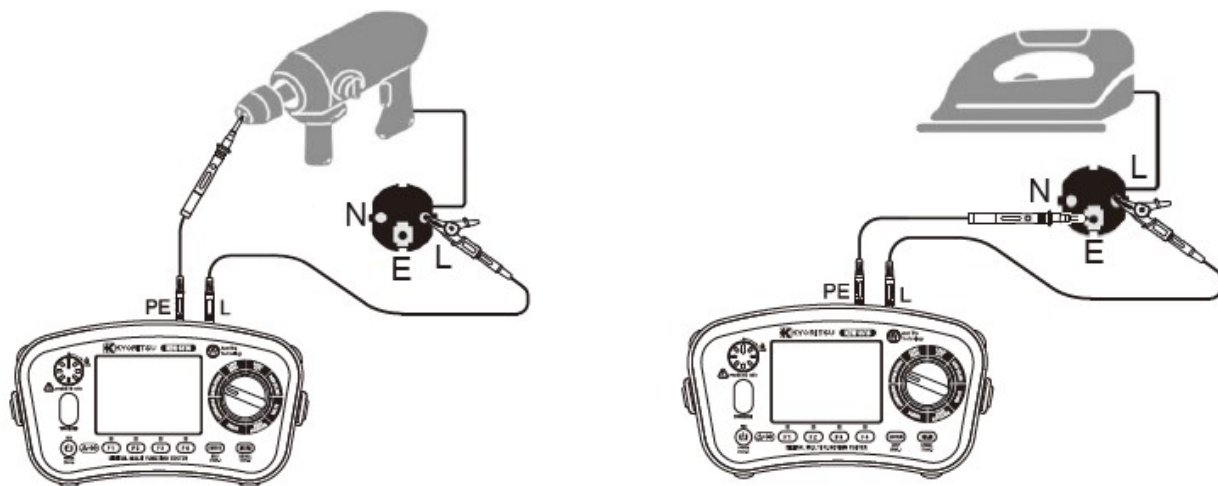
9.5 Funkcja PAT

Funkcja PAT jest dostępna w celu przeprowadzenia testu izolacji urządzeń przenośnych: funkcja ta jest dostępna na zakresach 250V i 500V.

(1) Naciśnięcie przycisku F3, aby wybrać kryteria dla testu PAT (w poniższej tabeli)

Ustawienie	Kryteria oceny
PAT OFF	-
PAT CL1	„✓”: 1MΩ lub więcej „X”: poniżej 1MΩ
PAT CL2	„✓”: 2MΩ lub więcej „X”: poniżej 2MΩ

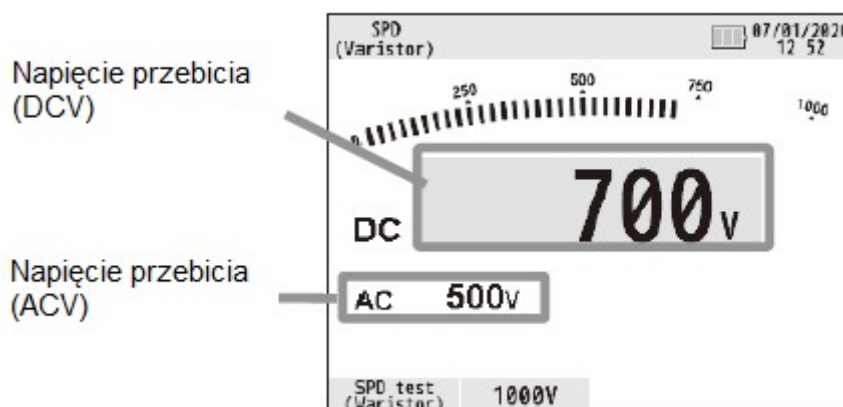
(2) Wykonać podłączenia zgodnie z poniższym rysunkiem, w celu sprawdzenia izolacji. W teście PAT obok wyniku pomiaru wyświetlane będą symbole „✓” lub „X” sygnalizując PASS/ FAIL.



9.6 Test warystora (SPD)

Funkcja SPD mierzy napięcie przebicia warystora (komponentu zabezpieczającego przed zbyt wysokim napięciem). Po rozpoczęciu testu napięcie na wyjściu miernika automatycznie wzrasta od 0V do momentu przebicia SPD, a na ekranie pojawia się wartość napięcia (jeśli nastąpiła detekcja przepływu prądu 1mA lub wyższego, miernik identyfikuje go jako punkt przebicia).

- Naciśnięcie przycisku TEST, aby rozpocząć pomiar. Po naciśnięciu przycisku F4 lub ESC w trakcie testu pomiar zostaje zatrzymany
- Na ekranie wyświetla się wartość napięcia przebicia SPD (DCV) oraz zakładane napięcie przemienne (ACV)
Wyświetlana wartość ACV jest wyliczana na podstawie następującego wzoru
 $ACV = DCV / 1,4$
- Jeśli nie nastąpiło przebicie SPD, na ekranie wyświetli się „>1049V”



10. POMIAR IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA

10.1 Zasada pomiaru

(1) Zasady pomiaru impedancji pętli zwarcia i PFC

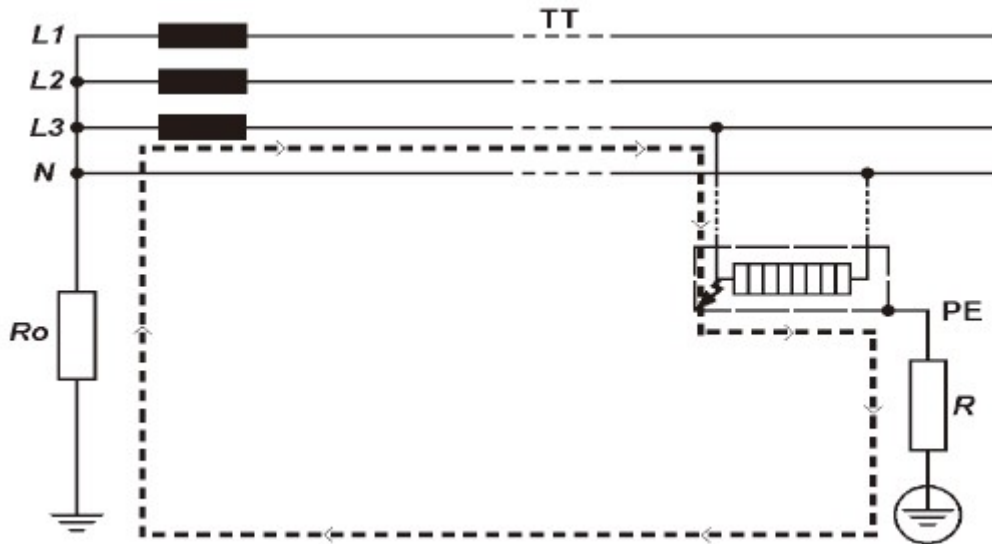
Pomiar impedancji pętli zwarcia wykonuje się w przypadku instalacji elektrycznych posiadających zabezpieczenia nadprądowe (bezpieczniki). Aby zabezpieczenia działały pewnie i szybko impedancja pętli zwarcia powinna być jak najmniejsza, odpowiednia dla charakterystyki zabezpieczeń i dlatego każdy obwód musi być pod tym kątem sprawdzany. KEW6516/KEW6516BT przy użyciu prądu z sieci mierzy różnicę pomiędzy nieobciążonym a obciążonym napięciem sieci. Dzięki temu możliwe jest obliczenie impedancji pętli.

Sieć 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 (R_0)

Przebieg pętli zwarcia przy wystąpieniu uszkodzenia (linia przerywana)



Zgodnie z międzynarodową normą IEC60364, w systemie TT, dla każdego obwodu powinien zostać spełniony warunek:

$$R_a \times I_a \leq 50V$$

gdzie:

- R_a – suma rezystancji uziemienia lokalnego (R) oraz rezystancji przewodu ochronnego, łączącego to uziemienie z dostępnymi częściami przewodzącymi
- 50 – max napięcie dotykowe graniczne (w niektórych przypadkach 25V)
- I_a – wartość prądu, dla którego następuje automatyczne zadziałanie zabezpieczeń nadprądowych z maksymalnym czasem rozłączenia wymaganym normą IEC6036-41:
- 200ms dla obwodów końcowych nie przekraczających 63A dla gniazda oraz 32A dla obciążeń podłączonych na stałe(230/400V AC)
 - 1s dla obwodów dystrybucyjnych i obwodów wspomnianych powyżej ponad 63A i 32A (230/400V AC)

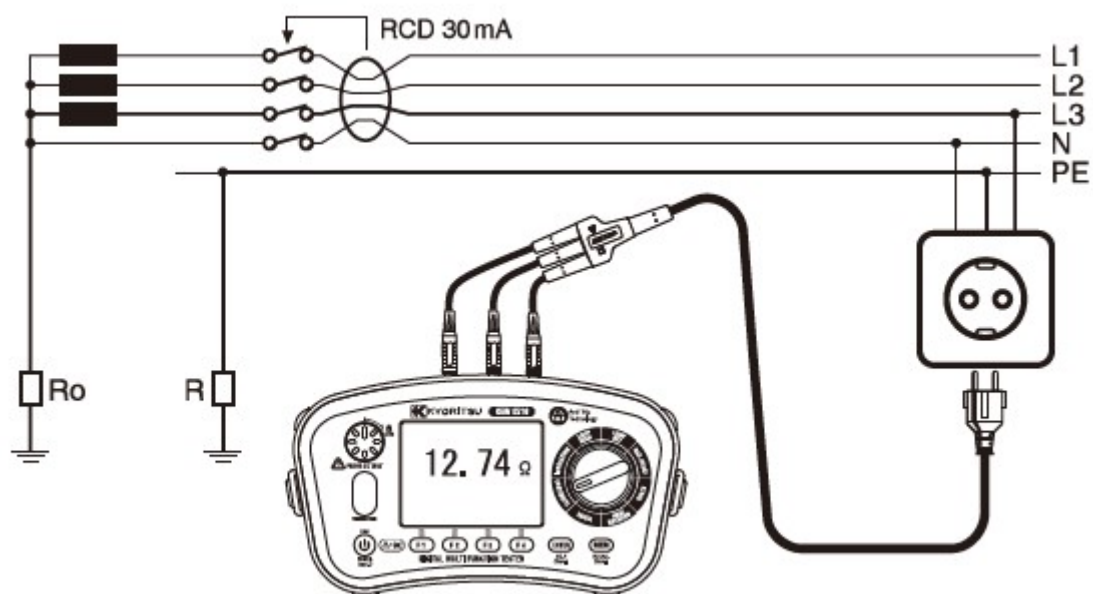
Zgodność z tymi wymaganiami powinna być zweryfikowana przez:

- (1) Pomiar rezystancji R_a lokalnego systemu uziemienia przy pomocy miernik impedancji pętli lub miernika rezystancji uziemienia
- (2) Weryfikacja charakterystyki/lub efektywności towarzyszących zabezpieczeń w postaci wyłączników różnicowo-prądowych (RCD)

Zasadniczo w systemach TT wyłączniki różnicowo-prądowe (RCD) są używane jako zabezpieczenie ochronne. W tym przypadku I_a jest prądem znamionowym wyzwalania wyłącznika $I_{\Delta N}$. W przypadku instalacji TT zabezpieczanej wyłącznikami różnicowo-prądowymi max wartości R_a są następujące:

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

Rysunek poniżej pokazuje praktyczny przykład weryfikacji ochrony przez RCD w systemie TT zgodnie z normą IEC60364.

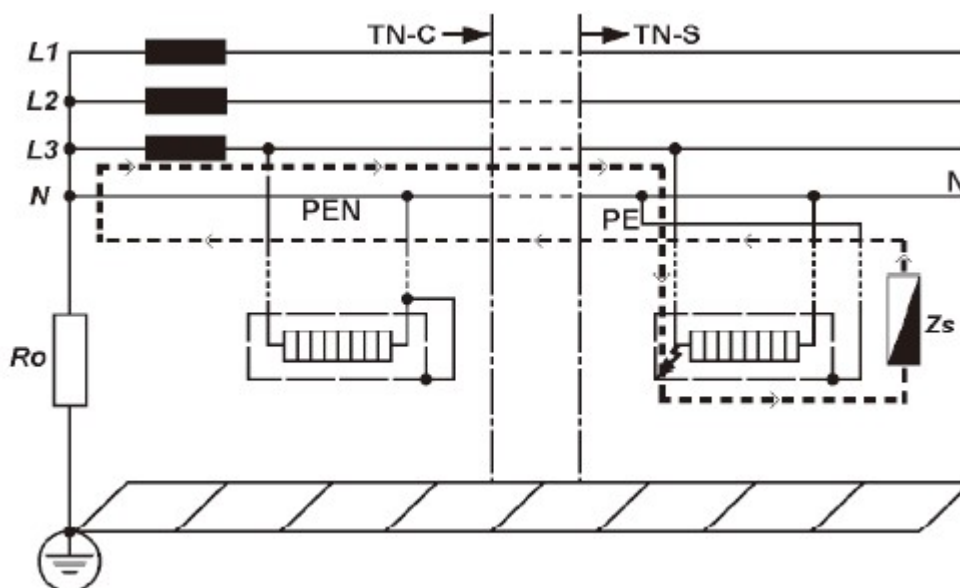


Dla tego przykładu maksymalny dopuszczalny poziom R_a to 1667Ω ($RCD=30mA$, max napięcie kontaktowe $50V$). Odczyt na wyświetlaczu miernika wyniesie $12,74\Omega$, a więc warunek $R_a \leq 50/I_a$ jest spełniony. Jednakże, biorąc pod uwagę że RCD jest podstawowym środkiem ochrony, to test wyłącznika RCD musi być również niezależnie przeprowadzony (informacje na temat testu RCD znajdują się w kolejnym rozdziale).

System TN

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

- Impedancja uzwojenia wtórnego transformatora zasilającego
- Rezystancja przewodu fazowego do miejsca uszkodzenia
- Rezystancja przewodu ochronnego od miejsca uszkodzenia do transformatora



Zgodnie z międzynarodową normą IEC60364, w systemie TN dla każdego obwodu powinien zostać spełniony następujący warunek:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

Gdzie:

Zs – impedancja pętli zwarciowej uszkodzenia (zwarcia doziemnego)

Uo – nominalne napięcie pomiędzy fazą i uziemieniem (typowo 230V AC zarówno dla obwodów jednofazowych jak i trójfazowych)

Ia – wartość prądu dla którego następuje automatyczne zadziałanie zabezpieczeń nadprądowych w przedziale czasu wymaganym normą IEC 60364-41, co przy instalacji 230/400V AC wynosi:

- 400ms dla obwodów końcowych do 63A lub do 32A dla obciążeń podłączonych na stałe
- 5s dla obwodów dystrybucyjnych i wyżej wspomnianych obwodów powyżej 63A lub 32A

Zgodność z tymi wymogami powinna zostać zweryfikowana przez:

- 1) Pomiar impedancji zwarciowej uszkodzenia Zs przy pomocy miernika pętli
- 2) Sprawdzenie charakterystyki i/lub skuteczności skojarzonego układu zabezpieczającego. Sposób weryfikacji jest następujący:
 - dla rozłączników i bezpieczników przez wizualną inspekcję (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 w celu sprawdzenia czy czas wyzwalań spełnia powyższe wymagania (szczegóły w sekcji test RCD)

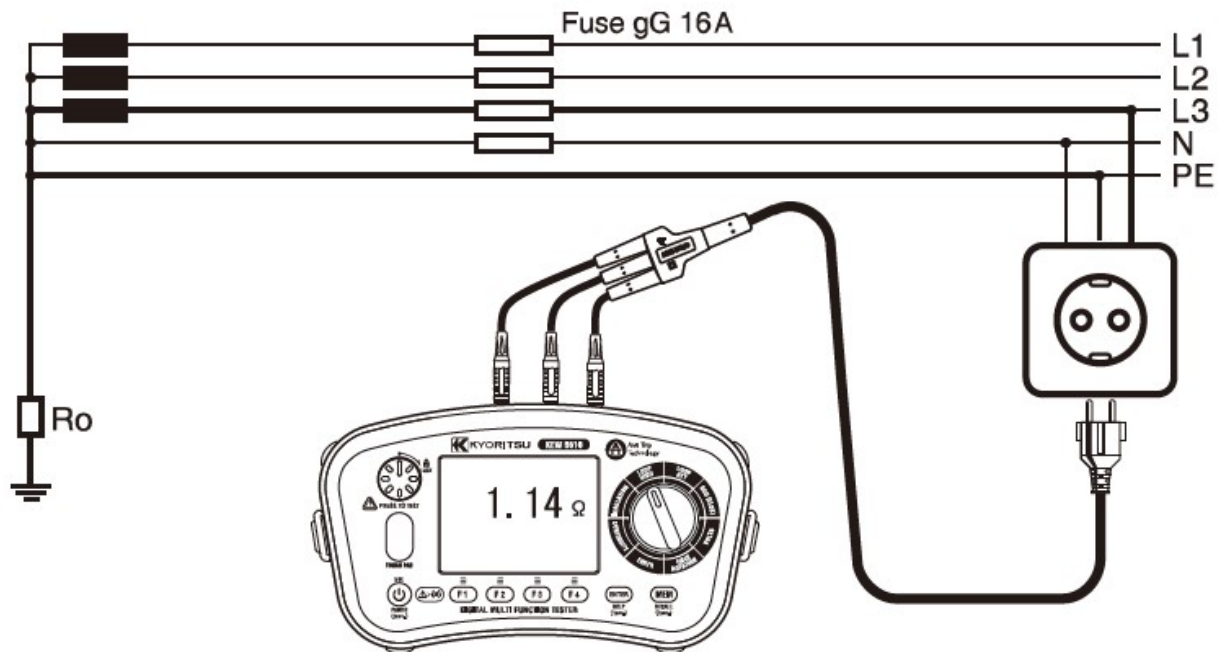
Dla przykładu w systemie TN o napięciu znamionowym Uo 230/ 400 AC zabezpieczonym bezpiecznikami gG lub rozłącznikami MCB (miniaturowymi rozłącznikami prądowymi) zgodnie z wymaganiami normy IEC 60898-1 i IEC 60947-2 maksymalne wartości impedancji Zs powinny być jak w tabeli poniżej:

