

UT503PV

Tester rezystancji izolacji fotowoltaicznej

Instrukcja obsługi



Wstęp

Dziękujemy za zakup fabrycznie nowego produktu. Aby bezpiecznie i prawidłowo z niego korzystać, należy dokładnie zapoznać się z treścią niniejszej instrukcji, a zwłaszcza z informacjami dotyczącymi bezpieczeństwa.

Zalecamy, aby po przeczytaniu niniejszej instrukcji umieścić ją w łatwo dostępnym miejscu, najlepiej w pobliżu urządzenia w celu skorzystania w przyszłości.

Ograniczenia gwarancji i odpowiedzialności

Firma Uni-Trend gwarantuje, że produkt będzie wolny od wszelkich wad materiałowych i wykonawczych w ciągu jednego roku od daty zakupu. Niniejsza gwarancja nie dotyczy szkód powstałych w wyniku wypadku, zaniedbania, niewłaściwego użytkowania, modyfikacji, zanieczyszczenia lub niewłaściwej obsługi. Sprzedawca urządzenia nie jest uprawniony do udzielania jakichkolwiek innych gwarancji w imieniu firmy Uni-Trend. Jeśli potrzebujesz skorzystać z serwisu gwarancyjnego w okresie gwarancyjnym, skontaktuj się bezpośrednio ze sprzedawcą.

Firma Uni-Trend nie odpowiada za specjalne, pośrednie, przypadkowe lub szkody lub straty spowodowane korzystaniem z tego urządzenia.

Zawartość

1. Przegląd.....	4
2. Akcesoria.....	5
3. Informacje dotyczące bezpieczeństwa	5
4. Symbole elektryczne.....	9
5. Struktura zewnętrzna.....	9
6. Opisy przycisków.....	10
7. Wyświetlacz LCD	11
8. Funkcje przycisków.....	12
9. Instrukcja obsługi.....	15
10. Konwencjonalne metody łączenia	27
11. Specyfikacja techniczna.....	30
12. Funkcje komunikacyjne.....	35
13. Konserwacja.....	37

1. Przegląd

UT503PV może być używany do pomiaru energii fotowoltaicznej (maks: 1000V DC) rezystancji izolacji i konwencjonalnej rezystancji izolacji (bez napięcia) oraz automatycznie identyfikuje napięcie AC/DC. Posiada wiele funkcji, w tym: pomiar rezystancji izolacji fotowoltaicznej bez panelu słonecznego w warunkach zaniku zasilania / zwarcia lub w nocy, skokowy pomiar napięcia, transmisja Bluetooth, automatyczne rozładowanie, ostrzeżenie o wysokim napięciu, zdalnie sterowana obsługa przewodu testowego i wiele innych. UT503PV jest powszechnie stosowany do testowania rezystancji izolacji różnych urządzeń, takich jak panele fotowoltaiczne, akumulatorowe systemy magazynowania energii, nowe pojazdy energetyczne itp.

1.1 Model

Model	Napięcie znamionowe	Zakres rezystancji izolacji	Prąd zwarciaowy
UT503PV	125V, 250V, 500V, 1000V	0.125MΩ~4000MΩ	Mniej niż 1.5 mA

1.2 Cechy

1. Pomiar rezystancji izolacji fotowoltaicznej (PV)
2. Konwencjonalny pomiar rezystancji izolacji
3. Testowanie napięcia AC/DC (VDC/VAC)
4. Maksymalny zakres rezystancji izolacji: 4000MΩ
5. Napięcie znamionowe dla wyjścia konwencjonalnego (Konwencjonalna rezystancja izolacji: 4 pozycje): 125 V, 250 V, 500 V, 1000 V
6. Napięcie znamionowe dla wyjścia fotowoltaicznego (Rezystancja izolacji fotowoltaicznej: 2 pozycje): 500V, 1000V
7. Prąd zwarciaowy: <1.5 mA
8. Etap każdego zakresu: 10% napięcia znamionowego
9. Pomiar porównawczy rezystancji izolacji (COMP)
10. Ustawiony czas pomiaru rezystancji izolacji (TIME)
11. Funkcja wykrywania napięcia zewnętrznego umożliwiającą automatyczne monitorowanie napięcia zasilającego mierzony obiekt
12. Zaprojektowany z timerem do automatycznego rejestrowania czasu testowania
13. Automatyczne rozładowanie i ostrzeżenie o wysokim napięciu
14. Analogowy wykres słupkowy do wyświetlania zakresu wyników testu rezystancji izolacji
15. Ręczne/automatyczne wyłączanie zasilania
16. Możliwość zapisania 1000 zestawów danych
17. Funkcja przechowywania/usuwania danych
18. Funkcja przesyłania danych

19. Aplikacja Bluetooth
20. Podświetlenie ręczne/automatyczne
21. Funkcja wyciszenia
22. Segmentowy wyświetlacz LCD o wysokiej rozdzielczości

2. Akcesoria

Należy dokładnie sprawdzić, czy nie brakuje któregoś z poniższych akcesoriów lub czy nie są one uszkodzone.

1. Instrukcja obsługi: 1 sztuka
2. Pobierz wytyczne dotyczące pliku ogólnego (Język: Polski): 1 sztuka
3. Przewody testowe (czerwono-czarne przewody: 1 para; zdalnie sterowany przewód testowy: 1 sztuka): 3 sztuki
4. Sondy testowe z końcówką latarniową: 1 para
5. Czerwono-czarne zaciski krokodylkowe: 1 para
6. Złącza MC4 1 para
7. Kabel typu C: 1 sztuka
8. Pasek do przenoszenia: 1 sztuka
9. Baterie alkaliczne LR6 AA: 6 sztuka

W przypadku braku lub uszkodzenia jakiegokolwiek akcesorium należy niezwłocznie skontaktować się z lokalnym dystrybutorem.

3. Informacje dotyczące bezpieczeństwa

Tester został zaprojektowany, wyprodukowany i skalibrowany zgodnie z normą bezpieczeństwa IEC 61010 (Wymagania bezpieczeństwa produktów elektronicznych), podwójna izolacja, CAT III 600V i CAT II 1000Vdc. Aby uniknąć porażenia prądem lub obrażeń ciała, przed pierwszym użyciem należy uważnie przeczytać informacje dotyczące bezpieczeństwa i środki ostrożności zawarte w instrukcji obsługi.

Ostrzeżenie

- Informacje dotyczące bezpieczeństwa, instrukcję obsługi i tester należy zachować do wykorzystania w przyszłości.
- Należy przestrzegać informacji dotyczących bezpieczeństwa i ostrzeżeń umieszczonych na testerze, aby zapewnić bezpieczne użytkowanie. Nieprzestrzeganie instrukcji obsługi może spowodować naruszenie ochrony zapewnianej przez tester.
- Przed użyciem należy sprawdzić tester i przewody pomiarowe. Izolacja przewodów testowych musi być nienaruszona, a przewody testowe nie mogą być uszkodzone ani złamane. Uszkodzony przewód testowy należy wymienić. Napięcie znamionowe, częstotliwość, typ i

prąd znamionowy przewodów pomiarowych muszą być takie same jak w przypadku testera. Należy używać wyłącznie przewodów pomiarowych zatwierdzonych przez EN/IEC 61010-031

- Należy zaprzestać użytkowania, jeśli wystąpi nieosłonięty przewód pomiarowy, uszkodzona obudowa, nieprawidłowy wyświetlacz lub inne problemy. Jeśli jakiegokolwiek akcesorium jest uszkodzone, należy zaprzestać jego używania i zapobiec przypadkowemu użyciu.
- Nie wolno zmieniać wewnętrznego okablowania testera.
- Nie używać ani nie przechowywać testera w środowisku o wysokiej temperaturze i wilgotności.
- Nigdy nie używać testera w środowisku z łatwopalnymi i wybuchowymi substancjami lub silnym polem magnetycznym. Iskra może spowodować wybuch.
- Zabrania się korzystania z Testera bez dobrze zamkniętej pokrywy, ponieważ może to spowodować ryzyko porażenia prądem.
- Należy nosić izolowane rękawice odpowiadające kategorii pomiarowej.
- Należy upewnić się, że ręce, buty, odzież, podłoże, obwody i komponenty użytkownika są suche.
- Nie naciskać przycisku TEST, jeśli przewody pomiarowe nie są podłączone.
- Gdy tester wykonuje pomiary, nie dotykaj gołego przewodu, złącza, nieużywanego zacisku wejściowego, zacisku krokodylkowego ani testowanego obwodu.
- Zachowaj ostrożność podczas pracy z napięciem powyżej 30 V (DC/AC), chwyć przewód pomiarowy za osłonę palca, aby uniknąć porażenia prądem.
- Ustaw tester na maksymalny zakres, jeśli zmierzony zakres jest nieznany. Mierzony sygnał nie może przekroczyć określonego maksymalnego limitu, aby zapobiec porażeniu prądem lub uszkodzeniu testera.
- Nie wolno stosować nadmiernego napięcia lub prądu między zaciskami lub między dowolnym zaciskiem a uziemieniem.
- Proszę ustawić przełącznik obrotowy na właściwą pozycję. Przed obróceniem przełącznika obrotowego odłącz przewody pomiarowe od mierzonego obwodu. Przełączanie podczas pomiaru jest zabronione.
- Przed otwarciem pokrywy baterii należy odłączyć przewody pomiarowe od testera i upewnić się, że jest on wyłączony.
- Chwyć sondę za osłonę palców.

- Po zakończeniu każdej operacji pomiarowej odłącz przewody pomiarowe od mierzonego obwodu. Po zakończeniu pomiaru prądu należy wyłączyć zasilanie przed odłączeniem przewodów pomiarowych od mierzonego obwodu, szczególnie w przypadku pomiaru prądu w obwodzie.
- W miejscach pomiarów CAT III/CAT IV należy upewnić się, że osłona przewodu pomiarowego jest mocno dociśnięta, aby uniknąć ryzyka porażenia prądem. W lokalizacjach pomiarowych CAT II można zdjąć osłonę przewodu testowego, aby przeprowadzić testy na zagłębionych przewodach, takich jak gniazda ściennie. Uważaj, aby nie zgubić osłon
- Jeśli na wyświetlaczu LCD pojawi się symbol niskiego poziomu naładowania baterii, natychmiast wymień baterię, aby zapewnić dokładność pomiaru
- Przed użyciem zmierz znane napięcie wewnętrzne lub natężenie prądu testera, aby upewnić się, że działa on prawidłowo.
- Jeśli produkt nie jest używany w sposób określony przez producenta, ochrona zapewniana przez produkt może zostać naruszona
- Przed użyciem lub wymianą należy sprawdzić baterie. Baterie muszą być zainstalowane zgodnie z prawidłową polaryzacją
- Wyłącz zasilanie po zakończeniu pomiaru. Jeśli bateria nie jest używana przez dłuższy czas, należy ją wyjąć z testera, aby uniknąć wycieku. Jeśli wystąpi wyciek z baterii, nie należy używać testera przed sprawdzeniem go przez centrum serwisowe.
- Kwas akumulatorowy (elektrolit) jest substancją o wysokiej kwasowości i może przewodzić prąd elektryczny (istnieje ryzyko poparzenia kwasem). Jeśli kwas akumulatorowy wejdzie w kontakt ze skórą lub ubraniem, należy natychmiast zmyć go dużą ilością wody. W razie przypadkowego dostania się kwasu akumulatorowego do oczu, należy natychmiast przemyć je dużą ilością wody i na czas skontaktować się z lekarzem.
- Baterie należy przechowywać w miejscach niedostępnych dla dzieci, aby zapobiec ich połknięciu przez dzieci lub zwierzęta domowe.
- Nie demontuj, nie zwieraj ani nie wrzucaj baterii do ognia. Zabronione jest ładowanie baterii, które nie nadają się do ładowania, ponieważ może to spowodować ryzyko wybuchu.
- Przed czyszczeniem lub konserwacją należy wyłączyć zasilanie testera. Odłącz podłączony kabel pomiarowy lub inne akcesoria od testera i wszystkich mierzonych obiektów.

