

Przenośny miernik LCR

Instrukcja obsługi

Wersja 1.0.2

Treść

Bezpieczeństwo.....	1 Wytyczne dotyczące
bezpieczeństwa.....	1 Symbole
bezpieczeństwa.....	1
Wprowadzenie	3
Rozdział 1 Przegląd panelu przedniego.....	4 1.1 Panel
przedni	4
1.2 Interfejs użytkownika	6
1.2.1 Interfejs pomiarowy.....	6
1.2.2 Interfejs ustawień systemowych.....	6 1.3 Port
testowy.....	7 Rozdział 2 Instrukcja
obsługi.....	8 2.1 Uruchamianie i
wyłączanie.....	8 2.2 Parametry
testowe.....	8 2.2.1 Częstotliwość
testowania.....	8 2.2.2 Poziom
testowania.....	8
2.2.3 Zakres testowy.....	9 2.2.4 Prędkość
testowa.....	9 2.2.5 Parametry
główne	9 2.2.6 Parametry
pomocnicze.....	9 2.2.7 Ustawienie wartości nominalnej trybu
tolerancji	9
2.2.8 Tryb równoważny	10
2.3 Tryb względny.....	10
2.4 Tryb wstrzymania odczytu (HOLD).....	10 2.5 Funkcja rejestrowania
danych	11
2.6 Funkcja korekcji	11
2.7 Aktualizacja oprogramowania sprzętowego.....	12 Rozdział 3 Krótki
przewodnik po aplikacjach.....	14 3.1 Pomiar
rezystancji.....	15
3.2 Pomiar pojemności	16
3.3 Pomiar indukcyjności.....	16
3.4 Pomiar impedancji	17 Rozdział 4
Telekomunikacja	18
4.1 Podłączanie instrumentu do komputera PC.....	18
4.2 Odwołanie do poleceń	20
4.2.1 Polecenie publiczne.....	20
4.2.2 Polecenia podsystemu	20 Rozdział 5
Specyfikacja.....	23 5.1 Specyfikacja
ogólna	23 5.2
Dokładność	23 Rozdział 6
Konserwacja	28
6.1 Usługa.....	28
6.2 Czyszczenie	28
Akcesoria.....	29

Bezpieczeństwo

Przed użyciem urządzenia należy uważnie zapoznać się z poniższymi środkami ostrożności, aby uniknąć obrażeń ciała lub uszkodzenia urządzenia i podłączonych do niego produktów. Aby uniknąć potencjalnych zagrożeń, należy używać urządzenia wyłącznie zgodnie z zaleceniami zawartymi w niniejszej instrukcji obsługi.

Konserwację może wykonywać wyłącznie personel posiadający odpowiednie uprawnienia.

Nie uruchamiaj produktu, gdy zewnętrzna pokrywa lub panel są otwarte.

Nie używaj urządzenia, jeśli podejrzewasz jego awarię. W przypadku podejrzenia uszkodzenia urządzenia, skontaktuj się z przed dalszym użytkowaniem musi zostać sprawdzony przez wykwalifikowany personel serwisowy.

Nie należy używać urządzenia w warunkach mokrych/wilgotnych.

Nie stosować w środowisku zagrożonym wybuchem

Utrzymuj powierzchnie produktu w czystości i suchości.

Ostrzeżenie dotyczące bezpieczeństwa: Należy przestrzegać odpowiednich warunków podanych w instrukcji dotyczących bezpieczeństwa lub obrażenia ciała ludzkiego lub uszkodzenia produktu, a także działania lub środowiska, które może spowodować niepowodzenie testu.

Wytyczne bezpieczeństwa

Aby mieć pewność bezpiecznego korzystania ze sprzętu, należy przestrzegać poniższych wskazówek:

Urządzenie nadaje się do użytku wewnątrz pomieszczeń i na wysokości poniżej 2000 metrów. W przypadku krótkotrwałego użytkowania na zewnątrz należy chronić je przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, wodą, promieniowaniem elektromagnetycznym, kurzem itp.

Przed użyciem należy przeczytać i zrozumieć ostrzeżenia i informacje dotyczące bezpieczeństwa zawarte w ten podręcznik.

Używaj instrumentu zgodnie z funkcją określoną w instrukcji.

Jeśli element wymaga pomiaru, upewnij się, że obwód jest wyłączony i wszystkie kondensatory są w nim obwód jest rozładowywany przed pomiarem.

Przed pomiarem należy rozładować elementy takie jak kondensatory.

Do zasilania urządzenia używana jest bateria litowa 18650 lub typu C-USB. Można ją ładować przez port typu C-USB.

Symbole bezpieczeństwa



Ostrzeżenie: Przypomnij użytkownikowi o konieczności przestrzegania procedur operacyjnych opisanych w instrukcji.

Środowisko

Nie należy używać urządzenia w miejscach zakurzonych, narażonych na drgania lub narażonych na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.

lub w miejscach, w których występuje powietrze powodujące korozję.

Normalna temperatura pracy wynosi 0°C-40°C, a wilgotność względna 75%, dlatego urządzenie

należy stosować zgodnie z powyższymi warunkami, aby zagwarantować dokładność.

Przechowuj urządzenie w miejscu, w którym temperatura wynosi od 5°C do 40°C,

wilgotność względna poniżej 85%. Jeśli urządzenie nie będzie używane przez dłuższy czas, należy je odpowiednio zapakować w oryginalne pudełko lub podobne opakowanie do przechowywania.

Przyrząd, a w szczególności kabel testowy, powinien znajdować się z dala od silnego pola elektromagnetycznego, uniknąć zacięć podczas pomiaru.

Użycie przyrządu testowego

Proszę używać dodatkowego uchwyty pomiarowego lub kabla wraz z urządzeniem. Uchwyt pomiarowy wykonany przez użytkownika lub innej firmy może spowodować nieprawidłowy wynik pomiaru. Uchwyt pomiarowy, kabel a pin DUT powinien być utrzymywany w czystości, aby zagwarantować dobre połączenie między DUT i osprzęt.

Rozgrzewka

Aby zagwarantować dokładność pomiaru, czas nagrzewania nie powinien być krótszy niż 15 minut. Aby uniknąć zakłóceń w odczytach wewnętrznych, nie należy zbyt często włączać ani wyłączać urządzenia.