Zabezpieczenie	Bezpieczniki gG		MCB						
			B	C	C	D	D	K	
Czas rozłączenia	0,4s	5s	0,4& 5s	0,4s	5s	0,4s	5s	0,4s	
Prąd znamionowy	6A	5,00Ω	8,84Ω	7,67Ω	3,83Ω	7,67Ω	1,92Ω	3,83Ω	2,73Ω
	10A	2,87Ω	5,00Ω	4,60Ω	2,30Ω	4,60Ω	1,15Ω	2,30Ω	1,64Ω
	13A	2,30Ω	4,10Ω	3,53Ω	1,77Ω	3,53Ω	0,88Ω	1,77Ω	1,18Ω
	16A	2,15Ω	3,48Ω	2,87Ω	1,44Ω	2,87Ω	0,72Ω	1,44Ω	1,26Ω
	20A	1,58Ω	2,65Ω	2,30Ω	1,15Ω	2,30Ω	0,57Ω	1,15Ω	0,82Ω
	25A	1,27Ω	2,11Ω	1,84Ω	0,92Ω	1,84Ω	0,46Ω	0,92Ω	0,61Ω
	32A	0,84Ω	1,44Ω	1,44Ω	0,72Ω	1,44Ω	0,36Ω	0,72Ω	0,51Ω
	35A	0,74Ω	1,36Ω	--	--	--	--	--	--
	40A	0,72Ω	1,21Ω	1,15Ω	0,57Ω	1,15Ω	0,28Ω	0,57Ω	0,41Ω
	50A	0,49Ω	0,87Ω	0,92Ω	0,46Ω	0,92Ω	0,23Ω	0,46Ω	0,33Ω
	63A	0,42Ω	0,72Ω	0,73Ω	0,36Ω	0,73Ω	0,18Ω	0,36Ω	0,26Ω
80A	0,27Ω	0,51Ω	0,58Ω	0,29Ω	0,58Ω	0,15Ω	0,29Ω	0,20Ω	
100A	0,22Ω	0,39Ω	0,47Ω	0,23Ω	0,47Ω	0,12Ω	0,23Ω	0,16Ω	

Najbardziej zaawansowane wielofunkcyjne mierniki posiadają powyższą tabelę wartości Zs zaimplementowaną w ich firmwarze, w związku z czym weryfikacja ochrony nadprądowej jest przeprowadzana automatycznie poprzez porównanie mierzonej wartości impedancji pętli oraz wartości Zs z tabeli.

Uwaga: Stosowane tabele wartości Zs mogą się różnić w zależności od kraju. Miernik KEW6516/KEW6516 automatycznie wyświetla tabele wartości Zs odpowiednie dla wybranego języka miernika.

Poniżej zaprezentowano praktyczne przykłady weryfikacji ochrony przez miniaturowe wyłączniki nadprądowe stosownie do międzynarodowej normy IEC60364.



Max wartość impedancji Z_s dla tego przypadku wynosi $1,44\Omega$ (MCB 16A, charakterystyka C). Odczyt $1,14\Omega$ (lub $202A$ – spodziewany prąd zwarcia), co oznacza, że spełniony jest warunek

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

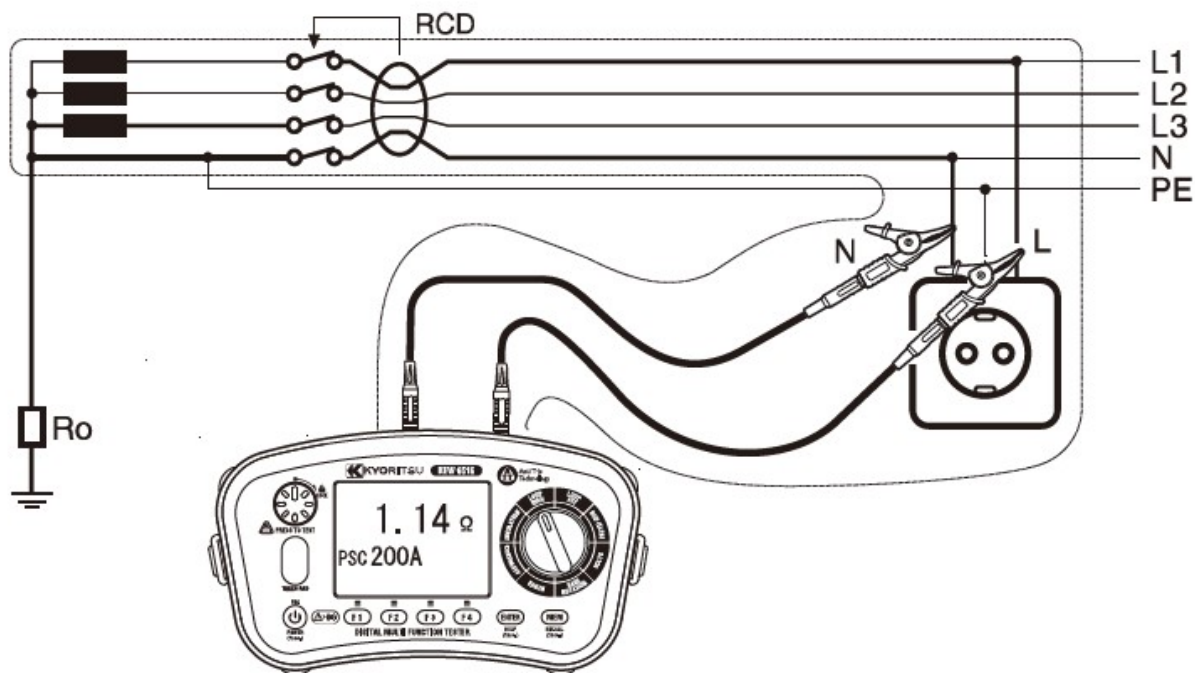
Zmierzona impedancja $1,14\Omega$ jest niższa niż $1,44\Omega$, a zmierzony prąd zwarcia $202A$ jest większy od wymaganego, wynoszącego $160A$ ($I_{SC}=230V/1,44\Omega$)

Innymi słowy, w przypadku uszkodzenia (zwarcia) pomiędzy fazą a uziemieniem testowane gniazdo sieciowe jest prawidłowo chronione i bezpiecznik przepali się w czasie nie dłuższym niż jest to wymagane normą.

(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 podłączeniu przewodów pomiarowych odpowiednio do fazy i przewodu neutralnego lub pomiędzy dwa przewody fazowe.

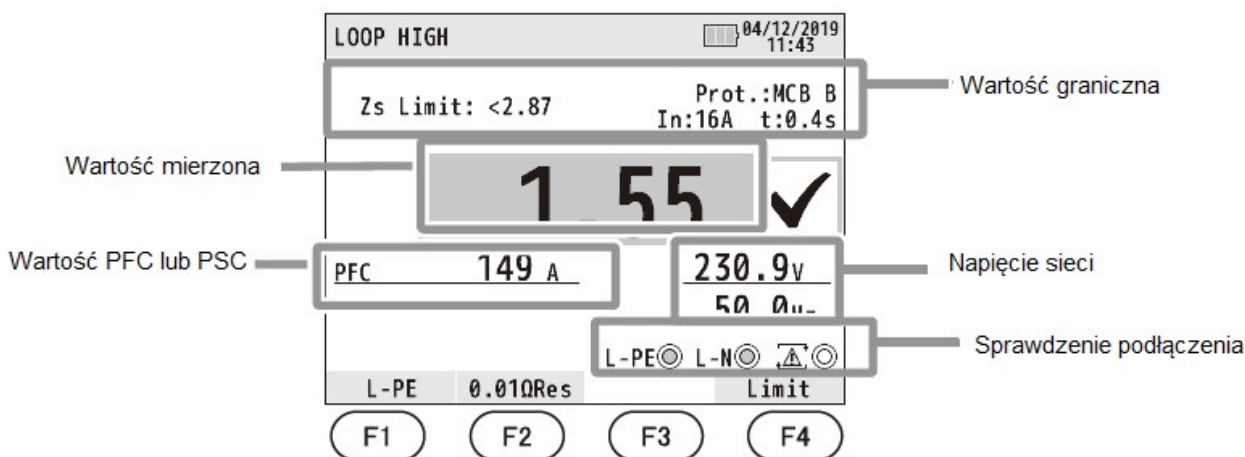
Spodziewany prąd zwarcia lub prąd zwarcia uszkodzenia (doziemnego) w dowolnym punkcie instalacji elektrycznej jest to prąd jaki popłynął by w danym obwodzie jeżeli nie zadziałałyby żadne zabezpieczenia w obwodzie i wystąpiłoby całkowite krótkie zwarcie (o bardzo małej impedancji). Poziom prądu zwarcia jest determinowany przez napięcie zasilania i impedancję w tej pętli obwodu, w której nastąpiłoby zwarcie. Pomiaru spodziewanego prądu zwarcia 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 zwarcia.



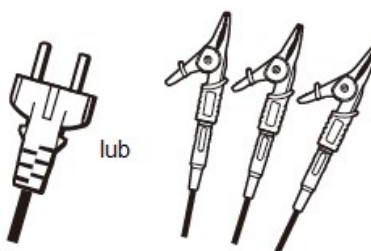
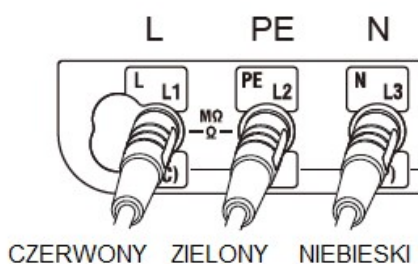
10.2 Metoda wykonywane pomiarów impedancji pętli zwarcia

Ekran LCD i przyciski funkcyjne

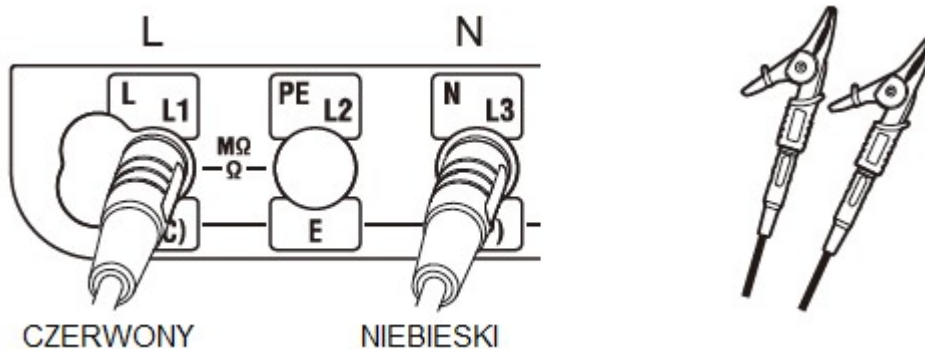
F1	Przełączanie między trybami L-PE i L-N/ L-L
F2	Wybór rozdzielczości 0,01Ω lub 0,001Ω (w przypadku L-PE)
F3	Wybór przewodów pomiarowych (Rozdzielczość 0,001Ω)
F4	Ustawienie wartości granicznej



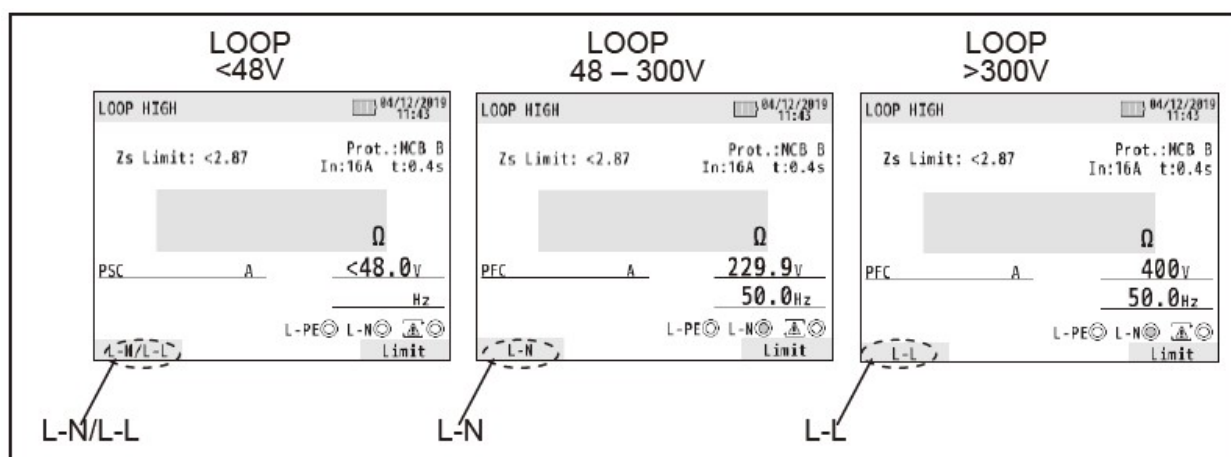
- (1) Wybrać funkcję LOOP HIGH przy pomocy przełącznika obrotowego
- (2) Podłączyć przewody do miernika



Przy pomiarze L-PE gniazdo N nie jest potrzebne



- (3) Nacisnąć przycisk F1, aby wybrać L-N w celu pomiaru pętli zwarcia lub L-PE, w celu pomiaru impedancji pętli uszkodzenia
- Nacisnąć przycisk F2, aby wybrać rozdzielczość 0,01Ω lub 0,001Ω w teście L-PE
 - Wyświetlanie zmienia się automatycznie (jak na poniższym rysunku) w zależności od podanego na wejście miernika napięcia instalacji.



- (4) Nacisnąć przycisk F4, aby przejść do trybu ustawienia wartości granicznej (szczegóły na temat funkcji w podrozdziale 10.4 Wartość graniczna pętli)
- (5) Podłączenie
Podłączyć miernik KEW6516/ KEW6516BT do systemu dystrybucyjnego, który ma być testowany zgodnie z wcześniejszymi instrukcjami
- (6) Sprawdzenie podłączenia
Po podłączeniu, a przed naciśnięciem przycisku TEST upewnić się że symbole podłączenia na ekranie mają status wskazany w poniższej tabeli.

Funkcja	L-PE	L-N	
L-PE (Rozdzielczość 0,01Ω Rozdzielczość 0,001Ω)		 or 	
L-N/ L-L	 or 	 or 	 or

Jeśli status symboli podłączenia jest inny niż w powyższej tabeli lub na ekranie pojawia się symbol



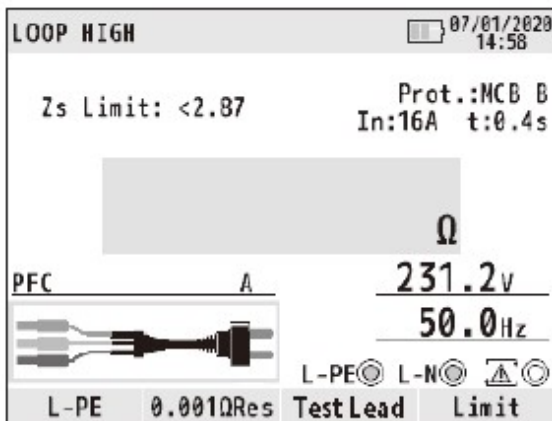
oznacza to, że NIE WOLNO ROZPOCZYNAĆ POMIARÓW ZE WZGLĘDU NA

NIEPRAWIDŁOWE PODŁĄCZENIE. Należy zbadać przyczynę nieprawidłowego podłączenia i naprawić błąd.