- Nie należy zanurzać testera w wodzie lub innych płynach. Przedostanie się jakiegokolwiek cieczy do testera jest niedozwolone.
- Przetrzyj obudowę testera wilgotną szmatką i łagodnym detergentem. Nie używaj materiałów ściernych ani rozpuszczalników.
- Kalibracja lub konserwacja muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel naprawczy lub wyznaczony dział naprawczy.
- Jeśli tester jest wyposażony w wymienny bezpiecznik, należy przestrzegać poniższych instrukcji obsługi:
 - 1) Wyłącz zasilanie miernika przed wymianą bezpiecznika i odłącz podłączony kabel pomiarowy.
 - 2) Należy używać wyłącznie bezpieczników o określonym typie i prądzie znamionowym. Nie używaj niewłaściwego lub naprawionego bezpiecznika ani nie podłączaj bloku bezpieczników, ponieważ może to spowodować pożar.
- Nie należy przekraczać maksymalnego zakresu podczas pomiaru.
- Nie należy mierzyć napięcia powyżej 600VAC lub 1000VDC.
- Nie należy wykonywać testu w pętli z napięciem do masy powyżej 1000V.
- Gdy tester wykonuje pomiary, nie dotykaj gołego przewodu, złącza, nieużywanego zacisku wejściowego ani testowanego obwodu.
- Upewnij się, że metalowa część i przewód testowy nie są zwarte, w przeciwnym razie może to spowodować obrażenia ciała.
- Nie należy dotykać mierzonego obwodu podczas lub po zakończeniu testu rezystancji izolacji, ponieważ może to spowodować porażenie prądem.
- Jeśli na przewodach testowych lub zaciskach pojawi się brud lub węgiel, który może pogorszyć wydajność izolacji, należy natychmiast przerwać test.
- Nie zwierać ani nie podłączać przewodów pomiarowych podczas testu rezystancji izolacji, ponieważ nieprawidłowe działanie może spowodować przerwanie testu lub uszkodzenie testera lub mierzonego obiektu. Górny koniec przewodu testowego spowoduje wyładowanie elektryczne, gdy przewód testowy zostanie zwarty lub podłączony, należy pamiętać, że odpowiednie wyładowanie elektryczne może pogorszyć działanie produktu.
- Należy używać wyłącznie określonych przewodów pomiarowych, w przeciwnym razie nie

będzie można bezpiecznie wykonać pomiarów.

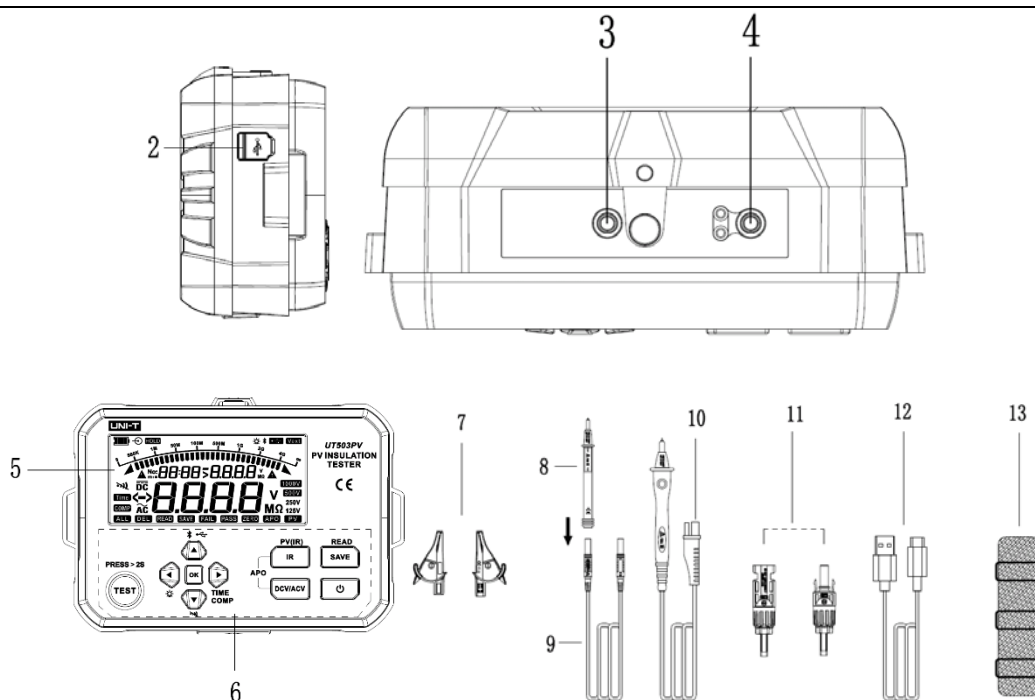
- Aby zapobiec wypadkom elektrycznym, przed podłączeniem przewodów pomiarowych należy wyłączyć zasilanie mierzonego obwodu.

4. Symbole elektryczne

	Wysokie napięcie! Ryzyko porażenia prądem!
	Podwójna izolacja
	Prąd stały (DC)
	Prąd przemienny (AC)
	Uziemienie
	Przestroga lub ostrzeżenie
	Zasilanie bateryjne
	Zgodność z normami Unii Europejskiej
	Nie wyrzucaj sprzętu i jego akcesoriów do śmieci. Prosimy o prawidłową utylizację zgodnie z lokalnymi przepisami.
CAT II	KATEGORIA POMIAROWA II ma zastosowanie do obwodów testowych i pomiarowych podłączonych bezpośrednio do punktów użytkowych (gniazd lub podobnych punktów) instalacji niskiego napięcia MAINS.
CAT III	KATEGORIA POMIAROWA III ma zastosowanie do testowania i pomiarów obwodów podłączonych do części dystrybucyjnej niskonapięciowej instalacji MAINS budynku.

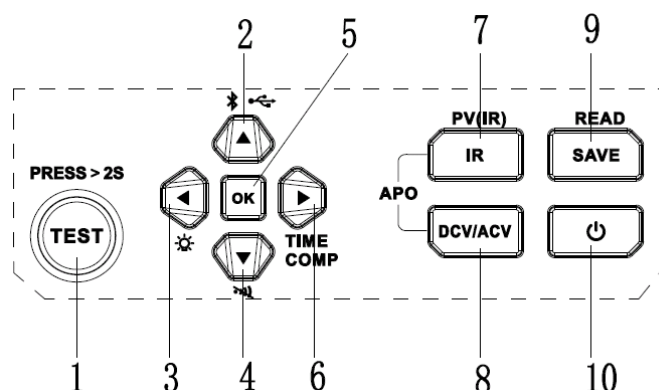
5. Struktura zewnętrzna





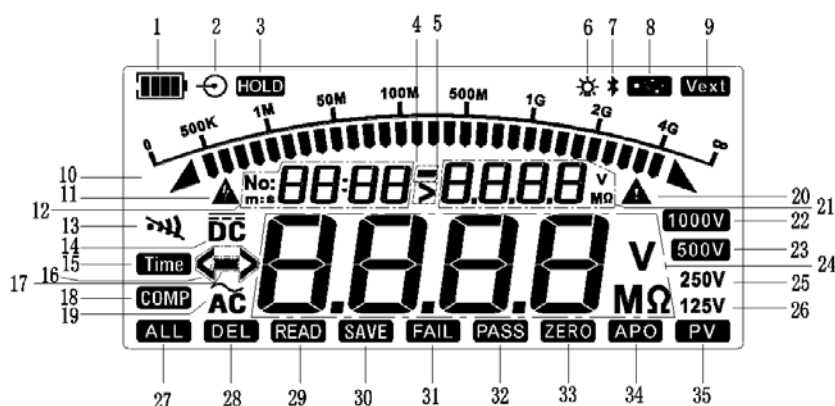
1	Otwieranie klapy pokrywuy ochronnej
2	USB: Port transmisji danych USB typu C
3	ZIEMIA: Zacisk pomiarowy wysokiej rezystancji (pojedynczy czarny przewód)
4	LINIA: Zacisk wyjściowy wysokiego napięcia (zdalnie sterowany przewód testowy)
5	Segmentowy wyświetlacz LCD
6	Przyciski funkcyjne
7	Zaciski krokodylkowe
8	Sonda testowa z końcówką latarniową
9	Przewód testowy do pobierania próbek o wysokiej rezystancji
10	Zdalnie sterowany pręt testowy wysokiego napięcia (czerwono-czarny)
11	Złącza MC4 (męskie i żeńskie)
12	Kabel USB typu C
13	Pasek do przenoszenia

6. Opisy przycisków



1	Przycisk testu
2	Przycisk strzałki w górę
3	Przycisk strzałki w lewo
4	Przycisk strzałki w dół
5	Przycisk OK (potwierdzenie parametrów)
6	Przycisk strzałki w prawo
7	Przycisk testu rezystancji izolacji
8	Przycisk pomiaru DCV/ACV
9	Przycisk zapisywania danych
10	Przycisk zasilania

7. Wyświetlacz LCD



1	Zasilanie bateryjne
2	Ładowanie akumulatora (odwrotne)
3	Wstrzymanie danych
4	Oznaczenie kierunku napięcia na zaciskach w trybie pomiaru rezystancji
5	Przekroczenie zakresu napięcia na zaciskach w trybie pomiaru rezystancji
6	Podświetlenie
7	Komunikacja Bluetooth
8	Komunikacja USB
9	Zewnętrzne napięcie zasilające
10	Analogowy wykres słupkowy do testu rezystancji izolacji
11	Ostrzeżenie wysokiego napięcia
12	Strefa wyświetlania dla przechowywania danych i czasu
13	Brzęczyk
14	Tryb testowania napięcia DV
15	Ustawienie czasu
16	Przekroczenie zakresu pomiarowego
17	Odwrotne wejście testowania napięcia DC
18	Tryb pomiaru rezystancji porównawczej; ustawienie rezystancji porównawczej

19	Tryb testowania napięcia AC
20	Przestroga lub ostrzeżenie
21	Napięcie na zaciskach w trybie pomiaru rezystancji; ustawienie porównawczej wartości rezystancji
22	pozycja napięcia znamionowego 1000 V dla testu rezystancji izolacji
23	pozycja napięcia znamionowego 500 V dla testu rezystancji izolacji
24	Wynik pomiaru rezystancji izolacji lub napięcia AC/DC
25	pozycja napięcia znamionowego 250 V dla testu rezystancji izolacji
26	pozycja napięcia znamionowego 125 V dla testu rezystancji izolacji
27	Usuń wszystkie zapisane dane
28	Usuwanie pojedynczych zapisanych danych
29	Odczyt zapisanych danych
30	Zapisywanie danych
31	Test porównawczy rezystancji izolacji to FAIL
32	Test porównawczy rezystancji izolacji to PASS
33	Regulacja zera przy pomiarze niskiej rezystancji
34	Automatyczne wyłączanie zasilania
35	Pomiar rezystancji izolacji fotowoltaicznej

8. Funkcje przycisków

• Przycisk zasilania

Długie naciśnięcie tego przycisku przez >2 sekundy włącza tester (wszystkie segmenty są wyświetlane na wyświetlaczu LCD przez sekundę), a ponowne długie naciśnięcie wyłącza tester. Tester jest wyposażony w funkcję automatycznego wyłączania.

• Przycisk IR

Przycisk ten służy do testowania rezystancji izolacji, a domyślnym trybem testowania jest tryb testowania ciągłego (pozycja: 125V) konwencjonalnej rezystancji izolacji. Długie naciśnięcie tego przycisku powoduje przejście do trybu testu fotowoltaicznej rezystancji izolacji (PV (IR)), a na wyświetlaczu LCD pojawia się symbol "PV"; krótkie naciśnięcie powoduje przejście do trybu konwencjonalnego testu rezystancji izolacji.