Kontrola ogólna

W przypadku zakupu nowego LCR zaleca się przeprowadzenie jego ogólnej kontroli. instrument zgodnie z następującymi krokami:

Sprawdź, czy opakowanie transportowe nie jest uszkodzone:

Po rozpakowaniu sprawdź opakowanie pod kątem uszkodzeń. Nie zaleca się włączania zasilania. przyrząd w przypadku uszkodzenia pojemnika.

Sprawdź akcesoria:

Akcesoria dołączone do instrumentu są wymienione w sekcji „[Akcesoria](#)” w niniejszej instrukcji. Jeśli zawartość jest niekompletna lub uszkodzona, prosimy o powiadomienie naszego lokalnego dystrybutora lub punktu sprzedaży. dział.

Sprawdź instrument:

W przypadku uszkodzenia mechanicznego lub wady, bądź nieprawidłowego działania urządzenia, prosimy powiadomić naszego lokalnego dystrybutora lub dział sprzedaży.

Wstęp

Ten przenośny miernik LCR służy do pomiaru indukcyjności, pojemności, rezystancji i innych składowych parametrów. Ma niewielkie rozmiary i jest zasilany baterią litową 7,4 V. Można go stosować w aplikacjach stacjonarnych, do pomiarów mobilnych i pomiarów ręcznych, co zapewnia dużą wygodę.

Zapewnia rozdzielczość czterech tysięcy cyfr dla parametrów głównych i 0,0001 dla parametrów drugorzędnych. Najwyższa częstotliwość pomiaru wynosi 100 kHz, a pomiary obejmują poziom 0,6 Vrms i 0,3 Vrms. Automatyczny zakres umożliwia wyświetlanie wyników w trybie szybkim, średnim lub wolnym. Urządzenie automatycznie dobiera odpowiednie parametry pomiaru w zależności od charakterystyki komponentu. Dokładność pomiaru sięga 0,25%. Łączy w sobie wygodę urządzenia przenośnego z wysoką wydajnością urządzenia stołowego.

Obsługa jest prosta i intuicyjna, a częstotliwość, parametry i prędkość pomiaru można wybrać natychmiast.

Urządzenie posiada również tryb rejestracji, ułatwiający odczyt danych.

Funkcja korekcji zwarcia w celu poprawy dokładności pomiaru. Praktyczna konfiguracja w menu można ustawić brzęczyk, automatyczne wyłączanie, język i inne operacje.

Urządzenie jest wyposażone w funkcję zdalnej komunikacji i może być podłączone do komputera PC za pomocą Kabel USB typu C do zdalnego sterowania i gromadzenia danych.

Rozdział 1 Przegląd panelu przedniego

1.1 Panel przedni



Opis panelu przedniego przedstawiono na rysunku (Uwaga: w niniejszej instrukcji długie naciśnięcie oznacza przytrzymanie przycisku przez ponad 2 sekundy).

1. Wyświetlacz: 2,8-calowy ekran TFT LCD, który wyświetla wszystkie funkcje urządzenia.
2. Klawisz skrótu RX: Wybierz bezpośrednio parametr główny jako R i parametr drugorzędny jako X.
3. Klawisz skrótu CD: Wybierz bezpośrednio parametr główny jako C i parametr pomocniczy jako D.
4. Klawisz skrótu LQ: Wybierz bezpośrednio parametr główny jako L i parametr drugorzędny jako Q.
5. Przycisk rejestrowania danych: Włącz lub wyłącz funkcję zatrzymywania danych.
6. Klawisz częstotliwości: szybkie przełączenie na stałą częstotliwość.
7. Przycisk Range: Szybkie przełączanie na żądany zakres. Można wybrać kolejno Auto, 10Ω, 100Ω, 1kΩ, 10kΩ i 100kΩ. Auto to zakres automatyczny, LCR automatycznie wybierze odpowiedni zakres sprzętowy zgodnie z aktualnie testowanym komponentem, a pozostałe zakresy to pozycja stałych przekładni.
8. Klawisz skrótu poziomu: Szybkie przełączanie na stały poziom (300 mV, 600 mV RMS).
9. Przycisk prędkości pomiaru: Przełącz na żądaną prędkość pomiaru (szybko, średnio i wolno).

10. Przycisk parametrów głównych: Szybkie przełączanie do parametrów głównych. Możesz wybrać Auto, R, L, C, Z.

Z kolei Auto to funkcja parametrów automatycznych. LCR dobiera odpowiednią kombinację parametrów głównych i pobocznych zgodnie z właściwościami aktualnie testowanego komponentu.

11. Klawisz parametru pomocniczego: Szybkie przełączanie między parametrami pomocniczymi. Jeśli parametr główny jest ustawiony na Auto, ten klawisz nie będzie działał.

12. Przycisk trybu równoważnego: Szybkie przełączanie między trybami SER i PAL. Użytkownik powinien wybrać tryb równoważny w zależności od potrzeb testowych.

13. Przycisk ustawień: Naciśnij przycisk, aby przejść do interfejsu ustawień i ustawić język systemu, automatyczne wyłączenie, jasność wyświetlacza, stan rozruchu i brzęczyk. Kliknij ponownie przycisk w interfejsie ustawień, aby wyświetlić informacje o systemie urządzenia. Kliknij ponownie, aby powrócić do interfejsu testowego.

14. Klawisze strzałek: klawisze strzałek w lewo i w prawo służą do sterowania ruchem kursora; w górę i w dół klawisze strzałek, aby wybrać parametr.

15. Przycisk zasilania: Naciśnij, aby włączyć lub wyłączyć urządzenie.

16. Przycisk rejestrowania danych: Naciśnij, aby włączyć lub wyłączyć funkcję zatrzymywania danych. Naciskaj przycisk kolejno, aby przełączać funkcje MAX, MIN i AVG, a po zakończeniu jednego cyklu powrócić do normalnego interfejsu testowego. Zmiana parametru głównego lub pomocniczego spowoduje wyjście z tej funkcji. Funkcja jest wyłączona w parametrach automatycznych.

17. Wielofunkcyjny przycisk wartości względnej i korekty: Krótkie naciśnięcie włącza lub wyłącza funkcję wartości względnej, krótkie naciśnięcie ponownie powoduje wyjście z funkcji wartości względnej (REL). Długie naciśnięcie włącza funkcję wartości względnej, funkcja korekcji.

18. Wielofunkcyjny klawisz skrótu przełącznika komparatora i limitów tolerancji: Długie naciśnięcie włącza lub wyłącza komparator. Krótkie naciśnięcie umożliwia szybkie przełączenie limitu tolerancji odchylenia.