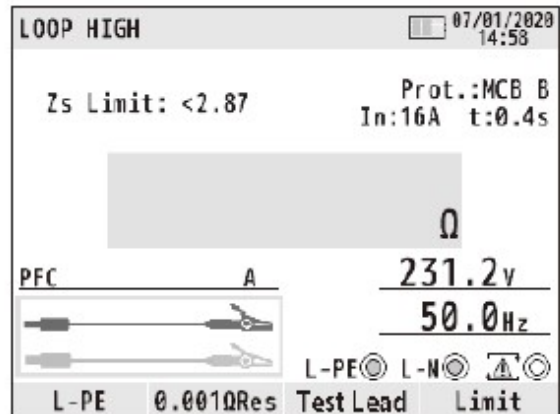
Przy pierwszym podłączeniu do instalacji na ekranie pojawi się wartość napięcia (tryb L-PE) lub napięcia faza-neutralny (L-N/ L-L), odświeżana co 1s. Jeśli wartość napięcia odbiega od spodziewanych standardów NIE NALEŻY WYKONYWAĆ POMIARU.

(7) Wybór przewodów pomiarowych (L-PE Rozdzielczość 0,001Ω)

W przypadku pomiaru L-PE Rozdzielczość 0,001Ω należy przy pomocy przycisku F3 wybrać odpowiednie przewody pomiarowe. Gdy rozdzielczość wynosi 0,001Ω rezystancja przewodów pomiarowych będzie miała wpływ na wynik pomiaru, w związku z czym wybór odpowiedniego przewodu pomiarowego pozwoli zredukować błąd pomiaru. Należy wybrać przewód KEW7218A lub KEW7246



Przewody z wt. Schuko - KEW7218A

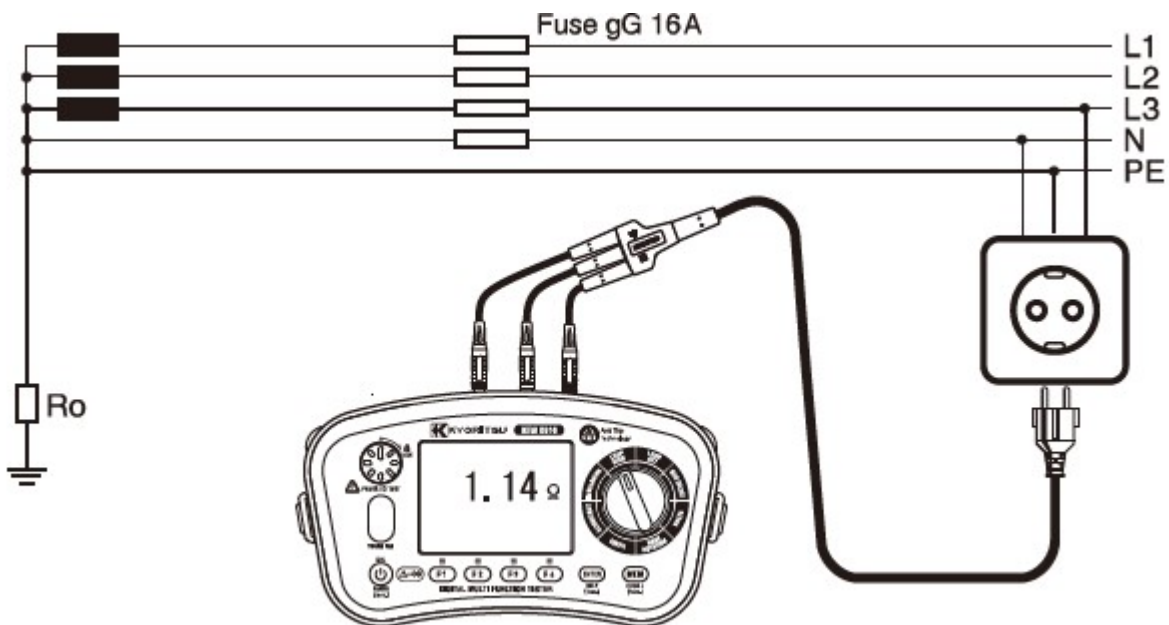


Przewody z krokodyłami - KEW7246

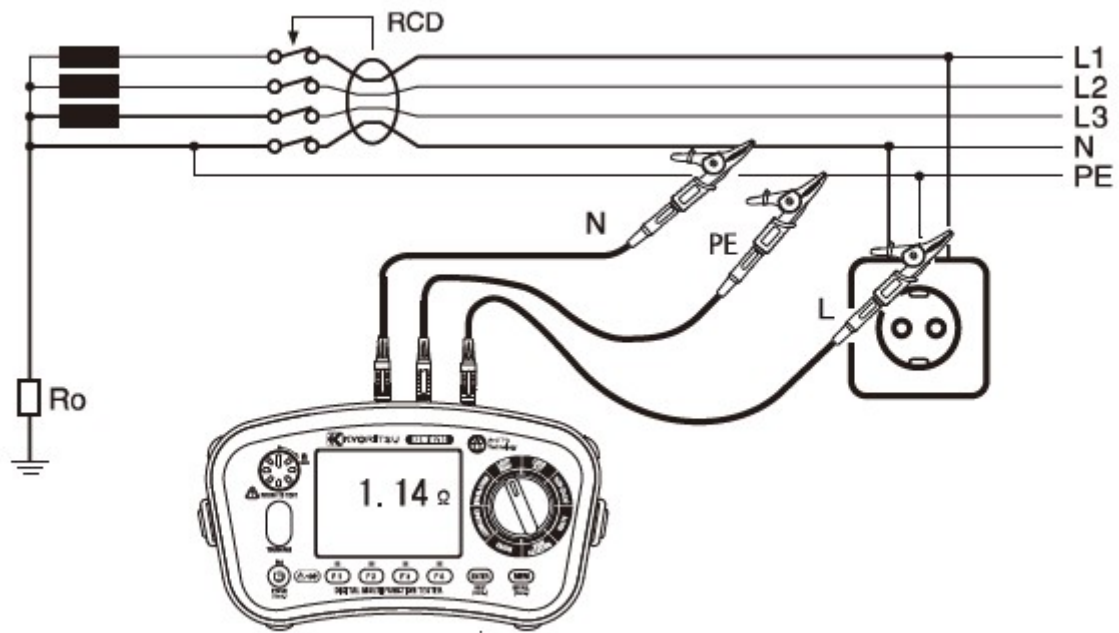
(8) Pomiar

Nacisnąć przycisk TEST. W trakcie testu emitowany zostanie sygnał dźwiękowy oraz wyświetlona zostanie wartość impedancji pętli. Jeśli ustawiono wartość graniczną, na LCD wyświetli się wskaźnik ✓ jeśli mierzona wartość jest niższa niż graniczna lub „X” jeśli mierzona wartość przekracza wartość graniczną. Symbol „!” oznacza że wynik pomiaru jest poza zakresem, a górny limit zakresu pomiarowego jest niższy niż wartość referencyjna: co oznacza, że nie da się jej stwierdzić

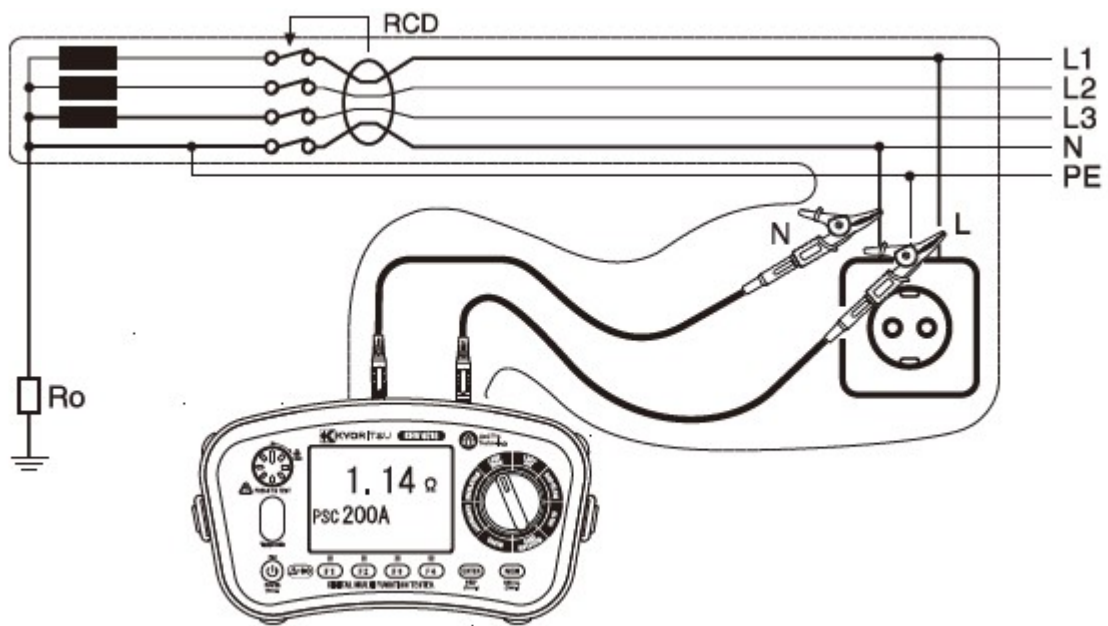
- Jeśli na ekranie wyświetlany jest symbol „>” zazwyczaj oznacza to, że mierzona wartość przekracza zakres.



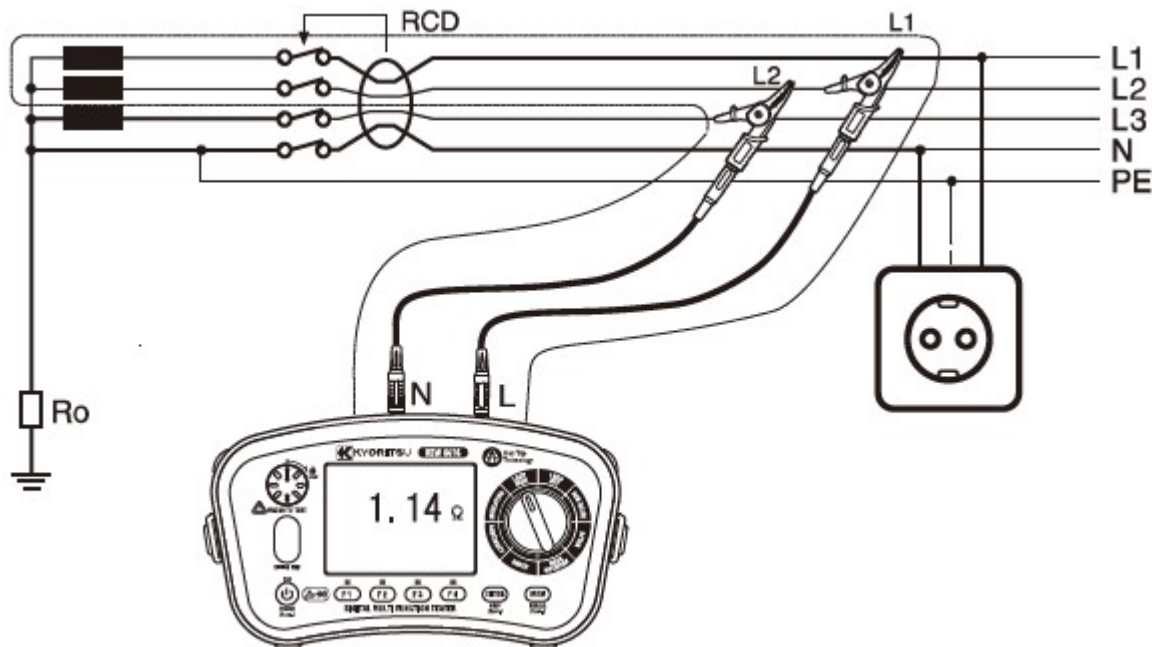
Podłączenie z użyciem gniazda sieciowego



Podłączenie z użyciem krokodyli



Podłączenie przy pomiarze L-N




Podłączenie przy pomocy L-L

Przycisk TEST można nacisnąć i obrócić zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara w celu jego zablokowania i przejścia do trybu „auto”. W trybie „auto”, gdy w użyciu są przewody z krokodylami KEW7246 testy są prowadzone po rozłączeniu i ponownym podłączeniu sondy czerwonej przewodu KEW7246 bez konieczności naciskania przycisku „TEST” (obsługa z wolnymi rękami).

- Na mierzony wynik może mieć wpływ kąt fazowy systemu dystrybucyjnego podczas pomiaru w okolicy transformatora. W takich warunkach wynik pomiaru impedancji może być niższy od rzeczywistej wartości. Błąd pomiaru został przedstawiony w poniższej tabeli:

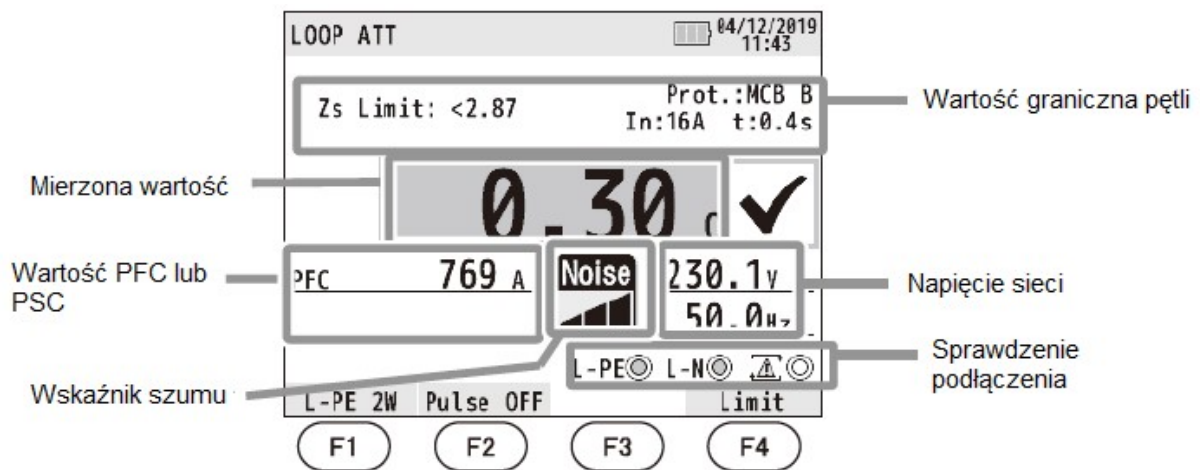
Różnica kąta fazowego	Błąd (ok.)
10°	-1,5%
20°	-6%
30°	-13%

- Jeśli na ekranie pojawia się symbol , oznacza to, że temperatura rezystora pomiarowego jest zbyt wysoka i nastąpiło automatyczne odłączenie od obwodu. Przed wznowieniem pomiarów należy poczekać, aż spadnie temperatura miernika.

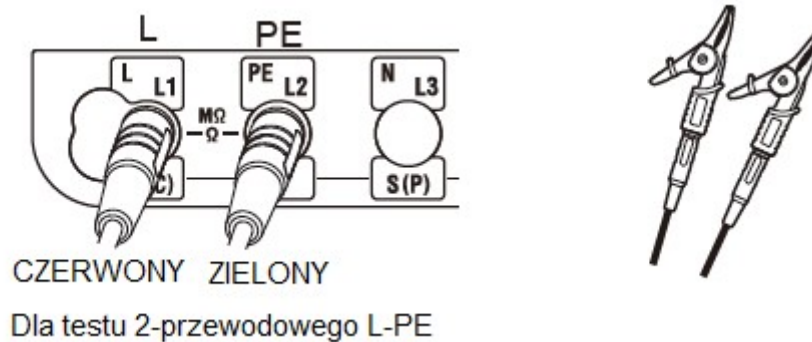
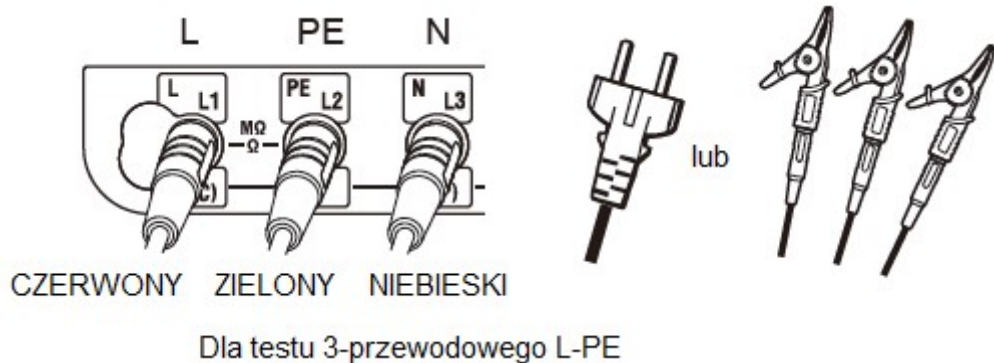
10.3 Metoda pomiaru pętli w trybie ATT

Ekran LCD i przyciski funkcyjne

F1	Przełączanie między rodzajami instalacji: 3-przewodowa, lub 2-przewodowa
F2	Włączenie/ wyłączenie funkcji „pulse”
F3	Niedostępny
F4	Ustawienie wartości granicznej



- (1) Nacisnąć przycisk POWER, aby włączyć miernik. Obrócić przełącznik wyboru funkcji do pozycji LOOP ATT.
- (2) Podłączyć przewody pomiarowe do miernika



- (3) Nacisnąć przycisk F1 i wybrać między instalacją L-PE 2W (2-przewodowa) lub L-PE 3W (3-przewodowa)
- (4) Przy pomocy przycisku F2 można włączyć lub wyłączyć funkcję „pulse”
Gdy funkcja „pulse” jest włączona w krótkim czasie podawany jest wysoki prąd – wyłączniki RCD nie zostaną wyzwolone – przed pomiarem pętli. Funkcja „pulse” eliminuje utlenioną powłokę (??) testowanego obwodu i korzystnie wpływa na dokładność pomiaru

! UWAGA

Gdy funkcja „pulse” jest aktywna, niektóre wyłączniki RCD mogą zostać wyzwolone w zależności od ich czułości. W takim wypadku należy wyłączyć funkcję „pulse”











- (5) Nacisnąć przycisk F4, aby przejść do ustawień wartości granicznej. Szczegóły na ten temat znajdują się w podrozdziale 10.4 Wartość graniczna pętli.