• Przycisk DCV/ACV

Ten przycisk służy do pomiaru napięcia AC/DC. W stanie pomiaru rezystancji izolacji, krótkie naciśnięcie tego przycisku przełącza na tryb pomiaru napięcia AC/DC. Tester może automatycznie identyfikować napięcie AC/DC. Naciśnij jednocześnie przycisk IR i DCV/ACV, aby włączyć/wyłączyć funkcję APO. Funkcja APO jest domyślnie włączona po uruchomieniu komputera.

● Przycisk ZAPISZ

Krótkie naciśnięcie tego przycisku powoduje zapisanie aktualnie wyświetlanych danych. Gdy numer zapisanych danych wyświetlany na wyświetlaczu LCD to „No: 1000”, symbol „No: 1000” miga z częstotliwością 1 Hz, wskazując, że pamięć jest pełna i następny zestaw danych może zostać zapisany do momentu wyczyszczenia już zapisanych danych. Jeśli nowe dane mają zostać

zapisane, gdy już zapisane dane nie zostaną wyczyszczone, pierwszy zestaw (oryginalny zestaw) danych zostanie domyślnie objęty następnym zestawem danych. 1000. zestaw danych jest najnowszym zestawem danych.

Długie naciśnięcie tego przycisku przez >2 sekundy spowoduje przejście do trybu „READ” (długie naciśnięcie tego przycisku ponownie spowoduje wyjście z trybu „SAVE” lub naciśnięcie głównego przycisku funkcyjnego spowoduje wyjście z trybu „READ”), wyświetlane dane są domyślnie najnowszym zestawem danych. W stanie „READ” naciśnij i przytrzymaj przycisk strzałki w górę/w dół, aby szybko zlokalizować określone dane.

W konwencjonalnym stanie odczytu danych, naciśnij przycisk strzałki w lewo, aby wybrać DEL (usuń bieżący zestaw danych), ALL (usuń wszystkie dane) i domyślny stan „READ”, a następnie naciśnij i przytrzymaj przycisk OK, aby potwierdzić usunięcie. Po wybraniu opcji ALL symbole „ALL”, „DEL” i „No:xxxx” będą migać z częstotliwością 2 Hz. Naciśnij i przytrzymaj przycisk „OK”, aby potwierdzić usunięcie i powrócić do domyślnego stanu „READ”. Po wybraniu opcji DEL symbol „DEL” będzie migać z częstotliwością 2 Hz. Naciśnij i przytrzymaj przycisk „OK”, aby potwierdzić usunięcie i powrócić do domyślnego stanu „READ”.

● Przycisk strzałki w górę(▲)

a. W stanie pomiaru rezystancji izolacji lub w stanie pomiaru rezystancji izolacji fotowoltaicznej (PV) i bez wyjścia wysokiego napięcia, naciśnij ten przycisk, aby wybrać wyższe napięcie znamionowe na wyjściu.

b. Podczas działania funkcji READ (czyli odczytu danych) naciśnij ten przycisk, aby wybrać poprzedni zestaw danych.

c. W celu ustawienia czasu naciśnij ten przycisk, aby wydłużyć czas.

d. W celu ustawienia oporu porównawczego naciśnij ten przycisk, aby zwiększyć opór.

e. W stanie bez odczytu danych naciśnij i przytrzymaj ten przycisk, aby cyklicznie wybierać niższe tryby:

- 1) Tryb transmisji USB (na wyświetlaczu LCD pojawi się symbol „USB”). Ten tryb jest używany z komputerem.
- 2) Tryb eksportu wszystkich danych USB (symbol „USB” na wyświetlaczu LCD miga z częstotliwością 2 Hz, a następnie naciśnij i przytrzymaj przycisk OK, aby wyeksportować wszystkie zapisane dane. Powrót do konwencjonalnego trybu USB po zakończeniu eksportu danych). Ten tryb jest używany z komputerem.
- 3) Tryb transmisji Bluetooth (na wyświetlaczu LCD pojawi się symbol Bluetooth). Ten tryb jest używany z aplikacją.
- 4) Tryb jednoczesnego przesyłania (przez Bluetooth i USB). W tym trybie na wyświetlaczu LCD wyświetlane są jednocześnie symbole Bluetooth i USB. Ten tryb jest używany z komputerem i aplikacją.
- 5) Tryb domyślny (bez przesyłania danych).

● Przycisk strzałki w dół(▼)

a. W stanie pomiaru rezystancji izolacji lub w stanie pomiaru rezystancji izolacji fotowoltaicznej (PV) i bez wyjścia wysokiego napięcia, naciśnij ten przycisk, aby wybrać niższe napięcie znamionowe na wyjściu.

b. Podczas działania funkcji READ (czyli odczytu danych) naciśnij ten przycisk, aby wybrać

następny zestaw danych.

c. W celu ustawienia czasu naciśnij ten przycisk, aby skrócić czas.

d. W przypadku ustawienia oporu porównawczego naciśnij ten przycisk, aby zmniejszyć opór.

e. Długie naciśnięcie tego przycisku przez >2 sekundy włącza/wyłącza funkcję brzęczyka, czyli tryb wyciszenia.

● Przycisk strzałki w lewo (◀)

a. W stanie pomiaru rezystancji izolacji lub w stanie pomiaru rezystancji izolacji fotowoltaicznej (PV) i bez wyjścia wysokiego napięcia, naciśnij ten przycisk, aby wybrać napięcie krokowe pozycji napięcia jako wyjście obniżające.

b. W przypadku ustawiania czasu lub oporu przycisk ten służy jako przycisk kursora do regulacji cyfry czasu lub oporu.

c. W stanie odczytu danych naciśnij ten przycisk, aby wybrać DEL (usuń bieżący zestaw danych), ALL (usuń wszystkie dane) i domyślny stan „READ”.

d. Długie naciśnięcie tego przycisku przez >2 sekundy powoduje ręczne włączenie/wyłączenie funkcji podświetlenia. Podświetlenie jest domyślnie włączane po uruchomieniu i wyłączane po 30 sekundach. Podświetlenie można włączyć ręcznie i wyłączy się ono automatycznie po 2 minutach bezczynności.

● Przycisk strzałki w prawo (▶)

a. W stanie pomiaru rezystancji izolacji lub fotowoltaicznego (PV) stanu pomiaru rezystancji izolacji i bez wyjścia wysokiego napięcia, naciśnij ten przycisk, aby wybrać napięcie krokowe pozycji napięcia jako wyjście step-up.

b. W przypadku ustawiania czasu lub oporu przycisk ten służy jako przycisk kursora do regulacji cyfry czasu lub oporu

c. W trybie pomiaru rezystancji izolacji naciśnij i przytrzymaj ten przycisk przez >2 sekundy, aby cyklicznie wybierać tryb „TIME”, tryb „COMP” i tryb ciągły.

● Przycisk OK

Aby dostosować parametry w stanie bez pomiaru, należy krótko nacisnąć przycisk OK, aby potwierdzić, że ustawienie jest prawidłowe i wyjść z bieżącego ustawienia.

Uwaga: Naciśnij i przytrzymaj przycisk OK, aby potwierdzić usunięcie bieżącego zestawu danych, usunięcie wszystkich danych i przejście do trybu „Tryb eksportu wszystkich danych USB”.

● Przycisk TEST

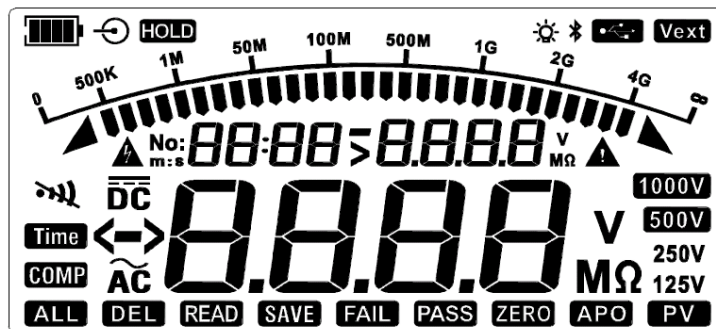
Przycisk ten służy do uruchamiania i zatrzymywania pomiaru rezystancji izolacji lub pomiaru rezystancji izolacji fotowoltaicznej (PV) pod napięciem. Naciśnij ten przycisk przez około 2 sekundy, aby rozpocząć pomiar; naciśnij krótko, aby zakończyć pomiar. Lampka ostrzegawcza podświetli przycisk TEST na czerwono, wskazując, że bieżąca funkcja pomiarowa jest ważna.

Ten przycisk jest używany jako przełącznik dotykowy dla zdalnie sterowanego pręta testowego, długie naciśnięcie przez około 2 sekundy uruchamia pomiar; krótkie naciśnięcie zatrzymuje pomiar.

9. Instrukcja obsługi

9.1 Przygotowanie do testu wstępnego

(1) Otwórz pokrywę ochronną, naciśnij przycisk POWER przez > 2 sekundy, aby włączyć tester, wyświetlacz LCD pokaże wszystkie segmenty przez około jedną sekundę, a następnie tester przejdzie w stan domyślny. Sprawdź, czy tester włącza się normalnie i czy na wyświetlaczu LCD nie brakuje żadnego segmentu. Jeśli tester jest uszkodzony, należy rozwiązać problem i zwrócić się o pomoc do działu wsparcia technicznego.



Rysunek 9.1 Wszystkie segmenty wyświetlane na wyświetlaczu LCD

(2) Jeśli symbol baterii wskazuje, że bateria jest na „Poziomie 1”, oznacza to, że bateria jest prawie wyczerpana. Jeśli symbol baterii wskazuje, że bateria jest na „Poziomie 0”, oznacza to, że bateria nie jest w stanie zapewnić wystarczającej mocy do działania testera i należy ją wymienić. Symbol baterii (poziom naładowania baterii) i odpowiadające mu napięcie baterii przedstawiono w poniższej tabeli:

Symbol baterii	Napięcie akumulatora
(Poziom 0)	≤8.00V (miga przez 10 sekund z częstotliwością 2 Hz, a następnie wyłącza się)
(Poziom 1)	8.05~8.30V
(Poziom 2)	8.35~8.60V
(Poziom 3)	8.65~8.90V
(Poziom 4)	>8.95V

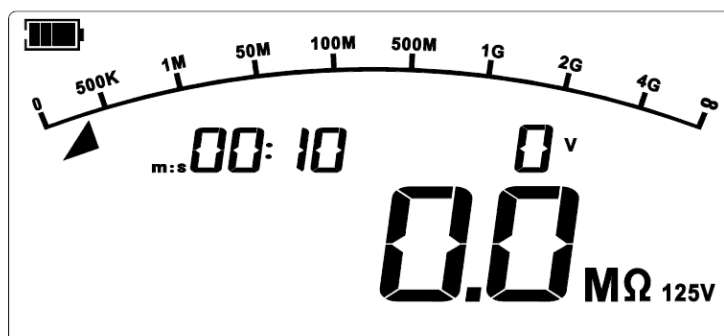
(3) Jeśli przewód testowy jest uszkodzony, złamany, pokryty smugami lub pęknięty, należy zaprzestać jego używania i skontaktować się z dystrybutorem lub zakupić nowe przewody testowe w pobliskich sklepach franczyzowych.

(4) Jeśli przewody testowe nie są uszkodzone, podłącz czarny przewód testowy do zacisku EARTH, a zdalnie sterowany przewód testowy do zacisku LINE.

(5) Podłącz zacisk krokodylkowy lub sondę testową w kształcie długopisu do przewodów testowych tego samego koloru (podłącz zgodnie z odpowiednim kolorem).