19. Gniazdo testowe 3-zaciskowe

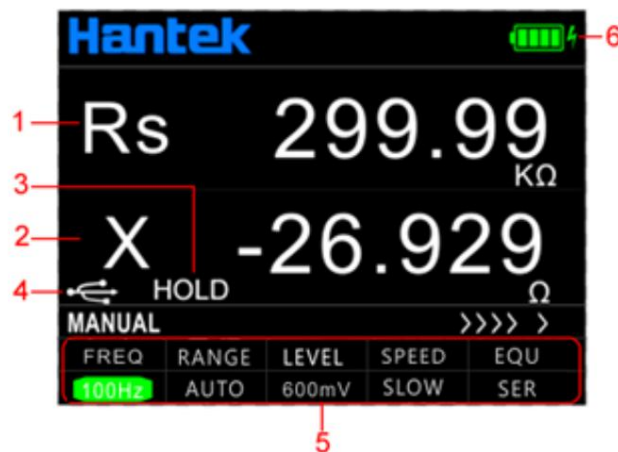
20. Wcięcia testowe 5-zaciskowe

Uwaga: Proszę sprawdzić etykietę adaptera, aby poznać jego parametry wejściowe; należy użyć dołączonego adaptera lub zakupić wskazany zasilacz w naszej firmie. Użycie innych adapterów może spowodować niepotrzebne uszkodzenia.

Przypomnienie: Po podłączeniu zewnętrznego źródła zasilania, wewnętrzny obwód zasilania akumulatora zostanie automatycznie odcięty i akumulator zostanie naładowany. Urządzenie posiada niezależny kontroler zarządzania ładowaniem, dzięki czemu nawet po wyłączeniu urządzenia sterowanie ładowaniem nadal działa normalnie.

1.2 Interfejs użytkownika

1.2.1 Interfejs pomiarowy



1. Główny wyświetlacz parametrów

2. Wyświetlacz parametrów drugorzędnych

3. „HOLD” oznacza stan przechowywania danych.

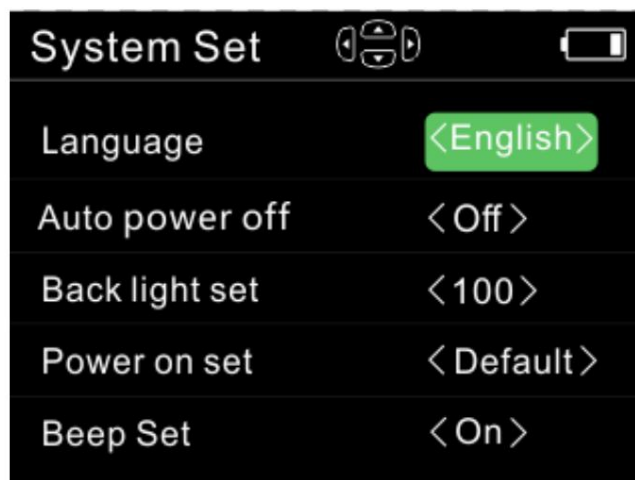
4.  Stan połączenia USB, wyświetlany po podłączeniu do komputera i ukryty w dowolnym momencie innym razem;

Po podłączeniu instrumentu do komputera na początku ikona USB jest biała, co oznacza, że Oznacza to, że USB jest podłączone. W tym momencie klucz jest nadal dostępny i odblokowany. Po otrzymaniu pierwszego skutecznego polecenia ikona USB zmienia kolor na zielony, co oznacza, że komputer nawiązał komunikację z urządzeniem. Przycisk na panelu przednim jest odblokowany. po odłączeniu USB lub użyciu polecenia *GTL. Następnie ikona USB ponownie zmienia kolor na biały, a przycisk jest dostępny.

5. Ustawienia parametrów pomiaru

6. Ikona naładowania baterii: Wskazuje pozostały poziom naładowania. Należy regularnie ładować urządzenie. gdy moc jest niewystarczająca.

1.2.2 Interfejs ustawień systemowych



W interfejsie ustawień systemu użytkownicy mogą ustawić język, automatyczne wyłączenie, jasność, ustawienia zasilania i sygnał dźwiękowy. Mogą również sprawdzić model i wersję urządzenia.

Naciśnij przycisk [SET], aby wejść do interfejsu ustawień systemu, naciśnij klawisz strzałki, aby wybrać opcję ustawienia i ją podświetlić, a następnie naciśnij klawisz strzałki, aby przejść do konkretnego ustawienia. Następnie naciśnij przycisk [SET], ponownie, aby wyświetlić model i wersję urządzenia. Naciśnij ponownie przycisk [SET], aby wyjść z interfejsu ustawień systemu.

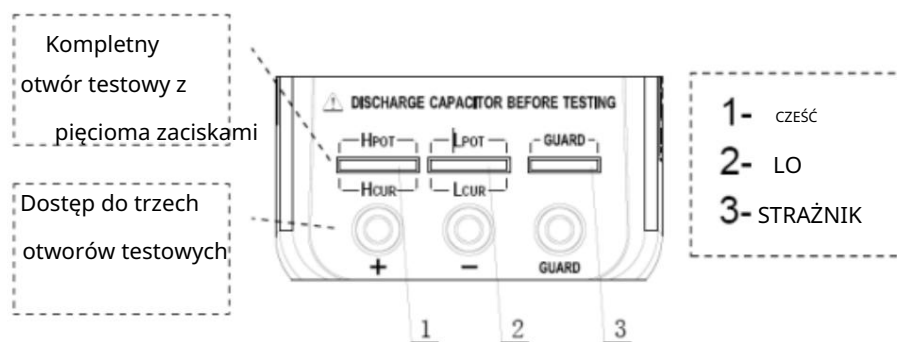
Ustawienia włączania:

Domyślne: Jeśli ustawienie włączania ma wartość <domyślne>, wszystkie ustawienia zostaną przywrócone do wartości domyślnych systemu przy następnym uruchomieniu.

Ostatni: Jeśli ustawienie rozruchu ma wartość <Ostatni>, parametry testu, język systemu, automatyczne wyłączenie, ustawienie podświetlenia i ustawienie sygnału dźwiękowego zostaną zapisane na potrzeby następnego uruchomienia.

1.3 Port testowy

Szeregowy LCR wykorzystuje jednocześnie porty testowe 3- i 5-zaciskowe, co zapewnia wygodę i wysoką dokładność testu. Terminal testowy znajduje się na rysunku.



