

1535/1537/1537-II

Tester izolacji

Podręcznik użytkownika

OGRANICZONA GWARANCJA I OGRANICZENIE ODPOWIEDZIALNOŚCI

Firma Fluke zapewnia, że przyrząd Fluke 1537 będzie wolny od wad materiałowych i produkcyjnych przez okres 3 lat od zakupu.

Firma Fluke zapewnia, że przyrząd Fluke 1535 będzie wolny od wad materiałowych i produkcyjnych przez okres jednego roku od zakupu.

Firma Fluke zapewnia, że przyrząd Fluke 1537-II będzie wolny od wad materiałowych i produkcyjnych przez okres 5 lat od zakupu.

Niniejsza gwarancja nie obejmuje bezpieczników, baterii jednorazowego użytku ani uszkodzeń powstałych w wyniku wypadku, zaniedbania, niewłaściwego użycia, modyfikacji, skażenia lub nieprawidłowych warunków obsługi bądź eksploatacji. Punkty sprzedaży nie posiadają uprawnień do oferowania żadnych innych gwarancji w imieniu firmy Fluke. Aby skorzystać z serwisu w czasie trwania gwarancji należy skontaktować się z najbliższym autoryzowanym Centrum Serwisowym firmy Fluke w celu uzyskania informacji dotyczących autoryzacji zwrotu, a następnie wysłać produkt do tego Centrum Serwisowego, podając opis problemu.

NINIEJSZA GWARANCJA JEST JEDYNYM ŚRODKIEM ZARADCZYM PRZYSŁUGUJĄCYM NABYWCY. ŻADNE INNE GWARANCJE, NA PRZYKŁAD PRZYDATNOŚCI DO OKREŚLONEGO CELU, NIE SĄ WYRAŻONE ANI NIE MOGĄ BYĆ DOROZUMIANE. FIRMA FLUKE NIE JEST ODPOWIEDZIALNA ZA ŻADNE SZCZEGÓLNE, POŚREDNIE, UBOCZNE LUB WYNIKOWE USZKODZENIA LUB STRATY POWSTAŁE Z DOWOLNEJ PRZYCZYNY LUB TEORII. Ponieważ w niektórych stanach lub krajach nie jest dozwolone wyłączenie lub ograniczenie dorozumianej gwarancji albo szkód ubocznych lub wynikowych, to oświadczenie o ograniczeniu odpowiedzialności producenta może nie obowiązywać dla każdego nabywcy.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206
U.S.A. 100088, P.R.C.

Centrum serwisowe Chiny
Rm 101, 1/F, Tong Heng Tower
No. 4 Hua Yuan Road,
Hai Dian District, Pekin

Infolinia: 400 921 0835

Spis treści

Wprowadzenie	1
Kontakt z firmą Fluke	2
Informacje na temat bezpieczeństwa	2
Rozpakowywanie testera	2
Tester	3
Przyciski	3
Włącznik testera	5
Wyświetlacz	6
Używanie złącza ochronnego	7
Ustawienia testu izolacji	9
Wybór predefiniowanego napięcia testowego	9
Programowanie napięcia testowego (tylko modele 1537/1537-II)	9
Wybieranie testu z narastaniem lub ze stanem stałym (tylko modele 1537/1537-II)	10
Ustawianie testu czasowego (tylko modele 1537/1537-II)	10
Indeks polaryzacji (PI)	11
Rozładowanie dielektryka (tylko modele 1537/1537-II)	12
Współczynnik absorpcji dielektrycznej	13
Połączenia testowanego obwodu	14
Przed wykonaniem testu izolacji	15
Test izolacji	16
Zapisywanie wyników testów (tylko modele 1537/1537-II)	19
Wyświetlanie wyników testów zapisanych w pamięci (tylko modele 1537/1537-II)	19
Usuwanie wyników testów zapisanych w pamięci (tylko modele 1537/1537-II)	21
V AC / V DC / rezystancja (tylko modele 1537/1537-II)	22
Oprogramowanie komputerowe 1537/1537-II	24
Konserwacja	25
Czyszczenie	25
Wymiana baterii	25
Utylizacja przyrządu	26
Części i akcesoria	26
Ogólne dane techniczne	28
Dane elektryczne	28
Podstawy mierzenia rezystancji	32

Wprowadzenie

Testery izolacji Fluke 1535/1537/1537-II (zwane dalej „testerami” lub „produktami”) służą do sprawdzania izolacji w obwodach wysokiego napięcia, między innymi w rozdzielnicach, silnikach i przewodach elektrycznych.

Funkcje testera:

- Duży wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD)
- Predefiniowane napięcia testowe: 250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V
- Pomiar izolacji: od 200 k Ω do 500 G Ω
- Mierzenie indeksu polaryzacji (PI)
- Pomiar współczynnika absorpcji dielektrycznej (DAR)
- Automatyczne wyłączenie urządzenia po 10 minutach bezczynności

Przyrządy 1537/1537-II obejmują również:

- Pomiar V AC / V DC / rezystancji
- Programowalne napięcia testowe: od 250 V do 2500 V z krokiem 100 V
- Pomiar rozładowania dielektryka
- Tryb podbijania, w którym w stałych odstępach czasu zwiększane jest napięcie testowe (100 V/s)
- Programator testowania i zapisywanie pomiarów z oznaczeniem nadawanym przez użytkownika
- Wskazywanie napięcia przebicia
- Port szeregowy mini USB do pobierania danych pomiarowych
- Oprogramowanie komputerowe

Kontakt z firmą Fluke

Fluke Corporation działa na całym świecie. Informacje o możliwościach kontaktu z nami w wybranej lokalizacji są dostępne na stronie internetowej: www.fluke.com.

Aby zarejestrować swój produkt bądź wyświetlić, wydrukować lub pobrać najnowszą instrukcję lub najnowszy suplement do instrukcji obsługi, należy odwiedzić naszą stronę internetową.

Aby skontaktować się z firmą Fluke, należy zadzwonić do działu pomocy technicznej w Chinach pod numer +86-400-810-3435.

+1-425-446-5500 fluke-info@fluke.com

Informacje na temat bezpieczeństwa

Pamiętaj, aby zapoznać się z broszurą z Informacjami na temat bezpieczeństwa dostarczoną wraz z produktem.

Rozpakowywanie testera

Produkt tester zawiera następujące elementy:

- Tester izolacji (z bateriami)
- Skrócony podręcznik użytkownika
- Informacje na temat bezpieczeństwa
- Przewody pomiarowe z zaciskami krokodylkowymi (czerwony, czarny, zielony)
- Miękki futerał
- Raport z testów

Model 1537/1537-II zawiera też kabel USB.

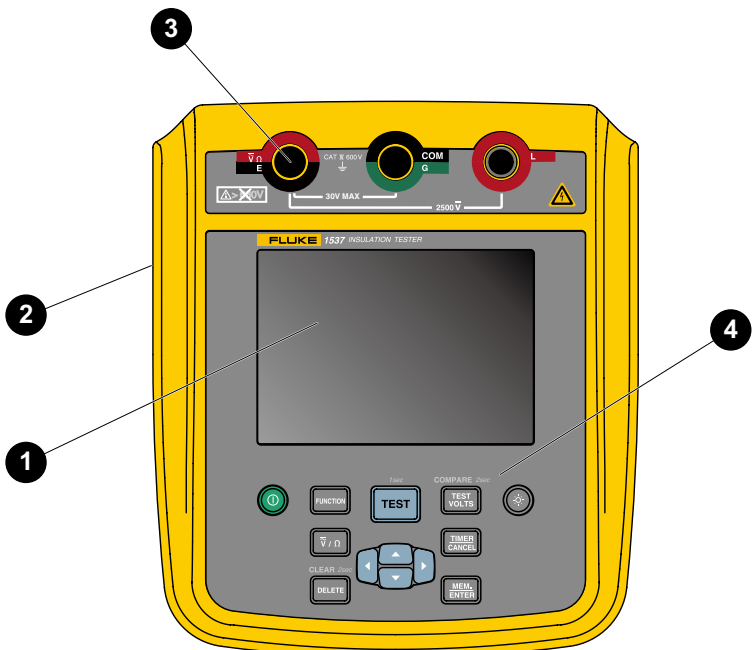
Listę części można znaleźć w **Tabeli 8**. Jeśli urządzenie jest uszkodzone lub brakuje któregoś elementu, należy skontaktować się z miejscem zakupu.