(6) Podłączenie

Podłączyć miernik KEW6516/ KEW6516BT do testowanego systemu dystrybucyjnego zgodnie ze schematami poniżej

(7) Sprawdzenie podłączenia

Po podłączeniu, a przed naciśnięciem przycisku TEST upewnić się że symbole podłączenia na ekranie mają status wskazany w poniższej tabeli.

Funkcja	L-PE 	L-N 	 
L-PE 3W			
L-PE 2W			

Jeśli status symboli podłączenia jest inny niż w powyższej tabeli lub na ekranie pojawia się symbol



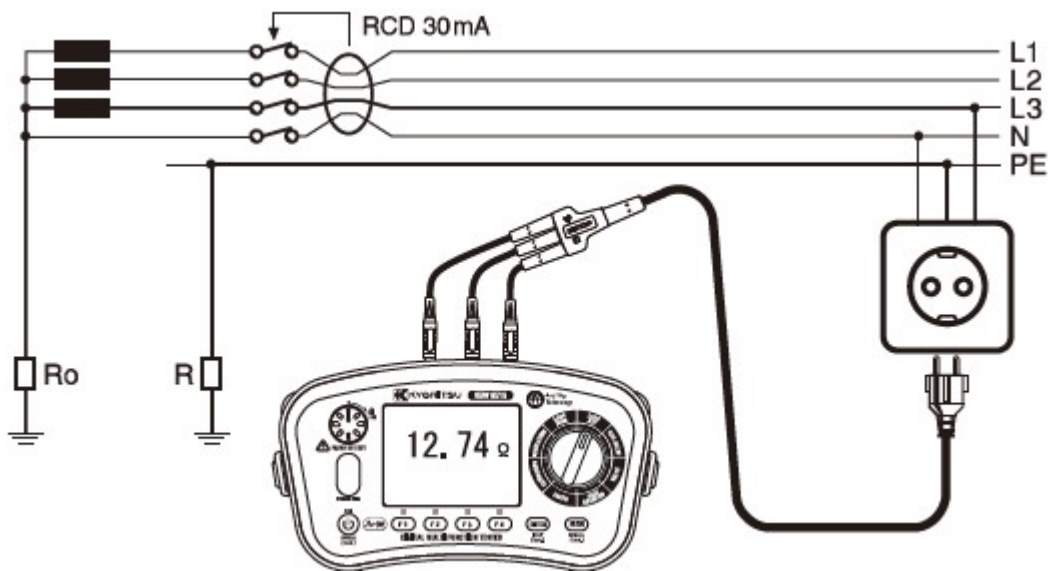
oznacza to, że NIE WOLNO ROZPOCZYNAĆ POMIARÓW ZE WZGLĘDU NA NIEPRAWIDŁOWE PODŁĄCZENIE. Należy zbadać przyczynę nieprawidłowego podłączenia i naprawić błąd.

Przy pierwszym podłączeniu do instalacji na ekranie pojawi się wartość napięcia (tryb L-PE) lub napięcia faza-neutralny (L-N/ L-L), odświeżana co 1s. Jeśli wartość napięcia odbiega od spodziewanych standardów NIE NALEŻY WYKONYWAĆ POMIARU.

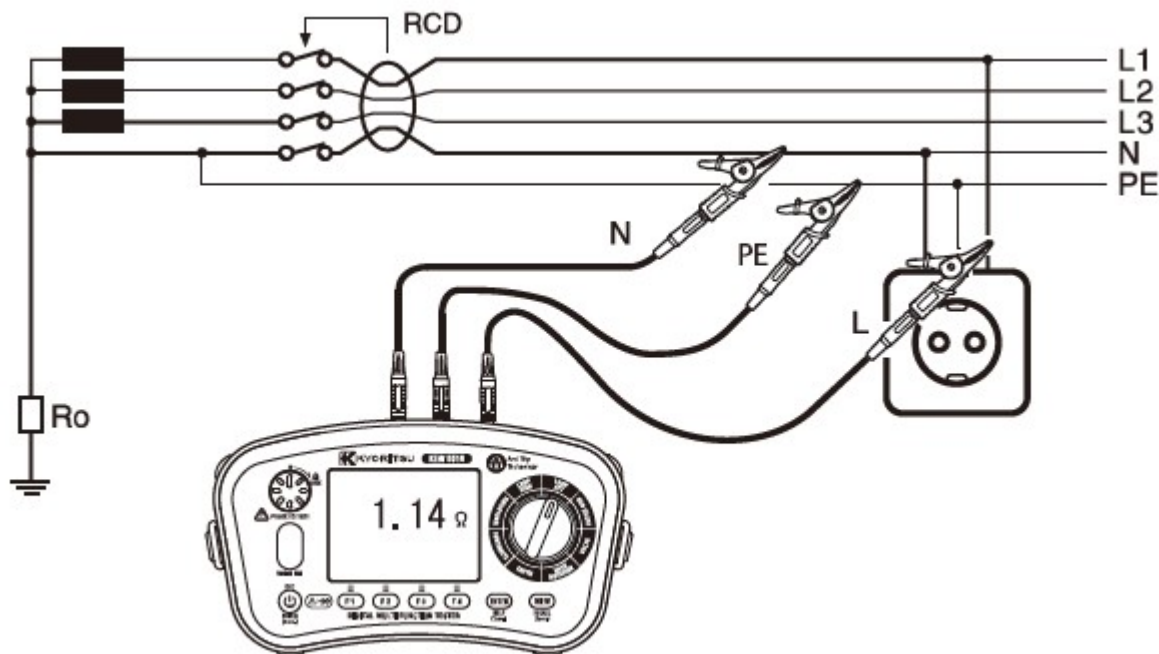
(8) Pomiar

Nacisnąć przycisk TEST. W trakcie testu emitowany zostanie sygnał dźwiękowy oraz wyświetlona zostanie wartość impedancji pętli. Jeśli ustawiono wartość graniczną, na LCD wyświetli się wskaźnik ✓ jeśli mierzona wartość jest niższa niż graniczna lub „X” jeśli mierzona wartość przekracza wartość graniczną

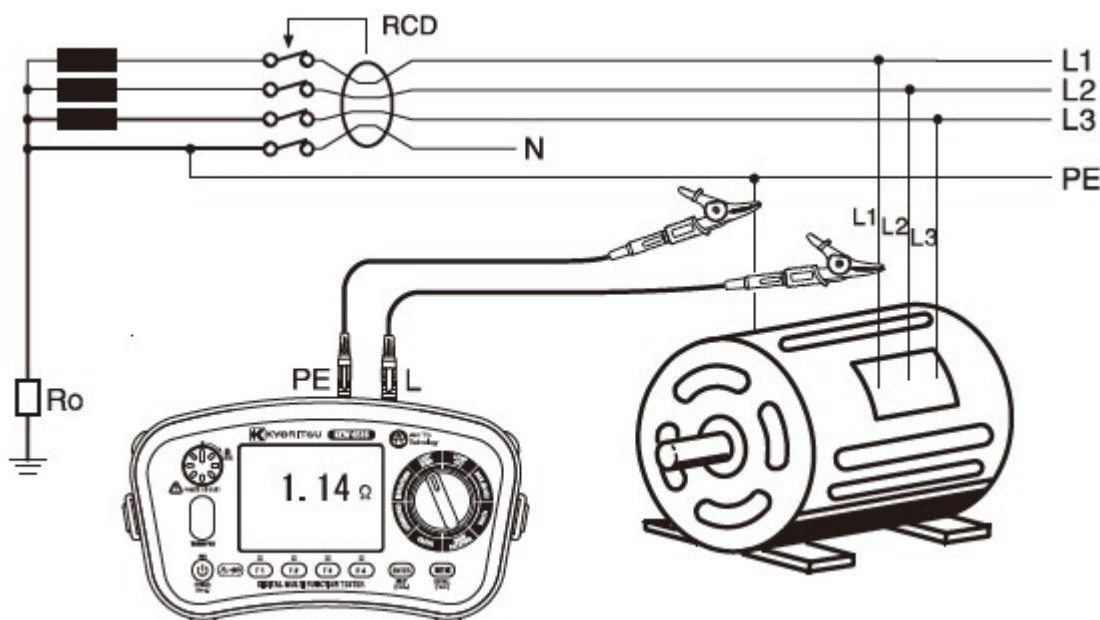
- Jeśli na ekranie wyświetlany jest symbol „>” zazwyczaj oznacza to, że mierzona wartość przekracza zakres.



Pomiar 3-przewodowy z użyciem gniazda sieciowego

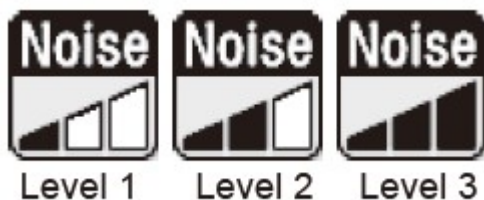


Pomiar 3-przewodowy z użyciem krokodyli



Pomiar 2-przewodowy L-PE

- Tryb ATT pozwala na pomiar bez konieczności wyzwalania wyłącznika RCD o wartości 30mA lub większej
- Pomiar w trybie ATT wymaga więcej czasu niż pozostałe testy (ok. 8s). Podczas wykonywania pomiarów w obwodzie w którym występuje duży poziom zakłóceń, zostanie wyświetlony napis „Noise”, a czas pomiaru zostanie wydłużony. Wskaźnik zakłóceń wskazuje 3 poziomy (jak na poniższym rysunku). Poziom zakłóceń wpływa na czas pomiaru.




Jeśli na ekranie wyświetla się symbol „NOISE” zaleca się dezaktywację trybu ATT i wykonanie pomiaru (wyłączniki RCD mogą zostać wyzwolone).

- Przy pomiarze instalacji L-PE 3W, jeśli impedancja pętli pomiędzy L-N przekracza 20Ω, na LCD wyświetli się „L-N>20Ω” i pomiar zostanie wstrzymany. W tym przypadku należy ustawić zakres „LOOP HIGH” lub przeprowadzić test L-PE 2W ATT.
- Kiedy zostanie wykryta duża wartość napięcia dotykowego w badanym obwodzie wyświetli się wskaźnik „N-PE HiV”. Wykonanie pomiaru nie jest możliwe. W takim wypadku należy ustawić zakres na „LOOP HIGH” lub przeprowadzić test L-PE 2W ATT.

Przycisk TEST można nacisnąć i obrócić zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara w celu jego zablokowania i przejścia do trybu „auto”. W trybie „auto”, gdy w użyciu są przewody z krokodylami KEW7246 testy są prowadzone po rozłączeniu i ponownym podłączeniu sondy czerwonej przewodu KEW7246 bez konieczności naciskania przycisku „TEST” (obsługa z wolnymi rękami).

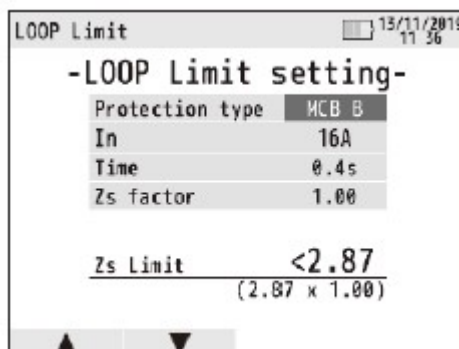
- Na mierzony wynik może mieć wpływ kąt fazowy systemu dystrybucyjnego podczas pomiaru w okolicy transformatora. W takich warunkach wynik pomiaru impedancji może być niższy od rzeczywistej wartości. Błąd pomiaru został przedstawiony w poniższej tabeli:

Różnica kąta fazowego	Błąd (ok.)
10°	-1,5%
20°	-6%
30°	-13%

- Jeśli na ekranie pojawia się symbol , oznacza to, że temperatura rezystora pomiarowego jest zbyt wysoka i nastąpiło automatyczne odłączenie od obwodu. Przed wznowieniem pomiarów należy poczekać, aż spadnie temperatura miernika.

10.4 Wartość graniczna pętli

W celu ustawienia wartości granicznej pętli nacisnąć przycisk F4 w trybie stand-by przy teście LOOP. Poniżej przedstawiony jest ekran ustawień wartości granicznej:



W poniższej tabeli wyszczególnione są ustawiane parametry:

a) Rodzaj zabezpieczenia	Rodzaj urządzenia ochronnego	Bezpiecznik gG, MCB (B, C, D, K), RCD, OFF
b) Czas lub U_c	Czas wyzwalań lub urządzenie ochronne	Dla RCD ustawienie wartości granicznej U_c
c) Współczynnik	Margines wartości progowej	Wartość graniczna jest determinowana przez następujący wzór Wartość graniczna = wartość określona x współczynnik

Procedura ustawień wartości granicznej jest następująca
(Nacisnąć przycisk ESC, aby w trakcie ustawień cofnąć się o jeden krok)

- (1) Nacisnąć przycisk F1 (▲) lub F2 (▼) w ekranie ustawień wartości granicznej, aby przemieścić kursor do parametru, który będzie zmieniany, a następnie nacisnąć przycisk ENTER.
- (2) Na ekranie wyświetlą się wartości do wyboru. Wybrać przy pomocy przycisków F1 (▲) lub F2 (▼), a następnie zatwierdzić przyciskiem ENTER. Dla niektórych parametrów dostępne są ponadto przyciski F3 (◀) oraz F4 (▶)
- (3) Po zakończeniu ustawień nacisnąć przycisk ESC, aby powrócić do ekranu pomiarów pętli.

Wybierane wartości oraz wartości referencyjne dla wartości granicznych:

Zabezpieczenie	Bezpieczniki gG		MCB						
			B	C		D		K	
Czas rozłączenia	0,4s	5s	0,4& 5s	0,4s	5s	0,4s	5s	0,4s	
Prąd znamionowy	6A	5Ω	8,84Ω	7,67Ω	3,83Ω	7,67Ω	1,92Ω	3,83Ω	2,73Ω
	10A	2,87Ω	5Ω	4,6Ω	2,3Ω	4,6Ω	1,15Ω	2,3Ω	1,64Ω
	13A	2,3Ω	4,1Ω	3,53Ω	1,77Ω	3,53Ω	0,88Ω	1,77Ω	1,18Ω
	16A	2,15Ω	3,48Ω	2,87Ω	1,44Ω	2,87Ω	0,72Ω	1,44Ω	1,26Ω
	20A	1,58Ω	2,65Ω	2,30Ω	1,15Ω	2,30Ω	0,57Ω	1,15Ω	0,82Ω
	25A	1,27Ω	2,11Ω	1,84Ω	0,92Ω	1,84Ω	0,46Ω	0,92Ω	0,61Ω
	32A	0,84Ω	1,44Ω	1,44Ω	0,72Ω	1,44Ω	0,36Ω	0,72Ω	0,51Ω
	35A	0,74Ω	1,36Ω	--	--	--	--	--	--
	40A	0,72Ω	1,21Ω	1,15Ω	0,57Ω	1,15Ω	0,28Ω	0,57Ω	0,41Ω
	50A	0,49Ω	0,87Ω	0,92Ω	0,46Ω	0,92Ω	0,23Ω	0,46Ω	0,33Ω
	63A	0,42Ω	0,72Ω	0,73Ω	0,36Ω	0,73Ω	0,18Ω	0,36Ω	0,26Ω
	80A	0,27Ω	0,51Ω	0,58Ω	0,29Ω	0,58Ω	0,15Ω	0,29Ω	0,2Ω
100A	0,22Ω	0,39Ω	0,47Ω	0,23Ω	0,47Ω	0,12Ω	0,23Ω	0,16Ω	

- Wartości graniczne pętli dla ochrony RCD

I _{Δn} (mA)	Limit UC	50V	25V
		30mA	1667Ω
	100mA	500Ω	250Ω
	300mA	167Ω	83Ω
	500mA	100Ω	50Ω
	1000mA	50Ω	25Ω

Uwaga: Wyświetlane wartości graniczne pętli mogą być inne niż podane powyżej w zależności od kraju i regionu.