Trójzaciskowy port testowy przyrządu wykorzystuje standardowe gumowe gniazdo, dzięki czemu jako przewód testowy można użyć niedrogiej gumowej wtyczki – zacisku krokodylkowego. Zastosowanie rozszerzonego testu jest bardzo wygodne, ale wadą jest niska dokładność pomiaru.

Aby zwiększyć dokładność pomiaru linii testowej podczas korzystania z linii przedłużającej, LCR jest również wyposażony w pięciozaciskowe wycięcie testowe do dedykowanego osprzętu testowego. Umożliwia to pełny pomiar linii przedłużającej w czterech punktach, co gwarantuje wysoką dokładność pomiaru.

Rozdział 2 Instrukcja obsługi

2.1 Uruchamianie i wyłączanie

Naciśnij przycisk zasilania, aby uruchomić urządzenie. Zostanie wyświetlony interfejs pomiarowy (domyślnie).

Aby wyłączyć urządzenie, naciśnij ponownie przycisk zasilania.

2.2 Parametr testowy

2.2.1 Częstotliwość testów

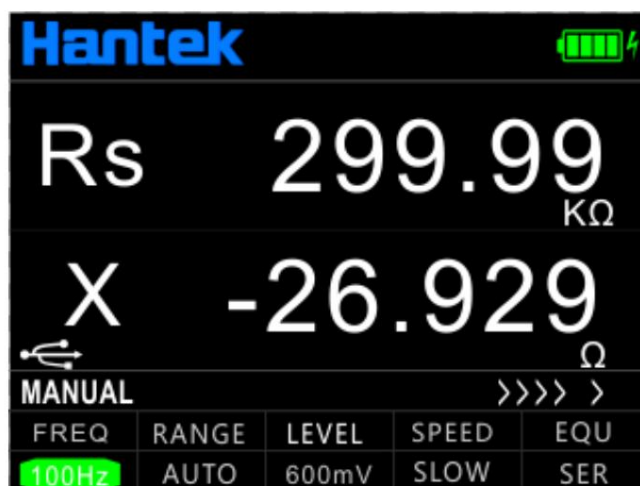
Ręczny analizator LCR podaje sygnał testowy AC do badanego urządzenia (DUT) w celu pomiaru. Częstotliwość jest jednym z głównych parametrów źródła prądu przemiennego. Ze względu na obecność niedoskonałych i rozproszonych parametrów komponentu oraz wpływ rozproszonych parametrów między zaciskami testowymi, ten sam komponent może dawać różne wyniki przy różnych częstotliwościach testowych. Dlatego należy wybrać odpowiednią częstotliwość do testu.

Istnieją dwa sposoby zmiany częstotliwości testów:

Metoda 1: Naciśnij przycisk [FREQ], aby przełączać różne częstotliwości.

Metoda 2: Naciśnij klawisze strzałek w prawo i w lewo, aby przesunąć kursor do strefy częstotliwości, jak pokazano na rysunku.

poniżej i naciskaj klawisze strzałek w górę i w dół, aby przełączać częstotliwości.



2.2.2 Poziom testu

Przenośny LCR podaje sygnał testowy AC do badanego urządzenia (DUT) w celu pomiaru. Możliwa jest zmiana częstotliwości i poziomu sygnału.

Istnieją dwa sposoby zmiany poziomu testu:

Metoda 1: Naciśnij przycisk [LEVEL], aby przełączać się między różnymi poziomami sygnałów testowych.

Metoda 2: Naciśnij klawisze strzałek w prawo i w lewo, aby przesunąć kursor do strefy POZIOM i naciśnij _____

klawisze strzałek w górę i w dół służą do przełączania poziomów.

2.2.3 Zakres testowy

Istnieją dwa sposoby zmiany zakresu testu:

Metoda 1: Naciśnij przycisk [RANGE], aby przełączać się między różnymi zakresami testu.

Metoda 2: Włącz urządzenie, a gdy pojawi się wyświetlacz pomiaru, naciśnij lewy i prawy przycisk

klawisze strzałek służą do przesuwania kursora do strefy ZASIĘGU, a klawisze strzałek w górę i w dół służą do przełączania zakres (AUTO, 100Ω, 1kΩ, 10kΩ, 100kΩ).

2.2.4 Prędkość testu

Istnieją dwa sposoby zmiany prędkości testu:

Metoda 1: Włącz urządzenie, a następnie naciśnij przycisk [SPEED], aby przełączyć się na kolejną prędkość pomiaru (szybko, średnio, wolno). Nad paskiem stanu wyświetlana jest odpowiednia prędkość pomiaru: szybko (4 razy na sekundę), średnio (2 razy na sekundę), wolno (1 raz na sekundę).

Metoda 2: Włącz urządzenie, a gdy pojawi się wyświetlacz pomiaru, naciśnij lewy i prawy przycisk

klawisze strzałek służą do przesuwania kursora do strefy PRĘDKOŚCI, a klawisze strzałek w górę i w dół służą do przełączania prędkość testowa.

2.2.5 Główne parametry

Parametr i symbol

R: opór

C: pojemność

L: indukcyjność

Z: impedancja

Wybierz typ parametru pomiaru, a następnie wybierz parametr główny.

Naciśnij przycisk [AUTO/R/L/C/Z], aby przełączać kolejno główne parametry (R, L, C, Z i AUTO).

Jeśli dla głównego parametru wybrano opcję AUTO, czcionka głównego parametru jest wyświetlana na czerwono.

2.2.6 Parametry drugorzędne

Parametr i symbol

X: reaktancja

D: współczynnik rozproszenia

P: współczynnik jakości

θ: kąt fazowy

ESR: równoważna rezystancja szeregową

W razie potrzeby naciśnij klawisz [X/D/Q/θ/ESR], aby wybrać parametr drugorzędny.

Jeśli główny parametr zostanie ustawiony na Auto, ten klawisz nie będzie działał.

2.2.7 Ustaw wartość nominalną trybu tolerancji

Sposób ustalania wartości nominalnej jest następujący:

1. Włączyć przyrząd, na wyświetlaczu pojawi się wyświetlacz pomiaru, a następnie wymagany komponent nominalny należy umieścić na klipsie testowym przyrządu.

2. Naciśnij i przytrzymaj przycisk [PORÓWNAJ], aby włączyć komparator, a wartość nominalna będzie wartością mierzony element.

