



**Mierniki impedancji pętli
zwarciowej i wyłączników RCD**

Seria LRCD200



Instrukcja obsługi

Wszelkie pytania dotyczące sprzętu pomiarowego i oprogramowania prosimy kierować do:

Megger Sp. z o.o.
ul. Słoneczna 42A, 05-500 Stara Iwiczna
Tel. 22 715 83 33, Fax. 22 715 83 32
E-mail: seba.pl@megger.com
serwis.pl@megger.com

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadnego fragmentu niniejszej instrukcji nie wolno kopiować lub reprodukować jakąkolwiek metodą bez uprzedniej pisemnej zgody firmy Megger. Treść niniejszej instrukcji może ulec zmianie bez uprzedzenia. Megger nie ponosi żadnej odpowiedzialności za błędy drukarskie i merytoryczne lub inne wady niniejszej instrukcji. Megger również nie ponosi żadnej odpowiedzialności za szkody wynikłe bezpośrednio lub pośrednio z zastosowania informacji zawartych w niniejszej instrukcji.

Producent zastrzega sobie prawo dokonania zmian specyfikacji technicznej lub konstrukcji urządzenia bez powiadomienia.

Produkty firmy Megger są sprzedawane w 146 krajach na wszystkich kontynentach. Marka Megger jest prawnie chronionym znakiem towarowym.

Spis treści:

BEZPIECZEŃSTWO	4
WSTĘP	6
OPIS OGÓLNY	7
ZAKRES DOSTAWY	8
UKŁAD WYŚWIETLACZA	9
PŁYTA CZOŁOWA	9
PANEL GNIAZD POŁĄCZENIOWYCH	10
PRZYCISKI OBSŁUGOWE	11
PRZYGOTOWANIE MIERNIKA DO UŻYCIA	12
Baterie zasilające	12
Sprawdzenie przewodów pomiarowych	12
OBSŁUGA MIERNIKA	12
Blokada przycisku TEST w modelu LRCD220	12
Blokada możliwości wykonania pomiaru	12
Woltomierz domyślny	13
Automatyczne wyłączanie zasilania miernika	13
Podświetlenie ekranu (tylko w modelu LRCD220)	13
Symbole ostrzegawcze wyświetlane na ekranie	13
Ustawienia wstępne parametrów miernika	14
Przewody pomiarowe	15
Podłączenie przewodów pomiarowych do miernika	15
Ograniczenie obszaru zastosowań	15
Schematy układów pomiarowych	16
Sygnalizacja diodowa	17
POMIAR IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA	18
Pomiar impedancji pętli zwarcia bez wyzwalania wyłączników RCD (No Trip)	18
Pomiar impedancji pętli zwarcia dużym prądem (Hi)	19
Badanie uziemienia dostępnych części przewodzących urządzeń i konstrukcji	19
Pomiar impedancji pętli zwarcia dużym prądem (Hi) poprzez gniazdko instalacji elektrycznej	19
Pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodach faza–neutralny i faza–faza	20
Wskazanie wartości spodziewanego prądu zwarciovego (PFC)	20
Ostrzeżenia wyświetlane na ekranie	21
Możliwe źródła błędów	21
POMIARY WYŁĄCZNIKÓW RÓŻNICOWOPRĄDOWYCH	22
Metoda pomiaru	22
Wybór typu wyłącznika RCD	23
Pomiar prądem $\frac{1}{2}I$ (mierniki LRCD210 i 220)	23
Pomiar czasu zadziałania wyłącznika RCD prądem 1 x I	24
Pomiar czasu zadziałania wyłącznika RCD prądem 5 x I	24
Pomiary przy fazie początkowej prądu pomiarowego 0° i 180°	24
Badanie narastającym prądem ze wskazaniem wartości prądu zadziałania 	25
Badanie wyłączników różnicowoprądowych wyzwalanych prądem stałym	25
Możliwe źródła błędów	25
Automatyczna sekwencja testów wyłączników RCD (pozycja przełącznika AUTO)	25
POMIAR NAPIĘCIA	26
Pomiar napięcia faza–ziemia	26
Napięcie dotykowe	26
POMIAR CZĘSTOTLIWOŚCI NAPIĘCIA SIECI	27
WSKAZANIE KOLEJNOŚCI WIROWANIA FAZ (LRCD220)	27
WYMIANA BATERII I BEZPIECZNIKÓW	28
DANE TECHNICZNE	30
AKCESORIA	32
GWARANCJA I NAPRAWY	33



BEZPIECZEŃSTWO

Przed użyciem miernika **należy przeczytać i zrozumieć ostrzeżenia i wskazówki dotyczące bezpieczeństwa**. Podczas pracy z miernikiem należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa przedstawionych poniżej.

- Przed przystąpieniem do pomiaru impedancji pętli zwarcia lub testów wyłączników różnicowoprądowych należy sprawdzić ciągłość przewodów ochronnych i wyrównawczych nowych i zmodernizowanych instalacji elektrycznych.
- Miernika nie należy pozostawiać podłączonego do sieci elektrycznej, jeśli nie jest używany.
- Podczas pomiaru nie należy dotykać punktów połączeń obwodu pomiarowego i odsłoniętych metalowych elementów badanych instalacji lub urządzeń ze względu na możliwość występowania na tych elementach niebezpiecznego napięcia dotykowego.
- Podczas pomiaru dłonie należy trzymać za izolacyjnymi barierami sond/chwyteków.
- Nie wolno używać miernika do pomiarów, jeśli jakkolwiek jego część jest uszkodzona.
- Przewody pomiarowe, łącznie z sondami, należy utrzymywać w dobrym stanie technicznym, dbać o ich czystość i sprawdzać, czy izolacja przewodów i końcówek nie ma przerw lub pęknięć.
- Podczas wykonywania pomiarów pokrywa zasobnika baterii powinna być zamknięta.
- Diodowy wskaźnik napięcia miernika nie sygnalizuje zamiany przewodów N–PE.
- W przepisach BHP niektórych krajów zaleca się stosowanie przewodów pomiarowych chronionych bezpiecznikami podczas pomiarów napięcia na obiektach cechujących się wysoką energią. Jeśli wykonywane są pomiary pętli zwarcia lub test wyłączników RCD, bezpieczniki w przewodach pomiarowych mogą eksplodować, stąd należy zachować ostrożność, gdy jednocześnie mierzone jest napięcie.

URZĄDZENIE MOŻE BYĆ OBSŁUGIWANE WYŁĄCZNIE PRZEZ OSOBY PRZESZKOLONE I KOMPETENTNE

Użytkownicy przyrządu pomiarowego powinni pamiętać, że do ich obowiązków należy dokonanie oceny ryzyka przeprowadzenia pomiarów elektrycznych i rozpoznanie źródeł potencjalnych zagrożeń. Jeśli z oceny sytuacji wynika, że zagrożenie jest realne, konieczne może być zastosowanie przewodów pomiarowych chronionych bezpiecznikami.

Znaczenie symboli opisujących instrument pomiarowy



Ostrożnie: niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym



Uwaga: zapoznaj się z towarzyszącymi uwagami.



Urządzenie chronione całkowicie podwójną izolacją (Klasa II)



Urządzenie spełnia wymagania odnośnych dyrektyw Unii Europejskiej

WSTĘP

Producent, firma Megger, pragnie Państwu podziękować za zakup miernika impedancji pętli zwarciowej i wyłączników RCD.

Dla własnego bezpieczeństwa i w celu uzyskania maksymalnych korzyści z użytkowania przyrządu pomiarowego zalecane jest dokładne zapoznanie się z instrukcją obsługi i zamieszczonymi w niej ostrzeżeniami w zakresie bezpieczeństwa.

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera opis funkcji i sposobu obsługi następujących mierników serii LRCD200:

LRCD200

LRCD210

LRCD220

OPIS OGÓLNY

Mierniki serii LRCD200 posiadają następujące funkcje i cechy:

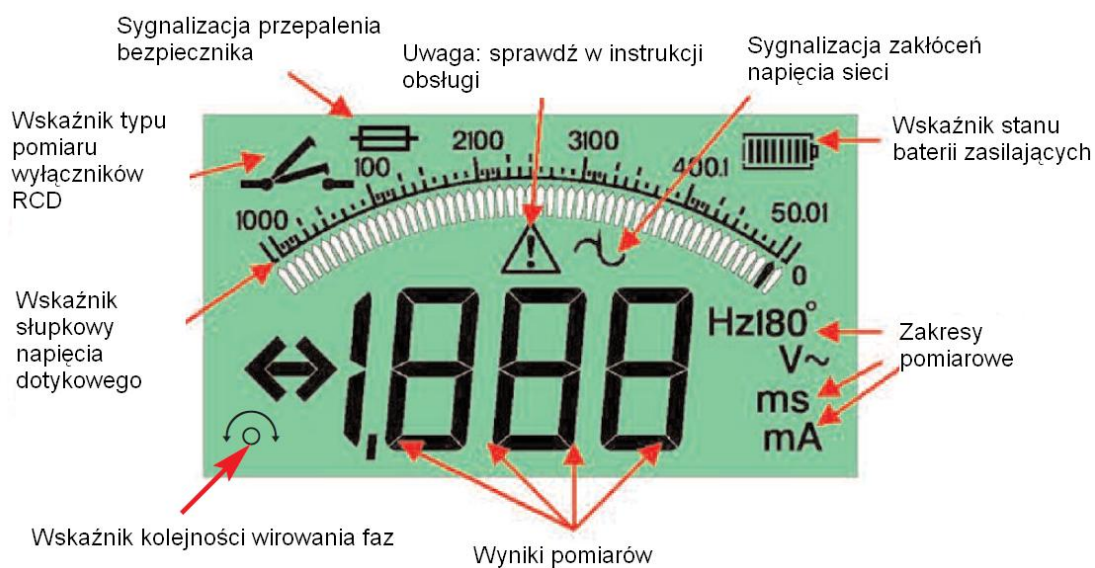
	LRCD200	LRCD210	LRCD220
Pomiar impedancji pętli zwarcia			
Pomiar impedancji pętli zwarcia bez wyzwiania wyłączników RCD	■	■	■
Wskazanie wartości spodziewanego prądu zwarcowego (PFC)	■	■	■
Pomiary pętli jednofazowych	■	■	
Wysokoprądowy pomiar impedancji pętli zwarcia			■
Pomiar faza-faza			■
Bezpieczny pomiar w systemach trójfazowych	■	■	■
Woltomierz	■	■	■
Badania wyłączników różnicowoprądowych (RCD)			
Pomiar czasu zadziałania przy prądzie $\frac{1}{2} \times I$		■	■
Pomiar czasu zadziałania przy prądzie $1 \times I$	■	■	■
Pomiar czasu zadziałania przy prądzie $5 \times I$		■	■
Tryb pomiaru automatycznego (AUTO)			■
Wskazanie wartości napięcia dotykowego	■	■	■
Wybór bezpiecznego napięcia dotykowego 25V / 50V	■	■	■
Zakresy pomiarowe 10, 30, 100, 300 i 500 mA	■	■	■
Zakres pomiarowy 1000 mA			■
Badania selektywnych wyłączników RCD DC	■	■	■
Wybór kąta fazowego 0°/180°	■	■	■
Test rampy (prądem narastającym od 20% do 120%)	■	■	■
Pomiary uzupełniające i dodatkowe cechy			
Pomiar częstotliwości	■	■	■
Wskazanie kolejności wirowania faz			■
Automatyczne odwrócenie polaryzacji przy zamianie przewodów L i N w gniazdku (dotyczy tylko przyrządów przeznaczonych na rynek Europy kontynentalnej)	■	■	■
Podświetlenie wyświetlacza			■
Parametry fizyczne i środowiskowe			
Przewody pomiarowe z wtyczką sieciową wg. wybranego wariantu: BS1363, CEE7/7 (Schuko) lub AS/NZS 3112	■	■	■
Klasa szczelności IP54	■	■	■
Napięcie robocze 230V	■	■	
Napięcie robocze 110V i 230V			■
Świadectwo wzorcowania producenta	■	■	■

ZAKRES DOSTAWY

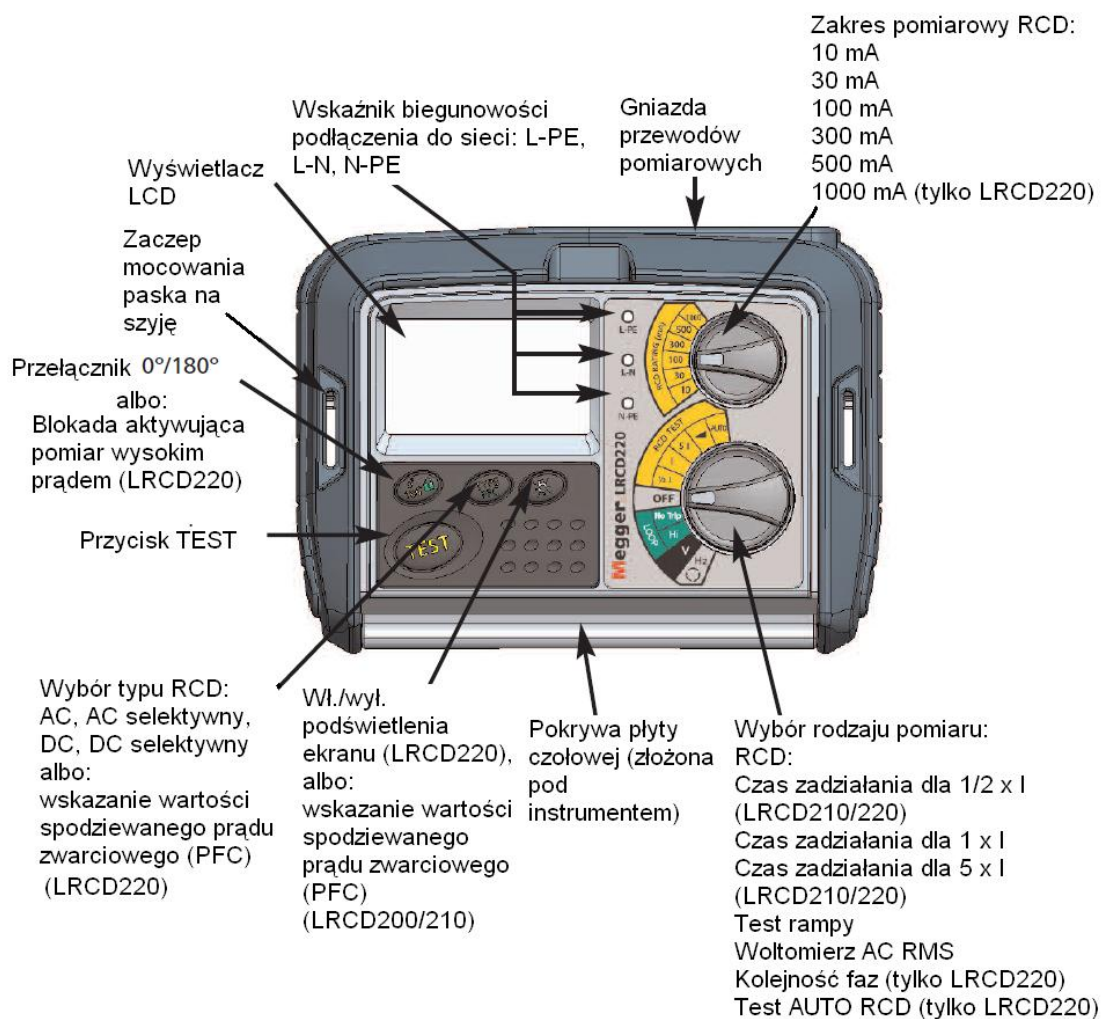
W dostarczonym zestawie znajdują się ważne dokumenty, które należy zachować. Zawartość zestawów pomiarowych LRCD200, LRCD210 i LRCD220 obejmuje następujące elementy:

Liczba elementów	Nazwa
1	Miernik impedancji pętli zwarciowej i wyłączników różnicowoprądowych serii LRCD
1	Trójżyłowy przewód pomiarowy z końcówkami ostrzowymi i nakładanymi zaciskami krokodylkowymi
1	Przewód pomiarowy zakończony wtyczką sieciową
8	Baterie zasilające typu AA (LR6) (w zasobniku baterii miernika)
1	Karta gwarancyjna
1	Świadectwo testów kontroli jakości producenta
1	Świadectwo wzorcowania producenta
1	Płyta CD zawierająca pełną instrukcję obsługi
1	Skrócona instrukcja obsługi