11. Test wyłączników RCD






11.1 Zasady pomiaru wyłączników RCD

Tester RCD jest podłączany między fazę a przewód ochronny badanego wyłącznika RCD od strony obciążenia, po jego odłączeniu.

Precyzyjnie mierzony prąd przez określony przedział czasu jest podawany do fazy Z i powraca przez uziemienie powodując w ten sposób wyzwolenia wyłącznika RCD. Miernik mierzy, a następnie wyświetla dokładny czas do momentu rozwarcia obwodu.

Wyłącznik RCD to urządzenie zaprojektowane do przerywania obwodu prądowego, gdy istniejące prądy szczytkowe (upływowe) osiągną określoną wartość. Zasada działania opiera się na wykrywaniu różnicy pomiędzy prądem fazowym wpływającym do danego obciążenia i powracającym prądem w przewodzie neutralnym (dla instalacji jednofazowej). W przypadku, gdy różnica tych prądów jest większa niż prąd znamionowy wyłącznika RCD nastąpi wyzwolenie przełącznika – rozłączenie obwodu zasilania od obwodu obciążenia.

Wyłączniki RCD charakteryzują dwa podstawowe parametry: kształt przebiegu prądu (typ AC oraz A) oraz czas wyzwolenia (typ G i S).

-  RCD typ AC zostanie wyzwolony w przypadku wykrycia prądu upływu o charakterze sinusoidy pojawiającego się nagle lub powoli narastającego. Ten typ wyłącznika jest najczęściej używany w instalacjach elektrycznych.
-  RCD typ A zostanie wyzwolony kiedy wykryty zostanie prąd sinusoidalny (podobny do typu AC) oraz prąd impulsowy stały pojawiający się nagle lub narastający powoli
-  RCD typ F zostanie wyzwolony kiedy wykryty zostanie prąd sinusoidalny o częstotliwościach nominalnych, prąd impulsowy stały oraz złożone prądu upływu. Testy wyłączników typu F przeprowadzane przez KEW6516/ KEW6516 BT stosują prąd jednopółkowy prostowany taki sam jak przy teście wyłączników RCD typu A
-  RCD typ B zostanie wyzwolony kiedy wykryty zostanie prąd sinusoidalny do 1000Hz, prąd stały impulsowy jak również gładki przebieg prądu stałego (DC)
- RCD typ G. W tym przypadku „G” oznacza typ ogólny (bez opóźnienia czasowego wyzwalań) i jest stosowany do generalnego zastosowania.
-  RCD typ S. W tym przypadku „S” oznacza wyłączniki selektywne (z opóźnionym czasem zadziałania). Ten typ wyłączników RCD jest stosowany w instalacjach, gdzie opóźniony czas zadziałania jest niezbędny.

W przypadku, kiedy urządzeniem ochronnym jest wyłącznik RCD, dla typowych zastosowań prąd I_a przyjmuje się 5 razy większy od znamionowego prądu zadziałania $I_{\Delta N}$. Wtedy wyłącznik RCD zaleca się testować na czas jego zadziałania, który powinien być mniejszy niż max czas rozłączania wymagany zg. z normą IEC 6034-41 przy 230V/ 400V AC (szczegóły również w rozdziale dotyczącym pomiarów pętli)

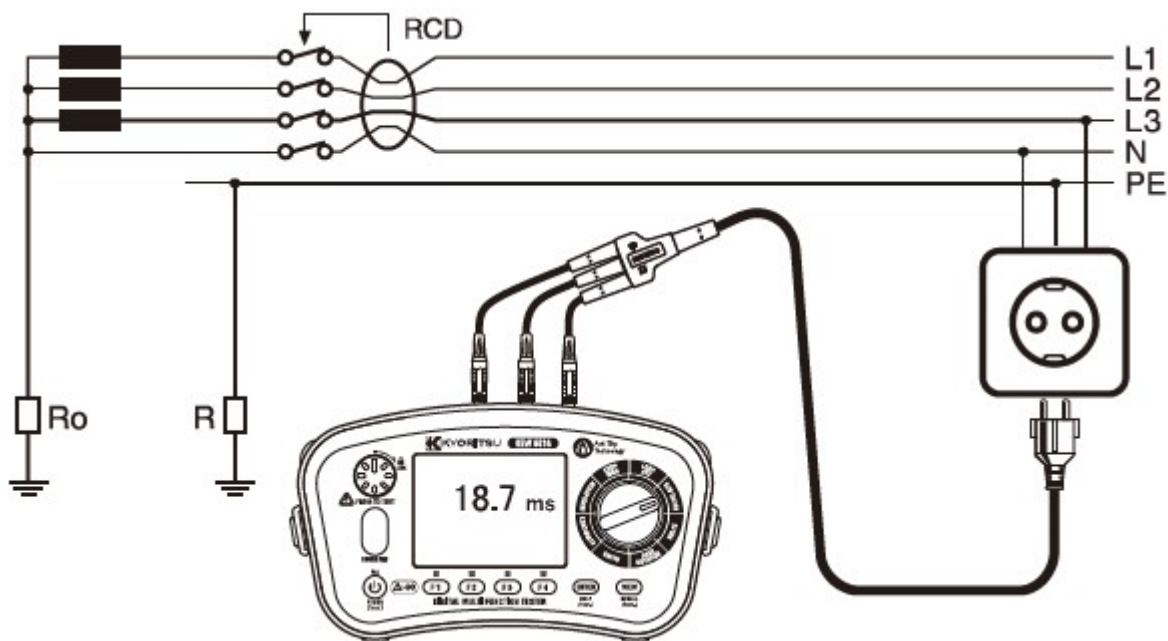
Sieć TT	200ms	Dla obwodów końcowych do 63A na gniazdo lub do 32A dla obciążeń podłączonych na stałe
Sieć TN	400ms	
Sieć TT	1000ms	Dla sieci dystrybucji i obwodów wspomnianych powyżej do 63A i 32A
Sieć TN	5s	

W Europie zaleca się przestrzeganie bardziej surowych limitów czasów zadziałania określonych przez normę IEC 61009 (EN 61009) oraz IEC 61008 (EN 61008). Limity tych czasów zostały podane w tabeli poniżej dla $I_{\Delta N}$ oraz $5I_{\Delta N}$

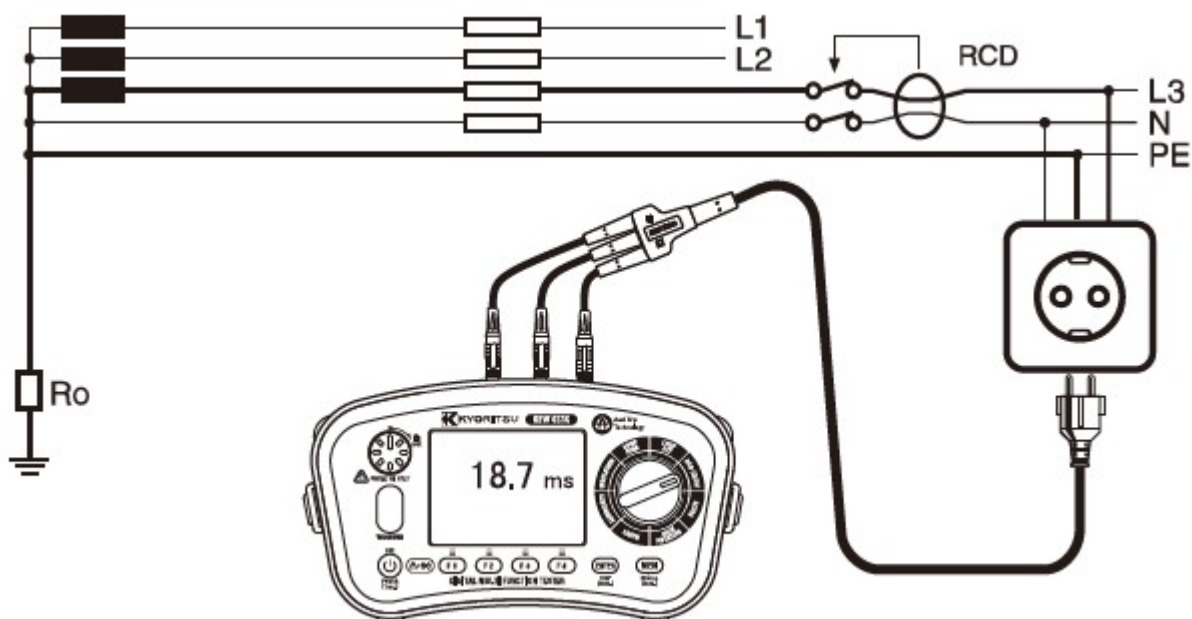
Typ RCD	$I_{\Delta n}$	$5I_{\Delta n}$
Ogólny (G)	300ms (wartość max)	40ms (wartość max)
Selektywny (S)	500ms (wartość max)	150ms (wartość max)
	130ms (wartość min)	50ms (wartość min)

Przykłady podłączenia miernika

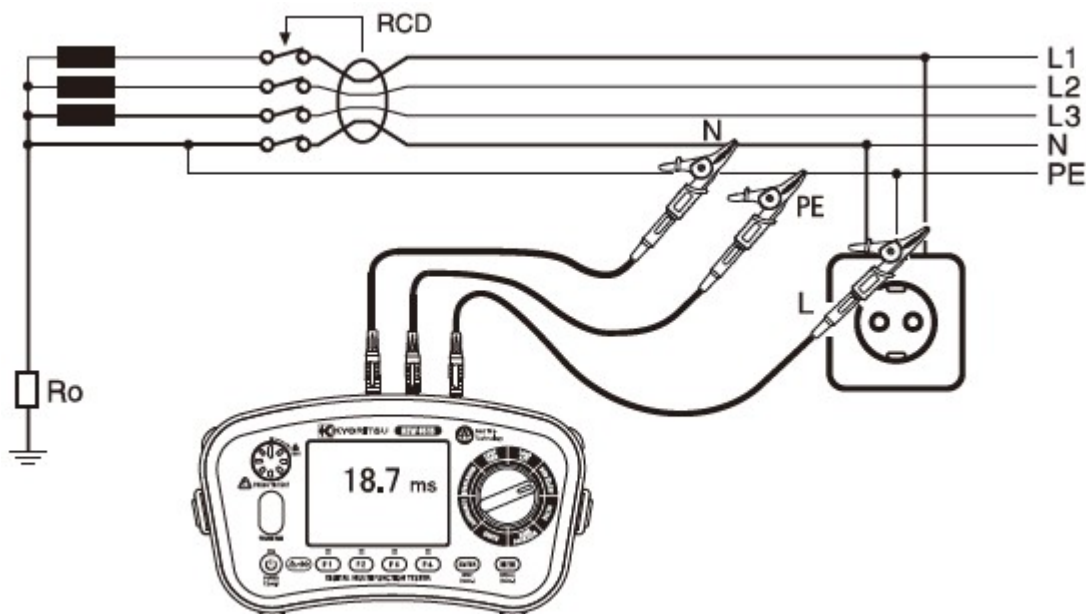
RCD 3-fazowy. Układ 3-fazy + neutralny dla testu RCD w sieci TT



RCD 1-fazowy w sieci TN



RCD przy użyciu przewodów dystrybucyjnych



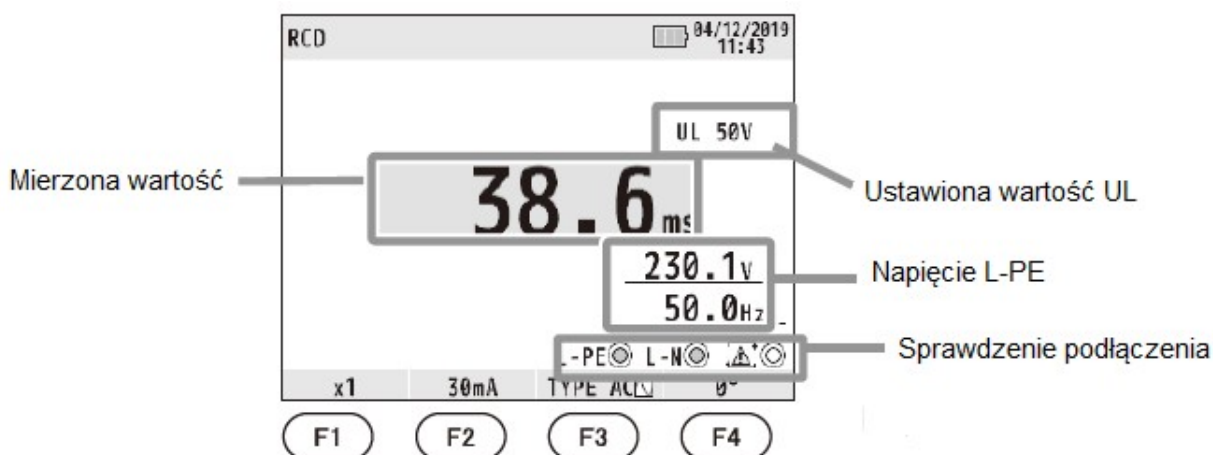
11.2 Zasada pomiaru napięcia dotykowego U_c

Uziemienie nie jest doskonałe i płynący prąd upływowy wywołuje powstanie napięcia na rezystancji uziemienia R . Napięcie to jest nazywane napięciem dotykowymi, gdyż może doprowadzić do porażenia osoby dotykającej przewodzącej części uziemienia (np. obudowy urządzenia). Po wyborze funkcji testu U_c doprowadzany jest prąd $I_{\Delta N}$ do wyłącznika różnicowo-prądowego i na tej podstawie wyliczana jest wartość napięcia dotykowego (U_c jest wyliczane na bazie nominalnego prądu wyzwalań RCD ($I_{\Delta N}$) i mierzonej impedancji).

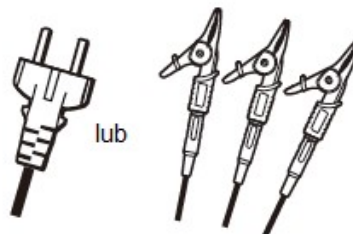
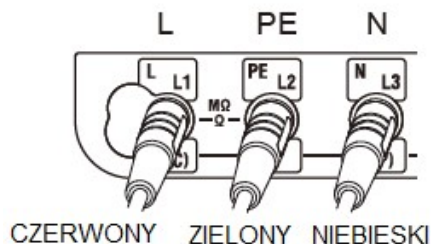
11.3 Metoda pomiaru parametrów wyłączników RCD

Ekran LCD i przyciski funkcyjne

F1	Ustawienie trybu pomiaru (X1/2, X1, X5, Ramp, Auto, U_c)
F2	Ustawienie $I_{\Delta N}$
F3	Ustawienie typu RCD AC-G AC-S A-G A-S F-G F-S B-G B-S Typ EV
F4	Ustawienie fazy (0° (+) lub 180° (-))



- (1) Nacisnąć przycisk POWER, aby włączyć miernik. Obrócić przełącznik obrotowy do pozycji RCD
- (2) Podłączyć przewody pomiarowe do miernika



Przy pomiarze AC/ A/F nie ma potrzeby użycia gniazda N

- (3) Nacisnąć przycisk F3, aby wybrać żądany tryb pomiaru

X1/2	W celu sprawdzenia czy RCD nie są zbyt czułe
X1	Pomiaru czasu wyzwolenia
X5	W celu wykonania testu przy $I_{\Delta N} \times 5$
RAMP (▲)	W celu pomiaru poziomu wyzwolenia w mA
AUTO	W celu wykonania automatycznego pomiaru w następującej kolejności X1/2 (0°), X1/2 (80°), X1 (0°), X1 (180°), X5 (0°), X5 (180°)
Uc	Dla pomiaru U_c

- (4) Nacisnąć przycisk F2, aby wybrać znamionowy prąd testu ($I_{\Delta N}$) zgodny ze znamionowym prądem wyzwolenia badanego wyłącznika RCD
- (5) Nacisnąć przycisk F3 w celu wyboru typu wyłącznika RCD (w podrozdziale 11.1 znajdują się szczegóły na temat typów wyłączników RCD)
- (6) Nacisnąć przycisk F4 aby wybrać fazę, od której powinien rozpoczynać się prąd testu (z wyjątkiem pomiaru U_c)

*Zmiana wartości UL

Możliwy jest wybór wartości 25V lub 50V. W rozdziale 6. Tryb ustawień znajdują się dalsze szczegóły na ten temat.

- (7) Podłączyć przewody pomiarowe do testowanego obwodu
- (8) Sprawdzenie podłączenia

Po podłączeniu, a przed naciśnięciem przycisku TEST upewnić się że symbole podłączenia na ekranie mają status wskazany w poniższej tabeli.

Typ RCD	L-PE	L-N	
AC/A/F		 Lub 	
B/EV			

Jeśli status symboli podłączenia jest inny niż w powyższej tabeli lub na ekranie pojawia się symbol




oznacza to, że **NIE WOLNO ROZPOCZYNAĆ POMIARÓW ZE WZGLĘDU NA NIEPRAWIDŁOWE PODŁĄCZENIE**. Należy zbadać przyczynę nieprawidłowego podłączenia i naprawić błąd.