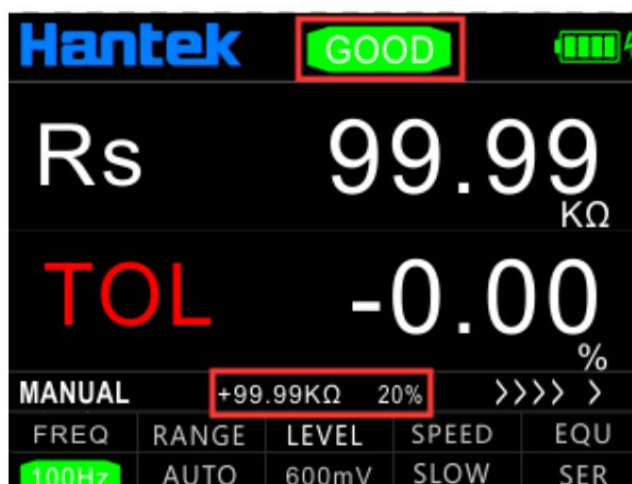
Wartość nominalna i tolerancja będą wyświetlane na pasku stanu, jak pokazano na poniższym rysunku.

Wartość odchylenia pomiędzy bieżącą wartością testową i wartością standardową będzie wyświetlana w pozycji parametru drugorzędного.

Naciśnij krótko ten przycisk, aby kolejno wybrać wymaganą wartość tolerancji (1%, 5%, 10% i 20%).

(opcjonalnie). Pasek kolorów u góry ekranu będzie używany do oceny DOBRY/NIE. Zielony kolor DOBRY oznacza, że mieści się w tolerancji, czerwony NG oznacza, że jest poza tolerancją. Kontrolka tego przycisku zapala się, gdy w tym samym czasie.

Aby wyjść z tej funkcji, naciśnij i przytrzymaj ten przycisk lub zmień parametry podstawowe i pomocnicze.



Uwaga: Ta funkcja nie będzie działać, jeśli główny parametr zostanie wybrany jako Auto.

2.2.8 Tryb równoważny

Ze względu na niedoskonałe i rozproszone parametry elementu, rzeczywiste elementy mają tendencję do bycia równoważnymi z kombinacją elementów idealnych. Tester LCR zazwyczaj wykorzystuje dwa proste modele równoważne – szeregowy i równoległy. Wybór odpowiedniego modelu równoważnego zapewni lepsze wyniki pomiarów. Zasadniczo elementy o niskiej impedancji (np. poniżej 100 Ω) powinny być wyposażone w model równoważny szeregowo; element o wysokiej impedancji (np. powyżej 10 k Ω) powinien być wyposażony w model równoważny równoległy; model równoważny ma mniejszy wpływ na wynik pomiaru elementu znajdującego się pomiędzy dwoma powyższymi modelami.

Naciśnij klawisz [SER/PAL], aby przełączyć tryb odpowiedni (SER, PAL).

2.3 Tryb względny

Naciśnij przycisk [REL], aby włączyć funkcję względną, a aktualna wartość będzie używana jako punkt odniesienia. wartość odniesienia i wartość względna będą wyświetlane odpowiednio na wyświetlaczu pomocniczym i głównym. Aby wyjść z funkcji, naciśnij klawisz ponownie.

2.4 Tryb wstrzymania odczytu (HOLD)

Funkcja zatrzymania danych służy do zamrożenia wyświetlanych danych. Pomiar jest nadal w toku.

Jednak dane na wyświetlaczu LCD nie są aktualizowane w trakcie pomiarów.

Włącz wstrzymanie odczytu:

Naciśnij przycisk [HOLD], a na wyświetlaczu LCD pojawi się komunikat „LOLD”, co oznacza, że funkcja zatrzymania danych jest aktywna. Wyniki pomiarów parametrów głównych i pomocniczych są wyświetlane przed naciśnięciem przycisku HOLD.

Wyłącz wstrzymanie odczytu:

W trybie wstrzymania naciśnij ponownie przycisk [HOLD], a napis „HOLD” zniknie z wyświetlacza LCD, a urządzenie zostanie wyłączone. powraca do normalnego trybu pomiaru.

2.5 Funkcja rejestrowania danych

Jeżeli dane pomiarowe urządzenia testowanego wykazują słabą stabilność i wahają się w określonym zakresie, należy użyć Tryb rejestracji danych do akwizycji odczytów. W trybie rejestracji danych można dynamicznie uzyskać wartości maksymalną, minimalną i średnią w określonym zakresie.

Włącz funkcję nagrywania:

Naciśnij przycisk [RECORD], aby włączyć funkcję nagrywania danych, a nagrana wartość zostanie wyświetlona na wyświetlaczu. wyświetlacz pomocniczy, a następnie naciśnij klawisz , aby wybrać wyświetlanie wartości maksymalnej, minimalnej lub średnia w kolejnych.

Funkcja ta rejestruje wartość maksymalną, wartość minimalną głównego parametru i wartość średnią wartość ostatnich dziesięciu testów.

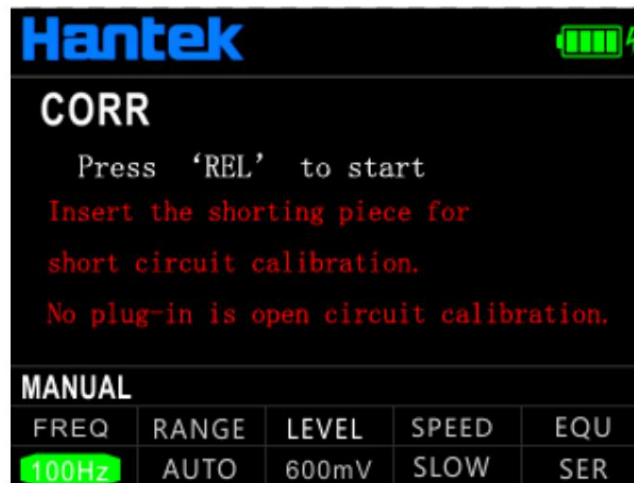
Uwaga: Po zmianie typu parametru pomiaru funkcja rejestracji danych zostanie automatycznie zamknięta. Funkcja ta nie będzie działać, jeśli parametr główny zostanie ustawiony na Auto.

2.6 Funkcja korekcji

Funkcja korekcji obejmuje przerwy i zwarcia. Dzięki temu można skutecznie zredukować błąd parametrów rozproszonych spowodowany przez linię testową. Korekcja zwarcia może zmniejszyć wpływ rezystancji styków i przewodów na pomiar elementu o niskiej impedancji. Korekcja przerwy w obwodzie może zmniejszyć wpływ pojemności i rezystancji rozproszonej między dwoma końcami linii testowej na pomiar elementu o wysokiej impedancji.