(6) W przypadku konwencjonalnego pomiaru rezystancji izolacji, zewrzyj zdalnie sterowany

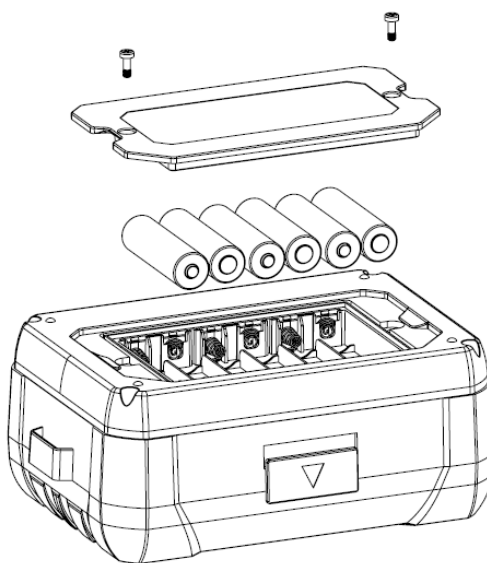
przewód pomiarowy i górny koniec czarnego przewodu pomiarowego, a następnie naciśnij przycisk TEST, aby zmierzyć, czy rezystancja wewnętrzna przewodu pomiarowego wynosi około 0 MΩ. Jeśli wynik pomiaru jest większy niż 0 MΩ, należy ponownie sprawdzić, czy przewód pomiarowy jest prawidłowo podłączony do zacisku i czy nie jest on wewnętrznie uszkodzony.



Rysunek 9.2 Zwarcie przewodu pomiarowego

9.2 Instalacja baterii

1. Mając przednią stronę skierowaną w dół, poluzuj śruby, otwórz pokrywę baterii i zainstaluj nowe baterie (AA x 6) zgodnie z prawidłową biegunowością.
2. Zamknij pokrywę baterii, a następnie dokręć śruby.



Rysunek 9.3 Instalacja baterii

Uwaga: Aby uniknąć porażenia prądem, przed wymianą baterii należy wyłączyć zasilanie testera i odłączyć wszystkie przewody pomiarowe.

9.3 Podstawowe operacje pomiarowe

9.3.1 Konwencjonalny pomiar rezystancji izolacji

Ostrzeżenie:

- ⚠ Przed podłączeniem i pomiarem należy założyć izolowane rękawice (odpowiadające kategorii pomiarowej) i podjąć środki ochronne.
- ⚠ Przed testem należy upewnić się, że na mierzonym obiekcie nie występuje napięcie i nie należy

mierzyć rezystancji izolacji urządzeń lub obwodów pod napięciem (w konwencjonalnym trybie testu rezystancji izolacji).

⚠ Upewnij się, że przewody pomiarowe dobrze stykają się z mierzonym obiektem. Przed naciśnięciem przycisku TEST w celu wykonania testu należy trzymać ręce z dala od klipsów testowych.

⚠ Nie należy zwierać dwóch przewodów pomiarowych podczas testu (w stanie wysokiego napięcia wyjściowego) ani mierzyć rezystancji izolacji po podaniu wysokiego napięcia, ponieważ może to spowodować obrażenia ciała, pożar lub uszkodzenie testera.

$$\text{Wzór: } R = \frac{U}{I} \text{ (prawo Ohma)}$$

R: Zmierzona rezystancja izolacji

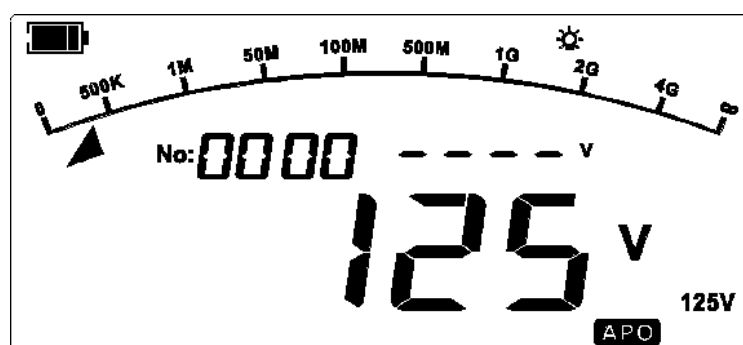
U: Napięcie wyjściowe

I: Prąd mierzonej pętli

9.3.1.1 Ciągły pomiar rezystancji izolacji

Po uruchomieniu tester domyślnie ustawia się w pozycji 125 V w trybie ciągłego pomiaru rezystancji izolacji. Podłącz przewody pomiarowe do mierzonego obiektu, naciśnij „▲” i „▼”, aby wybrać wysokie napięcie, a następnie naciśnij „◀” i „▶”, aby wybrać precyzyjnie dostrojone napięcie krokowe.

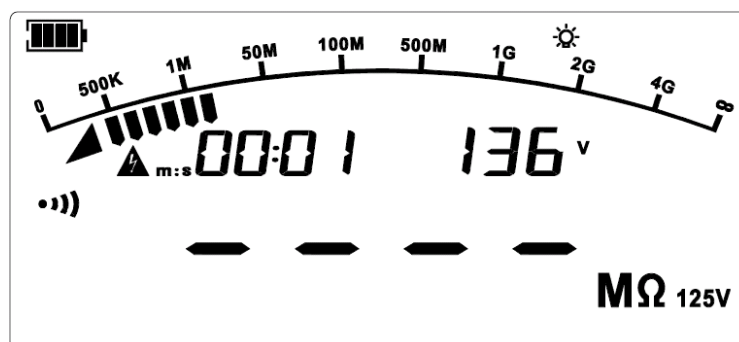
Uwaga: Po uruchomieniu podświetlenie jest włączone, a funkcja APO jest domyślnie włączona. Patrz instrukcje dotyczące podświetlenia i funkcji APO.



Rysunek 9.5 Domyślny ciągły pomiar rezystancji po uruchomieniu komputera

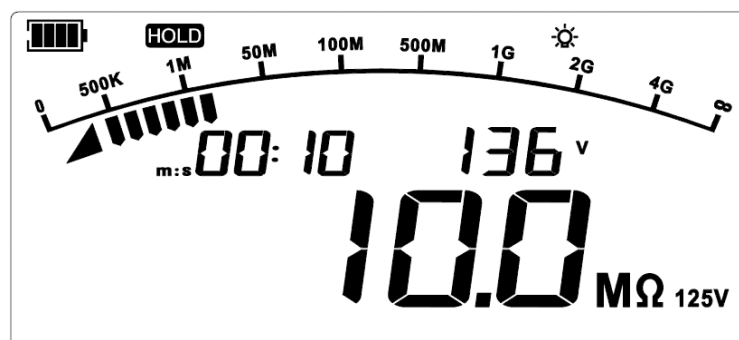
Naciśnij przycisk TEST, aby wykonać test, po czym na wyświetlaczu LCD pojawi się moc baterii, symbol ostrzegawczy wysokiego napięcia (migający z częstotliwością 2 Hz), migający symbol brzęczyka wraz z sygnałem dźwiękowym, wysokie napięcie wyjściowe w czasie rzeczywistym, testowana rezystancja izolacji (przewijany symbol „----” jest wyświetlany przed podaniem wyniku pomiaru), wartość testowa analogowego wykresu słupkowego, ciągły czas pomiaru (rozpoczęcie odliczania czasu po naciśnięciu przycisku testu) i inne powiązane symbole.

Uwaga: Czas testu będzie wyświetlany jako priorytet w strefie wyświetlania danych i czasu. W przypadku odczytu czasu, wyświetlacz LCD pokazuje liczbę danych raz, a następnie przełącza się na wyświetlanie czasu.



Rysunek 9.6 Podczas ciągłego pomiaru rezystancji

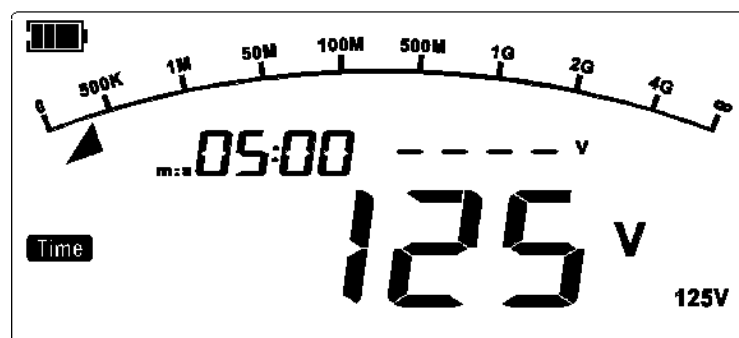
Naciśnij przycisk TEST, a pomiar zostanie zatrzymany, napięcie testowe rezystancji izolacji zostanie wyłączone, kontrolka testowania zostanie wyłączona, tester automatycznie rozładuje energię elektryczną z dużą prędkością, a wyświetlacz LCD wyświetli aktualne informacje i dane pomiarowe.



Rysunek 9.7 Ciągły pomiar rezystancji został zatrzymany

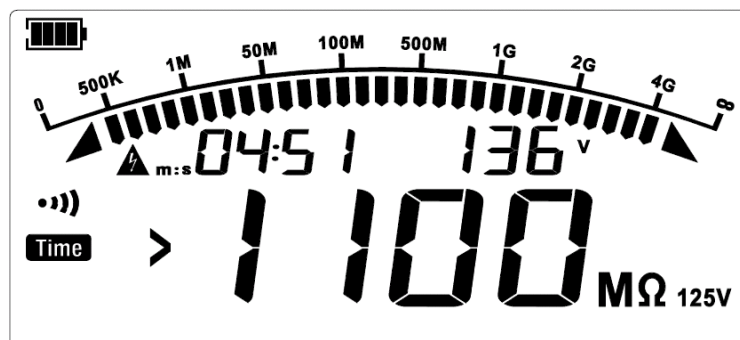
9.3.1.2 Czasowy pomiar rezystancji izolacji

W funkcji testu rezystancji izolacji i bez wyjścia wysokiego napięcia, naciśnij i przytrzymaj przycisk „►”, aby wybrać tryb pomiaru czasowego. W trybie pomiaru czasu na wyświetlaczu LCD pojawia się symbol „Time” i miga domyślny czas odliczania „05:00” (domyślnie miga pierwsza cyfra części „min”), aby wskazać, że można ustawić czas. Następnie naciśnij krótko przyciski „◀” i „▶”, aby wybrać miejsce cyfr do ustawienia, naciśnij krótko przyciski „▲” i „▼”, aby dostosować wartość wybranego miejsca cyfr, a następnie naciśnij krótko przycisk OK, aby potwierdzić i zapisać ustawienie lub naciśnij główny przycisk funkcyjny, aby anulować ustawienie.



Rysunek 9.8 Pomiar zegara (interfejs domyślny)

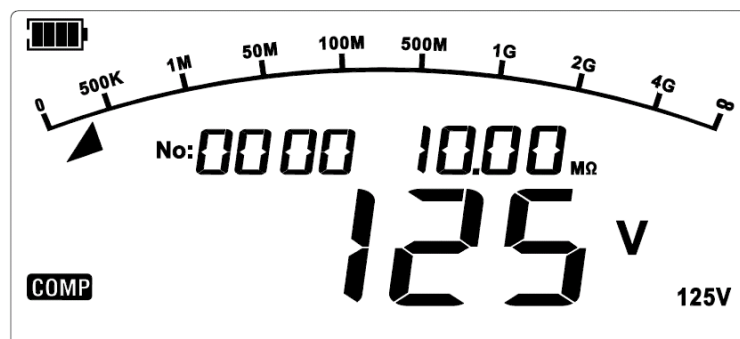
Naciśnij przycisk TEST, aby wykonać test, a następnie rozpocznie się odliczanie. Po upływie ustawionego czasu test zatrzymuje się automatycznie, lampka kontrolna testu zostaje wyłączona, tester automatycznie rozładowuje energię elektryczną z dużą prędkością, a na wyświetlaczu LCD wyświetlane są aktualne informacje i dane pomiarowe.