Niektóre modele są dostępne tylko w wybranych regionach.

Tester

Tabela 1 przedstawia rozmieszczenie elementów testera.

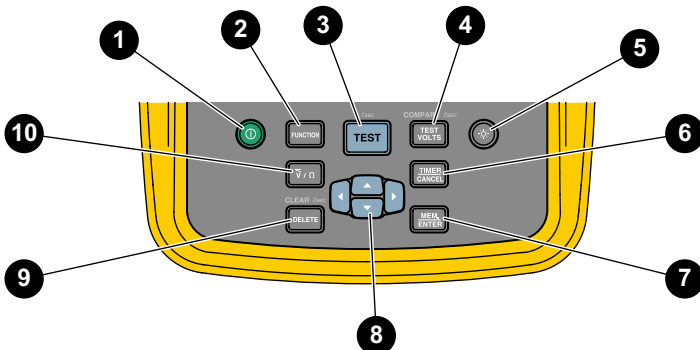
Tabela 1. Elementy

	
Poz.	Opis
1	Wyświetlacz LCD
2	Port USB (tylko modele 1537/1537-II)
3	Zaciski wejściowe
4	Przyciski

Przyciski

Tabela 2 przedstawia rozmieszczenie poszczególnych przycisków i opis ich funkcji.

Tabela 2. Przyciski

			
Poz.	Opis	Model	
		1535	1537/ 1537-II
1	Włączanie / wyłączanie	•	•
2	Wybór DAR / PI / DAR + PI	•	
	Wybór DAR / PI / DAR + PI / DD / narastanie		•
3	Uruchomienie/zatrzymanie testu: Naciśnięcie tego przycisku i jego przytrzymanie przez 1 sekundę powoduje rozpoczęcie testu. Jego ponowne naciśnięcie powoduje zatrzymanie testu.	•	•
4	Ustawienia napięcia: 250 V / 500 V / 1000 V / 2500 V	•	•
	Ustawienia rezystancji: porównanie wartości		•
5	Podświetlenie wł./wył.	•	•
6	Ustawienie/anulowanie czasu testu		•
7	Rejestrowanie/Enter		•
8	Za pomocą przycisków  można przechodzić między wynikami przechowywanymi w pamięci dla wszystkich zapisów. Za pomocą przycisków  można przechodzić pomiędzy dostępnymi parametrami testowymi dla wybranej funkcji.		•
9	Usuwanie danych		•
10	Wybór V AC / V DC / rezystancja		•

Za pomocą przycisków   można uzyskać też dostęp do następujących pozycji menu:

- Regulacja napięcia z krokiem 100 V
- Limit czasowy xx-xx
- T – 0 do 99 minut
T1, T2, T3 - $T1 < T2 < T3$
T1 > 0 sekund, T3 < 1000 sekund
- Pokaż parametry testowe
- Zmiana nazwy znacznika ID dla wyników testów
- Odpowiednią opcję można wybrać, naciskając przycisk .

Włącznik testera

Naciśnij przycisk , aby włączyć tester.

Tester przeprowadzi autodiagnostykę, wyświetli wersję oprogramowania i uruchomi się w trybie bezczynności rezystancji izolacji.

W trybie bezczynności rezystancji izolacji można:

- zmieniać parametry testowania,
- rozpocząć testowanie izolacji,
- wyświetlać wyniki zapisanych testów (tylko modele 1537/1537-II),
- pobrać wyniki testów (tylko modele 1537/1537-II)

Przestroga

Jeżeli badany obiekt ma wysoką pojemność, rozładowanie produktu może zająć dużo czasu. Nie wyłączać produktu ani nie odłączać przewodów testowych dopóki rozładowanie się nie zakończy.

Gdy tester jest włączony, przytrzymać przycisk  przez > 1 sekundę, aby go wyłączyć.

Wyświetlacz

Tabela 3 przedstawia rozmieszczenie poszczególnych funkcji wyświetlacza.

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem, pożaru i obrażeń ciała:

- Przed wszystkimi testami oraz po nich należy przeprowadzić test napięcia, aby upewnić się, że tester nie wykrywa występowania niebezpiecznego napięcia.
- Jeśli tester emituje ciągły sygnał dźwiękowy przed rozpoczęciem testu izolacji i występuje niebezpieczne napięcie, należy odłączyć przewody pomiarowe i odciąć zasilanie w testowanym obwodzie.

Tabela 3. Funkcje wyświetlacza

Poz.	Opis
1	Tryb narastania
2	Rozładowanie dielektryka
3	Indeks polaryzacji
4	Współczynnik absorpcji dielektrycznej
5	Przebiecie elektryczne w trybie narastania.
6	Obečne zakłócenia; odczyty mogą wykraczać poza określony zakres dokładności.
7	Ciągłość (tylko modele 1537/1537-II)
8	Ustawienie napięcia testowego

Tabela 3. Funkcje wyświetlacza (cd.)

Poz.	Opis
9	Napięcia do testu izolacji
10	Rozładowywanie
11	Możliwa obecność niebezpiecznego napięcia na zaciskach testowych (L do E i V do COM)
12	Stan baterii
13	Usuń / Usuń wszystkie
14	Zapisz
15	Bargraf prezentujący rezystancję izolacji
16	Wskaźnik napięcia V AC lub V napięcie DC
17	Wskaźnik pomiaru izolacji i rezystancji
18	Wyświetlacz tekstowy; informuje o napięciu, natężeniu, pojemności elektrycznej, programowalnych napięciach testowych oraz opcjach menu.
19	Stan pamięci
20	Zaliczenie/niezaliczenie

Używanie złącza ochronnego

Wskazówka

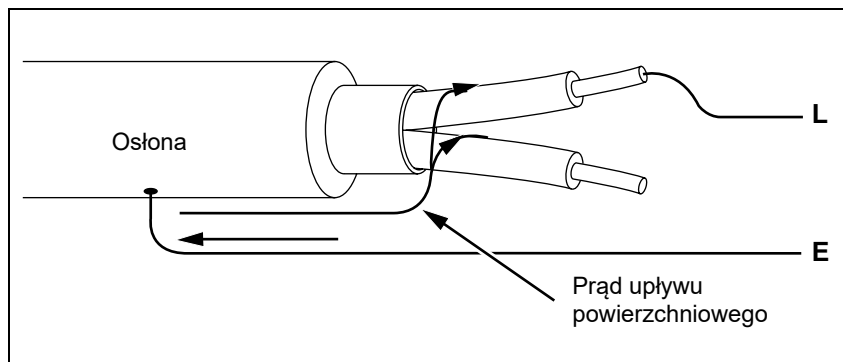
Rezystancja izolacji jest mierzona pomiędzy wyjściami złącza uziemienia (E) i złącza pod napięciem (L). Złącze ochronne (G) ma ten sam potencjał co złącze E, ale nie znajduje się w ścieżce pomiaru.

W większości testów należy używać wyłącznie dwóch przewodów pomiarowych. Przewody pomiarowe E i L należy podłączyć do odpowiadających im wejść w testerze. Sondy przewodu pomiarowego należy podłączyć do badanego obwodu. Złącze ochronne (G) pozostaje niepodłączone.

W przypadku mierzenia bardzo dużych rezystancji większą dokładność odczytów można uzyskać przy użyciu pomiaru trójprzewodowego ze złączem G. Złącze G ma ten sam potencjał co złącze E i można go użyć do zapobiegania pogorszenia dokładności pomiarów rezystancji izolacji w wyniku prądu upływu powierzchniowego lub innych niepożądanych prądów upływu.