Metodę korekcji pokazano poniżej:

1. Przed wejściem do funkcji korekcji należy upewnić się, że zaciski testowe są otwarte lub zwarcie. Naciśnij i przytrzymaj przycisk [REL], aby wejść do interfejsu korekcji.



- Naciśnij krótko przycisk [REL], aby dokonać korekty obwodu otwartego (OPEN) lub zwarcia (SHORT). Następnie przyrząd automatycznie wykryje, czy obwód jest otwarty, czy zwarty. Jeśli korekta zakończy się powodzeniem, na wyświetlaczu pomocniczym pojawi się komunikat „SUCCESS” lub „FAILED”.

Uwaga: Podczas korekcji nie należy zmieniać stanu zacisków testowych.

- Po zakończeniu korekcji naciśnij przycisk [REL], aby powrócić do wyświetlania pomiaru.

2.7 Aktualizacja oprogramowania sprzętowego

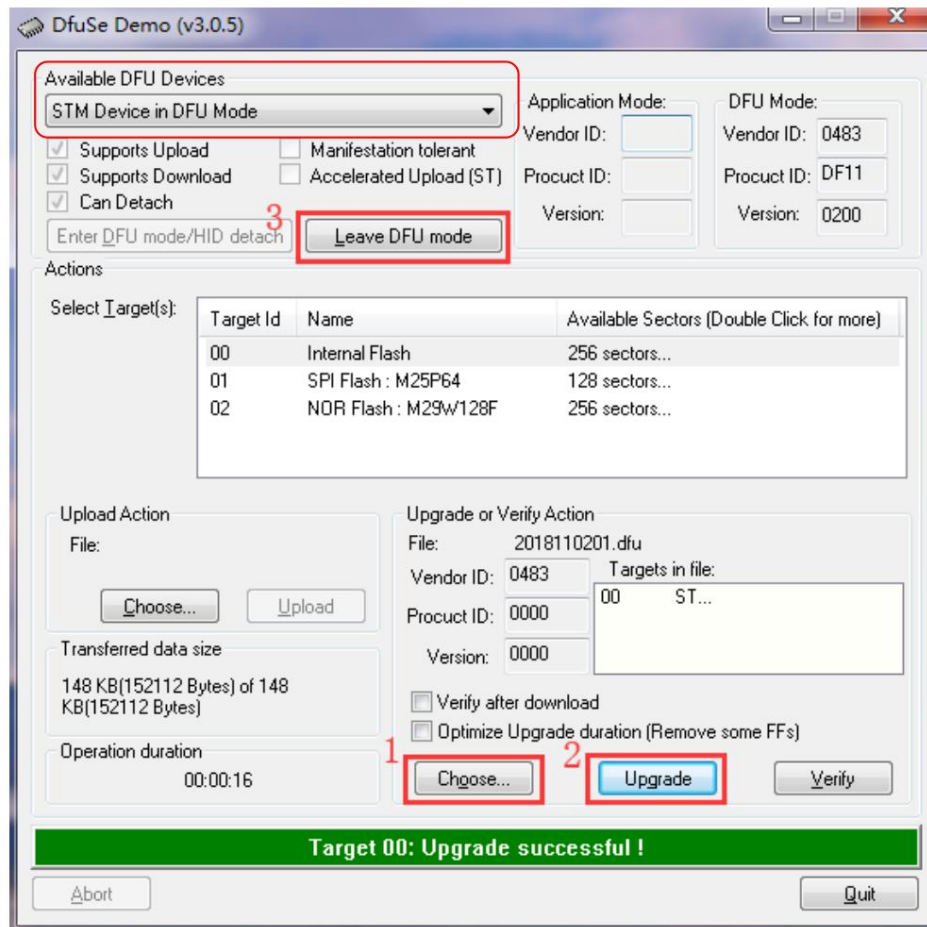
- Pobierz narzędzie „DfuSe Demo v3.0.5” i zainstaluj je. Pobierz aktualizację oprogramowania (***. Dfu).
 - W stanie wyłączenia naciśnij i przytrzymaj przycisk RX i podłącz kabel USB do portu typu C.
- Urządzenie służące do podłączenia urządzenia do komputera.



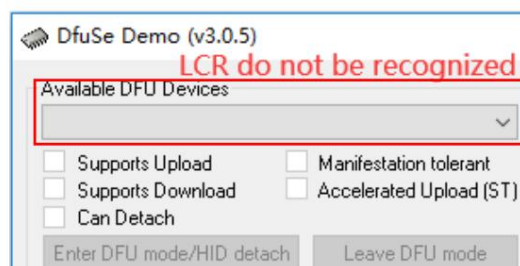
Urządzenie można zobaczyć w Menedżerze urządzeń komputera:



3. Otwórz oprogramowanie demonstracyjne DfuSe, kliknij przycisk „Wybierz”, aby wybrać opcję aktualizacji oprogramowania układowego (***, Dfu), a następnie kliknij „Aktualizuj”, aby je zaktualizować. Po zakończeniu kliknij „Wyjdź z trybu DFU”, aby wyjść z trybu programowania.



Jeśli urządzenie nie zostanie zidentyfikowane, powtórz krok 2.



4. Zamknij oprogramowanie „DfuSe Demo”.

Rozdział 3 Krótki przewodnik po aplikacjach

Ostrzeżenie:

Nie mierz naładowanego kondensatora, gdyż może to spowodować jego uszkodzenie.

instrument.

W przypadku pomiaru urządzeń pokładowych należy upewnić się, że zasilanie jest wyłączone

wyłączony. Aktywnego obwodu nie można zmierzyć bezpośrednio.

W przypadku stosowania w środowisku zakurzonym, na instrumencie łatwo gromadzi się brud,

dlatego należy go okresowo czyścić, aby chronić port testowy i zapobiec

przedstawianiu się kurzu do instrumentu. Gromadzenie się kurzu będzie

przewodzące i mające wpływ na użytkowanie przyrządu.

Nie umieszczaj instrumentu bezpośrednio w środowisku, w którym znajdują się materiały wybuchowe,

bezpośrednie światło słoneczne i nadmierne ciepło.