Rysunek 9.9 Wstrzymanie pomiaru timera (interfejs domyślny)

9.3.1.3 Porównawczy pomiar rezystancji izolacji

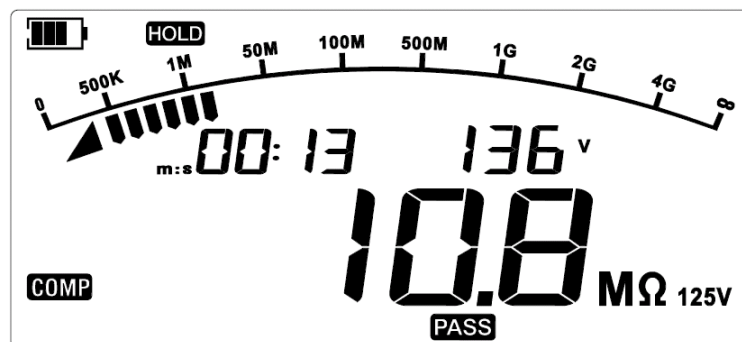
W funkcji testu rezystancji izolacji i bez wyjścia wysokiego napięcia, naciśnij i przytrzymaj przycisk „►”, aby wybrać tryb porównawczego pomiaru rezystancji, a następnie na wyświetlaczu LCD pojawi się symbol „COMP”. Domyślna rezystancja porównawcza wynosi 10.00 MΩ, naciśnij krótko „◀” i „►”, aby wybrać miejsce cyfr do regulacji, naciśnij krótko „▲” i „▼”, aby dostosować wartość wybranego miejsca cyfr, a następnie naciśnij krótko przycisk OK, aby potwierdzić i zapisać ustawienie lub naciśnij główny przycisk funkcyjny, aby anulować ustawienie.



Rysunek 9.10 Porównawczy pomiar rezystancji (interfejs domyślny)

Naciśnij przycisk „TEST”, aby wykonać test, a następnie na wyświetlaczu LCD pojawią się odpowiednie symbole i wynik testu. Jeśli zmierzona rezystancja izolacji jest mniejsza niż ustawiona rezystancja, na wyświetlaczu LCD pojawi się komunikat „FAIL” lub „PASS”.

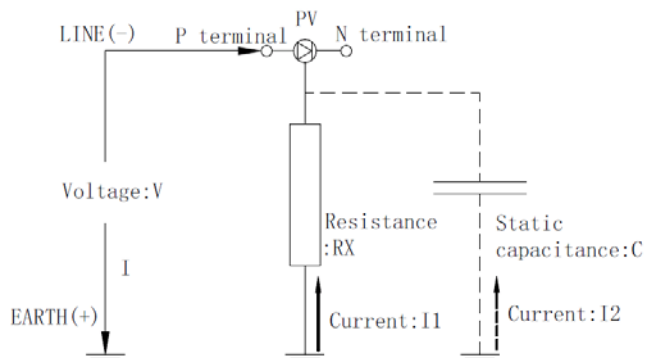
Krótkie naciśnięcie przycisku „TEST” spowoduje zatrzymanie pomiaru, wyłączenie napięcia testowego rezystancji izolacji, wyłączenie kontrolki testowej, automatyczne rozładowanie urządzenia z dużą prędkością oraz wyświetlenie na wyświetlaczu LCD aktualnych informacji i danych pomiarowych.



Rysunek 9.11 Porównawczy pomiar rezystancji (10.0 MΩ) to PASS

9.3.2 Pomiar rezystancji izolacji fotowoltaicznej (PV) pod napięciem

Tester może prawidłowo zmierzyć rezystancję izolacji między panelem słonecznym a uziemieniem, bez wpływu na nią wytwarzania energii. Przyłożyć napięcie V do mierzonego obiektu, zmierzyć przyłożone napięcie V i prąd upływu I przepływający przez mierzony obiekt, a następnie obliczyć rezystancję Rx mierzonego obiektu zgodnie ze wzorem (przyłożone napięcie V)/(prąd upływu I=I1+I2). (Odejmij napięcie i prąd generowane przez moc wytwarzaną przez mierzony obiekt).



Rysunek 9.12 Zasada pomiaru rezystancji ogniw fotowoltaicznych (PV)

$$\text{Wzór: } R = \frac{U}{I} (\text{prawo Ohma})$$

⚠ Ostrzeżenie:

- W trybie PV, jeśli tester wykryje napięcie AC lub napięcie powyżej 1000VDC, brzęczyk emituje ciągły dźwięk, podświetlenie miga z częstotliwością 1 Hz, a wyświetlacz LCD miga z częstotliwością 1 Hz. Tester nie może mierzyć rezystancji izolacji przy napięciu AC lub napięciu powyżej 1000VDC w trybie PV.
- Nie należy mierzyć żadnych obiektów pod napięciem AC/DC w trybie konwencjonalnego testu rezystancji izolacji, ponieważ może to spowodować uszkodzenie testera lub obrażenia ciała. Przed użyciem należy odłączyć zasilanie mierzonego obiektu.
- Ogniwo słoneczne generuje energię głównie w ciągu dnia i może generować niebezpieczne napięcie. Należy unikać porażenia prądem podczas wykonywania pomiarów w trybie PV.
- Nie należy dotykać metalowej części skrzynki przyłączeniowej lub wyłącznika automatycznego, w przeciwnym razie może dojść do porażenia prądem z powodu napięcia generowanego przez zasilacz.
- Maksymalne napięcie między zaciskami wynosi 1000 V DC lub 600 V AC. Nie należy mierzyć urządzeń o napięciu przekraczającym 1000 V DC lub 600 V AC, ponieważ może to

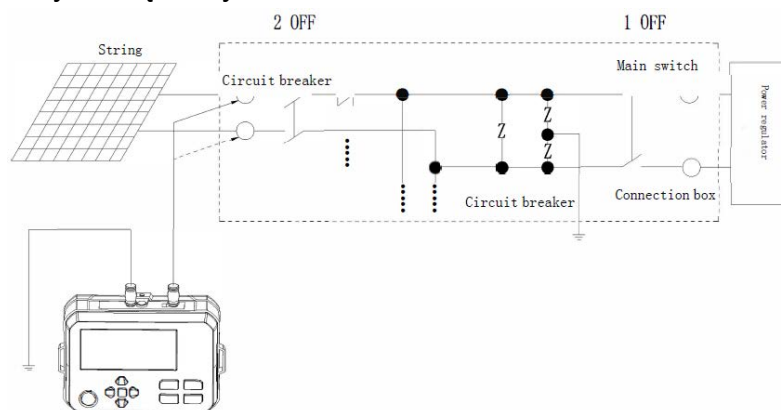
spowodować porażenie prądem lub awarię.

- W przypadku pomiaru obwodu przyrządu o napięciu wytrzymywanym niższym niż napięcie testowe lub obwodu przyrządu/komponentu o nieznanym napięciu wytrzymywanym, przed pomiarem należy odłączyć przyrząd lub komponent od obwodu.
- Pojemność statyczna do masy panelu słonecznego jest duża, dlatego ustabilizowanie wartości pomiaru może zająć dużo czasu.
- Nie należy mierzyć rezystancji izolacji, jeśli panel słoneczny jest uszkodzony, ponieważ może to spowodować uszkodzenie diody obejściowej podłączonej do panelu słonecznego.
- Pomiar nie może zostać wykonany prawidłowo, jeśli napięcie obwodu otwartego ogniwa słonecznego lub napięcie zasilające innego mierzonego obiektu jest wyższe niż napięcie testowe. W zakresie PV 500V, należy używać w warunkach napięcia otwartego poniżej 500V; w zakresie PV 1000V, należy używać w warunkach napięcia otwartego poniżej 1000V.
- Rezystancja izolacji to stosunek przyłożonego napięcia do prądu upływu. Wyświetlana wartość może być niestabilna z powodu mierzonego obiektu (nie jest to spowodowane usterką testera).
- Gdy używana jest funkcja pomiaru PV, do zacisku EARTH podłączona jest rezystancja ograniczająca prąd $1M\Omega$, więc napięcie wyjściowe zostanie podzielone przez $1M\Omega$ i rezystancję zacisku pomiarowego. Na przykład, podczas pomiaru rezystancji $10M\Omega$, napięcie wyjściowe zostanie podzielone przez $1M\Omega$ i $10M\Omega$.

Przygotowania pomiarowe:

1. Aby zmierzyć panel słoneczny, należy ustawić główny przełącznik 1 skrzynki połączeniowej w pozycji OFF i odłączyć regulator zasilania.
2. Ustaw wyłącznik automatyczny 2 wszystkich ciągów na OFF.
3. Jeśli na ścieżce pomiarowej znajduje się odgromnik, należy go odłączyć.

W sytuacji pokazanej na poniższym rysunku nie ma odgromnika po stronie łańcucha wyłącznika, więc odgromnik nie musi być odłączany.



Rysunek 9.13 Urządzenia fotowoltaiczne

Kroki pomiarowe:

1. Upewnij się, że przycisk TEST nie jest wciśnięty lub przycisk przełącznika zdalnie sterowanego drażka testowego nie jest wciśnięty.
2. Przełącz tryb testowania rezystancji izolacji na tryb testowania rezystancji izolacji fotowoltaicznej (PV).
3. Naciśnij „▲” i „▼”, aby wybrać pozycję 500V (domyślnie) lub 1000V, a następnie naciśnij „◀” i „▶”.

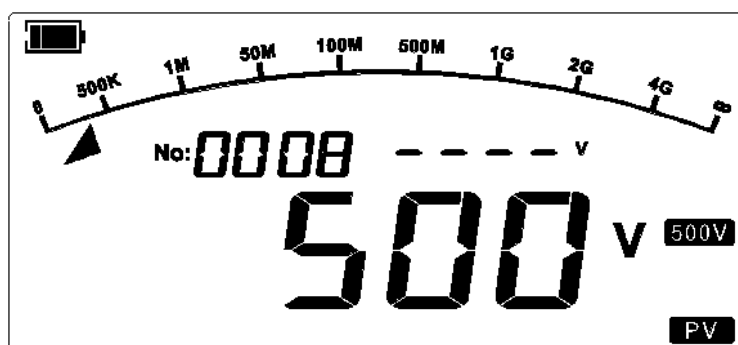
- ”, aby dostosować napięcie kroku wybranej pozycji.
4. Podłącz czarny przewód pomiarowy do zacisku uziemienia.
 5. Podłącz zdalnie sterowany przewód testowy do zacisku P przewodu (lub użyj złączy MC4 wraz z przewodem testowym).
 6. Naciśnij przycisk TEST, aby rozpocząć pomiar, a następnie tester automatycznie obliczy dane pomiarowe i wyświetli je na wyświetlaczu LCD.
 7. Po zakończeniu testu naciśnij przycisk TEST, aby zatrzymać pomiar, po czym tester automatycznie zacznie rozładowywać prąd, a symbol wysokiego napięcia i symbol ostrzegawczy bezpieczeństwa zaczną migać. Ponieważ panel słoneczny generuje napięcie, symbol wysokiego napięcia nie zniknie po zakończeniu rozładowywania energii elektrycznej, nie należy dotykać przewodu elektrycznego pod napięciem.

Po zakończeniu pomiaru:

1. Zmierz rezystancję izolacji wszystkich przewodów, a następnie odłącz czarny przewód pomiarowy od zacisku uziemienia.
2. Jeśli odgromnik jest odłączony, należy go przywrócić.
3. Ustaw wyłączniki wszystkich łańcuchów w pozycji ON.
4. Przywróć główny wyłącznik skrzynki połączeniowej.