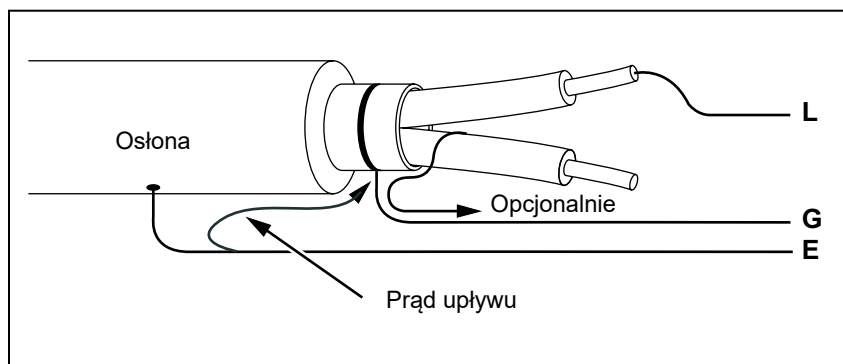
Rysunek 1 przedstawia sposób mierzenia rezystancji między jednym z przewodników i osłoną zewnętrzną. W tym przypadku występuje prąd upływu na powierzchni wewnętrznej izolacji, blisko końca kabla. Ten upływ jest dodawany do prądu wykrywanego na złączu ujemnym, przez co tester odczytuje mniejszą rezystancję od rzeczywistej.

Rysunek 1. Prąd upływu powierzchniowego



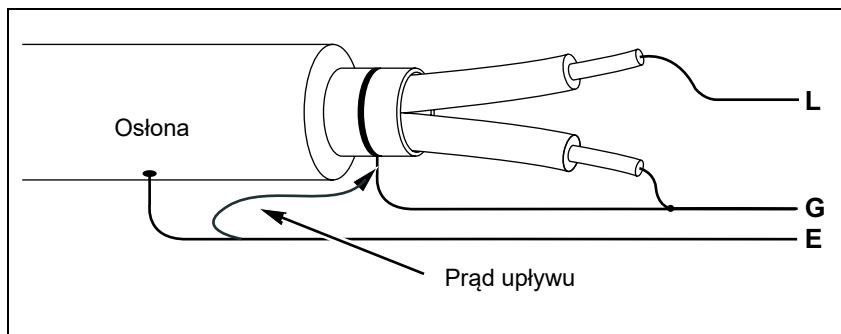
Na **rysunku 2** przedstawiono sposób uniknięcia upływu powierzchniowego poprzez podłączenie przewodu ze złącza ochronnego do przewodnika owiniętego wokół wewnętrznej izolacji. Prąd upływu powierzchniowego jest kierowany do złącza ochronnego. Powoduje to usunięcie prądu upływu ze ścieżki pomiaru pomiędzy złączem dodatnim i ujemnym, co zwiększa dokładność pomiaru.

Rysunek 2. Połączenie z uziemieniem złącza ochronnego



Rysunek 3 przedstawia sposób ulepszenia konfiguracji pomiarowej. Ulepszenie polega na połączeniu złącza ochronnego z nieużywanym przewodem oraz wewnętrzną izolacją. Dzięki temu tester będzie odczytywać upływy pomiędzy wybranym przewodem i osłoną zewnętrzną, ale wyeliminowany zostanie upływ pomiędzy przewodnikami.

Rysunek 3. Ulepszone połączenie z użyciem złącza ochronnego



Ustawienia testu izolacji

Wybór predefiniowanego napięcia testowego

Aby wybrać predefiniowane napięcie testowe:

1. Włącz tester.
2. Użyj przycisku **TEST VOLTS**, aby przejść do odpowiedniej opcji predefiniowanego napięcia testowego (250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V).

Wybrane napięcie testowe zostanie wyświetlone na wyświetlaczu.

Wskazówka

Rzeczywiste napięcie testowe może być do 10% większe od wybranego napięcia testowego.

Programowanie napięcia testowego (tylko modele 1537/1537-II)

Aby określić napięcie testowe inne niż napięcie predefiniowane:

1. Włącz tester.
2. Naciśnij przycisk **TEST VOLTS**, aby wybrać napięcie testowe.
3. Używaj dalej przycisku **TEST VOLTS**, aby przejść do odpowiedniej opcji predefiniowanego napięcia testowego (250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V). Wybierz opcję najbardziej zbliżoną do pożądanego napięcia.

Wybrane napięcie testowe zostanie wyświetlone na wyświetlaczu.

4. Naciskając przycisk  lub  możesz zwiększać lub zmniejszać napięcie z krokiem 100 V, aż pojawi się odpowiedni poziom napięcia.

Wskazówka

Rzeczywiste napięcie testowe może być do 10% większe od wybranego.

Wybieranie testu z narastaniem lub ze stanem stałym (tylko modele 1537/1537-II)

Funkcja narastania pozwala na wykonanie zautomatyzowanego testu izolacji na przebicie. W czasie testu z narastaniem wartość napięcia wyjściowego wynosi na początku 0 V, a następnie jest zwiększana jednostajnie (100 V/s) aż do osiągnięcia określonego napięcia testowego lub do wykrycia przez tester nagłego spadku w mierzonej rezystancji.

Jeżeli tester wykryje nagły spadek w rezystancji, nastąpi:

- zatrzymanie narastanie,
- automatyczne rozładowanie testera.

Jeżeli test pomyślnie uzyska zgodność bez przebicia, wynik jest taki sam jak normalnego testu izolacji, i zostaną wyświetlone dane.

Aby włączyć lub wyłączyć funkcję narastania:

1. Gdy tester jest włączony, naciśnij przycisk , aby przejść do funkcji testu z narastaniem. Kiedy test narastania jest włączony, na wyświetlaczu widać napis RAMP.

Ustawianie testu czasowego (tylko modele 1537/1537-II)

Czas trwania testu izolacji można ustawiać za pomocą programatora. Czas testowania może być ustawiony w przyrostach co 1 minutę, aż do 99 minut.

Gdy czas upłynie, test izolacji jest ukończony i zatrzymany.

Aby ustawić limit czasu:

1. gdy tester jest włączony, naciśnij przycisk , aby przejść do menu testu czasowego.
2. naciśnij przycisk  lub , aby skonfigurować czas.
3. Naciśnij przycisk , aby ustawić limit czasu.

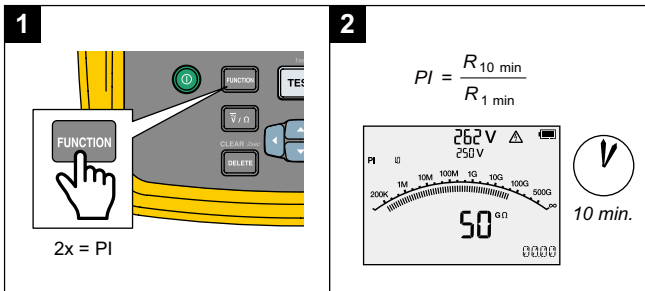
Indeks polaryzacji (PI)

Jako część testu izolacji urządzenie mierzy i zapisuje wartość indeksu polaryzacji (PI), jeżeli jest taka potrzeba. Pomiar indeksu polaryzacji trwa 10 minut. Z tego powodu tester rozpocznie odliczanie od 10 minut. Gdy czas testu izolacji osiągnie 10 minut, pomiar polaryzacji jest uznawany za zakończony. Wyniki można wyświetlić w trakcie testu lub po ich zapisaniu w polu PI rekordu. Patrz [Rysunek 4](#).

Pole ma oznaczenie:

$$PI = \frac{R_{10 \min}}{R_{1 \min}}$$

Rysunek 4. Indeks polaryzacji (PI)



Rozładowanie dielektryka (tylko modele 1537/1537-II)

Test rozładowania dielektryka (DD) zwany także testem prądu ponownego pochłaniania jest pomiarem prądu w trakcie wyładowania dielektrycznego badanego sprzętu.