UKŁAD WYŚWIETLACZA

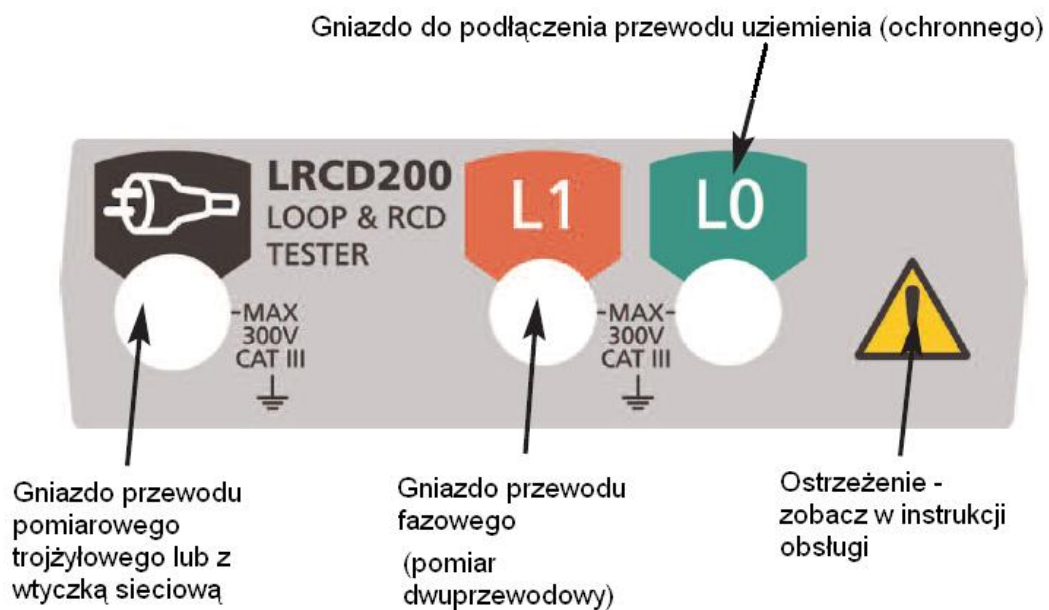


PŁYTA CZOŁOWA



PANEL GNIAZD POŁĄCZENIOWYCH

LRCD 200/210

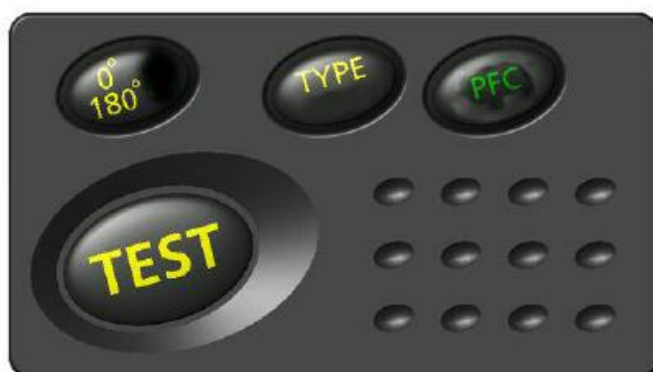


LRCD220



PRZYCISKI OBSŁUGOWE

LRCD200/210

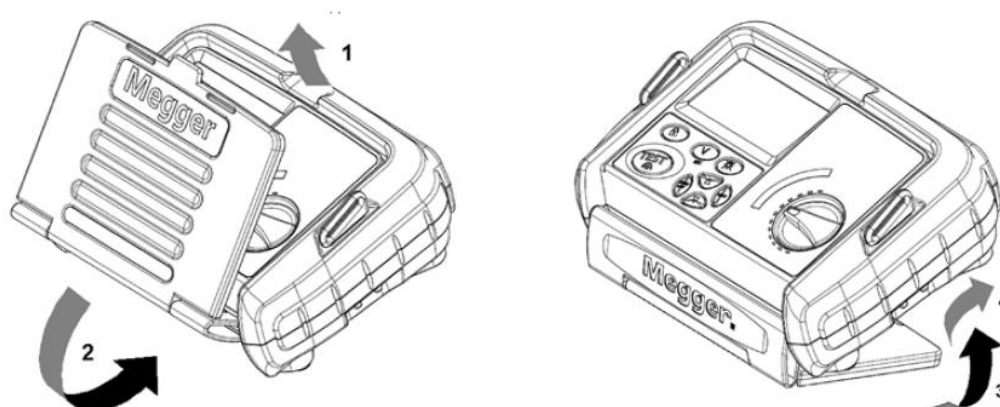


LRCD220



Otwieranie / zamykanie pokrywy miernika

1. Otwórz pokrywę unosząc w górę zamek (1) na płycie czołowej miernika.
2. Złóż pokrywę pod instrumentem (2 i 3) i zablokuj w szczelinie uchwyty (4).



PRZYGOTOWANIE MIERNIKA DO UŻYCIA

Baterie zasilające

Mierniki Megger LRCD dostarczane są z bateriami zainstalowanymi w zasobniku baterii instrumentu. Jeśli baterie ulegną wyczerpaniu, zobacz rozdział dotyczący wymiany baterii (str. 29)

Uwaga: nie wolno włączać instrumentu z otwartym zasobnikiem baterii.

Sprawdzenie przewodów pomiarowych

Przed każdym użyciem miernika należy wzrokowo sprawdzić stan techniczny przewodów pomiarowych, końcówek ostrzowych i zacisków krokodylkowych zwracając szczególną uwagę na widoczne uszkodzenia izolacji.

OBSŁUGA MIERNIKA

Blokada przycisku TEST w modelu LRCD220

Blokadę przycisku TEST stosuje się w pomiarze impedancji pętli zwarcia dużym prądem [Hi]. Stan blokady sygnalizowany jest wyświetleniem na ekranie znaczka

„lock”  .

Aby uruchomić blokadę przycisku TEST należy nacisnąć i przytrzymać przycisk

oznaczony etykietą  i w tym czasie nacisnąć przycisk TEST. Po włączeniu blokady pomiar impedancji pętli zwarcia uruchamiany jest automatycznie po podłączeniu miernika do napięcia badanej instalacji.

Blokada przycisku TEST pozostaje włączona przez okres 30 sekund, po czym wyłącza się automatycznie.

Blokada możliwości wykonania pomiaru

Możliwość wykonania pomiaru może zostać zablokowana z następujących przyczyn:

Parametry napięcia w badanej sieci poza zakresem miernika

Jeśli wartość lub częstotliwość napięcia w badanym obwodzie wykracza poza zakres pomiarowy miernika, albo jeśli sygnał jest w stopniu istotnym zakłócany, pomiar jest automatycznie wstrzymywany.

Pomiary wyłączników różnicowoprądowych wymagają określonego minimalnego napięcia zasilania. Wyświetlenie na ekranie ostrzeżenia <***V (gdzie *** oznacza napięcie zasilania) sygnalizuje, że napięcia zasilania jest zbyt niskie, by możliwe było przeprowadzenie testów RCD.

Przeciążenie temperaturowe

Powtarzalne pomiary impedancji pętli zwarciowej powodują wzrost temperatury układów wewnątrz miernika. Jeśli wystąpi nadmierny wzrost temperatury, wygenerowane zostanie ostrzeżenie i możliwość wykonywania pomiarów zostanie wstrzymana do czasu ostygnięcia instrumentu.

Przepalenie bezpiecznika

Przepalenie bezpiecznika uniemożliwia wykonanie jakichkolwiek pomiarów i jest sygnalizowane wyświetleniem symbolu bezpiecznika na ekranie instrumentu.

Woltomierz domyślny

Woltomierz domyślny włączony jest we wszystkich trybach pracy sygnalizując podłączenie miernika do obwodu pod napięciem.

Automatyczne wyłączanie zasilania miernika

Dla oszczędności baterii zasilających miernik wyłącza się automatycznie po 6 minutach od ostatniej wykonanej operacji. Aby po wyłączeniu automatycznym ponownie włączyć miernik, wystarczy nacisnąć przycisk TEST.

Miernik można wyłączyć ręcznie ustawiając pokrętkę wyboru funkcji na pozycji OFF.

Podświetlenie ekranu (tylko w modelu LRCD220)

Podświetlenie ekranu ułatwia odczyt parametrów i wyników pomiaru w warunkach słabego oświetlenia. Podświetlenie można włączyć w dowolnej chwili, gdy miernik jest włączony, naciskając przycisk oznaczony symbolem .

Podświetlenie ekranu wyłącza się automatycznie 15 sekund po zakończeniu pomiaru.

Symbole ostrzegawcze wyświetlane na ekranie



Sprawdź w instrukcji obsługi.

Za każdym razem, gdy na ekranie pojawi się symbol trójkąta ostrzegawczego, należy odnieść się do instrukcji obsługi w celu uzyskania wyjaśnienia zaistniałego problemu.



Blokada przycisku TEST

Symbol kłódki pojawia się na ekranie zawsze wtedy, gdy przycisk TEST jest wciśnięty i zablokowany w tej pozycji.



Sygnalizacja rozładowania baterii zasilających – zobacz str. 29 instrukcji.



Sygnalizacja przepalenia bezpiecznika – zobacz str. 30 instrukcji

>280V

Dotyczy mierników LRDC200/210. Sygnalizacja przekroczenia dopuszczalnego maksymalnego napięcia w badanym obwodzie.

>480V

Dotyczy miernika LRCD220. Sygnalizacja przekroczenia dopuszczalnego maksymalnego napięcia w badanym obwodzie.

hot

Sygnalizacja przeciążenia temperaturowego. Przed kontynuowaniem pomiarów należy odczekać do czasu ostygnięcia instrumentu.



Sygnalizacja zakłóceń w badanym obwodzie mających wpływ na wynik pomiaru.

Ustawienia wstępne parametrów miernika

Umożliwienie lub blokada pomiaru przy zamianie miejscami przewodów fazowego i neutralnego

Funkcja ta dostępna jest tylko w następujących modelach miernika:

LRCD200-EN-SC	LRCD210-EN-SC	LRCD220-EN-SC
LRCD200-FR-SC	LRCD210-FR-SC	LRCD220-FR-SC
LRCD200-DE-SC	LRCD210-DE-SC	LRCD220-DE-SC
LRCD200-NL-SC	LRCD210-NL-SC	LRCD220-NL-SC
LRCD200-ES-SC	LRCD210-ES-SC	LRCD220-ES-SC

Użytkownik może wybrać sposób reakcji miernika na wykrycie zamiany miejscami przewodu fazowego (L) i neutralnego (N) w badanym obwodzie, np. w gniazdku. Pomiar można alternatywnie umożliwić albo zablokować.

Aby wybrać odpowiednią opcję zachowania miernika w sytuacji zamiany przewodów L i N, należy wykonać następujące czynności:

1. Przy wyłączonym mierniku (pozycja OFF) naciśnij i przytrzymaj przycisk TEST, po czym włącz miernik ustawiając pokrętkę przełącznika funkcji na dowolnej pozycji z wyjątkiem OFF.
2. Przytrzymaj wciśnięty przycisk TEST do momentu wyświetlania na ekranie komunikatu SET.
3. Zwolnij przycisk TEST.
4. Naciśnij ponownie (krótko) przycisk TEST by wyświetlić bieżące ustawienie funkcji.
5. Jeśli wyświetlany jest symbol **L+L**, miernik wykona pomiar przy zamianie przewodów L i N, jeśli natomiast wyświetlany jest symbol **L+N**, przy wykryciu zamiany miejscami przewodów L i N pomiar zostanie wstrzymany.
6. Naciśnij przycisk  albo PFC by zmienić bieżące ustawienie.
7. Naciśnij krótko przycisk TEST by opuścić menu ustawień.

Wybór bezpiecznego napięcia dotykowego dla wyłączników RCD

Przekroczenie maksymalnej dopuszczalnej wartości napięcia dotykowego w chronionym obwodzie powoduje zablokowanie możliwości wykonania pomiaru. Aby ustawić wartość tego parametru, przed rozpoczęciem pomiarów należy wykonać następujące czynności:

1. Przy wyłączonym mierniku (pozycja OFF) naciśnij i przytrzymaj przycisk TEST, po czym włącz miernik ustawiając pokrętkę przełącznika funkcji na dowolnej pozycji z wyjątkiem OFF.
2. Przytrzymaj wciśnięty przycisk TEST do momentu wyświetlania na ekranie komunikatu SET.
3. Zwolnij przycisk TEST.
4. Naciśnij przycisk TEST dwukrotnie by wyświetlić obecnie ustawioną wartość dopuszczalnego napięcia dotykowego. Wyświetlana jest wartość 25V albo 50V. Jeśli włączony jest analogowy wskaźnik słupkowy napięcia dotykowego, wybrane napięcie jest wskazywane również na tej skali.
5. Aby zmienić wartość bezpiecznego napięcia dotykowego z 25V na 50V lub odwrotnie, naciśnij przycisk oznaczony symbolem 0°/180°.
6. Naciśnij przycisk TYPE by włączyć albo wyłączyć wskaźnik słupkowy napięcia dotykowego.
7. Naciśnij krótko przycisk TEST by opuścić menu ustawień.