Przy pierwszym podłączeniu do instalacji na ekranie pojawi się wartość napięcia (tryb L-PE) lub napięcia faza-neutralny (L-N/ L-L), odświeżana co 1s. Jeśli wartość napięcia odbiega od spodziewanych standardów **NIE NALEŻY WYKONYWAĆ POMIARU**.

UWAGA: KEW6516/ 6516BT jest miernikiem jednofazowym (230V AC) i pod żadnym pozorem nie wolno go podłączać do instalacji 2-fazowej lub napięcia przekraczającego 230V AC +10%. Jeśli napięcie wejściowe jest wyższe niż 260V, na ekranie pojawi się komunikat >260V, a pomiary RCD nie będą możliwe nawet po naciśnięciu przycisku TEST.

(9) Pomiar RCD


Nacisnąć przycisk TEST. W trakcie testu emitowany będzie sygnał dźwiękowy i wyświetlony zostanie wynik pomiaru.

- X ½ ... wyłącznik nie powinien zostać wyzwolony
- X1 ... wyłącznik powinien zostać wyzwolony
- X5 ... wyłącznik powinien zostać wyzwolony
- Test Auto Ramp ()... wyłącznik powinien zostać wyzwolony. Wyświetlony zostanie prąd wyzwalaenia
- Uc...wyświetlona zostanie wartość napięcia Uc

W przypadku wyłączników RCD typu S należy odczekać 30s przed przeprowadzeniem testu. Pozwoli to uniknąć wpływu testu poprzedzającego.

(10) Nacisnąć przycisk F4 (0° (+)/ 180° (-)), aby zmienić fazę i powtórzyć kroki od (1)

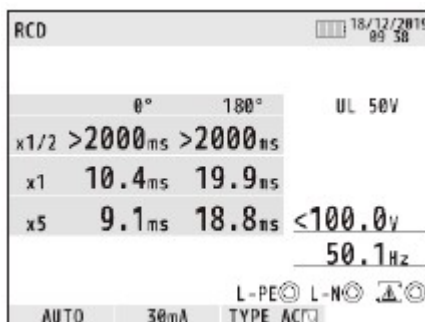
Przycisk TEST można nacisnąć i obrócić zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara w celu jego zablokowania i przejścia do trybu „auto”. W trybie „auto”, gdy w użyciu są przewody z krokodylami KEW7246 testy są prowadzone po rozłączeniu i ponownym podłączeniu sondy czerwonej przewodu KEW7246 bez konieczności naciskania przycisku „TEST” (obsługa z wolnymi rękami).

- Jeśli na ekranie pojawia się symbol , oznacza to, że temperatura rezystora pomiarowego jest zbyt wysoka i nastąpiło automatyczne odłączenie od obwodu. Przed wznowieniem pomiarów należy poczekać, aż spadnie temperatura miernika.
- Po pomiarze upewnić się, że testowany wyłącznik RCD został przywrócony do stanu z przed pomiaru.
- Gdy wartość napięcia UC wzrasta do poziomu UL lub wyższego pomiar jest automatycznie zawieszany, a na ekranie wyświetla się komunikat „Uc>UL”.
- Jeśli ustawienie $I_{\Delta n}$ jest wyższe niż rzeczywista wartość wyłącznika RCD, wyłącznik zostanie wyzwolony, a na wyświetlaczu może się pojawić symbol „no”.
- Jeśli wykryte zostanie napięcie pomiędzy przewodnikiem a przewodem ochronnym, może to mieć wpływ na wykonywany pomiar.
- Jeśli wykryte zostanie napięcie pomiędzy przewodem neutralnym a ochronnym, może to mieć wpływ na wykonywany pomiar, dlatego też przed wykonaniem testu należy sprawdzić połączenie pomiędzy punktem neutralnym sieci a uziemieniem.
- Jeśli w obwodzie wykryty zostanie prąd upływu, może to mieć wpływ na wynik pomiaru badanego wyłącznika RCD.
- Potencjał pomiędzy kolejną instalacją uziemienia może mieć wpływ na wykonywany pomiaru.
- Specjalne wykonania wyłączników RCD (na przykład typu S) powinny być uwzględnione podczas wykonywania pomiaru
- Rezystancja elektrody pomiarowej w mierzonym obwodzie nie powinna przekroczyć wartości przedstawionej w poniższej tabeli
- Urządzenia typu: kondensatory lub maszyny wirujące umieszczone za wyłącznikiem RCD mogą mieć znaczny wpływ na czas wyzwalaenia wyłącznika RCD, tzn wydłuża go.

11.4 Auto-test

Pomiary są wykonywane automatycznie w następującej kolejności: X1/2 (0°), X1/2 (80°), X1 (0°), X1 (180°), X5 (0°), X5 (180°)

- (1) Nacisnąć przycisk F1, aby wybrać „Auto”
- (2) Przy pomocy przycisków F2 i F3 wybrać $I_{\Delta n}$ i typ RCD
- (3) KEW6516/ KEW6516BT przeprowadza test w kolejności podanej powyżej
- (4) Na ekranie LCD wyświetlane są wyniki w następujący sposób



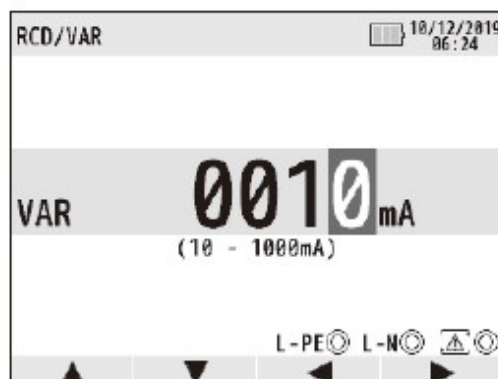
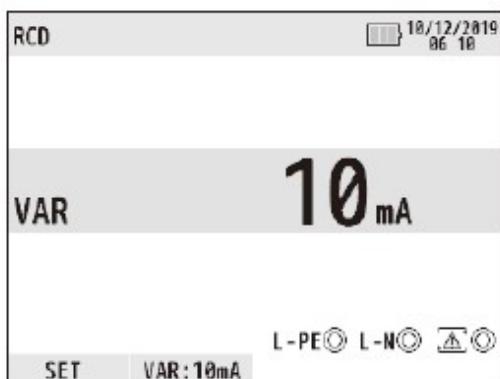
11.5 Funkcja VAR

W teście RCD przeprowadzanym przez KEW6516/ KEW6516BT jakakolwiek wartość $I_{\Delta n}$ pomiędzy 10mA i 1000mA może zostać wybrana. Jednakże w teście X5 oraz w zależności od wybranych ustawień testu RCD zakres ustawień wartości prądu może być ograniczony.

Wartość prądu należy zmieniać zgodnie z poniższą procedurą:

(Po naciśnięciu przycisku ESC następuje cofnięcie o jeden krok)

- (1) Przy pomocy przycisków F1 i F2 wybrać tryb pomiaru i typ RCD
- (2) Nacisnąć przycisk F2, aby wybrać „VAR”
- (3) Na ekranie jest wyświetlana przez 2s wartość prądu. Nacisnąć przycisk F1 (SET) w ciągu tych 2s (jeśli minęły 2s lub dłużej bez naciśnięcia przycisku należy ponownie nacisnąć przycisk F2, aby ponownie wywołać ekran)
- (4) Na ekranie wyświetla się okno ustawień wartości prądu. Przy pomocy przycisków F3 (◀) lub F4 (▶) wybrać cyfrę do zmiany i zmienić wartość przy pomocy przycisków F1 (▲) lub F2 (▼).
- (5) Nacisnąć przycisk ENTER, aby zatwierdzić zmianę. Ekran powróci do trybu stand-by dla testu RCD.



Uwagi: przy funkcji VAR przeprowadzić można test X1/2, X1, X5. Funkcja nie jest dostępna dla testów Uc, AUTO, RAMP (▲)

11.6 EV RCD

Jeśli wybrano typ wyłącznika RCD „EV” miernik przeprowadza test wyłączników RCD ładowarek EV (electric vehicle), które są wyzwalane prądem 6mA DC. Dostępne są testy X1, RAMP (▲) oraz AUTO TEST.

- W teście RAMP wartość prądu jest równomiernie podnoszona do 6mA DC (100%) Po osiągnięciu wartości 6mA DC jest ona utrzymywana przez 10s (zgodnie z normą IEC 62752)
- W AUTO TEST miernik przeprowadza test z wartością 6mA oraz testy x1/2, x1 i x5 z wartością 30mA, jak pokazano poniżej:

DC6mA (+) -> DC6mA (-)

-> X1/2 (0°) -> X1/2 (180°) -> X1 (0°) -> X1 (180°) -> X5 (0°) -> X5 (180°)

AC30mA

RCD		20/04/2020	16:53
0° (+)	180° (-)	UL 50V	
DC6mA	400.5ms	459.0ms	
AC30mA x1/2	>2000ms	>2000ms	
AC30mA x1	135.9ms	155.9ms	231.2V
AC30mA x5	37.1ms	37.0ms	50.0Hz
AUTO		L-PE	L-N
TYPE EV			

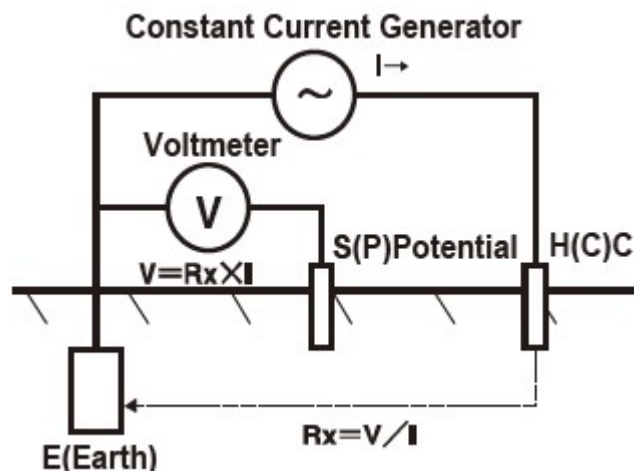
12. POMIAR REZYSTANCJI UZIEMIENIA

12.1 Zasady pomiaru rezystancji uziemienia

Funkcja pomiaru uziemienia służy do sprawdzenia linii zasilania, systemów uziemienia itd.

Miernik wykonuje pomiar rezystancji uziemienia przy zastosowaniu metody różnicy potencjałów, która polega na wyliczeniu rezystancji uziemienia R_x przez podanie prądu AC pomiędzy obiekt pomiaru E (badany uziom) a H(C) (elektroda prądowa) oraz pomiarze różnicy potencjałów V pomiędzy E (badanym poziomem) oraz S (P) (elektroda potencjału)

$$R_x = V/I$$



12.2 Pomiar rezystancji uziemienia



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Instrument wygeneruje maksymalne napięcie o wartości około 50V pomiędzy terminalami E-H(C) w funkcji rezystancji uziemienia. Zachować wszelkie środki ostrożności aby uniknąć niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym.



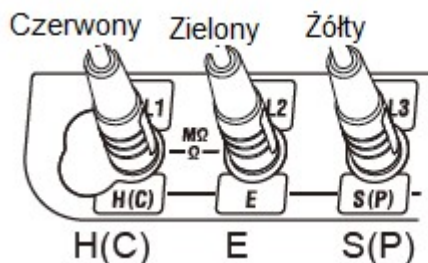
UWAGA

Podczas pomiaru rezystancji uziemienia nie podawać napięcia na wejścia terminali pomiarowych.

12.3 Metoda pomiaru rezystancji uziemienia

- (1) Nacisnąć przycisk POWER, aby włączyć miernik. Obrócić przełącznik obrotowy do pozycji EARTH
- (2) Nacisnąć przycisk F1 aby wybrać 3W (metoda 3-przewodowa dokładna) lub 2W (metoda 2-przewodowa uproszczona)
- (3) Podłączyć przewody pomiarowe do miernika

Dla testu 3W (pomiar dokładny)

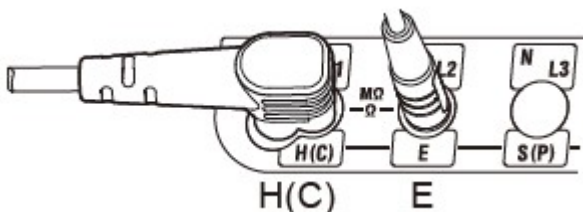


Gniazdo H (C) czerwony przewód
KEW7228

Gniazdo E zielony przewód
KEW7228

Gniazdo S(P) żółty przewód
KEW7228

Dla testu 2W (pomiar uproszczony)



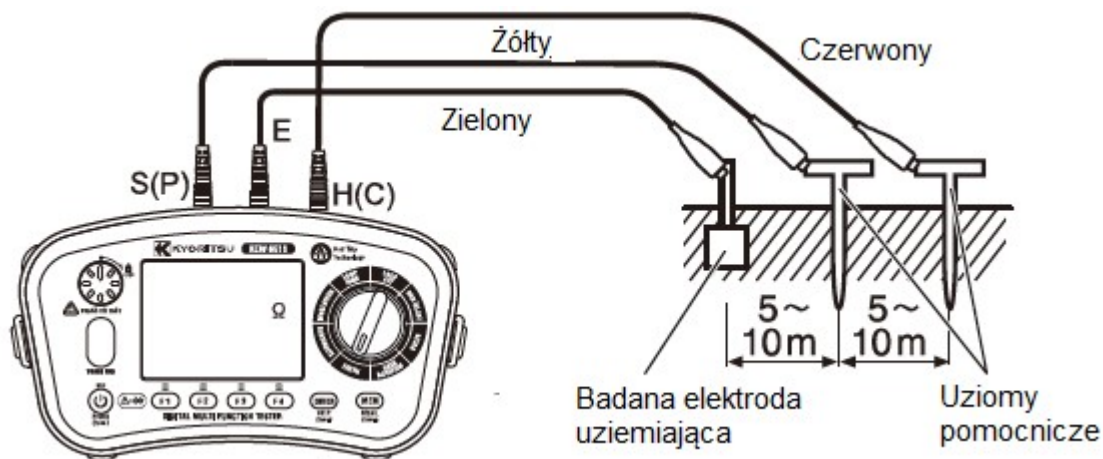
Gniazdo H(C) czerwony przewód
KEW7246 lub KEW7281 (ze zdalnym
wyzwalaniem)

Gniazdo E zielony przewód KEW7246

- (4) Podłączenie

Metoda 3-przewodowa (3W) (pomiar dokładny)

Wbić możliwie głęboko elektrody pomiarowe S(P) oraz H(C). Powinny one być ustawione w linii w odstępach 5-10m od urządzenia pomiarowego. Podłączyć zielony przewód do badanego urządzenia, żółty przewód do dodatkowej elektrody pomiarowej (S)(P) oraz czerwony przewód do elektrody pomiarowej (H(C)). Drugie końce przewodów podłączyć do miernika w kolejności E, S(P) oraz H (C).

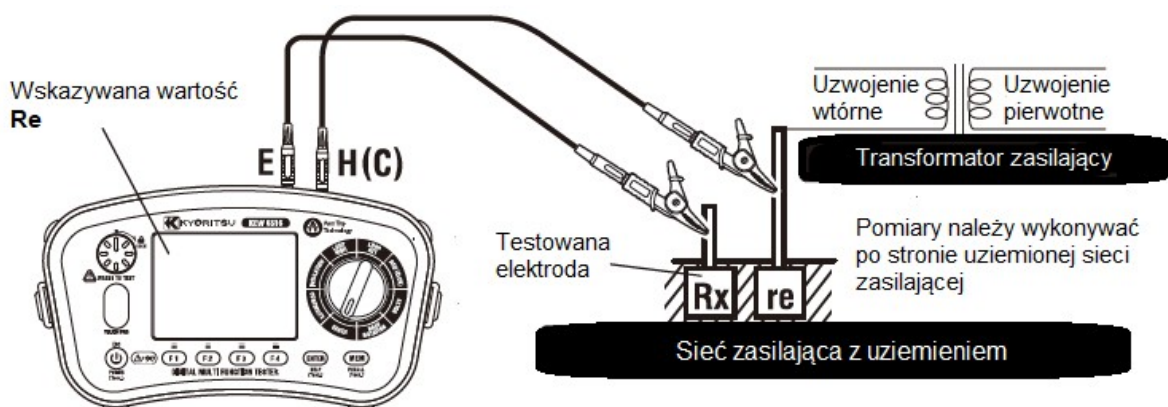


Uwagi:

- Upewnić się, że elektrody pomiarowe zostały umieszczone na wilgotnym gruncie. W razie potrzeby nawodnić suche fragmenty ziemi, w których mają być umieszczone elektrody.
- W przypadku wykonywania pomiaru na betonie umieścić elektrodę pomiarową na betonie a następnie nawodnić obszar dookoła lub położyć na niej mokrą szmatę.