Zasada pomiaru jest następująca:

1. Badany sprzęt jest najpierw ładowany przez 30 minut w celu osiągnięcia stabilnego stanu (ładowanie pojemnościowe i polaryzacja są zakończone i jedynym przepływem prądu jest prądu upływu).
2. Sprzęt jest następnie rozładowywany przez opornik wewnątrz megaomometru i mierzony jest przepływający prąd. Prąd ten składa się z prądu ładowania pojemnościowego oraz prądu ponownego pochłaniania, które sumarycznie dają całkowity prąd rozładowania dielektryka. Prąd jest mierzony po standardowym czasie 1 minuty. Wartość prądu zależy od ogólnej pojemności i końcowego napięcia testowego. Patrz [Rysunek 5](#).

Wartość DD jest obliczana za pomocą następującego wzoru:

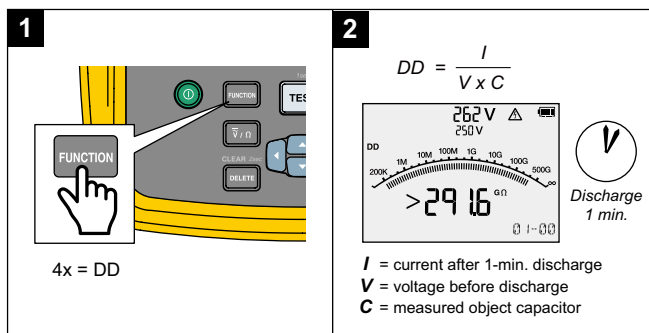
$$DD = \frac{I}{V \times C}$$

I = natężenie prądu po 1-minutowym rozładowaniu

V = napięcie przed rozładowaniem

C = pojemność mierzonego obiektu

Rysunek 5. Rozładowanie dielektryka



Współczynnik absorpcji dielektrycznej

W razie potrzeby jako część testu izolacji urządzenie zapisuje zmierzoną wartość współczynnika absorpcji dielektrycznej (DAR). Test DAR trwa 1 minutę a wartość jest mierzona i zapisywana jako nieprawidłowa dla wszystkich testów izolacji krótszych niż 1 minuta. Test DAR automatycznie zatrzymuje się, gdy czas testu izolacji osiągnie 1 minutę. Wyniki można wyświetlić po teście lub poprzez ich zapisanie i wyświetlenie w polu DAR danego rekordu. Patrz [rysunek 6](#).

Pole ma oznaczenie:

$$DAR = \frac{R_{1min}}{R_{30s}}$$

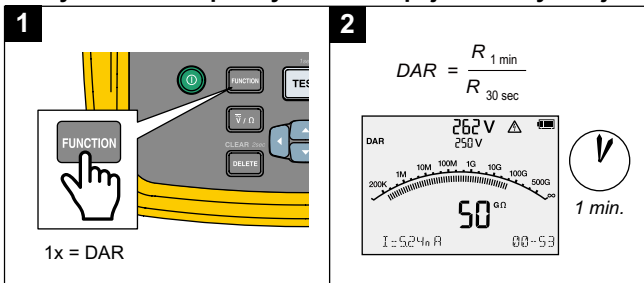
Tester może również wykonać pomiar DAR zgodnie z chińskimi normami:

$$DAR_{[CN]} = \frac{R_{1min}}{R_{15s}}$$

Wskazówka

W razie potrzeby jako część testu izolacji urządzenie może zapisać pomiar pojemności elektrycznej. Wyniki można wyświetlić po zakończeniu testu w polu pojemność w zapisanym rekordzie.

Rysunek 6. Współczynnik absorpcji dielektrycznej.



Połączenia testowanego obwodu

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

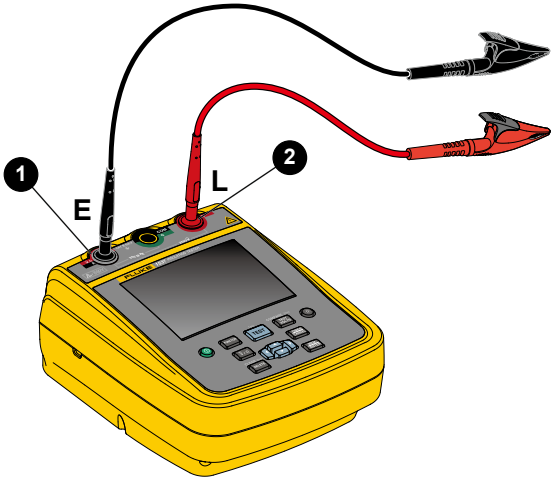
W celu uniknięcia porażenia prądem i innych obrażeń:

- Przed rozpoczęciem pomiaru rezystancji należy odłączyć zasilanie i rozładować wszystkie wysokonapięciowe kondensatory.
- Przewód pomiarowy masy E należy zawsze podłączać przed przewodem pomiarowym pod napięciem L. Przewód pomiarowy L należy zawsze odłączać przed przewodem pomiarowym E.
- Przed testami oraz po nich należy przeprowadzić test napięcia, aby upewnić się, że tester nie wykrywa występowania niebezpiecznego napięcia. Patrz [Tabela 3](#). Jeśli na wyświetlaczu widoczny jest symbol niebezpiecznego napięcia, należy odłączyć przewody pomiarowe i odciąć zasilanie w testowanym obwodzie.

Aby podłączyć urządzenie do testowanego obwodu:

1. Włóż końcówki przewodów pomiarowych do odpowiednich złączy. Patrz [Tabela 4](#).
2. Podłącz przewody pomiarowe do badanego obwodu.

Tabela 4. Podłączanie przewodów pomiarowych

	
Poz.	Opis
❶	E – Złącze masy
❷	L – Złącze pod napięciem

Wskazówka

Tester nie osiąga określonej dokładności dla rezystancji poniżej 200 k Ω . W przypadku testów przy rezystancji poniżej 200 k Ω lub zwarcia przewodów tester może pokazać odczyt. Jest to normalne dla konfiguracji obwodów wejściowych tego testera. Jedynie odczyty w określonym zakresie dokładności są dokładne.

Przed wykonaniem testu izolacji

Tester jest wyposażony w funkcje, które pozwalają na lepsze dostosowanie testów do własnych potrzeb. Można:

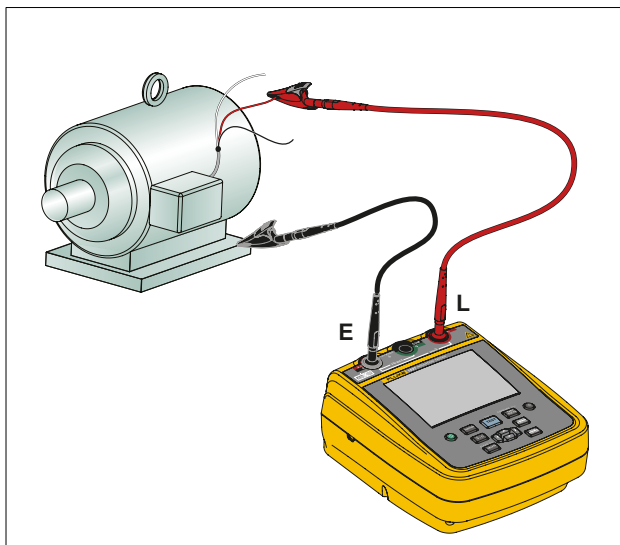
- zdefiniować napięcie testowe,
- zmierzyć indeks polaryzacji (PI),
- zmierzyć współczynnik absorpcji dielektrycznej (DAR),

Tylko modele 1537/1537-II:

- wybrać test z narastaniem,
- zmierzyć rozładowanie dielektryka (DD),
- porównać rezystancję izolacji,
- ustawić limit czasu (czas trwania testu).

Można używać tych funkcji oddzielnie, jak i w kombinacji z pozostałymi. W zależności od potrzeb każdą z tych funkcji należy skonfigurować lub zwalidować przed rozpoczęciem testu izolacji. Połączenia można znaleźć na [Rysunku 7](#).