Przewody pomiarowe

Wszystkie przewody pomiarowe stanowią integralną część obwodu pomiarowego miernika, stąd nie wolno ich w żaden sposób modyfikować lub używać z innymi urządzeniami elektrycznymi.

Kabel zakończony wtyczką sieciową dostarczany w komplecie z miernikiem jest kablem pomiarowym stanowiącym integralną część obwodu pomiarowego miernika. Nie należy zmieniać długości tego kabla. Jeśli kabel pomiarowy zakończony jest wtyczką nieodpowiednią do standardu gniazdek sieciowych badanych instalacji, nie należy używać adapterów. Wtyczkę sieciową można zmienić odcinając kabel jak najbliżej wtyczki. Nową wtyczkę należy zamontować zachowując prawidłowy układ połączeń:

Przewód ochronny PE (ziemia)	żółto–zielony
Przewód neutralny N	niebieski
Przewód fazowy L	brązowy

Uwaga: uszkodzoną wtyczkę (np. zerwaną z kabla) należy wymienić i zniszczyć, ponieważ odsłonięte przewody stanowią zagrożenie porażeniowe.

Podłączenie przewodów pomiarowych do miernika

Dostarczone w zestawie przewody pomiarowe należy podłączyć do odpowiednich gniazd na panelu znajdującym się z tyłu obudowy miernika: gniazda dla przewodów trójżyłowych albo gniazd oznaczonych symbolami L0 i L1. Przewody pomiarowe zakończone są standardowymi sondami ostrzowymi z możliwością nałożenia zacisków krokodylkowych.

W komplecie z miernikami LRCD200, LRCD210 i LRCD220 dostarczany jest zestaw trójżyłowy przewodów pomiarowych (czerwony, czarny i zielony) zakończony sondami z końcówkami ostrzowymi (6220–782) i kabel pomiarowy zakończony wtyczką sieciową (6220–740/741/790).

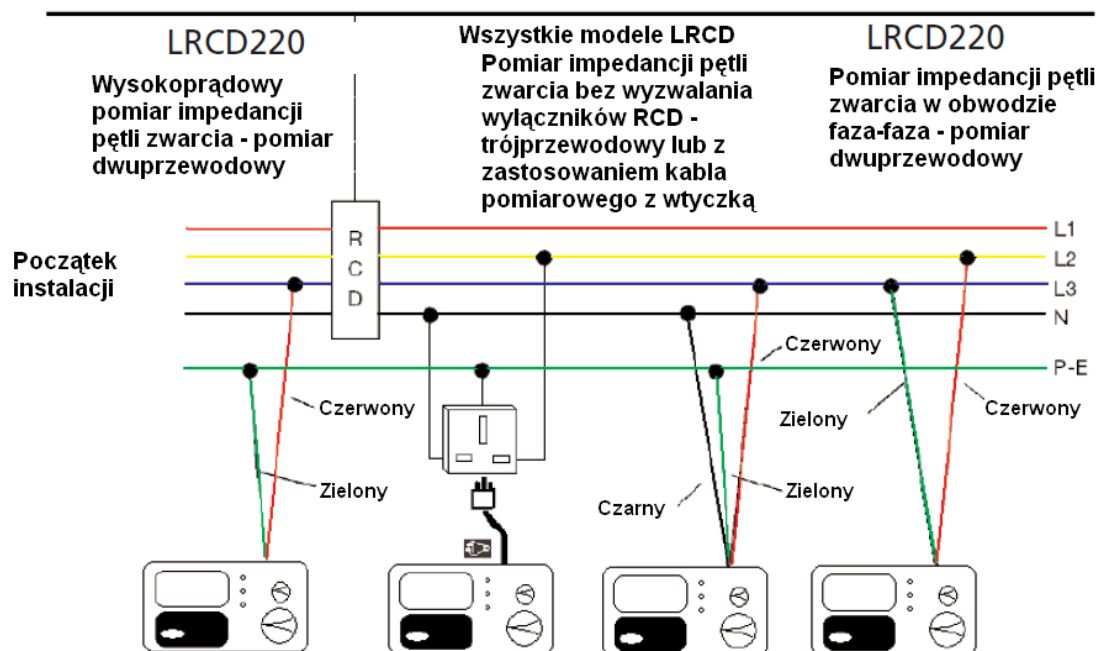
Ograniczenie obszaru zastosowań

Opisany w instrukcji miernik można podłączać między przewód fazowy i ochronny (ochronno–neutralny) albo między dwa przewody fazowe w systemach zasilania o znamionowym napięciu faza–ziemia do 300V AC i kategorii przepięciowej CATIII lub niższej.

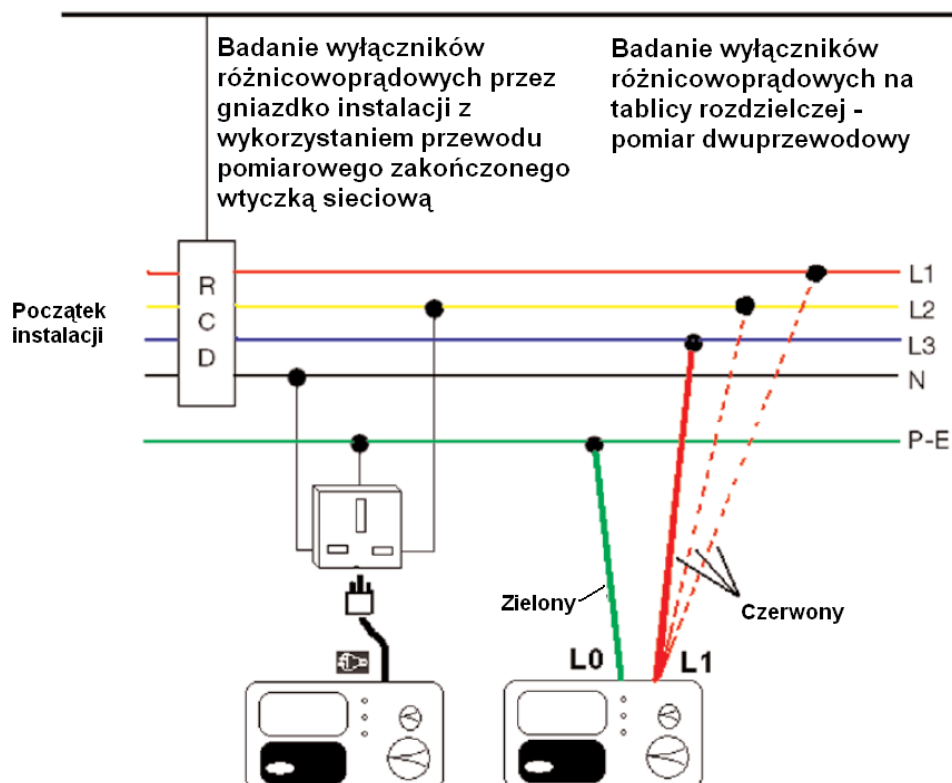
Oznacza to, że miernik można podłączać do dowolnych instalacji stałych w budynkach, natomiast nie wolno go podłączać do obwodów pierwotnych takich jak np. przewody napowietrzne. Dla zachowania standardów bezpieczeństwa i uzyskania dokładnych wyników pomiaru należy używać wyłącznie przewodów pomiarowych dostarczonych w komplecie z instrumentem lub wyprodukowanych przez firmę Megger Limited.

Schematy układów pomiarowych

POMIAR IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA



POMIARY WYŁĄCZNIKÓW RCD



Sygnalizacja diodowa

Czerwone diody na płycie czołowej miernika sygnalizują stan połączenia miernika z badanym obwodem znajdującym się pod napięciem. Wskazania diodowe mają charakter wyłącznie sygnalizacyjny i nie należy ich traktować jako jedyne wiarygodne źródło informacji o obecności lub nieobecności niebezpiecznego napięcia.

Diody wskazują stan połączenia z badanym obwodem w sposób następujący:

Dioda	Normalna biegunowość	Zamiana przewodów L–N	Uwagi
			 świeci  nie świeci
L - PE			Napięcie L – PE większe niż 25V
L - N			Napięcie L – N większe niż 25V
N - PE			Napięcie N – PE większe niż 25V

Ostrzeżenie: wskaźnik diodowy nie sygnalizuje zamiany miejscami przewodów N i PE.

Sygnalizacja biegunowości

Po podłączeniu miernika do instalacji jednofazowej przewodem pomiarowym trójżyłowym biegunowość zasilania sygnalizowana jest diodami LED oznaczonymi symbolami L–PE, N–PE i L–N.

Uwaga: sygnalizacja obecności napięcia pomiędzy fazą i ziemią nie jest wystarczającym dowodem ciągłości uziemienia, ponieważ również przy wysokiej rezystancji przewodu ochronnego wartość napięcia jest wskazywana. Aby potwierdzić ciągłość uziemienia należy wykonać pomiar impedancji pętli zwarcia.

POMIAR IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA

Miernik pozwala na wykonanie dwóch rodzajów pomiarów impedancji pętli zwarciowej: pomiar „**No Trip**” bez wyzwalania wyłączników różnicowoprądowych (LRCD200/210/220) i pomiar „**Hi**” wysokim prądem (tylko LRCD220).

Pomiar impedancji pętli zwarcia bez wyzwalania wyłączników RCD (No Trip).