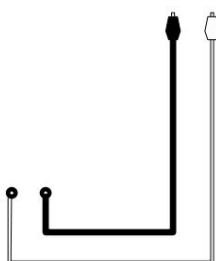
Przypomnienie: Aby uzyskać odpowiednią dokładność pomiaru, należy zapoznać się z

sekcja „funkcja korekcji” do korekcji zwarć i przerw w obwodzie przed

Pomiar. Elementem pomiarowym może być gumowa zatyczka – zacisk krokodylkowy (patrz rysunek) lub

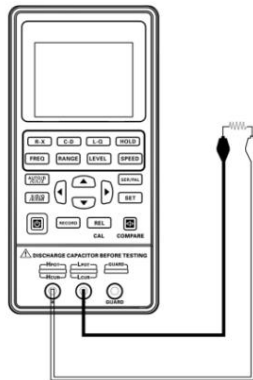
Element można włożyć bezpośrednio do wycięcia testowego. Gumowa zatyczka –

W poniższych przykładach zastosowano głównie klipsy krokodylkowe.

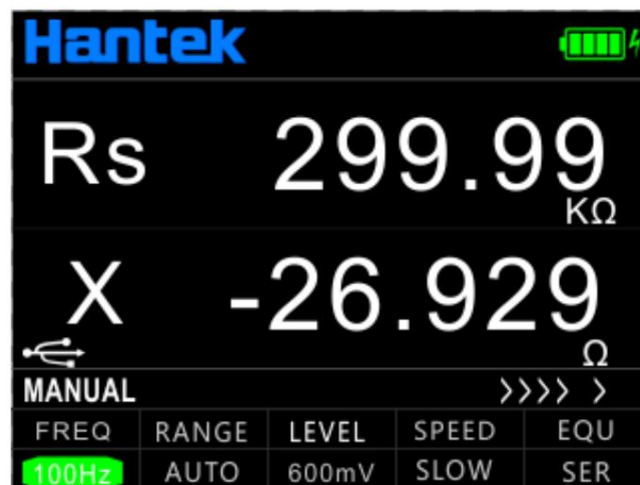


3.1 Pomiar rezystancji

Poniżej znajduje się rysunek przedstawiający test połączenia.



1. Naciśnij przycisk zasilania, aby uruchomić urządzenie.
2. Naciskaj przycisk [AUTO/R/C/L/Z], aż na interfejsie wyświetli się Rs/Rp, co oznacza wybór pomiar rezystancji.



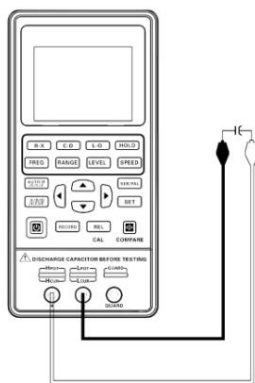
3. Włóż rezystor do wycięcia testowego lub wybierz odpowiednie akcesoria testowe (gumowa zatyczka - zacisku krokodylkowego) i połącz go ze zmierzonym oporem.
4. Naciśnij przycisk [FREQ], aby wybrać żądaną częstotliwość testu, naciśnij przycisk [LEVEL], aby wybrać żądaną częstotliwość testu poziom.
5. Odczytaj wyniki pomiarów z ekranu.

Uwaga: sygnał prądu przemiennego jest używany przez przyrząd do pomiaru rezystancji, dlatego wynik testu odzwierciedla charakterystykę rezystancji prądu przemiennego urządzenia, a nie jego rezystancji prądu stałego.

3.2 Pomiar pojemności

Ostrzeżenie: Przed dokonaniem pomiaru należy upewnić się, że kondensator został całkowicie rozładowany.

Poniżej znajduje się rysunek przedstawiający test połączenia.

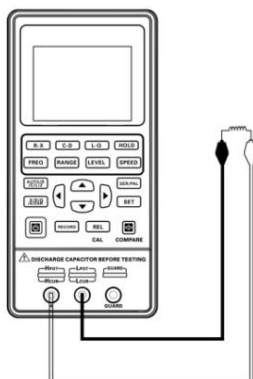


1. Naciśnij przycisk zasilania, aby uruchomić urządzenie.
2. Naciśnij przycisk [AUTO/R/C/L/Z], aż na interfejsie wyświetli się Cs/Cp, co oznacza wybór pomiaru pojemności.
3. Umieść kondensator w wycięciu pomiarowym lub wybierz odpowiednie akcesoria pomiarowe (gumową zatyczkę - zacisk krokodylkowy) i podłącz go do mierzonego kondensatora.
4. Naciśnij przycisk [FREQ], aby wybrać żądaną częstotliwość testową, naciśnij przycisk [LEVEL], aby wybrać pożądaną poziom.
5. Odczytaj wyniki pomiarów z ekranu.

Uwaga: Kondensator lub urządzenie pojemnościowe musi być całkowicie rozładowane przed testem; kondensator o dużej pojemności może potrzebować dłuższego czasu rozładowania. Podłączenie urządzenia pojemnościowego, które nie jest całkowicie rozładowane, może spowodować uszkodzenie podzespołów wewnątrz urządzenia.

3.3 Pomiar indukcyjności

Poniżej znajduje się rysunek przedstawiający test połączenia.



1. Naciśnij przycisk zasilania, aby uruchomić urządzenie.
2. Naciskaj przycisk [AUTO/R/C/L/Z], aż na interfejsie wyświetli się Ls/Lp, co oznacza wybór pomiar indukcyjności.
3. Włóż cewkę indukcyjną do wycięcia testowego lub wybierz odpowiednie akcesoria testowe (gumowa zatyczka - zacisk krokodylkowy, przyrząd pomiarowy Kelvina itp.) i podłącz go do mierzonego induktora.
4. Naciśnij przycisk [FREQ], aby wybrać żądaną częstotliwość testu, naciśnij przycisk [LEVEL], aby wybrać żądaną częstotliwość testu. poziom.
5. Odczytaj wyniki pomiarów z ekranu.

3.4 Pomiar impedancji

1. Naciśnij przycisk zasilania, aby uruchomić urządzenie.
2. Naciskaj przycisk [AUTO/R/C/L/Z], aż na interfejsie wyświetli się Z, co oznacza wybór pomiar impedancji.
3. Włóż impedancję do wycięcia testowego lub wybierz odpowiednie akcesoria testowe (korek gumowy - zacisk krokodylkowy, przyrząd pomiarowy Kelvina itp.) i podłącz go do mierzonego impedancji.
4. Naciśnij przycisk [FREQ], aby wybrać żądaną częstotliwość testu, naciśnij przycisk [LEVEL], aby wybrać żądaną częstotliwość testu. poziom.
5. Odczytaj wyniki pomiarów z ekranu.