9.3.2.1 Fotowoltaiczny (PV) ciągły pomiar rezystancji izolacji

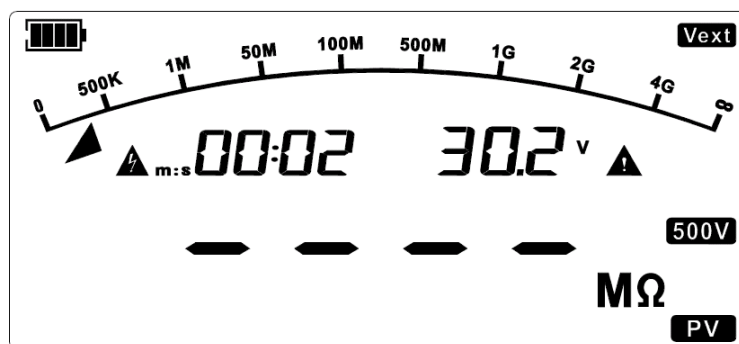
Domyślnie tester przechodzi w tryb pomiaru ciągłego (pozycja: 125V) konwencjonalnej rezystancji izolacji po uruchomieniu. Naciśnij i przytrzymaj przycisk „IR” przez około 2 sekundy, aby przejść do trybu „PV (IR)”, pozycja 500V jest domyślnie wyświetlana na wyświetlaczu LCD w trybie „PV (IR)”. Naciśnij „▲” i „▼”, aby wybrać napięcie wyjściowe, a następnie naciśnij „◀” i „▶”, aby wybrać precyzyjnie dostrojone napięcie krokowe.



Rysunek 9.14 Domyślny ciągły pomiar rezystancji po uruchomieniu komputera

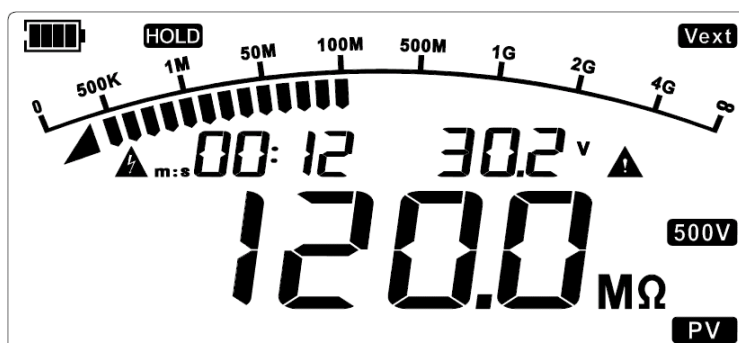
Podłącz przewody pomiarowe do mierzonego obiektu, naciśnij przycisk TEST, aby rozpocząć test, a następnie na wyświetlaczu LCD pojawi się odpowiedni wynik testu i symbol.

Uwaga: Tester wykryje zewnętrzne napięcie zasilające jako priorytet przed testem. Jeśli wykryte napięcie przekroczy 1000 V DC lub napięcie wybranej pozycji, nie nastąpi wyjście wysokiego napięcia, wyświetlacz LCD będzie migał z częstotliwością 2 Hz, a brzęczyk będzie emitował ciągły dźwięk. Jeśli pomiar jest prawidłowy, wyświetlone zostanie napięcie w czasie rzeczywistym na zacisku urządzenia.



Rysunek 9.15 Wykrywanie napięcia zewnętrznego w trybie ciągłego pomiaru rezystancji PV

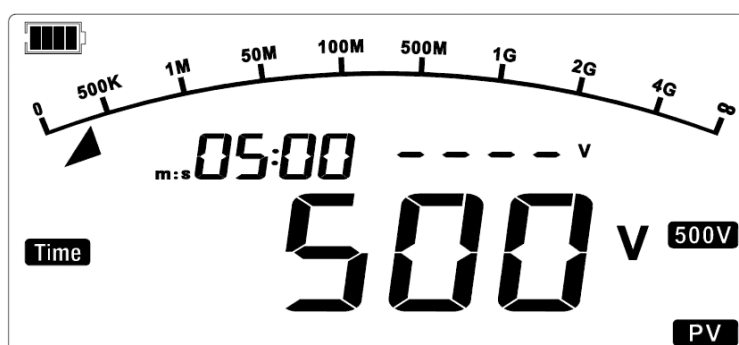
Naciśnięcie przycisku „TEST” spowoduje zatrzymanie pomiaru, wyłączenie napięcia testowego rezystancji izolacji, wyłączenie kontrolki testowej, automatyczne rozładowanie urządzenia z dużą prędkością oraz wyświetlenie na wyświetlaczu LCD aktualnych informacji i danych pomiarowych. Uwaga: Ponieważ napięcie zewnętrzne przekracza 25 V po zakończeniu testu, na interfejsie HOLD zostanie wyświetlony symbol napięcia zewnętrznego i napięcia na zaciskach, a symbol wysokiego napięcia i symbol ostrzeżenia o bezpieczeństwie będą migać.



Rysunek 9.16 Zatrzymanie ciągłego pomiaru PV

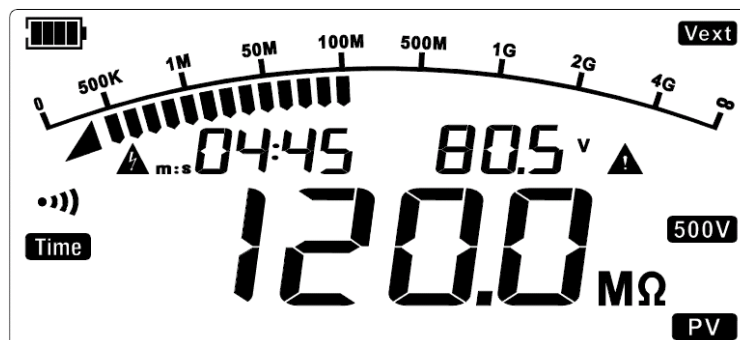
9.3.2.2 Pomiar rezystancji izolacji zestawu czasowego fotowoltaiki (PV)

W trybie testu rezystancji izolacji fotowoltaicznej (PV) i bez wyjścia wysokiego napięcia, naciśnij i przytrzymaj przycisk „▶”, aby wybrać tryb pomiaru czasowego (TIME), domyślnie ustawiony czas to „05:00”. Następnie naciśnij krótko przyciski „◀” i „▶”, aby wybrać miejsce cyfr do ustawienia, naciśnij krótko przyciski „▲” i „▼”, aby dostosować wartość wybranego miejsca cyfr, a następnie naciśnij krótko przycisk OK, aby potwierdzić i zapisać ustawienie lub naciśnij główny przycisk funkcyjny, aby anulować ustawienie.



Rysunek 9.17 Pomiar nastawy czasowej PV (interfejs domyślny)

Naciśnij przycisk „TEST”, aby wykonać test, a następnie na wyświetlaczu LCD pojawi się odpowiedni symbol i wynik testu.

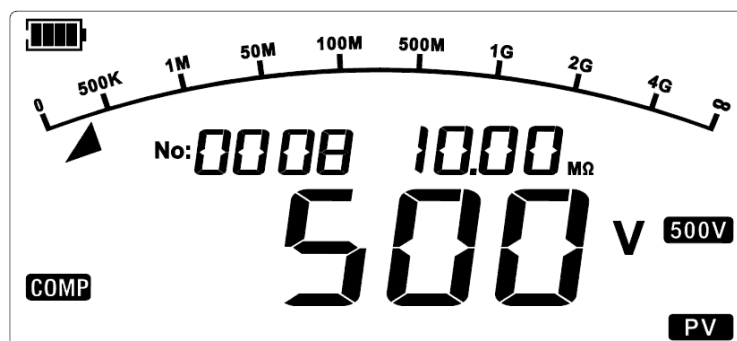


Rysunek 9.18 Podczas pomiaru timera PV

Po upływie ustawionego czasu test zatrzymuje się automatycznie, lampka kontrolna testu zostaje wyłączona, tester automatycznie rozładowuje energię elektryczną z dużą prędkością, a na wyświetlaczu LCD wyświetlane są aktualne informacje i dane pomiarowe.

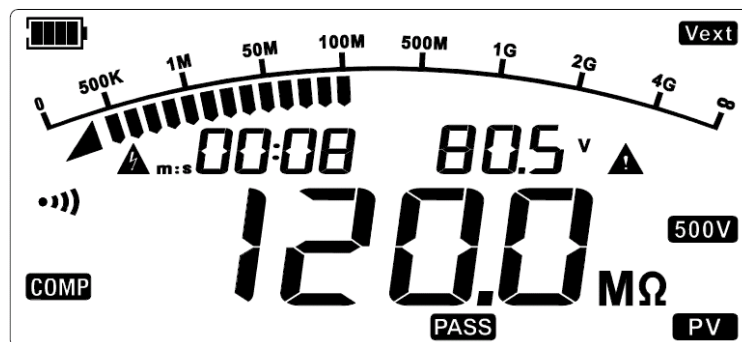
9.3.2.3 Pomiar porównawczej rezystancji izolacji fotowoltaicznej (PV)

W trybie testu rezystancji izolacji i bez wyjścia wysokiego napięcia, naciśnij i przytrzymaj przycisk „►”, aby wybrać tryb pomiaru rezystancji porównawczej (COMP), domyślna rezystancja porównawcza wynosi 10.00 MΩ. Następnie naciśnij krótko przyciski „◀” i „▶”, aby wybrać miejsce cyfr do ustawienia, naciśnij krótko przyciski „▲” i „▼”, aby dostosować wartość wybranego miejsca cyfr, a następnie naciśnij krótko przycisk OK, aby potwierdzić i zapisać ustawienie lub naciśnij główny przycisk funkcyjny, aby anulować ustawienie.



Rysunek 9.19 Pomiar rezystancji porównawczej PV (interfejs domyślny)

Naciśnij przycisk „TEST”, aby wykonać test, a następnie na wyświetlaczu LCD pojawi się odpowiedni symbol i wynik testu. Jeśli zmierzona rezystancja izolacji jest mniejsza niż ustawiona rezystancja, na wyświetlaczu LCD pojawi się komunikat „FAIL” lub „PASS”.



Rysunek 9.20 Pomiar porównawczy PV to PASS

Krótkie naciśnięcie przycisku „TEST” spowoduje zatrzymanie pomiaru, wyłączenie napięcia testowego rezystancji izolacji, wyłączenie kontrolki testowej, automatyczne rozładowanie urządzenia z dużą prędkością oraz wyświetlenie na wyświetlaczu LCD aktualnych informacji i danych pomiarowych.

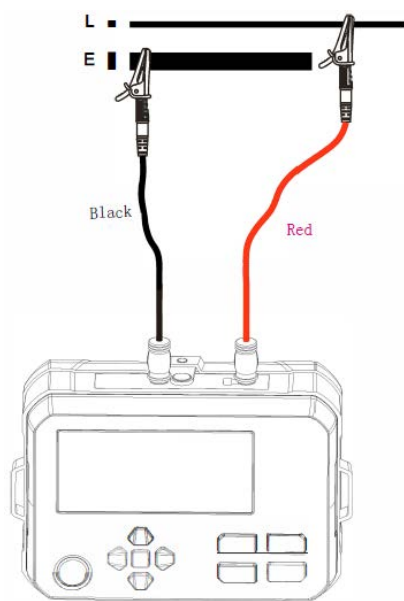
9.3.3 Pomiar napięcia

Krótko naciśnij przycisk „DCV/ACV”, aby przejść do trybu automatycznego pomiaru napięcia AC/DC. Domyślny interfejs pokazano na poniższym rysunku:



Rysunek 9.21 Pomiar napięcia AC/DC (interfejs domyślny)

Podłącz czerwony przewód pomiarowy do zacisku „LINE”, a czarny do „EARTH”, a następnie podłącz czerwony i czarny zacisk krokodylkowy do mierzonego obwodu. Zmierzone napięcie AC wynosi 220 V, jak pokazano na poniższym rysunku:



Rysunek 9.22 Podłączenie pomiaru napięcia



Rysunek 9.23 Pomiar napięcia AC

Jeśli czerwony przewód pomiarowy jest ujemny podczas pomiaru napięcia DC, na wyświetlaczu LCD pojawi się ujemny symbol „-”. Jak pokazano na poniższym rysunku:



Rysunek 9.24 Pomiar ujemnego napięcia stałego

Ostrzeżenie:

- ⚠ Nie należy mierzyć napięcia przekraczającego 600 V AC lub 1000 V DC. Możliwe jest wyświetlenie wyższego napięcia (5%), ale może to spowodować uszkodzenie testera.
- ⚠ Należy zwrócić szczególną uwagę, aby uniknąć porażenia prądem podczas pomiaru wysokiego napięcia.