Pomiar z gniazdka instalacji elektrycznej:

Zakres **No Trip** jest zakresem pomiarowym impedancji pętli zwarcia o wysokiej rozdzielczości ($0,01\Omega$) i niskiej wartości prądu pomiarowego. Wymaga podłączenia do przewodu neutralnego, ale pozwala na szybki i dokładny pomiar impedancji pętli zwarcia bez wyzwalania wyłączników różnicowoprądowych o prądzie znamionowym 30mA i większym.

Aby przeprowadzić pomiar impedancji pętli zwarciowej bez wyzwalania wyłączników RCD wykonaj następujące czynności:

Wybór zakresu:

1. Przełącznikiem zakresów wybierz pozycję **No Trip**. Wybór tego zakresu potwierdzony jest wyświetleniem na ekranie symbolu .

Pomiar:

1. Podłącz do miernika przewód pomiarowy zakończony wtyczką sieciową.
2. Podłącz wtyczkę przewodu pomiarowego do badanego gniazdka instalacji.
3. Na ekranie wyświetlana jest wartość napięcia sieci.
4. Naciśnij (krótko) przycisk TEST.
5. Po około 20 sekundach na ekranie miernika wyświetlona zostanie wartość impedancji pętli zwarcia.

Jeśli zachodzi taka potrzeba, pomiar można powtórzyć naciskając ponownie przycisk TEST.

Użycie trójżyłowego zestawu przewodów pomiarowych zakończonych sondami z końcówkami ostrzowymi (zaciskami krokodylkowymi)

W sytuacji, gdy gniazdka instalacji elektrycznej nie są dostępne do przeprowadzenia pomiaru, pomiar impedancji pętli zwarcia można wykonać korzystając z trójżyłowego zestawu przewodów pomiarowych zakończonych sondami z końcówkami ostrzowymi lub zaciskami krokodylkowymi.

1. Podłącz **czzerwony** przewód pomiarowy do przewodu fazowego instalacji (L), **czarny** do neutralnego (N) a **zielony** do ochronnego (PE).
2. Na ekranie wyświetlana jest wartość napięcia sieci.
3. Naciśnij (krótko) przycisk TEST.
4. Po około 20 sekundach na ekranie miernika wyświetlona zostanie wartość impedancji pętli zwarcia.

Pomiar impedancji pętli zwarcia dużym prądem (Hi) (tylko w modelu LRCD220)

Pomiar impedancji pętli zwarciaowej dużym prądem jest szybkim pomiarem dwuprzewodowym, przeznaczonym do badania obwodów **niezabezpieczonych** wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Uwaga: podczas wszystkich pomiarów pętli zwarcia dużym prądem czarny neutralny przewód pomiarowy powinien być podłączony do tego samego punktu instalacji, do którego podłączony jest zielony przewód pomiarowy.

Wybór zakresu:

1. Przełącznikiem zakresów wybierz pozycję **Hi**. Wybór tego zakresu potwierdzony jest wyświetleniem na ekranie symbolu , co jednocześnie sygnalizuje możliwość wyzwolenia wyłączników RCD, jeśli są zainstalowane w badanym obwodzie.

Pomiar impedancji pętli zwarcia w układzie faza – ziemia (L–PE) (nie z gniazdka instalacyjnego)

1. Podłącz przewody pomiarowe czerwony/zielony (zestaw dwuprzewodowy) do odpowiednich gniazdek pomiarowych miernika (L1 i L0/L2) albo zestaw trójprzewodowy do gniazdka trójstykowego instrumentu.
2. Podłącz czerwony przewód pomiarowy (L1) do przewodu fazowego (L) instalacji a zielony do przewodu ochronnego (PE) instalacji. Jeśli używany jest trójżyłowy zestaw przewodów pomiarowych, czarny przewód należy podłączyć do przewodu zielonego.
3. Na ekranie miernika wyświetlana jest wartość napięcia sieci.
4. Naciśnij przycisk TEST by rozpocząć pomiar.
5. Po krótkiej chwili na ekranie wyświetlana jest wartość impedancji pętli zwarcia.

Jeśli zachodzi taka potrzeba, pomiar można powtórzyć naciskając ponownie przycisk TEST.

Badanie uziemienia dostępnych części przewodzących urządzeń i konstrukcji

Powtórz pomiar impedancji pętli zwarcia (jak wyżej) podłączając zielony przewód pomiarowy do dostępnych metalowych elementów urządzeń i konstrukcji.

Pomiar impedancji pętli zwarcia dużym prądem (Hi) poprzez gniazdko instalacji elektrycznej

Wykonaj pomiar impedancji pętli zwarcia faza – ziemia (jak wyżej) używając trójżyłowego przewodu pomiarowego zakończonego wtyczką sieciową.

Pomiar impedancji pętli zwarcia w obwodach faza–neutralny i faza–faza

1. Podłącz trójżyłowy przewód pomiarowy do trójstykowego gniazda miernika (albo dwużyłowy czerwony– zielony do gniazd L1 i L0/L2)
2. Podłącz **czerwony** przewód pomiarowy do przewodu fazowego instalacji, **zielony** i **czarny** do przewodu neutralnego albo – jeśli badany jest obwód międzyfazowy (tylko LRCD220) – do drugiego przewodu fazowego instalacji. Jeśli używany jest trójżyłowy przewód pomiarowy, czarny przewód pomiarowy należy połączyć z zielonym przewodem pomiarowym. Jeśli używane są osobne przewody czerwony i zielony podłączone do gniazd L1 i L0/L2, łączy się odpowiednio: czerwony do fazy, zielony do neutralnego albo drugiej fazy.
3. Na ekranie miernika wyświetlana jest wartość napięcia sieci.
4. Naciśnij przycisk TEST by rozpocząć pomiar impedancji pętli zwarcia.
5. Po krótkiej chwili na ekranie wyświetlana jest wartość impedancji pętli zwarcia. Jeśli zachodzi taka potrzeba, pomiar można powtórzyć naciskając ponownie przycisk TEST.

Uwaga: pomiar impedancji pętli zwarcia w układzie faza–faza możliwy jest tylko w przypadku użycia miernika LRCD220.

Pomiar (dwużyłowy) można także wykonać korzystając z funkcji blokady przycisku TEST (tylko LRCD220). Aby uruchomić blokadę przycisku TEST należy przed podłączeniem przewodów do badanej instalacji nacisnąć i przytrzymać przycisk

oznaczony symbolem  i w tym czasie nacisnąć przycisk TEST. Stan blokady sygnalizowany jest na ekranie miernika symbolem kłódki. Po włączeniu blokady pomiar impedancji pętli zwarcia uruchamiany jest **automatycznie po podłączeniu przewodów miernika do napięcia badanej instalacji**.

Blokada przycisku TEST pozostaje włączona przez okres 30 sekund, po czym wyłącza się automatycznie.

Wskazanie wartości spodziewanego prądu zwarcowego (PFC)

Po zakończeniu pomiaru impedancji pętli zwarcia naciśnij przycisk PFC.

Przewidywana wartość prądu zwarcia wyświetlana jest na ekranie w amperach lub kiloamperach.

Uwagi:

Spodziewany prąd zwarcowy (**PFC – Prospective Fault Current**) jest największą wartością prądu płynącego w dowolnej pętli zwarcowej systemu zasilania. W systemie dwufazowym jest to większa z dwóch wartości: prądu zwarcowego w pętli L–PE i prądu zwarcowego w pętli L–N. W systemie wielofazowym należy również wziąć pod uwagę prąd zwarcowy płynący w pętli faza–faza, który można zmierzyć korzystając z zakresu **Hi** (wysokoprądowy) miernika LRCD 220.

Spodziewany prąd zwarcowy (PFC) obliczany jest z następującej zależności:

$$\text{PFC} = \frac{\text{Znamionowe napięcie zasilania}}{\text{Impedancja pętli zwarcia}}$$

Napięcie zasilania zastosowane w obliczeniach zależy od faktycznie zmierzonego napięcia w badanej sieci. Instrument dokonuje następujących założeń:

Zmierzone napięcie zasilania

$80\text{ V} < U < 150\text{ V}$
 $150\text{ V} < U < 300\text{ V}$
 $U > 300$

Znamionowe napięcie zasilania

110 V (tylko model LRCD220)
230 V
400 V (tylko model LRCD220)

Dokładność obliczenia spodziewanego prądu zwarcowego

Dokładność wskazanej wartości PFC zależy od dokładności pomiaru impedancji pętli zwarcia. Kilkucyfrowa różnica w zmierzonej wartości impedancji pętli zwarcia ma duży wpływ na wyświetlaną wartość spodziewanego prądu zwarcowego.

Ostrzeżenia wyświetlane na ekranie

Sygnalizacja obecności zakłóceń

Symbol  pojawia się na ekranie miernika wtedy, gdy w badanym obwodzie obecne są istotne zakłócenia pochodzące od innych urządzeń. Zakłócenia mogą wpływać na dokładność pomiaru pętli zwarcia.

W takiej sytuacji zaleca się powtórzyć pomiar a gdy symbol zakłóceń konsekwentnie pojawia się na ekranie, należy podjąć próbę zdiagnozowania przyczyny interferencji.

Sygnalizacja napięcia >280V (>480 w mierniku LRCD220)

Mierniki LRCD200/210 – jeśli instrument wykryje napięcie przewyższające wartość 280 V, na ekranie pojawia się symbol **>280 V**.

Miernik LRCD220 – jeśli instrument wykryje napięcie międzyfazowe wyższe niż 480V, na ekranie wyświetlany jest symbol **> 480 V**.

Sygnalizacja przeciążenia temperaturowego (hot)

W celu ochrony instrumentu pomiarowego przed przegrzaniem podczas pomiaru impedancji pętli zwarcia, miernik wyposażony jest w zabezpieczenie termiczne. Jeśli

podczas pomiarów na ekranie miernika wraz z ostrzeżeniem  pojawi się symbol **hot**, należy wstrzymać pomiary i odczekać do czasu ostygnięcia instrumentu pomiarowego.