Rysunek 7. Połączenia testu izolacji



Test izolacji

Ostrzeżenie

W celu uniknięcia porażenia prądem i innych obrażeń:

- Należy pamiętać, że mierzenie rezystancji izolatora wymaga podania potencjalnie niebezpiecznego napięcia do obwodu. Może to oznaczać pojawienie się napięcia na nieizolowanych częściach metalowych.
- Przed rozpoczęciem pomiarów należy wyłączyć zasilanie w testowanym obwodzie i rozładować kondensatory.
- Przed rozpoczęciem testu należy sprawdzić, czy kable w instalacji są położone prawidłowo oraz czy nie są zagrożone inne osoby.
- Przewody pomiarowe należy podłączyć do wejść testera przed podłączeniem czegokolwiek do testowanego obwodu.

Testy PI/DAR są ważne w następujących warunkach:

- Pojemność $\leq 0,1 \mu\text{F}$ lub rezystancja $\leq 100 \text{ M}\Omega$.
- Rezystancja $\geq 200 \text{ k}\Omega$ a pojemność $\leq 2 \mu\text{F}$.
- Natężenie prądu $\geq 50 \text{ nA}$.

Wykonywanie testu izolacji:

1. Po włączeniu testera ustaw dostępne opcje testowania zgodnie ze swoimi potrzebami. Są to:
 - Napięcie testowe – ustaw zakres: 250 V do 2500 V (tylko modele 1537/1537-II: z krokiem 100 V)
 - Test narastania – (opcjonalnie, tylko model 1537/1537-II)
 - Limit czasu – (opcjonalnie, tylko model 1537/1537-II)
2. Podłącz sondy do badanego obwodu, patrz [Rysunek 7](#).

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

W celu uniknięcia porażenia prądem i innych obrażeń:

- Przed testami oraz po nich należy przeprowadzić test napięcia, aby upewnić się, że tester nie wykrywa występowania niebezpiecznego napięcia. Patrz [Tabela 3](#).
- Jeśli tester emituje ciągły sygnał dźwiękowy przed rozpoczęciem testu izolacji i występuje niebezpieczne napięcie, należy odłączyć przewody pomiarowe i odciąć zasilanie w testowanym obwodzie.

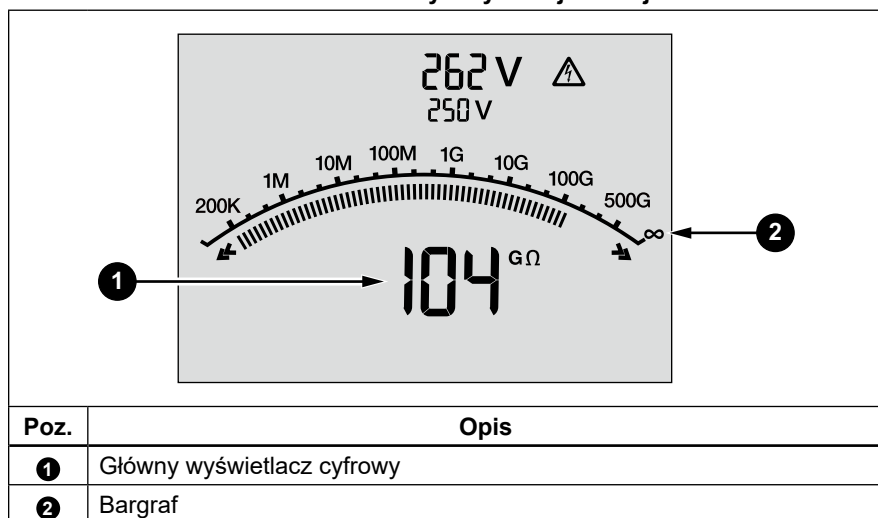
3. Naciśnij przycisk **TEST VOLTS**, aby wybrać 250 V, 500 V, 1000 V lub 2500 V.

4. Naciśnij przycisk **TEST** i przytrzymaj go przez 1 sekundę, aby rozpocząć test izolacji.

Po rozpoczęciu testu tester emituje trzykrotnie sygnał dźwiękowy, a na wyświetlaczu miga ikona ⚠ informująca o potencjalnie niebezpiecznym napięciu na złączach.

Wyświetlacz pokazuje rezystancję izolacji po osiągnięciu stabilnego odczytu. Na bargrafie widoczne są wartości w czasie rzeczywistym, co pozwala na zaobserwowanie trendu. Patrz [Tabela 5](#).

Tabela 5. Pomiary rezystancji izolacji



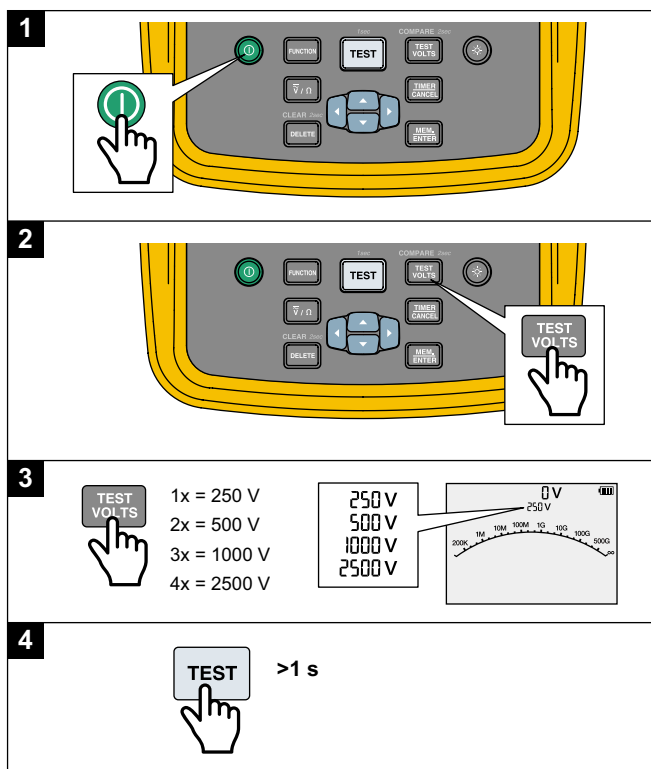
Zatrzymanie testu izolacji następuje w następujących przypadkach:

- zatrzymanie przez użytkownika (naciśnij przycisk **TEST**),
- upływanie limitu czasu (tylko modele 1537/1537-II),
- wystąpienie interferencji w testowanym obwodzie,
- wystąpienie przebicia przy włączonym teście narastania (1537/1537-II),
- upływanie limitu czasu pomiaru DAR/PI/DD,
- rozładowanie baterii.

Po zakończeniu testu izolacji tester emituje sygnał dźwiękowy, jeśli na złączach występuje potencjalnie niebezpieczne napięcie wywołane przez naładowane kondensatory lub przez napięcie podawane z zewnątrz.

5. Po zakończeniu testu tester wyświetla zapytanie o zapisanie wyników. Jeżeli chcesz, zapisz wyniki pomiaru (patrz kolejny rozdział). W przeciwnym wypadku naciśnij przycisk **TIMER CANCEL**, aby pominąć to zapytanie. Wyniki nie zostaną zapisane.

Rysunek 8. Test izolacji



Zapisywanie wyników testów (tylko modele 1537/1537-II)

Po zakończeniu testu izolacji tester wyświetla zapytanie o zapisanie wyników. W pamięci testera można przechowywać wyniki z 99 testów izolacji.

Zapisywanie wyników testu izolacji:

1. Naciśnij przycisk  w celu zapisania danych. Tester przydzieli oraz wyświetli kolejny numer identyfikacyjny pomiaru.
2. Jeśli numer identyfikacyjny jest odpowiedni, naciśnij przycisk , aby zapisać dane. Jeśli wymagana jest inna konwencja oznaczania wyników, można utworzyć niestandardową etykietę 4-znakową.
 - a. Zwróć uwagę na to, że aktywny znak miga na wyświetlaczu. Wskazuje on na pierwszy z czterech znaków dostępnych dla etykiety wyników testowania. Między tymi znakami można przechodzić, naciskając przycisk .
 - b. Dla każdej pozycji można używać przycisków  i  do wybrania znaku (0-9, A-Z, a-z).
 - c. Naciśnij przycisk , aby zapisać wyniki.