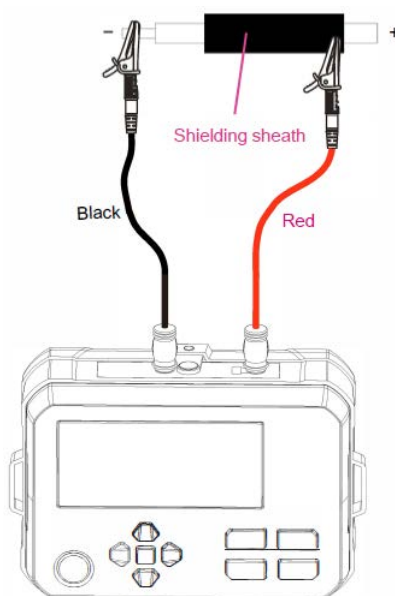
⚠ Po zakończeniu wszystkich operacji pomiarowych należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu i wyjąć przewody pomiarowe z zacisku wejściowego testera.

10. Konwencjonalne metody łączenia

10.1 Testowanie konwencjonalnej rezystancji izolacji kabli

Pomiar konwencjonalnej rezystancji izolacji metodą dwuprzewodową

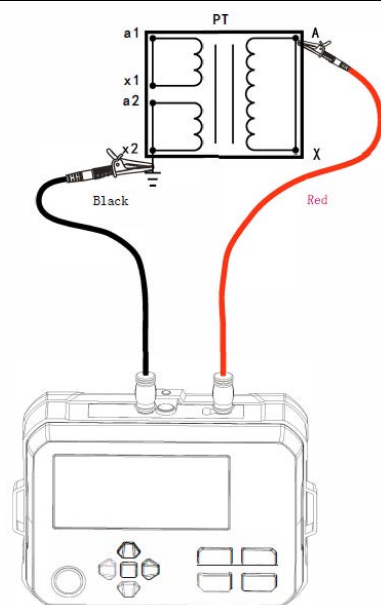
Prąd upływu występuje na powierzchni wewnętrznej warstwy izolacyjnej w pobliżu końca kabla. Prąd upływu występuje również w zmierzonym prądzie zacisku "-", co spowoduje, że zmierzona rezystancja będzie niższa niż rzeczywista rezystancja izolacji. Jak pokazano na poniższym rysunku:



Rysunek 10.1 Konwencjonalny pomiar metodą dwuprzewodową

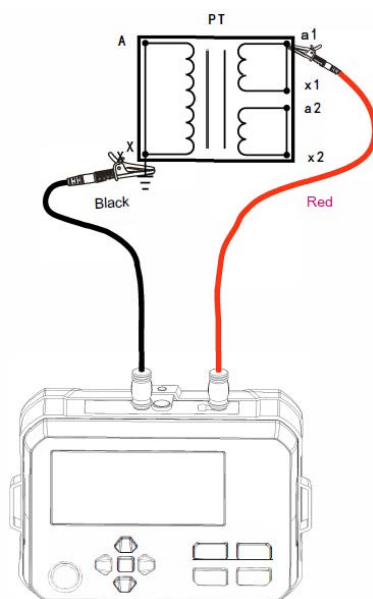
10.2 Testowanie konwencjonalnej rezystancji izolacji transformatora

A. Zmierz rezystancję izolacji między uzwojeniem pierwotnym a masą uzwojenia wtórnego



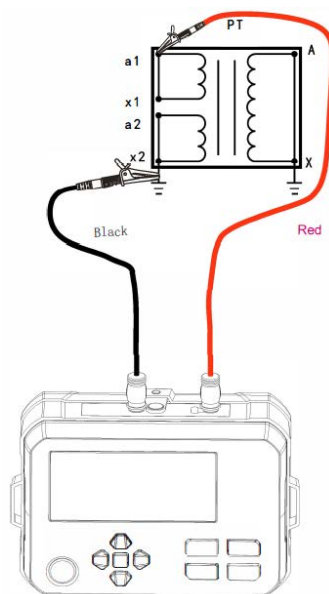
Rysunek 10.2 Schemat połączeń

B. Zmierz rezystancję izolacji między masą uzwojenia pierwotnego a uzwojeniem wtórnym



Rysunek 10.3 Schemat połączeń

C. Zmierz rezystancję izolacji między uzwojeniami wtórnymi



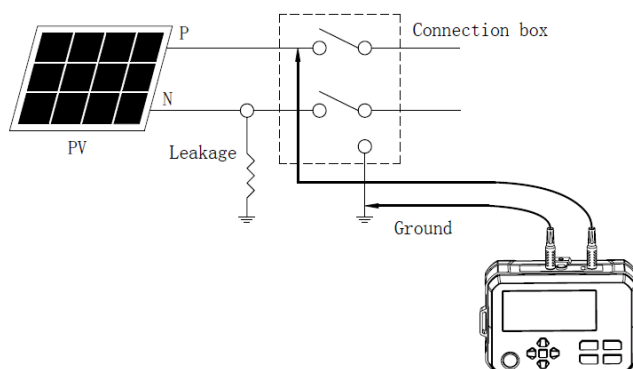
Rysunek 10.4 Schemat połączeń

10.3 Testowanie rezystancji izolacji fotowoltaicznej

Istnieją dwie metody testowania rezystancji izolacji fotowoltaicznej zgodnie z normą IEC 62446-1. Pomiar może być przeprowadzony zgodnie z jedną z dwóch metod, poniżej przedstawiono charakterystykę tych metod.

A. Pomiar między P i N w stanie otwartego obwodu

Ta metoda opisuje funkcję pomiaru $PV\Omega$ w instrukcji obsługi. Ponieważ na napięcie testowe będzie miało wpływ napięcie paneli słonecznych, prawidłowy wynik pomiaru może czasem nie zostać uzyskany. Ponadto nieprawidłowe kroki mogą spowodować uszkodzenie panelu słonecznego. Jak pokazano na poniższym rysunku: W przypadku wycieku spowodowanego wadliwym uziemieniem, na miernik rezystancji izolacji będzie miał wpływ prąd pochodzący z wytwarzania energii, co spowoduje, że konwencjonalny miernik rezystancji izolacji nie będzie w stanie normalnie wykonywać pomiarów. W trybie pomiaru $PV\Omega$ testera, pomiar może być wykonywany normalnie i nie będzie miał na niego wpływu.

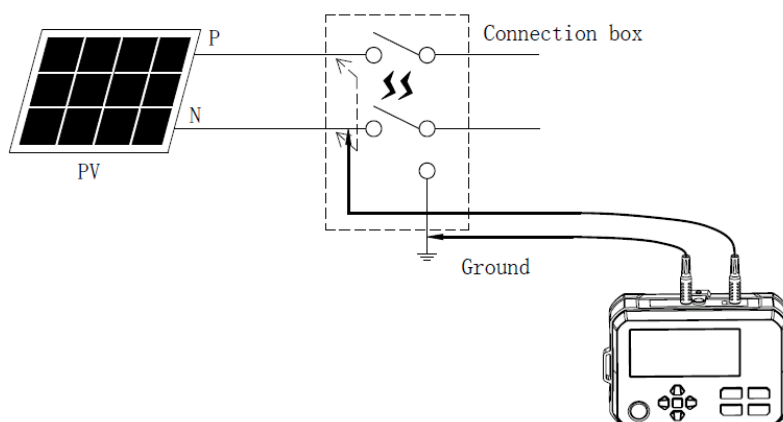


Rysunek 10.5 Pomiar pomiędzy P i N w stanie otwartego obwodu

B. Pomiar między P i N w stanie zwarcia

Pomiar między P i N należy wykonać w stanie zwarcia, gdy panel słoneczny nie generuje energii w nocy lub w innej sytuacji. Podczas wykonywania testu rezystancji izolacji w obwodzie

panelu słonecznego należy przygotować przełącznik, który może wytrzymać prąd zwarcia panelu słonecznego, ponieważ w ciągu dnia na panelu słonecznym występuje stosunkowo wysokie napięcie. Zewrzyj zacisk wyjściowy panelu słonecznego za pomocą przełącznika zwarcia, a następnie wykonaj test w trybie pomiaru PVΩ testera.



Rysunek 10.6 Pomiar pomiędzy P i N w stanie zwarcia

Jeśli nie można poprawnie wykonać testu rezystancji izolacji przy użyciu powyższych metod, należy wykonać test rezystancji izolacji w stanie mokrym. Sposób testowania w stanie mokrym jest taki sam, jak w przypadku powyższych metod testowania, ale woda i mieszanina powierzchniowo czynna muszą zostać rozpylone na powierzchni mierzonego sprzętu przed testem, aby zasymulować rezystancję izolacji systemu w deszczu lub z kondensacją. Przed testem należy sprawdzić obszar mierzonej matrycy, aby upewnić się, że wszystkie części (w tym przód, tył i krawędź modułu) oraz wszystkie skrzynki połączeniowe i kable są mokre.

11. Specyfikacja techniczna

Dokładność: $\pm (a\% \text{ odczytu} + b \text{ cyfr})$; roczna gwarancja

Temperatura otoczenia: $23 \pm 5^\circ\text{C}$ ($73.4^\circ\text{F} \pm 9^\circ\text{F}$)

Wilgotność otoczenia: 45~75% RH

Współczynnik temperatury: W przypadku testowania poza określonym zakresem temperatur (tj. $>28^\circ\text{C}$ lub $<18^\circ\text{C}$) błąd testowania zwiększa się o $\pm 0.25\%$ na stopień Celsjusza.

11.1 Specyfikacje dla konwencjonalnego pomiaru rezystancji izolacji

Pozycja	Zakres pomiarowy	Dokładność pomiaru	Wskazanie przekroczenia zakresu	Prąd zwarciaowy
125V	<1.51MΩ	Tylko w celach informacyjnych	>1100MΩ	< 1.5 mA Obciążalność prądowa (dotyczy tylko konwencjonalnego pomiaru rezystancji izolacji): 1 mA ~ 1.2 mA
	1.51MΩ~100.0MΩ	±(1.5%+5)		
	100.1MΩ~1000MΩ	±(5%+6)		
250V	<1.51MΩ	Tylko w celach informacyjnych	>2200MΩ	
	1.51MΩ~200.0MΩ	±(1.5%+5)		
	200.1MΩ~2000MΩ	±(5%+6)		
500V	<1.51MΩ	Tylko w celach	>4200MΩ	

1000V		informacyjnych	>4200MΩ	(125V, 0.125 MΩ; 250V, 0.25 MΩ; 500V, 0.5 MΩ; 1000V, 1.0 MΩ)
	1.51MΩ~1000MΩ	±(1.5%+5)		
	1001MΩ~4000MΩ	±(5%+6)		
	<1.51MΩ	Tylko w celach informacyjnych		
	1.51MΩ~1000MΩ	±(1.5%+5)		
	1001MΩ~4000MΩ	±(5%+6)		

1 MΩ (megaom) = 1000KΩ = 10⁶ Ω

Uwaga: W przypadku pomiaru rezystancji izolacji może wystąpić duża wartość przesunięcia, jeśli mierzona reaktancja pojemnościowa jest większa niż około 100nF.