Możliwe źródła błędów

Odczyt wartości impedancji pętli zwarcia zależy od napięcia w badanej instalacji, stąd w przypadku pojawienia się podczas pomiaru zakłóceń pochodzących od urządzeń włączonych do sieci, wynik pomiaru może być obarczony błędem. Jednym ze sposobów stwierdzenia tego faktu jest wykonanie dwóch pomiarów w krótkim odstępie czasu i zanotowanie różnicy w odczytach. Miernik sygnalizuje obecność niektórych zakłóceń informując tym samym użytkownika o możliwości błędnych odczytów. Na wynik pomiaru wpływ ma także jakikolwiek prąd upływowy spowodowany podłączeniem innych urządzeń do badanej instalacji. W przypadku pomiaru pętli zwarcia w układzie faza–ziemia dodatkowy prąd upływowy może pochodzić od włączonych do sieci urządzeń posiadających na wejściu kondensatory filtrujące.

Sposoby zmniejszenia błędów pomiaru:

- Użycie dwuprzewodowego zestawu przewodów pomiarowych z końcówkami ostrzowymi i wykonanie solidnego połączenia z czystymi przewodami badanej instalacji.
- Wykonanie kilku pomiarów i uśrednienie wyników.
- Odseparowanie (wyłączenie) od badanej instalacji potencjalnych źródeł zakłóceń, np. automatycznie włączanych odbiorników lub urządzeń sterowniczych napędzanych silnikami elektrycznymi.
- Regularna kalibracja urządzenia pomiarowego.

POMIARY WYŁĄCZNIKÓW RÓŻNICOWOPRĄDOWYCH

Metoda pomiaru

Do pomiaru należy użyć trójżyłowego przewodu pomiarowego zakończonego wtyczką sieciową albo zestawu trójprzewodowego z końcówkami ostrzowymi (zaciskami krokodylkowymi). Do badanej sieci podłączane jest źródło prądowe dostarczające do obwodu prąd o stałej wartości natężenia i mierzony jest czas zadziałania wyłącznika w milisekundach (ms).

Mierniki LRCD200, LRCD210 i LRCD220 posiadają następujące funkcje pomiarowe:

Type	Wybór wyłącznika różnicowoprądowego (typu badania) spośród następujących: AC, AC selektywny, DC, DC selektywny
½ I	Test niezadziałania wyłącznika RCD przy wartości prądu równej połowie znamionowego prądu różnicowego $I_{\Delta n}$. Pomiar trwa 2 sekundy i w ciągu tego czasu wyłącznik nie powinien zadziałać (test niedostępny w modelu LRCD200)
I	Test zadziałania wyłącznika RCD przy wartości prądu równej znamionowemu prądowi różnicowemu $I_{\Delta n}$ rozpoczynany w momencie przejścia przez zero dodatniej połówki okresu. Wyświetlany jest czas zadziałania.
5I	Test zadziałania wyłącznika przy prądzie równym pięciokrotnej wartości znamionowego prądu różnicowego $I_{\Delta n}$. Wyświetlany jest czas zadziałania w milisekundach (test niedostępny w modelu LRCD200)
0° / 180°	Niektóre wyłączniki różnicowoprądowe są czułe na kierunek przepływu prądu, tj. również na fakt, czy prąd w danej chwili narasta czy też opada. Stąd pomiary należy wykonać zarówno dla początkowej fazy wymuszanego prądu równej 0° i 180° i przyjąć większą z uzyskanych wartości jako wynik pomiaru czasu zadziałania wyłącznika.
AUTO	Automatyczna sekwencja testów uwzględniająca pomiary ½ I, I i 5I z początkową fazą 0° i 180°.
	Badanie narastającym prądem (test rampy) ze wskazaniem prądu zadziałania wyłącznika RCD.

Wybór typu wyłącznika RCD

Aby wybrać typ badanego wyłącznika RCD (rodzaj badania) należy wykonać następujące czynności:

1. Górnym pokrętkiem przełącznika zakresów wybierz żądany zakres prądu pomiarowego.
2. Dolnym pokrętkiem wybierz funkcję pomiarową: $\frac{1}{2}I$, I albo $5I$.
3. Naciśnij przycisk TYPE by wybrać typ badanego wyłącznika (rodzaj badania). Dostępne są następujące opcje:
 - AC Standard (wyświetlane **AC**) – wyłączniki typu AC bezzwłoczne/krótkozwłoczne – ustawienie domyślne
 - AC Selective (wyświetlane **AC.S**) – wyłączniki typu AC selektywne
 - DC Sensitive – wyłączniki bezzwłoczne/krótkozwłoczne, wyzwalane prądem stałym (wyświetlane **dc**)
 - DC Selective – wyłączniki wyzwalane prądem stałym, selektywne (wyświetlane **dc.s**)

Pomiar prądem $\frac{1}{2}I$ (mierniki LRCD210 i 220)

Aby przeprowadzić test niezadziałania zainstalowanego wyłącznika RCD prądem równym połowie znamionowego prądu różnicowego, wykonaj następujące czynności:

1. Podłącz do miernika przewód pomiarowy trójżyłowy zakończony wtyczką sieciową albo zestaw trójprzewodowy zakończony sondami ostrzowymi (krokodylkami).
2. Wtyczkę przewodu pomiarowego podłącz do badanego gniazdka instalacji albo podłącz poszczególne przewody zestawu trójprzewodowego do odpowiednich biegunów wyłącznika różnicowoprądowego (zobacz schemat na str. 16). Jeśli używany jest zestaw trójprzewodowy z sondami (krokodylkami), czarny przewód pomiarowy należy połączyć z potencjałem ziemi.
3. Górnym pokrętkiem wybierz zakres prądu pomiarowego właściwy dla badanego wyłącznika RCD.
4. Dolne pokrętko ustaw na pozycji $\frac{1}{2}I$. Na ekranie pojawi się ikona  symbolizująca zamknięcie styku wyłącznika.
5. Sprawdź, czy na ekranie wyświetlana jest zmierzona wartość napięcia badanej instalacji elektrycznej.
6. Naciśnij przycisk TEST. Jeśli wynik testu jest pomyślny, po zakończeniu pomiaru na ekranie wyświetlany jest komunikat >1999ms i wyłącznik RCD nie powinien zadziałać.
7. Zobacz uwagi dotyczące napięcia dotykowego na końcu bieżącego rozdziału.

Uwaga: jeśli podczas pomiaru prądem $\frac{1}{2}I$ nastąpi zadziałanie wyłącznika RCD, na ekranie wyświetlony zostanie komunikat **trP** (zamiast czasu zadziałania wyświetlanego przy innych prądach pomiarowych).

Pomiar czasu zadziałania wyłącznika RCD prądem 1 x I

Aby wykonać pomiar czasu zadziałania zainstalowanego wyłącznika RCD prądem równym znamionowej wartości wyłącznika (1 x I), wykonaj następujące czynności:

1. Wykonaj czynności 1–6 opisane powyżej dla testu prądem $\frac{1}{2}I$, ustawiając tym razem dolne pokrętkę na pozycji I. Na ekranie powinien pojawić się ikona  symbolizująca otwarcie wyłącznika.
2. Po zakończeniu pomiaru na ekranie miernika powinien pojawić się czas zadziałania wyłącznika w milisekundach.

Jeśli na ekranie wyświetlany jest komunikat **>300 ms**, oznacza to, że wyłącznik nie zadziałał w prawidłowym czasie. Sprawdź połączenia przewodów pomiarowych i powtórz pomiar. Jeśli wyłącznik RCD nie wyzwala, można wstępnie przyjąć, że jest wadliwy.

Uwaga: zobacz uwagi poniżej dotyczące pomiaru z początkową fazą 0° i 180°.

Pomiar czasu zadziałania wyłącznika RCD prądem 5 x I

1. Wykonaj czynności 1–6 opisane powyżej dla testu prądem $\frac{1}{2}I$, ustawiając tym razem dolne pokrętkę na pozycji 5I. Na ekranie powinien pojawić się ikona  symbolizująca otwarcie wyłącznika.
2. Po zakończeniu pomiaru na ekranie miernika wyświetlany jest czas zadziałania wyłącznika w milisekundach.

Jeśli na ekranie wyświetlany jest komunikat **>40 ms**, oznacza to, że wyłącznik nie zadziałał w prawidłowym czasie. Sprawdź połączenia przewodów pomiarowych i powtórz pomiar. Jeśli wyłącznik RCD nie wyzwala, można wstępnie przyjąć, że jest wadliwy.

Uwaga: zobacz uwagi poniżej dotyczące pomiaru z początkową fazą 0° i 180°.

Uwaga: zważywszy, że maksymalny prąd pomiarowy miernika w badaniu wyłączników RCD wynosi 1A, dla testu 5 x I maksymalny znamionowy prąd różnicowy wyłącznika ograniczony jest do 100 mA.

Pomiary przy fazie początkowej prądu pomiarowego 0° i 180°

Testy prądem 1 x I i 5 x I powinny być przeprowadzane prądem o początkowej fazie zarówno 0° i 180°. Zatem po wykonaniu pomiaru z ustawieniem 0° należy pomiar powtórzyć z ustawieniem 180°.

Fazę początkową wymuszanego prądu pomiarowego wybiera się naciśnięciem przycisku oznaczonego symbolem 0° / 180°. Za wynik pomiaru należy uznać wyższą z uzyskanych wartości czasu zadziałania.

Badanie narastającym prądem ze wskazaniem wartości prądu zadziałania

Wartość prądu zadziałania wyłącznika RCD mierzona jest poprzez wymuszenie prądu równego początkowo połowie znamionowego prądu różnicowego i stopniowe zwiększanie wartości tego prądu w odstępach 200 ms. W momencie zadziałania wyłącznika bieżąca wartość prądu płynącego w obwodzie wyświetlana jest na ekranie w mA.