Wyświetlanie wyników testów zapisanych w pamięci (tylko modele 1537/1537-II)

Wskazówka

*Parametry nieodpowiednie dla testu są wyświetlane jako **NA** lub **UNSPEC**.*

Tester może przechowywać 99 zestawów danych z testów, które obejmują następujące informacje:

- Etykiety
- Włączona/wyłączona funkcja podbijania
- Rezystancja izolacji
- Odczyt w momencie zakończenia testu (Timer)
- Wybrane napięcie testowe (TV)
- Rzeczywiste napięcie testowe (V)
- Pojemność elektryczna (C)
- Indeks polaryzacji (PI)
- Współczynnik absorpcji dielektrycznej (DAR)
- Rozładowanie dielektryka (DD)
- T1, T2, T3 (czas, napięcie, natężenie i rezystancja.)
- Natężenie testowe (I)
- Przyczyna zakończenia testowania
- Limit – wyłączony lub ustawienie programatora od 1 do 99 minut (T. Limit)

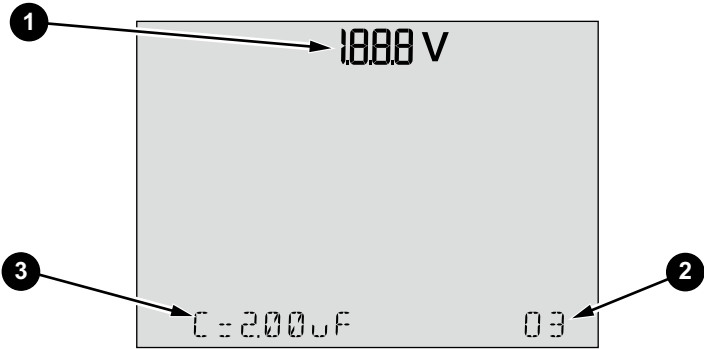
Przeglądanie zapisanych danych:

1. Przy włączonym testerze naciśnij przycisk **MEM ENTER**, aby wyświetlić zapisane rekordy.
2. Naciśnij przycisk **◀** lub **▶** aby wybrać dany rekord.
3. Naciśnij przycisk **▲** lub **▼**, aby wyświetlić informacje o rekordzie.

Wskazówka

Jeśli na złączach występuje napięcie, jest ono zawsze pokazywane w górnej, środkowej części wyświetlacza. Nie ma znaczenia, czy źródłem napięcia jest tester, czy testowany obwód. Patrz [Tabela 6](#).

Tabela 6. Wyświetlanie zapisanych wyników



Poz.	Opis
❶	Napięcie pomiędzy złączami L i E
❷	Etykieta (oznaczenie) zapisanego rekordu
❸	Zapisane wyniki testu

4. Użyj przycisków **◀** i **▶**, aby przechodzić między lokalizacjami.
5. Wybierz żadaną lokalizację.
6. Naciśnij przycisk **▲** lub **▼**, aby wyświetlić zapisane dane dla wybranego testu. Dane z testu zostaną pokazane na alfanumerycznym wyświetlaczu tekstowym oraz na innych częściach wyświetlacza.

Usuwanie wyników testów zapisanych w pamięci (tylko modele 1537/1537-II)

Możesz usunąć wybrane wyniki testów lub wszystkie zapisane wyniki testów.

Usuwanie wybranego wyniku testu:

1. Naciśnij przycisk , aby wyświetlić zapisane rekordy.
2. Naciśnij przycisk , aby wybrać dany rekord.
3. Po wybraniu rekordu naciśnij przycisk . Na wyświetlaczu pojawi się migający komunikat: DELETE?
4. Naciśnij przycisk , aby usunąć bieżący rekord lub naciśnij przycisk , aby anulować.

Usuwanie wszystkich zapisanych wyników testów:

1. Naciśnij przycisk , aby wyświetlić zapisane rekordy.
2. Naciśnij przycisk  i przytrzymaj go przez co najmniej 2 sekundy. Na wyświetlaczu pojawi się migający komunikat: DELETE ALL?
3. Naciśnij przycisk , aby usunąć wszystkie rekordy lub naciśnij przycisk , aby anulować.

V AC / V DC / rezystancja (tylko modele 1537/1537-II)

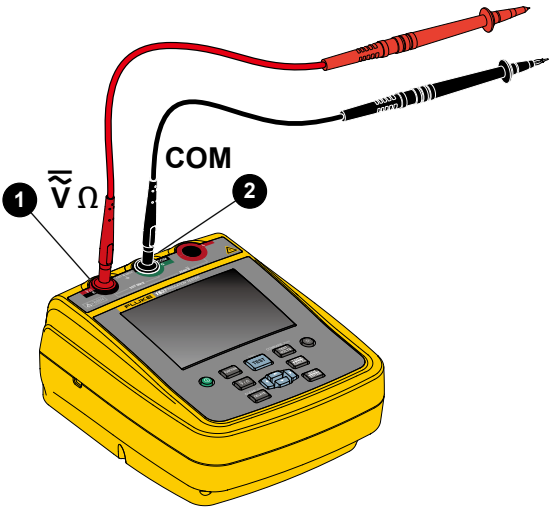
Modele 1537/1537-II wyposażone są w funkcje pomiarów V AC / V DC i rezystancji. Aby przeprowadzić test V AC / V DC lub rezystancji, patrz [Rysunek 9](#):

1. Włącz tester.
2. Naciśnij przycisk , aby wybrać funkcję V AC / V DC lub rezystancji.
3. Włóż końcówki przewodów pomiarowych do odpowiednich złączy. Patrz [Tabela 7](#).
4. Podłącz przewody pomiarowe do badanego obwodu.
Wyniki testu pojawiają się na wyświetlaczu testera po jego zakończeniu.

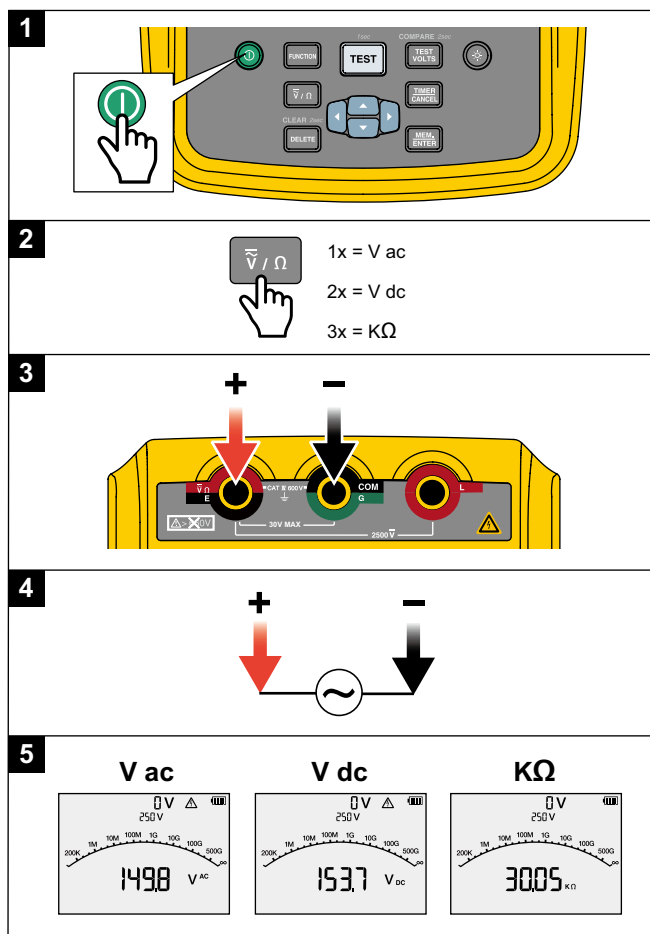
Wskazówka

Tester nie obsługuje zapisów wyników testów dla pomiarów V AC / V DC / rezystancji.
Tester wyemituje sygnał dźwiękowy, jeżeli pomiar rezystancji da wynik poniżej 30 Ω.