Metoda 2-przewodowa (pomiar uproszczony)

Metodę uproszczoną stosuje się wtedy, gdy nie ma możliwości wbicia uziomów pomocniczych w grunt. Do pomiaru rezystancji uziemienia metodą uproszczoną wykorzystuje się istniejące elementy o niskiej rezystancji, które mogą spełniać funkcję elektrody uziemiającej, jak np. metalowe rury instalacji wodnej, uziemienie linii energetycznej, złącze uziemiające sieci elektrycznej.



$$R_x = R_e - r_e$$

R_x : rezystancja rzeczywista

R_e : wartość wskazywana

r_e : wartość rezystancji uziemienia

(5) Jeśli na ekranie wyświetla się ostrzeżenie „Live Circuit” i emitowany jest dźwięk brzęczyka, **nie naciskać przycisku TEST**. Odłączyć miernik od obwodu. Przed przystąpieniem do pomiarów upewnić się, że w obwodzie nie ma napięcia.

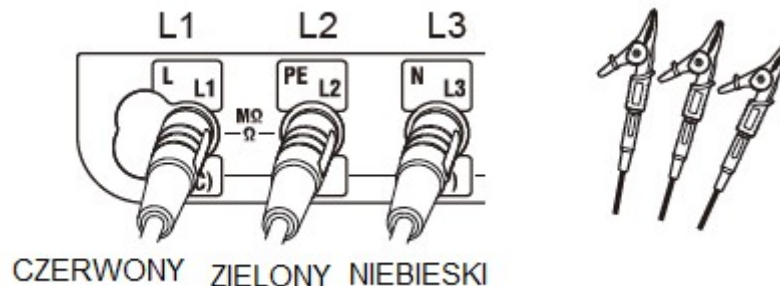
(6) Nacisnąć przycisk TEST, na wyświetlaczu zostanie wyświetlona rezystancja uziemienia badanego obwodu

- Wzajemne przeplatanie się i stykanie przewodów pomiarowych może powodować indukowanie się w nich prądów, które mogą wpływać na wartość wyniku pomiaru. Podczas podłączania przewodów pomiarowych należy zwrócić uwagę, aby się one wzajemnie nie przeplatały

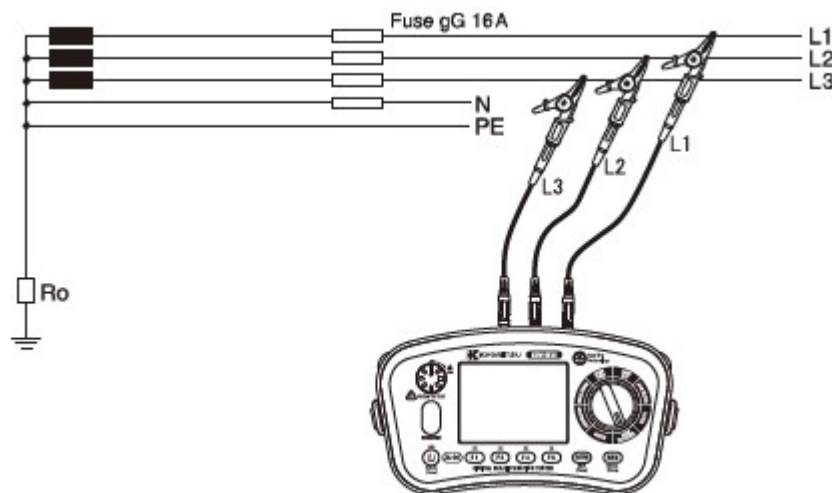
- Jeżeli rezystancja uziomów pomocniczych jest zbyt wysoka, może to mieć istotny wpływ na dokładność pomiaru. Uziomy pomocnicze H(C) oraz S(P) należy wbijać w ziemię w miejscu, gdzie grunt jest najbardziej wilgotny. Należy również sprawdzić podłączenia przewodów pomiarowych do poszczególnych gniazd. Wysoka rezystancja uziomów pomocniczych może występować gdy na ekranie w czasie pomiaru wyświetlane są wskaźniki „Rs Hi” lub R_H Hi” („Rs Hi” jest wyświetlany tylko, gdy naciśnięto przycisk TEST w celu przeprowadzenia pomiaru. Nie pojawi się jeśli doszło do wypadku, takiego jak rozłączenie uziomów pomocniczych podczas pomiaru)
- Znaczny wpływ na wynik pomiaru ma także napięcie ziemi, którego wartość nie powinna przekraczać 10V (400Hz: 3V). W przypadku przekroczenia tej wartości należy wyłączyć wszystkie urządzenia pracujące w pobliżu, które mają kontakt z uziemieniem.

13. TEST KOLEJNOŚCI FAZ

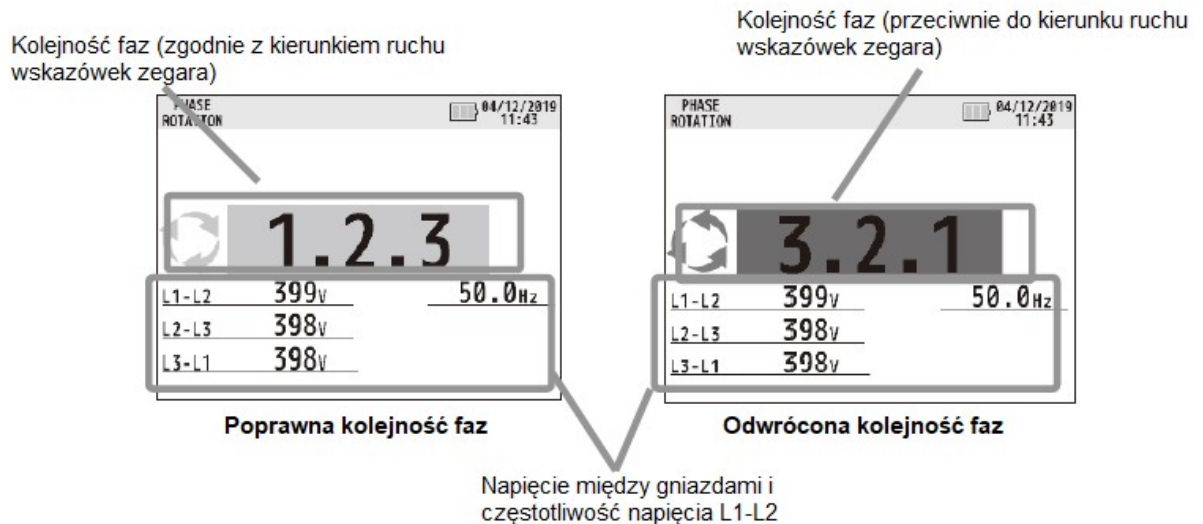
1. Włączyć miernik. Obrócić przełącznik obrotowy do pozycji PHASE ROTATION.
2. Podłączyć przewody pomiarowe do miernika



3. Podłączyć przewody pomiarowe do badanego obwodu



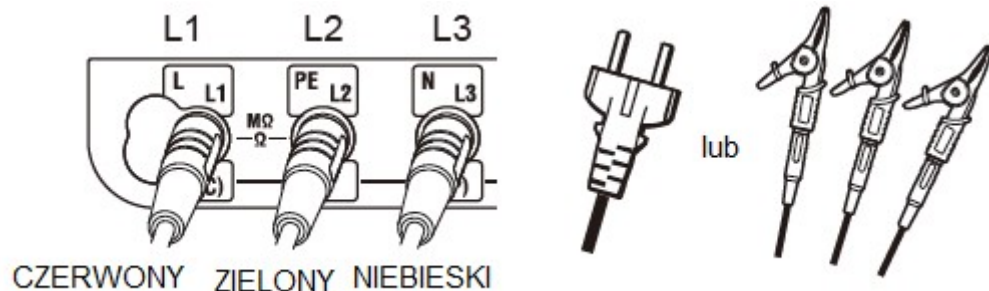
4. Wyniki testu zostaną zaprezentowane są w następujący sposób



- Gdy zostanie wyświetlona wiadomość „No 3-phase system” lub „---”, oznaczać to będzie, że badany obwód może nie być 3-fazowy lub doszło do nieprawidłowego podłączenia przewodów. Należy zweryfikować obwód i podłączenie.
- Obecność harmonicznych w napięciu pomiarowym takich jak odwrócenia napięcia zasilania może mieć wpływ na wykonywany pomiar.

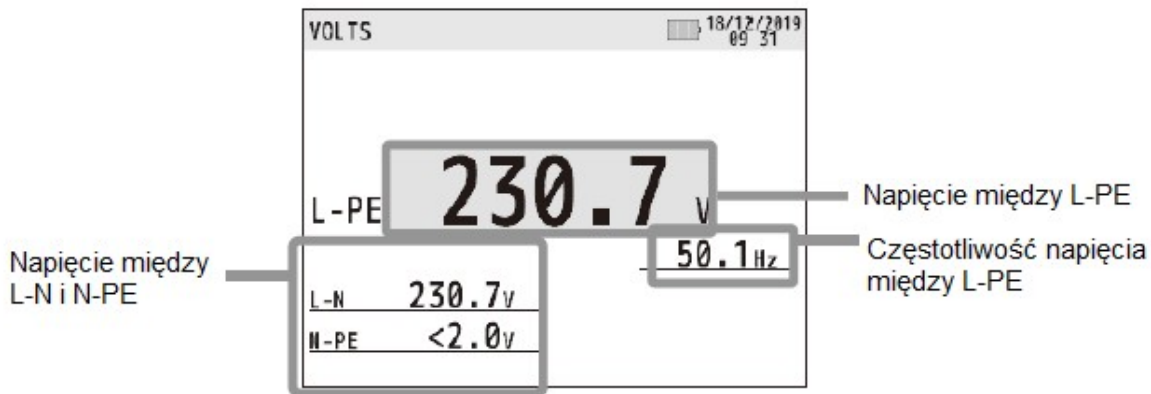
14. POMIAR NAPIĘCIA

- (1) Włączyć miernik. Obrócić przełącznik obrotowy do pozycji VOLTS
- (2) Podłączyć przewody pomiarowe do miernika



- (3) Wartość napięcia oraz częstotliwości zostanie wyświetlona na LCD

Uwaga: Może pojawić się komunikat „DC V” jeśli mierzone są napięcia poza zakresem częstotliwości poza zakresem 45Hz~65Hz.



15. POLE DOTYKOWE

- (1) Pole dotykowe mierzy potencjał pomiędzy operatorem a terminalem PE miernika. Wiadomość „PE HiV” zostanie wyświetlona na LCD wraz z sygnałem dźwiękowym jeśli różnica potencjałów pomiędzy operatorem a terminalem PE jest większa lub równa niż 100V.
- (2) Funkcja pola dotykowego może być aktywowana lub dezaktywowana (ON/ OFF) W trybie ustawień (opisanym w Rozdz. 6 niniejszej instrukcji) należy wybrać ustawienie ON lub OFF. W przypadku wybrania OFF na ekranie nie pojawi się komunikat „PE HiV” oraz nie zostanie wyemitowany sygnał dźwiękowy.
- Ustawienie wstępne: ON

Uwaga: Wiadomość PE HiB może zostać wyświetlona także podczas testów inwerterów lub kiedy mierzone napięcia posiadają bardzo wysoką częstotliwość, nawet jeśli pole dotykowe nie jest dotykane przez użytkownika

16. PAMIĘĆ POMIARÓW

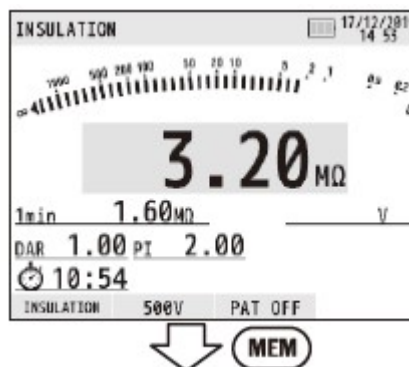
Wyniki pomiaru każdej funkcji pomiarowej mogą zostać zapisane w pamięci wewnętrznej miernika (MAX: 1000).

16.1 Zapisywanie wyników pomiarów

Zapis wykonać zgodnie z poniższą procedurą:

(w trakcie naciśnięć przycisk ESC, aby cofnąć się o jeden krok)

(1) Po zakończeniu pomiar naciśnięć przycisk MEM, aby przejść do trybu zapisu danych



(2) Ustawić następujące parametry

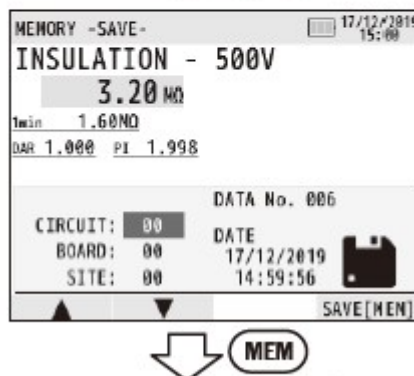
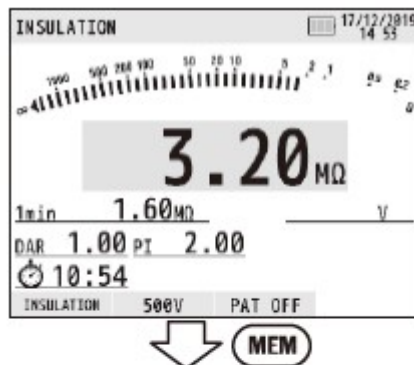
1. Nr obwodu
2. Nr tablicy
3. Nr lokalizacji
4. Nr danych

- Przy pomocy przycisków F1 (▲) lub F2 (▼) przełączać parametr do zmiany

Nr obwodu -> Nr tablicy -> Nr lokalizacji -> Nr danych -> Nr obwodu...

- Naciśnięć przycisk ENTER, aby wybrać parametr do zmiany
- Przy pomocy przycisków przycisków F1 (▲) lub F2 (▼) zmodyfikować wartość parametru i zatwierdzić przyciskiem ENTER. Zakres wartości do wyboru znajduje się poniżej:

Nr obwodu: 0~99
Nr tablicy: 0~99
Nr lokalizacji: 0~99
Nr danych: 0~999



Dane zapisane

(3) Naciśnięć przycisk F4 lub MEM, aby zapisać dane pomiarowe

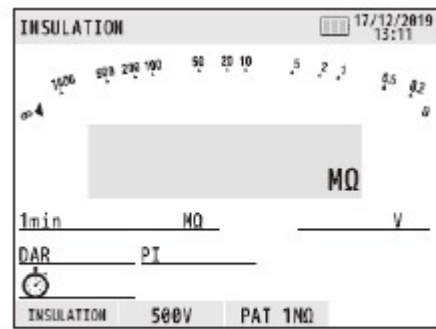
Uwaga: Naciśnięcie przycisku ESC powoduje cofnięcie się o jeden krok.

16.2 Przywoływanie zapisanych danych

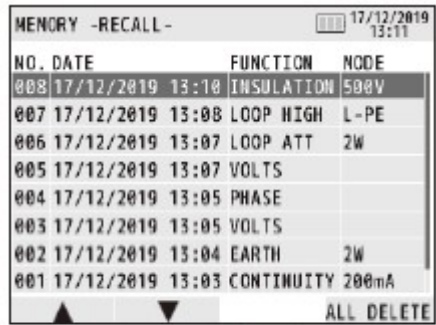
Zapisane dane mogą być wyświetlane na ekranie LCD. W celu przywołania danych należy podjąć kroki opisane poniżej.

(w trakcie naciśnięć przycisk ESC, aby cofnąć się o jeden krok)

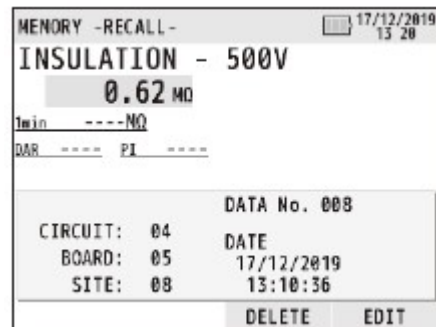
(1) W trybie stand-by nacisnąć i przytrzymać przez 1s przycisk MEM. W tym momencie następuje przejście do trybu przywołania danych a na ekranie LCD wyświetla się lista zapisanych danych



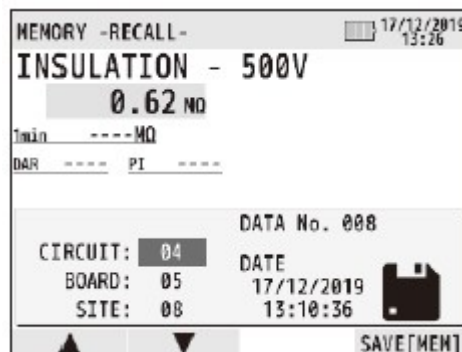
(2) Przy pomocy przycisków F1 (▲) lub F2 (▼) wybrać dane do przeglądnięcia i zatwierdzić przyciskiem ENTER



(3) Wybrane dane zostaną wyświetlone



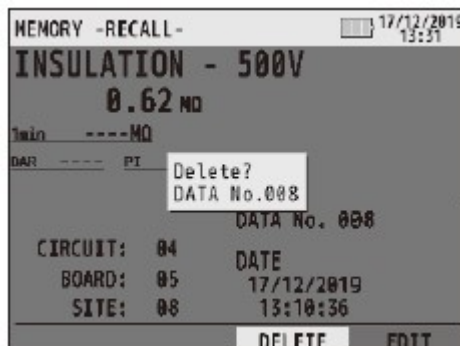
(4) Nacisnąć przycisk F4 (EDIT), aby edytować parametry które zostały ustawione przy zapisie. Pojawi się ekran jak poniżej. Procedura zmiany parametrów jest taka sama, jak przy zapisie danych, należy je nadpisać i ponownie zapisać. Nr danych nie podlega zmianie.