Sposób przeprowadzenia pomiaru:

1. Górnym pokrętkiem wybierz odpowiedni zakres znamionowego prądu różnicowego badanego wyłącznika RCD
2. Dolnym pokrętkiem wybierz funkcję  .
3. Naciśnij przycisk TEST.
4. Po zadziałaniu wyłącznika na ekranie wyświetlana jest wartość prądu zadziałania.
5. Jeśli wyłącznik RCD nie zadziała, na ekranie wyświetlany jest komunikat **>***A**, gdzie *****A** oznacza maksymalny dopuszczalny prąd zadziałania na danym zakresie.

Badanie wyłączników różnicowoprądowych wyzwalanych prądem stałym

Wyłączniki różnicowoprądowe wyzwalane prądem stałym (DC sensitive) bada się w taki sam sposób, jak standardowe wyłączniki RCD. Pomiar wykonywany jest prądem o wartości równej $\sqrt{2}$ x znamionowy prąd różnicowy.

Podobnie jak w przypadku zwykłych wyłączników RCD, pomiar powinien być wykonany przy początkowej fazie wymuszanego prądu równej 0° i 180° , tj. w tym wypadku prądem płynącym w obu kierunkach.

Możliwe źródła błędów

Na wyniki pomiarów wpływają następujące czynniki:

1. Źródłem znaczących błędów mogą być obciążenia włączone podczas pomiaru do badanej instalacji, w szczególności maszyny wirujące i obciążenia pojemnościowe.
2. Wadliwie wykonane połączenia przewodów pomiarowych (złe styki) z badaną instalacją.

Automatyczna sekwencja testów wyłączników RCD (pozycja przełącznika AUTO)

W automatycznej sekwencji testów przeprowadzane są pomiary czasu zadziałania wyłącznika prądem $\frac{1}{2}I_n$, I_n oraz $5I_n$ z fazą początkową wymuszanego prądu 0° i 180° . Wykonujący pomiary załącza ponownie wyłącznik RCD po jego zadziałaniu przy pobudzeniu prądem o wartości znamionowej (I_n) i pięciokrotności wartości znamionowej ($5I_n$).

Sposób przeprowadzenia pomiaru:

1. Podłącz miernik do badanej instalacji identycznie jak dla pomiaru prądem $\frac{1}{2}I_n$ (zobacz powyżej).
2. Górnym pokrętkiem wybierz zakres znamionowego prądu różnicowego a dolne pokrętko ustaw na pozycji AUTO.

3. Naciśnij przycisk TEST by rozpocząć pomiar. Na ekranie miga symbol kłódki sygnalizujący przeprowadzanie sekwencji testów oraz wyświetlane są komunikaty t1 do t5 wskazujące, który pomiar jest aktualnie wykonywany:
 $t1 = \frac{1}{2}I$, $t2 = I$ z fazą początkową 0° , $t3 = I$ z fazą początkową 180° ,
 $t4 = 5I$ z fazą początkową 0° , $t5 = 5I$ z fazą początkową 180° .
4. Po każdym zadziałaniu wyłącznika należy go ponownie włączyć.
5. Po zakończeniu sekwencji testów poszczególne wyniki można wyświetlić naciskając powtarzalnie przycisk $0^\circ/180^\circ$.

Poszczególne wyniki identyfikowane są na ekranie w sposób następujący:

brak symbolu = test $\frac{1}{2}I$

symbol I = test $1 \times I$

symbol IIIII = test $5 \times I$

Rysunek przedstawia przykład ekranu z wynikiem pomiaru $5 \times I$ z fazą początkową 0°



POMIAR NAPIĘCIA

Po podłączeniu zestawu trójżyłowego przewodów pomiarowych zakończonych sondami ostrzowymi albo wtyczką sieciową, miernik automatycznie wskazuje najwyższe napięcie zmierzone w badanej instalacji.

Pomiar napięcia faza–ziemia

Uwaga: mierzone napięcie nie może być wyższe niż 300V w układzie faza–ziemia.

Aby zmierzyć napięcie w badanej instalacji wykonaj następujące czynności:

1. Ustaw pokrętko wyboru funkcji (dolne) na pozycji **V**.
2. Podłącz zielony przewód pomiarowy (L0) do przewodu ochronnego (PE) a czerwony przewód pomiarowy (L1) do przewodu fazowego badanej instalacji.
3. Miernik wskaże wartość napięcia w układzie faza–ziemia.

Napięcie dotykowe

W miernikach serii LRCD200 napięcie dotykowe jest obliczane w momencie uruchomienia pomiaru wyłącznika różnicowoprądowego w celu stwierdzenia, czy wartość tego napięcia mieści się w granicach napięcia bezpiecznego 25V lub 50V zgodnie z przeznaczeniem badanego zabezpieczenia.

Wymagana wartość napięcia bezpiecznego, 25 V albo 50 V, wybierana jest przez użytkownika według wymagań wynikających z przeznaczenia badanego wyłącznika (zob. rozdział „Ustawienia wstępne miernika, str.15)

Jeśli obliczona wartość napięcia dotykowego jest wyższa niż zdefiniowana wartość bezpieczna, pomiar zostanie automatycznie zablokowany, by nie dopuścić do pojawienia się niebezpiecznego napięcia dotykowego na przewodzie ochronnym.

Jeśli wymagane jest bieżące wskazanie napięcia dotykowego, można je wyświetlić włączając analogową skalę słupkową według instrukcji zamieszczonej powyżej w rozdziale „Ustawienia wstępne parametrów miernika” (str. 15).

Po włączeniu skali analogowej napięcie dotykowe jest wskazywane na bieżąco, nawet jeśli jego wartość mieści się w granicach napięcia bezpiecznego.

POMIAR CZĘSTOTLIWOŚCI NAPIĘCIA SIECI

Aby zmierzyć częstotliwość napięcia zasilania wykonaj następujące czynności:

1. Dolnym pokrętkiem wybierz funkcję **Hz**.
2. Podłącz zielony przewód pomiarowy (L0) do przewodu ochronnego (PE) a czerwony przewód pomiarowy (L1) do przewodu fazowego badanej instalacji.
3. Miernik wskaże wartość częstotliwości sieci w Hz.

WSKAZANIE KOLEJNOŚCI WIROWANIA FAZ (LRCD220)

Po podłączeniu miernika do wszystkich przewodów fazowych badanej instalacji automatycznie wyświetlana jest kolejność wirowania faz.

Sposób postępowania:

1. Podłącz przewody pomiarowe miernika w sposób następujący:
Czerwony przewód pomiarowy do fazy czerwonej (1)
Czarny przewód pomiarowy do fazy niebieskiej (2)
Zielony przewód pomiarowy do fazy żółtej (3)
2. Symbol wyświetlany na ekranie wskazuje kolejność wirowania faz:



wskazuje kolejność: czerwona – niebieska – żółta (1–2–3)



wskazuje kolejność: czerwona – żółta – niebieska (1–3–2)

Uwaga: jeśli którakolwiek z faz jest uszkodzona, symbol wirowania faz nie jest wyświetlany.

AUTOMATYCZNE WYŁĄCZANIE ZASILANIA MIERNIKA

Dla oszczędności baterii zasilających miernik wyłącza się automatycznie po 6 minutach od ostatniej wykonanej operacji. Aby po wyłączeniu automatycznym ponownie włączyć miernik, wystarczy nacisnąć przycisk TEST.

Miernik można wyłączyć ręcznie ustawiając pokrętko wyboru funkcji na pozycji OFF.

Komunikaty i ostrzeżenia wyświetlane na ekranie

Rodzaje pomiarów wyłączników RCD

AC	Typ AC
AC.S	Typ AC selektywny
DC	Typ DC
DC.S	Typ DC selektywny

Ostrzeżenia

trp	Niespodziewane rozłączenie (zadziałanie wyłącznika)
hot	Przeciążenie temperaturowe
chk	Sprawdź połączenia przewodów pomiarowych
noS 	Zakłócenia
>50V	Napięcie dotykowe większe niż 50V (przy ustawieniu napięcia bezpiecznego na poziomie 50V)
>25V	Napięcie dotykowe większe niż 25V (przy ustawieniu napięcia bezpiecznego na poziomie 25V)
<***V	Brak możliwości wykonania pomiaru ze względu na zbyt niskie napięcie

Inne komunikaty

L + L	Pomiar będzie wykonany przy zamianie miejscami przewodów L i N
L + N	Możliwość wykonania pomiaru jest blokowana przy zamianie miejscami przewodów L i N
SEt	Menu ustawień
OFF	Miernik zaraz się wyłączy

WYMIANA BATERII I BEZPIECZNIKÓW

Typ baterii zasilających: 8 ogniw 1,5 V, AA (LR6) albo 8 ogniw akumulatorowych 1,2V NiCd albo NiMH.

Sygnalizacja niskiej pojemności baterii zasilających

Stan baterii zasilających jest na bieżąco wskazywany symbolem  wyświetlanym na ekranie.

Rozładowanie baterii sygnalizowane jest symbolem . W tym stanie następuje automatyczne wyłączenie zasilania miernika. Baterie powinno się wymienić wtedy, gdy wyświetlane są tylko dwa segmenty wypełniające symbol ogniwa.

Jeśli po zainstalowaniu nowych baterii nie wszystkie segmenty są wyświetlane, należy sprawdzić, czy ogniwa zostały włożone do zasobnika z właściwą biegunowością.

Uwaga: w pełni naładowane ogniwa akumulatorowe NiMH i NiCd wykazują niższą pojemność niż baterie alkaliczne i wcześniej sygnalizują stan rozładowania zanim faktycznie całkowicie się rozładują.

Sposób wymiany baterii

Ostrzeżenie: nie należy włączać miernika z otwartą pokrywą zasobnika baterii.