Tabela 7. Połączenia do testów V AC / V DC / rezystancji

	
Poz.	Opis
1	V AC / V DC / rezystancja
2	COM

Rysunek 9. V AC / V DC / rezystancja



Oprogramowanie komputerowe 1537/1537-II

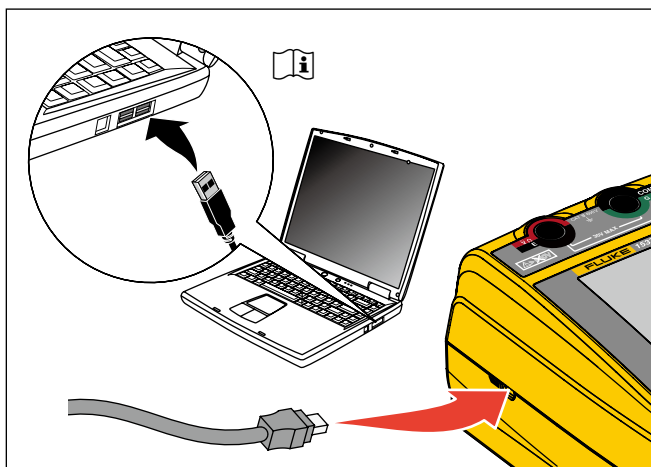
Fluke udostępnia oprogramowanie, które umożliwia pobranie wyników testów z testerów 1537/1537-II przez port USB, patrz [Rysunek 10](#).

Zanim będzie możliwe pobranie zapisanych danych testów z testera, konieczne jest pobranie odpowiedniego oprogramowania ze strony Fluke na komputer.

Po zakończeniu pobierania należy postępować zgodnie z instrukcjami w oknie instalatora oprogramowania.

- Zainstaluj sterowniki programowe na komputerze z systemem Windows, aby móc korzystać z kabla USB.
- Nie używać funkcji testowania na przyrządzie w trakcie komunikowania się z komputerem.
- Przed usunięciem wyników z testera sprawdź, czy pobieranie zakończyło się pomyślnie.
- Możesz użyć oprogramowania komputerowego Fluke 1537/1537-II, aby wyczyścić z poziomu komputera dane zapisane w testerze.

Rysunek 10. Połączenie USB



Konserwacja

Wewnątrz urządzenia nie ma części, które mogą zostać wymienione samodzielnie przez użytkownika.

Ostrzeżenie

W celu uniknięcia porażenia prądem i innych obrażeń:

- **Nie należy podejmować prób naprawiania lub serwisowania produktu wykraczających poza czynności opisane w niniejszej instrukcji.**
- **Naprawę przyrządu należy zlecać wyłącznie upoważnionym do tego technikom.**

Czyszczenie

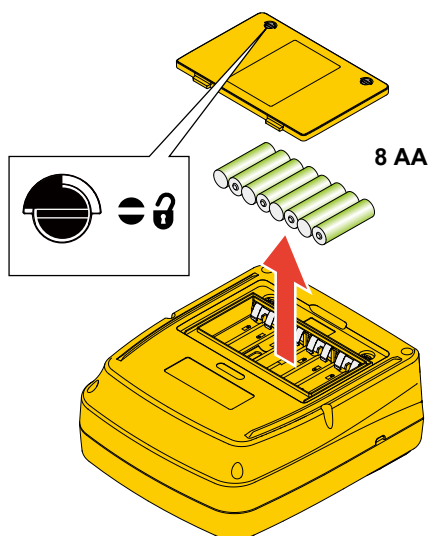
Okresowo przecierać obudowę wilgotną ściereczką z delikatnym środkiem czyszczącym. Nie należy używać środków ściernych ani rozpuszczalników.

Wymiana baterii

Wymiana baterii:

1. Wyłącz produkt i odłącz wszystkie przewody pomiarowe.
2. Przekręć zatrzask pokrywki baterii, tak aby wyrównać symbol odblokowania () ze szczeliną. Patrz [rysunek 11](#).
3. Zdejmij osłonę komory baterii.
4. Wyjmij baterie AA i wymień je na nowe. Zachowaj właściwą orientację baterii.
5. Załóż osłonę komory baterii.
6. Przekręć zatrzask komory baterii, tak aby szczelina była pionowo względem symbolu odblokowania (.

Rysunek 11. Wymiana baterii



Utylizacja przyrządu

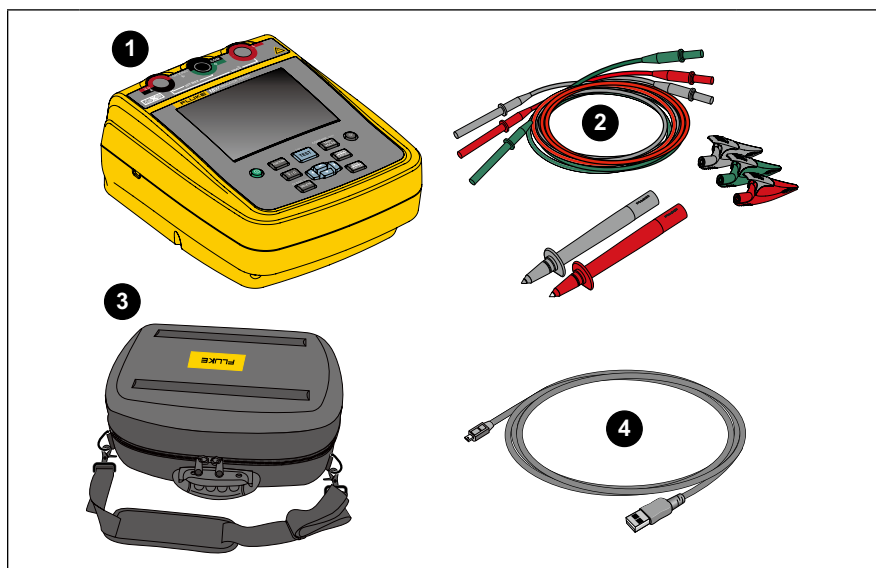
Przyrząd należy utylizować w sposób profesjonalny i przyjazny dla środowiska:

- Przed utylizacją przyrządu usunąć dane osobowe.
- Przed utylizacją przyrządu należy wyjąć akumulatory niewbudowane w układ elektryczny i zutylizować je oddzielnie.
- Przyrząd z wbudowanym akumulatorem należy umieścić w całości w koszu na odpady elektryczne.

Części i akcesoria

[Tabela 8](#) zawiera listę części zamiennych dostępnych dla testera. [Tabela 9](#) zawiera listę akcesoriów dostępnych do używania z testerem.

Tabela 8. Części zamienne



Poz.	Opis	Numer katalogowy
1	Tester izolacji: 1535/CN	4877761
	Tester izolacji: 1537/CN	4877777
	Tester izolacji: 1537-II/CN	5575480
	Tester izolacji: 1535/APAC	5304189
	Tester izolacji: 1537/APAC	5304192
	Tester izolacji: 1535	5592398
	Tester izolacji: 1537	5592405
2	Zestaw przewodów pomiarowy, wtyk bananowy 5 kV, czerwony/czarny/zielony	3403917
	Sonda pomiarowa, gniazdo bananowe, końcówka 4 mm, czerwony	2099044
	Sonda pomiarowa, gniazdo bananowe, końcówka 4 mm, czarny	2427138
	Zacisk typu „krokodylek”, czerwony	2041727
	Zacisk typu „krokodylek”, czarny	2041730
	Zacisk typu „krokodylek”, zielony	2068133
3	Miękki futerał	4862393
4	Kabel USB (tylko model 1537/1537-II)	4499448

Tabela 9. Akcesoria

Akcesoria	Numer katalogowy
Cęgi 10 kV (czerwony/czarny/zielony)	4103525

Tabela 10. Liczba pomiarów rezystancji izolacji

Un (V)	R _{load} (Ω)	Liczba pomiarów
250 V	250 kΩ	6500
500 V	500 kΩ	3800
1000 V	1 MΩ	2200
2500 V	2,5 MΩ	1300

Ogólne dane techniczne

Listę danych technicznych dla modeli 1535/1537, można znaleźć w *Informacje na temat bezpieczeństwa dla testerów izolacji 1535/1537*.