11.2 Specyfikacje pomiaru rezystancji izolacji fotowoltaicznej (PV)

Pozycja	Zakres pomiarowy	Dokładność pomiaru	Wskazanie przekroczenia zakresu	Prąd zwarciovowy
500V	<1.51MΩ	Tylko w celach informacyjnych	>4200MΩ	<1.2mA
	1.51MΩ~1000MΩ	±(1.5%+5)		
	1001MΩ~4000MΩ	±(5%+6)		
1000V	<1.51MΩ	Tylko w celach informacyjnych	>4200MΩ	
	1.51MΩ~1000MΩ	±(1.5%+5)		
	1001MΩ~4000MΩ	±(5%+6)		

Uwaga:

1. Pomiar nie może zostać wykonany prawidłowo, jeśli napięcie obwodu otwartego ogniwa słonecznego lub napięcie zasilające innego mierzonego obiektu jest wyższe niż napięcie testowe. W zakresie PV 500V, należy używać w warunkach napięcia otwartego poniżej 500V; w zakresie PV 1000V, należy używać w warunkach napięcia otwartego poniżej 1000V.
2. W przypadku mierzonego obiektu o napięciu powyżej 900VDC, wynik pomiaru służy wyłącznie jako odniesienie.

11.3 Specyfikacje napięcia wyjściowego konwencjonalnej rezystancji izolacji

Napięcie znamionowe	Dokładność wyjścia	Dokładność wyświetlania	Zakres napięcia wyjściowego	Uwagi
125V	+ (0%~20%)	1V	125V~150V	W konwencjonalnym trybie testowania napięcie krokowe można regulować w następujący sposób: Dla pozycji 125V: 125V, 138V, 150V
250V			250V~300V	
500V			500V~600V	
1000V			1000V~1200V	

					Dla pozycji 250V: 125V, 150V, 175V, 200V, 225V, 250V, 275V, 300V Dla pozycji 500V: 250V, 300V, 350V, 400V, 450V, 500V, 550V, 600V Dla pozycji 1000V: 500V, 600V, 700V, 800V, 900V, 1000V
--	--	--	--	--	---

11.4 Specyfikacje napięcia wyjściowego rezystancji izolacji fotowoltaicznej (PV)

Napięcie znamionowe	Dokładność wyjścia	Dokładność wyświetlania	Zakres napięcia wyjściowego	Uwagi
500V	+ (0%~20%)	1V	500V~600V	W trybie testowania PV napięcie krokowe można regulować w następujący sposób: Dla pozycji 500V: 500V, 550V, 600V Dla pozycji 1000V: 500V, 600V, 700V, 800V, 900V, 1000V, 1100V
1000V			1000V~1200V	

Uwaga: Gdy używana jest funkcja pomiaru PV, do zacisku EARTH podłączona jest rezystancja ograniczająca prąd 1MΩ, więc napięcie wyjściowe zostanie podzielone przez 1MΩ i rezystancję zacisku pomiarowego. Na przykład, podczas pomiaru rezystancji 10MΩ, napięcie wyjściowe zostanie podzielone przez 1MΩ i 10MΩ.

11.5 Specyfikacje pomiaru napięcia AC/DC

Pomiar napięcia	Zakres pomiarowy	Dokładność pomiaru	Zasięg	Rozdzielczość	Wskazanie przekroczenia zakresu	Uwagi	
Napięcie DC	5~1000V	±(1%+4)	500V: 5.0~499.9V	0.1V	>1050V		
			1000V: 500~1050V	1V			
	-5~-1000V		-500V: -5.0~-499.9V	0.1V	>-1050V		
			-1000V: -500~-1050V	1V			
Napięcie AC	5~600V 50Hz/60Hz		300V: 5.0~299.9V	0.1V	>630V		
			600V: 300~630V	1V			

Uwaga: Jeśli wykryte napięcie przekroczy zakres testowania napięcia określony przez tester, na wyświetlaczu LCD pojawi się wskazanie przepełnienia.

11.6 Konwencjonalne specyfikacje

Zasilanie	6 x 1.5V LR6 AA baterie alkaliczne
Napięcie znamionowe	125V, 250V, 500V, 1000V
Dokładność napięcia wyjściowego	+ (0%~20%)
Zakres testowania rezystancji izolacji	0.125MΩ~4000MΩ
Zakres testowania rezystancji izolacji PV	0.50MΩ~4000MΩ
Prąd zwarcia wyjścia	<1.5mA
Ciągły pomiar rezystancji izolacji	√(Domyślny tryb pomiaru)
Pomiar czasu	√
Pomiar porównawczy rezystancji	√
Testowanie napięcia	Automatyczna identyfikacja napięcia AC/DC
Krok napięcia	√
Test z napięciem zewnętrznym	W konwencjonalnym trybie testowania rezystancji izolacji zabronione jest testowanie, jeśli zewnętrzne napięcie AC/DC jest większe niż około 25V. W trybie PV można testować rezystancję izolacji przy zewnętrznym napięciu stałym poniżej 1000 V.

Timer	Automatyczny zapis czasu testowania. Zakres czasu: 0 s~99 min i 59 s
Ostrzeżenie wysokiego napięcia	Jeśli napięcie bezpieczeństwa zostanie przekroczone, symbol niebezpiecznego napięcia będzie migać.
Automatyczne rozładowanie	√
Podświetlenie	Podświetlenie ręczne/automatyczne
Funkcja przechowywania	Możliwość zapisania 1000 zestawów danych testowych
Funkcje komunikacyjne	Prześlij dane do komputera (jednokierunkowo) za pomocą kabla USB.
	Dane mogą być przesyłane i dystrybuowane za pośrednictwem aplikacji Bluetooth.
Wyświetlanie poziomu naładowania baterii	√ (Jeśli pojawi się wskazanie niskiego poziomu naładowania baterii, pojawi się wskazanie czasu ładowania)
Automatyczne wyłączanie zasilania	Tester wyłącza się po włączeniu na 10 minut (bez generowania wysokiego napięcia i bez wykonywania jakichkolwiek czynności)
Wymiary testera	161(L) × 117.3(D) × 63(H) mm
Waga testera	0.5 kg (łącznie z baterią)
Maksymalna wysokość robocza	≤2000m
Odporność na upadki	1 m
Stopień ochrony IP	IP54 (ogólny stopień ochrony przy zamkniętej pokrywie)
Stopień zanieczyszczenia	2
Przeznaczenie	Do użytku w pomieszczeniach
Środowisko operacyjne	0 °C ~ 40 °C: <80% wilgotności względnej (bez kondensacji) 40 °C ~ 50 °C: <70% RH
Środowisko pamięci masowej	-20 °C ~ 60 °C: <75% (bez kondensacji)
Kategoria pomiaru	CAT II 1000Vdc, CAT III 600V
Zgodność z przepisami	CE EN 61010-1; EN IEC 61010-2-034; EN 61557-1, -2.

Uwaga:

1. Możliwa liczba pomiarów, w których napięcie akumulatora zawiera się w efektywnym zakresie:

Okolo 790 razy (wyjście 1000 VDC, obciążenie 1 MΩ, cykl: 5 sek. WŁ./25 sek. WYŁ.).

2. Niepewność działania

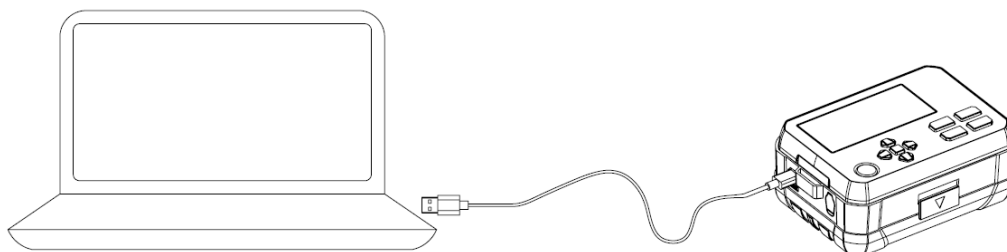
Wewnętrzna niepewność lub wielkość wpływająca	Kod oznaczenia	Wartość maksymalna
Wewnętrzna niepewność	IEC 61557-2 A Warunki odniesienia	3%
Położenie	IEC 61557-2 E1 $\pm 90^\circ$	3%
Napięcie zasilania	IEC 61557-2 E2	3%
Temperatura	IEC 61557-2 E3 0°C and 40°C	4%
Niepewność działania	IEC 61557-2 B $\leq$ 30%	17.8%

12. Funkcje komunikacyjne

Tester obsługuje komunikację z komputerem i aplikacją Bluetooth.

12.1 Połączenie z komputerem za pomocą kabla USB

Tester można podłączyć za pomocą kabla USB typu C, jak pokazano na poniższym rysunku.



- Pobierz odpowiednie oprogramowanie PC z oficjalnej strony internetowej Uni-Trend i zainstaluj je zgodnie z instrukcjami instalacji.
- Obsługa systemu Win 7 lub nowszego.
- Do połączenia testera z komputerem użyj kabla USB typu C.
- Naciśnij i przytrzymaj przycisk strzałki w górę na testerze, a na wyświetlaczu LCD pojawi się symbol „USB” (patrz rozdział „Funkcje przycisków” w instrukcji obsługi). Dane testera są dostępne dla komunikacji USB.
- Uruchom oprogramowanie PC i kliknij opcję „Połącz”. Następnie komputer jest dostępny do komunikacji USB, a dane z testera będą wyświetlane na komputerze w czasie rzeczywistym.

Uwaga: Dane z komputera nie mogą zostać przesłane do testera.

12.2 Oprogramowanie Bluetooth

12.2.1. Wstęp

Oprogramowanie Bluetooth jest aplikacją mobilną i obecnie obsługuje iOS 10.0 lub nowszy oraz Android 5.0 lub nowszy.

12.2.2. Pobieranie (iDMM2.0)

1) Dla systemu Android

Metoda 1: Wyszukaj „iDMM2.0” na oficjalnej stronie internetowej Uni-Trend.

Metoda 2: Otwórz przeglądarkę mobilną i zeskanuj poniższy kod QR (nie skanuj przez WeChat).

Metoda 3: Wyszukaj „iDMM2.0” w Google Play, Tencent My App, HUAWEI APP store, MI APP store, VIVO APP store i OPPO APP store.

Metoda 1 lub 2 jest wysoce zalecana do pobierania najnowszego oprogramowania.

2) Dla IOS

Metoda 1: Wyszukaj „iDMM2.0” w „App Store”.



Dla systemu Android



Dla IOS

12.2.3. Użycie

1) Otwórz funkcję Bluetooth zarówno testera, jak i telefonu komórkowego, dotknij ikony aplikacji „iDMM2.0” na pulpicie telefonu, aby otworzyć oprogramowanie, a następnie oprogramowanie przejdzie do interfejsu nawigacji i automatycznie wyszuka pobliskie mierniki obsługujące technologię Bluetooth. Następnie wybierz odpowiedni miernik i nawiąż połączenie. Alternatywnie, zeskanuj kod QR na liczniku, aby nawiązać bezpośrednie połączenie. W stanie połączenia możliwa jest komunikacja danych, wyświetlanie wyników pomiarów, sterowanie przyciskami i inne operacje.

2) Aplikacja „iDMM2.0” ma wiele funkcji, w tym komunikację Bluetooth, rejestrowanie danych, zarządzanie urządzeniami, generowanie raportów, udostępnianie danych, synchronizację danych i inne. Instrukcje obsługi tych funkcji można znaleźć w podręczniku użytkownika „iDMM2.0” (dotknij przycisku menu, przycisku „Setting” (Ustawienia), a następnie przycisku „Help Guide” (Pomoc), aby wyświetlić podręcznik użytkownika)

12.2.4. Odinstalowanie

Odinstaluj oprogramowanie za pomocą funkcji odinstalowywania telefonu komórkowego.

13. Konserwacja

Wyczyść obudowę:

1. Przetrzeć obudowę miękką szmatką lub gąbką zwilżoną czystą wodą.
2. Nie zanurzać testera w wodzie!
3. Przed przechowywaniem należy wysuszyć tester.
4. Kalibracja lub konserwacja powinny być wykonywane przez profesjonalny personel lub wyznaczone centrum serwisowe.

Zawartość instrukcji może ulec zmianie bez dodatkowego powiadomienia!



UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD.

No. 6, Gong Ye Bei 1st Road,
Songshan Lake National High-Tech Industrial
Development Zone, Dongguan City,
Guangdong Province, China