1. Wyłącz zasilanie miernika i odłącz miernik od wszelkich obwodów elektrycznych.
2. Pokrywy zasobnika baterii nie wolno otwierać, jeśli do miernika podłączone są przewody pomiarowe.
3. Aby otworzyć pokrywę należy najpierw odkręcić śrubę mocującą u dołu pokrywy i następnie unieść pokrywę w górę.
4. Włóż do zasobnika nowe baterie zachowując prawidłową biegunowość ogniw.
5. Załóż pokrywę zasobnika i dokręć śrubę mocującą.

Ostrzeżenie: zainstalowanie baterii z nieprawidłową biegunowością może skutkować wyciekami elektrolitu i w konsekwencji uszkodzeniem miernika.

Przed użyciem miernika należy sprawdzić, czy na wskaźniku stanu baterii wyświetlane są wszystkie segmenty. Jeśli po zainstalowaniu nowych baterii tak nie jest, należy jeszcze raz sprawdzić, czy któreś z ogniw nie zostało włożone odwrotnie.

Uwaga: jeśli miernik nie jest lub nie będzie używany przez dłuższy czas, z zasobnika należy wyjąć baterie.

Dla oszczędności baterii zasilających miernik wyłącza się automatycznie po 6 minutach od ostatniej wykonanej operacji. Aby po wyłączeniu automatycznym ponownie włączyć miernik, wystarczy nacisnąć przycisk TEST.

Miernik można wyłączyć ręcznie ustawiając pokrętkę wyboru funkcji na pozycji OFF.

Sygnalizacja przepalenia bezpiecznika

Przepalenie bezpiecznika sygnalizowane jest wyświetleniem na ekranie symbolu



. Bezpiecznik w tym mierniku jest zainstalowany fabrycznie i może być wymieniony tylko w autoryzowanej placówce serwisowej firmy Megger.

Utrzymanie miernika

Aby wyczyścić miernik, Instrument należy wyłączyć i przetrzeć czystą ściereczką zwilżoną w wodzie. Nie należy używać płynów czyszczących opartych na alkoholu, ponieważ mogą pozostawiać osady.

DANE TECHNICZNE

Pomiar napięcia

(LRCD200/210/220)

Zakres:	0 V ... 500 V
Dokładność:	$\pm 2\% \pm 2$ cyfry

Pomiar częstotliwości

(LRCD200/210/220)

Zakres:	25 Hz ... 450 Hz
Dokładność:	25,0 Hz do 199,9 Hz: $\pm 0,1$ Hz 200 Hz do 450 Hz: ± 1 Hz

Wskazanie kolejności wirowania faz

(tylko LRCD220)

W układzie trójfazowym

Pomiar impedancji pętli zwarcia

Według EN 61557-3

(LRCD200/210/220)

Trzyprzewodowy pomiar bez wyzwalania wyłączników różnicowoprądowych

Zakresy napięcia:

LRCD200/210:	200 V do 280 V, 45 Hz do 65 Hz
LRCD220:	100 V do 280 V, 45 Hz do 65 Hz
Znamionowy prąd pomiarowy:	15 mA

Dokładność pomiaru impedancji pętli zwarcia:

0,01 Ω ... 9,99 Ω :	$\pm 5\% \pm 0,03 \Omega$
10,0 Ω ... 99,9 Ω :	$\pm 5\% \pm 0,05 \Omega$
100 Ω ... 999 Ω :	$\pm 5\% \pm 5 \Omega$
1,00 k Ω ... 2,00 k Ω :	$\pm 5\% \pm 30 \Omega$

Dwuprzewodowy pomiar dużym prądem (Hi) – tylko LRCD220

Zakres napięcia:	100 V do 480 V
Znamionowy prąd pomiarowy	15 mA do 2,4 A

Dokładność pomiaru impedancji pętli zwarcia:

0,01 Ω ... 9,99 Ω :	$\pm 5\% \pm 0,03 \Omega$
10,0 Ω ... 99,9 Ω :	$\pm 5\% \pm 0,05 \Omega$
100 Ω ... 999 Ω :	$\pm 5\% \pm 5 \Omega$
1,00 k Ω ... 2,00 k Ω :	$\pm 5\% \pm 30 \Omega$

Pomiar impedancji pętli zwarcia w układzie faza–faza (tylko LRCD220)

Zakres napięcia: 100 V do 480 V, 45 Hz do 65 Hz

Wskazanie wartości spodziewanego prądu zwarcowego (PFC):

Spodziewany prąd zwarcowy = znamionowe napięcie zasilania / impedancja pętli zwarcia

Dokładność obliczenia spodziewanego prądu zwarcowego zależy od dokładności pomiaru impedancji pętli zwarcia.

Rozdzielczość:

1 A do 199 A	1 A
0,20 kA do 1,99 kA	10 A
2,0 kA do 19,9 kA	100 A

Badanie wyłączników różnicowoprądowych (RCD) (zgodnie z EN 61557–6)

Zakresy znamionowych prądów różnicowych:

LRCD200/210	10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA
LRCD220	10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA

Zakres napięcia zasilania:

LRCD200/210	200 V do 280 V, 45 Hz do 65 Hz
LRCD220	100 V do 280 V, 45 Hz do 65 Hz

Dokładność prądu pomiarowego

Pomiar bez wyzwalań wyłączników RCD ($\frac{1}{2}I$):	–8% do –2%
Pomiar z możliwością zadziałania wyłączników RCD (I , $5I$):	+2% do +8%
Pomiar czasu zadziałania wyłącznika RCD:	$\pm 1\% \pm 1\text{ms}$

Napięcie dotykowe

Zakres wyświetlania:	0 V do 50 V
Błąd:	+5% / +15% $\pm$ 0,5 V

Parametry środowiskowe

Zakres temperatur roboczych:	–5°C do +40°C
Wilgotność względna robocza:	93% przy maks. 40°C
Zakres temperatur przechowywania:	–25°C do +70°C
Maksymalna wysokość n.p.m.:	2000 m
Klasa szczelności:	IP54

Bezpieczeństwo	Spełnia wymagania normy IEC61010–1 dla Kat. III 300V faza–ziemia
PN–EN 61557:	Spełnia wymagania następujących części normy PN–EN 61557 <i>Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1000 V i stałych do 1500 V. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów i monitorowania środków ochronnych:</i> Część 1 – Wymagania ogólne Część 3 – Impedancja pętli zwarciowej Część 6 – Wyłączniki różnicowoprądowe
Zasilanie	
Baterie:	8 ogniw 1,5V typu AA (LR6), alkaliczne
Ogniwa akumulatorowe:	8 ogniw 1,2V typu NiMH albo NiCd
Żywotność baterii	2000 następujących po sobie pomiarów
Masa:	980 g (wszystkie modele)
Wymiary:	203 mm x 148 mm x 78 mm (wszystkie modele)
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC):	Zgodnie z normą IEC61326–1
Niepewność pomiaru:	Zobacz www.megger.com

BŁĘDY PODSTAWOWE I EKSPLOATACYJNE

Błędy podstawowe i eksploatacyjne w pomiarze impedancji pętli zwarcia

Błąd podstawowy jest maksymalnym błędem miernika w idealnych warunkach pracy, podczas gdy błąd eksploatacyjny jest maksymalnym błędem pomiaru z uwzględnieniem wpływu napięcia baterii zasilania, temperatury, zakłóceń oraz napięcia i częstotliwości sieci.

AKCESORIA

Nazwa	Nr katalogowy
Trzyżyłowy przewód pomiarowy z krokodylkami	6220–782
Przewód pomiarowy zakończony wtyczką sieciową CEE 7/7	6220–740
Skrócona instrukcja	5174–208
Oprogramowanie	
PowerSuite Pro–Lite, edycja 16	6111–695

GWARANCJA I NAPRAWY

Urządzenie posiada moduły wrażliwe na wyładowania elektrostatyczne, stąd podczas prac serwisowych należy stosować odpowiednie zabezpieczenia. Jeśli stwierdzono uszkodzenie, w szczególności elementów ochronnych instrumentu, urządzenia nie wolno używać i należy je niezwłocznie przekazać do autoryzowanego serwisu. Elementy ochronne urządzenia mogą nie spełniać swojej roli, jeśli widoczne są ślady uszkodzenia, funkcje pomiarowe nie działają poprawnie, urządzenie było magazynowane przez długi czas w niekorzystnych warunkach środowiskowych lub też było narażone na uszkodzenia podczas transportu.

NOWE INSTRUMENTY POMIAROWE OBJĘTE SĄ TRZYLETNIĄ GWARANCJĄ OD DATY ZAKUPU

Uwaga: nieautoryzowane naprawy i regulacje urządzenia skutkują unieważnieniem gwarancji.

KALIBRACJA, NAPRAWY, CZĘŚCI ZAMIENNE

Dane teleadresowe głównego centrum serwisu urządzeń pomiarowych firmy Megger w Polsce:

Megger Sp. z o.o.
ul. Słoneczna 42A, 05-500 Stara Iwiczna
Tel. 22 715 83 33, Fax. 22 715 83 32
E-mail: seba.pl@megger.com
serwis.pl@megger.com

Firma Megger gwarantuje wysoki standard napraw i kalibracji urządzeń pomiarowych we własnych wyspecjalizowanych centrach serwisowych prowadzących pełną historię serwisu sprzętu klienta. Własne jednostki serwisowe są wspierane przez sieć autoryzowanych placówek serwisowych oferujących zarówno naprawy sprzętu jak też kalibrację podczas całego okresu eksploatacji urządzeń.

Megger Sp. z o.o.
ul. Słoneczna 42A, 05-500 Stara Iwiczna
Tel. 22 715 83 33, Fax. 22 715 83 32
E-mail: seba.pl@megger.com
serwis.pl@megger.com