Dane elektryczne

Dokładność testera jest określona dla okresu 1 roku od kalibracji w temperaturach pracy od 10°C do 30°C. W przypadku pracy poza zakresem (od -10°C do +10°C oraz od +30°C do +50°C) należy uwzględnić błąd $\pm 0,25\%$ na 1°C dla zakresów 5%, a w przypadku zakresów 20% uwzględnić błąd $\pm 1\%$ na 1°C.

Tabela 11. Pomiar rezystancji izolacji

Napięcie pomiarowe	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
250 V	< 200 kΩ	nieokreślona	nieokreślona
	od 200 kΩ do 500 kΩ	1 kΩ	5%
	Od 0,50 MΩ do 5,00 MΩ	0,01 MΩ	5%
	Od 5,0 MΩ do 50,0 MΩ	0,1 MΩ	5%
	Od 50 MΩ do 500 MΩ	1 MΩ	5%
	od 0,50 GΩ do 5,00 GΩ	0,01 GΩ	5%
	od 5,00 GΩ do 50,0 GΩ	0,1 GΩ	20%
	> 50 GΩ	nieokreślona	nieokreślona

Tabela 11. Pomiar rezystancji izolacji (c.d.)

Napięcie pomiarowe	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
500 V	< 200 kΩ	nieokreślona	nieokreślona
	od 200 kΩ do 500 kΩ	1 kΩ	5%
	Od 0,50 MΩ do 5,00 MΩ	0,01 MΩ	5%
	Od 5,0 MΩ do 50,0 MΩ	0,1 MΩ	5%
	Od 50 MΩ do 500 MΩ	1 MΩ	5%
	od 0,50 GΩ do 5,00 GΩ	0,01 GΩ	5%
	od 5,00 GΩ do 10,0 GΩ	0,1 GΩ	5%
	od 10,0 GΩ do 50,0 GΩ	0,5 GΩ	20%
	od 50 GΩ do 100 GΩ	5 GΩ	20%
	> 100 GΩ	nieokreślona	nieokreślona
1000 V	< 200 kΩ	nieokreślona	nieokreślona
	od 200 kΩ do 500 kΩ	1 kΩ	5%
	Od 0,50 MΩ do 5,00 MΩ	0,01 MΩ	5%
	Od 5,0 MΩ do 50,0 MΩ	0,1 MΩ	5%
	Od 50 MΩ do 500 MΩ	1 MΩ	5%
	od 0,50 GΩ do 5,00 GΩ	0,01 GΩ	5%
	od 5,0 GΩ do 20,0 GΩ	0,1 GΩ	5%
	od 20,0 GΩ do 50,0 GΩ	0,5 GΩ	20%
	od 50 GΩ do 200 GΩ	5 GΩ	20%
	> 200 GΩ	nieokreślona	nieokreślona

Tabela 11. Pomiar rezystancji izolacji (c.d.)

Napięcie pomiarowe	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
2500 V	< 200 kΩ	nieokreślona	nieokreślona
	od 200 kΩ do 500 kΩ	1 kΩ	5%
	Od 0,50 MΩ do 5,00 MΩ	0,01 MΩ	5%
	Od 5,0 MΩ do 50,0 MΩ	0,1 MΩ	5%
	Od 50 MΩ do 500 MΩ	1 MΩ	5%
	od 0,50 GΩ do 5,00 GΩ	0,01 GΩ	5%
	od 5,00 GΩ do 50,0 GΩ	0,1 GΩ	5%
	od 50 GΩ do 500 GΩ	5 GΩ	20%
	> 500 GΩ	nieokreślona	nieokreślona

Zakres bargrafu: od 0 Ω do 500 GΩ
Dokładność napięcia testu izolacji: od -0%, +10% przy 1 mA prądzie obciążenia
Szybkość ładowania w przypadku obciążenia pojemnościowego: 5 s/μF
Szybkość rozładowania dla obciążenia pojemnościowego: 1,5 s/μF

	Zakres	Dokładność
Pomiary prądu upływu	od 1 nA do 2 mA	±(20% + 2 nA)
Pomiary pojemności elektrycznej	od 0,01 μF do 15,00 μF	±(15% wartości odczytu + 0,03 μF)
Napięcie testowe rezystancji izolacji	od 250 V do 2500 V	±(3% + 3 V)

	Zakres	Rozdzielczość
Czasomierz	od 0 do 99 min	Ustawienie: 1 minuta Wskazanie: 1 sekunda

Zakres ostrzeżeń	
Ostrzeżenie o obwodzie pod napięciem	> 30 V

Prąd zwarcia	
1535	> 2 mA
1537	> 5 mA

Tabela 12. Pomiar V AC / V DC / rezystancji (tylko modele 1537/1537-II)

Funkcja	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność $\pm(\% \text{ odczytu} + \text{l. cyfr})$
V AC	od 0,0 V do 600 V	0,1 V	$\pm(2\% + 10)$ (45 Hz do 500 Hz)
V DC	od 0,0 V do 600 V	0,1 V	$\pm(2\% + 10)$
Rezystancja	Od 0,00 Ω do 600 k Ω	0,1 Ω	$\pm(2\% + 10)$
	od 600 Ω do 6000 Ω	1 Ω	
	od 6,00 k Ω do 60,00 k Ω	0,01 k Ω	

Tabela 13. Zakresy i nieokreśloność robocza według normy EN 61557

Funkcja	Zakres wyświetlania	Nieokreśloność robocza zakresu pomiarowego według normy EN 61557 $\pm(\% \text{ odczytu} + \text{l. cyfr})$	Wartości nominalne
V EN 61557-1 ^[1]	od 0 V AC do 600 V AC od 45 Hz do 500 Hz	od 0 V AC do 600 V AC $\pm(2\% + 10 \text{ cyfr})$	UN = 230/400 V AC f = 50/60 Hz
RISO EN 61557-2	od 0 k Ω do 500 G Ω	od 200 k Ω do 500 G Ω $\pm 20\%$	UN = 250 / 500 / 1000 / 2500 V DC IN = 1,0 mA
^[1] Tylko modele 1537/1537-II			

Tabela 14. Nieokreśloności robocze według normy EN 61557

Parametr	Specyfikacja	Wartość typowa	Maks. ^[1]
Niepewność podstawowa	IEC 61557-2 A, Warunki odniesienia:	1,63%	3,68%
Pozycja	IEC 61557-2 E1, Warunki odniesienia $\pm 90^\circ$	2,29%	5,00%
Napięcie zasilania	IEC 61557-2 E2, Przy niskim napięciu baterii podanym przez producenta	2,80%	6,09%
Temperatura	IEC 61557-2 E3, od -10°C do 50°C	3,36%	9,83%
Niepewność robocza	IEC 61557-2 B, $\leq 30\%$	7,3%	18,17%
^[1] Poziom ufności: 95%			

Podstawy mierzenia rezystancji

Tester wykorzystuje następujących wzorów do pomiarów parametrów izolacji i wyświetlania wyników:

Prawo Ohma	$R = \frac{V}{I}$
Pojemność (ładunek)	$C = \frac{Q}{V}$
PI (Indeks polaryzacji)	$PI = \frac{R_{10\min}}{R_{1\min}}$
DAR (Współczynnik absorpcji dielektrycznej)	$DAR_{[CN]} = \frac{R_{1\min}}{R_{15s}} \quad DAR = \frac{R_{1\min}}{R_{30s}}$
DD (Rozładowanie dielektryka)	$DD = \frac{I}{V \times C}$ I = natężenie prądu po 1-minutowym rozładowaniu V = napięcie przed rozładowaniem C = pojemność mierzonego obiektu