16.3 Usuwanie zapisanych danych

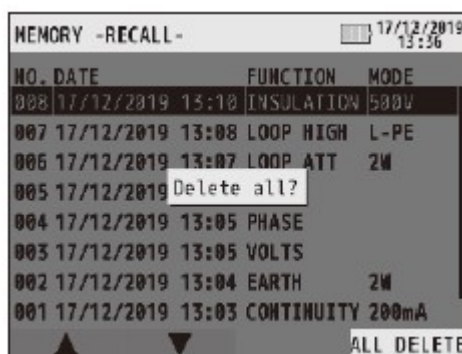
(1) W celu usunięcia zapisanych danych:

Nacisnąć przycisk F3 w ekranie przeglądania zapisanych danych. Pojawi się monit o zatwierdzenie usunięcia danych. Nacisnąć przycisk F3, aby zatwierdzić i usunąć dane.



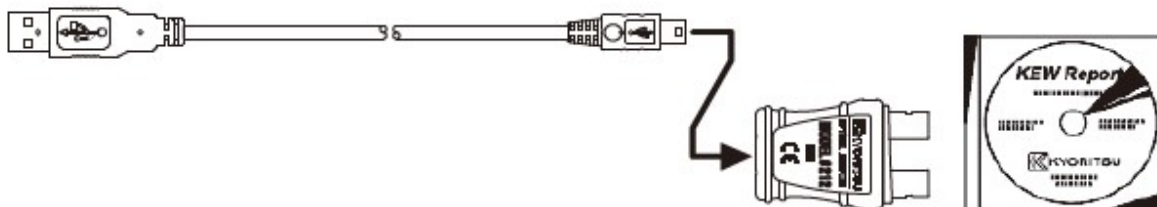
(2) W celu usunięcia wszystkich zapisanych danych

Nacisnąć przycisk F4 w ekranie wyboru danych do przeglądnienia. Pojawi się monit o zatwierdzenie usunięcia danych. Nacisnąć przycisk F4, aby zatwierdzić i usunąć dane.



17. TRANSFER ZAPISANYCH DANYCH DO KOMPUTERA PC

Zapisane dane można przesłać do komputera PC przy pomocy kabla z opto-złączem KEW8212 USB.



- **Metoda przesyłu danych:**

(1) Podłączyć KEW8212USB do portu USB w komputerze (należy przedtem zainstalować specjalny sterownik. W instrukcji do KEW8212USB znajdują się szczegółowe instrukcje na ten temat).

(2) Podłączyć KEW8212USB do KEW6516/ KEW6516BT, jak na poniższym rysunku. Przewody pomiarowe powinny być odłączone od KEW6516/ KEW6516BT

(3) Włączyć KEW6516/ KEW6516BT (jakakolwiek funkcja)

(4) Uruchomić program „KEW Report” na komputerze PC i ustawić port komunikacyjny. Następnie nacisnąć przycisk „Download”. Dane zostaną przesłane do komputera. Dalsze szczegóły na temat działania oprogramowania znajdują się w instrukcji obsługi do KEW8212USB oraz w sekcji Help programu Kew Report.

Uwaga: Należy używać wersji Kew Report 2.80 lub nowszej
Najnowsza wersja Kew Report może zostać pobrana ze strony internetowej producenta.

18. KOMUNIKACJA BLUETOOTH (TYLKO KEW6516BT)

18.1 Komunikacja Bluetooth

KEW6516BT posiada funkcję komunikacji Bluetooth, która umożliwia wymianę danych z urządzeniami Android/iOS (funkcja niedostępna dla KEW6516)

Przed rozpoczęciem korzystania z funkcji należy pobrać z internetu specjalną aplikację „KEW Smart”.

Niektóre funkcje są dostępne jedynie, gdy aktywne jest połączenie z internetem. Dalsze szczegóły na ten temat znajdują się w podrozdziale 18.2 Kew Smart.



OSTRZEŻENIE

Fale radiowe przy komunikacji Bluetooth mogą mieć wpływ na działanie medycznych urządzeń elektronicznych. Należy zwrócić szczególną uwagę na to zjawisko przy korzystaniu z funkcji Bluetooth w pobliżu takich urządzeń.

Uwagi:

- Korzystanie z urządzeń Bluetooth i miernika w pobliżu sieci bezprzewodowej LAN (IEEE802.11.b/g) może powodować zakłócenia, obniżenie prędkości komunikacji, która wpłynie na opóźnienie wskazania odczytu na urządzeniu z systemem Android/iOS. Aby zniwelować wszelkie zakłócenia należy skrócić dystans między miernikiem a urządzeniem z systemem Android/iOS, używać z dala od urządzeń bezprzewodowych sieci LAN lub całkowicie je wyłączyć.
- Ustanowienie połączenia Bluetooth może być utrudnione jeśli miernik lub urządzenie z systemem Android/iOS umieszczone jest w metalowym pojemniku, obudowie itp. W takim przypadku należy zmienić lokalizację pomiaru lub usunąć „przeszkodę” wykonaną z metalu znajdującą się pomiędzy miernikiem a urządzeniem.
 - Jeżeli podczas przesyłu danych za pomocą Bluetooth dojdzie do niepożądanego wypłynięcia danych lub informacji na zewnątrz producent nie ponosi za takie zdarzenie odpowiedzialności.
 - Jeżeli pomimo działającej aplikacji nie można uzyskać połączenia Bluetooth pomiędzy miernikiem a urządzeniem z systemem Android/iOS, zaleca się sprawdzić połączenie na innym urządzeniu z systemem Android/iOS lub skontaktować się z lokalnym dystrybutorem Kyoritsu
- Znak towarowy Bluetooth jest zarejestrowanym znakiem handlowym i należy do Bluetooth SIG, Inc.. Producent, firma Kyoritsu uzyskała licencję na używanie tego znaku.
- Znaki towarowe Android, Google Play Store oraz Google Map są zarejestrowanymi znakami handlowymi i należą do Google, Inc
- Znak towarowy iOS jest zarejestrowanym znakiem handlowym i należy do Cisco
- Znak towarowy Apple Store jest zarejestrowanym znakiem handlowym i należy do Apple Inc.
- W tej instrukcji znaki TM oraz ® zostały pominięte.

18.2 KEW Smart*

Aplikacja KEW Smart jest udostępniona do pobrania za darmo na stronie producenta <https://www.kew-ltd.co.jp/en/> (wymagany jest dostęp do internetu). Należy pamiętać, że opłaty za przesył danych wynikające z pobierania aplikacji i korzystanie z jej dodatkowych funkcji różnią się od siebie w zależności od operatora. „KEW Smart” jest dostępny wyłącznie w trybie online.

Możliwości aplikacji KEW Smart*:

- Zdalne monitorowanie/sprawdzanie danych
- Zapis danych/ przywoływanie danych
- Wyświetlenie mapy - miejsca pomiaru mogą być sprawdzane w Google Maps, jeśli zapisane dane obejmują lokalizację GPS
- Edycja komentarzy – do zapisanych danych można dodać komentarz

Najnowsze informacje na temat aplikacji KEW Smart można uzyskać na stronie Google Play Store lub w App Store.

19. FUNKCJA AUTO-WYŁĄCZENIA

Miernik KEW6516/ KEW6516BT posiada funkcje auto-wyłączenia. Po 10min braku aktywności miernik wyłącza się automatycznie.

Funkcja auto-wyłączenia nie jest aktywna w trakcie pomiaru, podawania napięcia i w trakcie komunikacji Bluetooth


Po 2min od ostatniego naciśnięcia przycisku podświetlenie ekranu wyłączy się automatycznie. Naciśnięcie jakiegokolwiek przycisku przywraca podświetlenie.

20. WYMIANA BATERII I BEZPIECZNIKA

NIEBEZPIECZEŃSTWO

- Nie otwierać pokrywy komory baterii jeśli miernik jest mokry
- Nie wymieniać baterii lub bezpiecznika podczas pomiaru. W celu uniknięcia porażenia prądem elektrycznym należy wyłączyć miernik i odłączyć od niego wszystkie przewody pomiarowe przed przystąpieniem do wymiany baterii i bezpiecznika

20.1 Wymiana baterii

Baterie należy wymienić na nowe gdy wskaźnik poziomu baterii będzie miał postać , co oznacza, że bateria jest prawie wyczerpana.

UWAGA

- Nie mieszać baterii nowych ze starymi oraz różnych typów baterii.
- Baterie wkładać zwracając uwagę na ich poprawną polaryzację.

- (1) Wyłączyć miernik i odłączyć od gniazd wszystkie przewody pomiarowe
- (2) Odkręcić dwa wkręty mocujące i zdjąć pokrywę komory baterii
- (3) Wymienić wszystkie 8 baterii na nowe zgodnie z polaryzacją. Baterie: AA, alkaliczne (LR6) x8
- (4) Założyć pokrywę komory baterii i przykręcić wkręty mocujące

Uwagi:

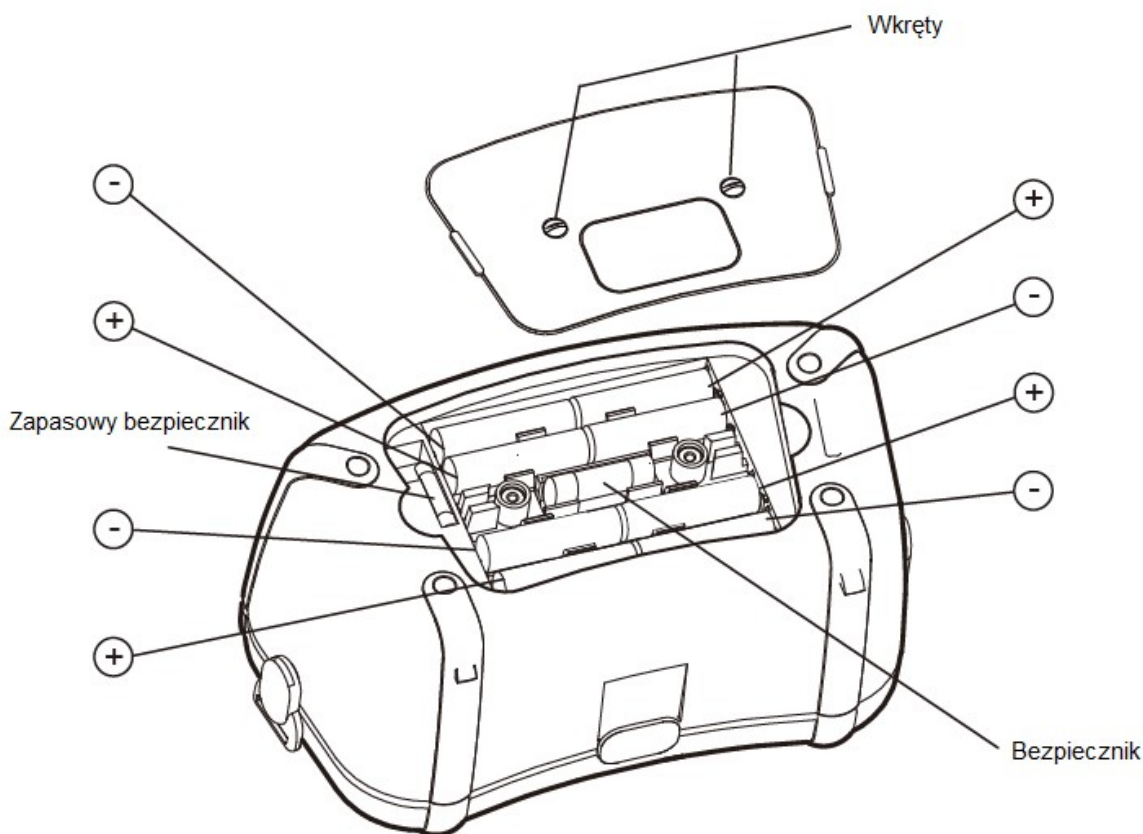
Ustawienie zegara zostanie wyczyszczone jeśli nowe baterie nie zostaną włożone przez co najmniej 10min. Gdy konieczna jest wymiana baterii należy zwrócić uwagę, aby nie przekroczyć tego czasu. Jeśli ustawienie zegara zostało wyczyszczone i przywrócone do domyślnego należy wykonać ustawienie ponownie.

20.2 Wymiana bezpiecznika

Obwód testu ciągłości jest zabezpieczony przez bezpiecznik ceramiczny 600V 0,5A HRC znajdujący się w komorze baterii wraz z zapasowym bezpiecznikiem.

Bezpiecznik: F 0,5A 600V (ø6,3 x 32mm)
SIBA 7009463.0,5

- Metoda wymiany bezpiecznika
 - (1) Jeśli miernik nie działa w trybie testu ciągłości należy w pierwszej kolejności odłączyć od niego przewody pomiarowe.
 - (2) Odkręcić dwa wkręty mocujące, aby zdjąć pokrywę komory baterii
 - (3) Wyjąć bezpiecznik i przetestować ciągłość przy pomocy innego miernika. Jeśli bezpiecznik jest przepalony, wymienić go na nowy.
 - (4) Założyć z powrotem pokrywę komory baterii i przykręcić dwa wkręty mocujące



21. SERWIS

Jeśli miernika nie działa prawidłowo należy zwrócić go do dystrybutora opisując dokładnie problem. Przed odesłaniem miernika upewnić się, że:

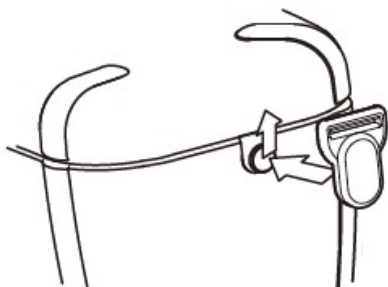
- (1) Sprawdzone przewody pod kątem ciągłości i uszkodzeń
- (2) Sprawdzone bezpiecznik obwodu ciągłości
- (3) Sprawdzone stan baterii

Należy pamiętać, aby podać możliwie jak najwięcej informacji dotyczących nieprawidłowej pracy miernika ponieważ może to się przyczynić do łatwiejszej identyfikacji problemu i szybszej naprawy przez serwis.

22. MOCOWANIE PASKA I TORBY

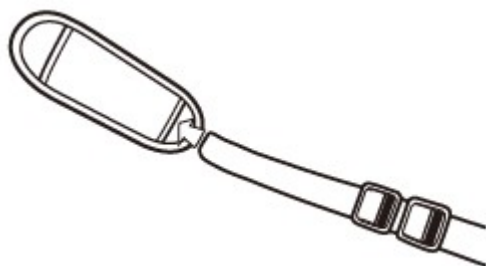
Zamocować pasek zgodnie z poniższymi instrukcjami. Jeśli miernik zostanie zawieszony na pasku naszyjnym, obydwie ręce operatora będą wolne do jego obsługi.

(1) Przymocować klamrę do miernika KEW6516/ KEW6516BT



Dopasować otwór sprzączki i wypukłość z boku miernika, następnie przesunąć go do góry

(2) Mocowanie naramiennika



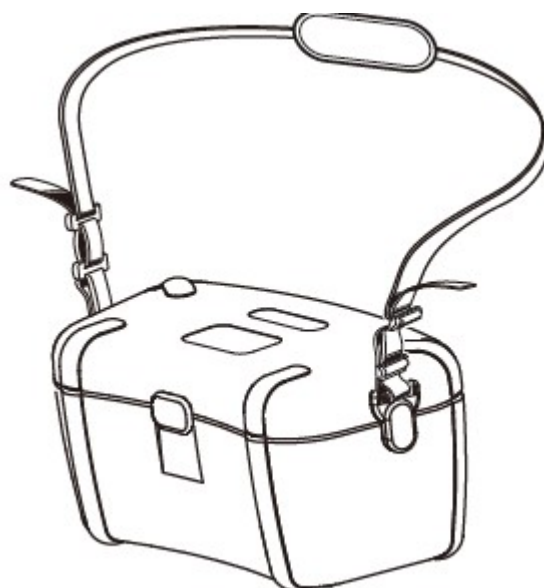
Przeprowadzić pasek przez naramiennik

(3) Mocowanie paska



Przeprowadzić pasek przez klamrę z góry na dół

(4) Zaciskanie paska



Przewlec pasek przez klamrę i wyregulować długość paska

23. 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 władzami odpowiedzialnymi za zarządzanie odpadami.

MM.: 2020-09-11

KEW6516 nr kat. 105812
KEW6516BT nr kat. 103988

**WIELOFUNKCYJNY
MIERNIK INSTALACJI**

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