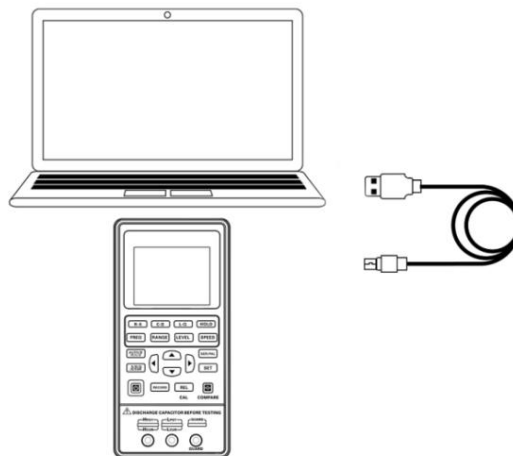
Rozdział 4 Telekomunikacja

Urządzenie można podłączyć do komputera PC za pomocą interfejsu USB typu C. Po zainstalowaniu sterownika na komputerze PC, przenośnym analizatorem LCR można sterować z komputera PC lub pobierać wyniki testów za pośrednictwem wirtualnego portu szeregowego.

4.1 Podłącz instrument do komputera

Aby połączyć się z komputerem, wykonaj następujące czynności:

1. Znajdź oprogramowanie sterownika USB na płycie CD.
2. Za pomocą kabla USB typu C podłącz urządzenie do portu USB komputera, jak pokazano na poniższym rysunku, a następnie naciśnij przycisk zasilania, aby uruchomić urządzenie.
3. Po zakończeniu instalacji sprawdź numer seryjny w Menedżerze urządzeń systemu Windows.



Stan zdalnego sterowania:

Gdy LCR otrzyma od hosta polecenie zdalnego sterowania, instrument automatycznie przejdzie w tryb zdalnego sterowania.

Ikona USB wyświetla się na zielono, sygnalizując przejście w tryb zdalnego sterowania. Aby wyjść ze stanu zdalnego sterowania, należy wysłać wiadomość „*GTL”.
rozkaz.

Protokół poleceń:

Przenośny LCR wykorzystuje zestaw poleceń SCPI do przesyłania poleceń sterujących i zwracania zapytań

Informacje i dane z ciągiem znaków. Terminator określony przez protokół wskazuje koniec wiersz poleceń lub wiersz zapytania o informacje.

Użycie zestawu poleceń SCPI umożliwia sterowanie interakcją komputera z instrumentem poprzez programowanie. Format poleceń jest zgodny ze standardem, łatwym do zrozumienia i użycia.

Typ danych

Dane w postaci znaków ASCII przesyłane magistralą mogą mieć następujące typy:

Typ	Oznaczający	Przykład
<NR1>	Liczba całkowita	+800,-200,100
<NR2>	Dziesiętny	+1,56,-0,001
<NR3>	Liczba zmiennoprzecinkowa wykładnicza	+2.345678E+04 -1.345678E-02

Zasady gramatyki

Notacja	Definicja
:	Dwukropek, wprowadź następny poziom polecenia
;	Średnik, ten sam poziom polecenia
*	Gwiazdka, polecenie publiczne
,	Przecinek, separator wieloparametrowy
?	Znak zapytania wskazuje na zapytanie
	Odstępy, rozdzielanie poleceń i parametrów
„ ”	Cytaty dla cytowanej części

Symbol używany w instrukcji

Znaki te dodaje się w celu określenia formatu polecenia, ale nie są jego częścią.

Znaki	Definicja
[]	Opcjonalne parametry polecenia podano w nawiasach kwadratowych
	Znak podziału — aby wybrać jeden z wielu
< >	Podano definicję parametru zmiennej lub wymieniono parametry zmiennej w nawiasach kątowych
()	Interpretacja, której nie widać w rzeczywistym poleceniu

Skróty i kapitalizacja:

- 1) Polecenie ma pełny format i format skrócony. W poniższych opisach polecenia wielkie litery oznaczają skrót, a polecenie skrócone ma taki sam efekt jak polecenie pełne.
- 2) Skróty są zazwyczaj wyrażane czterema literami pełnego polecenia, losowy skrót, który nie pojawia się w tabeli poleceń, będzie uważany za złe polecenie;
- 3) Nie ma różnicy w wielkości liter dla faktycznie przesyłanych poleceń ASCII na magistrali i litery parametrów.

Kod błędu

Kod	Treść	Definicja
E10	Nieznany rozkaz!	Nieznany rozkaz!
E11	Błąd parametru!	Błąd parametru!
E12	Błąd składni!	Błąd składni!
E13	Dane nie są gotowe!	Dane nie są gotowe!

Terminator

Na zakończenie możesz wybrać dowolną z poniższych postaci.

<CR> (Wprowadź 0x0D)

<LF> (Podział wiersza 0x0A)

<CR> <LF>

4.2 Odwołanie do poleceń

4.2.1 Polecenie publiczne

Polecenie publiczne stosowane powszechnie do różnych rodzajów instrumentów zdefiniowanych przez społeczeństwo. W przypadku polecenia IEEE488 polecenie publiczne zaczyna się od *. Na przykład: *IDN?, *GTL, *LLO. Ta maszyna obsługuje tylko kilka poleceń publicznych.

(1) *IDN?

Opis: informacje o instrumencie zapytania i informacje o wersji

Zwrot: <nazwa sprzętu instrumentu>, <wersja oprogramowania>, <numer seryjny>,
< wersja sprzętu >

(2) *GTL

Opis: służy do odblokowania klawiatury i wznowienia jej działania.

Zwrot: Brak

4.2.2 Polecenia podsystemu

Podsystem częstotliwości

(1) FREQuency <wartość>

Opis: ustaw częstotliwość pomiaru

Parametr: 100, 120, 400, 1000, 4000, 10000, 40000, 50000, 75000, 100000 lub
100Hz, 120Hz, 400Hz, 1kHz, 4kHz, 10kHz, 40kHz, 50kHz, 75kHz, 100kHz (proszę zapoznać się z
(model LCR.)

Zwrot: Brak

(2) CZĘSTOTLIWOŚĆ ?

Opis: zapytaj o częstotliwość bieżącego testu

Parametr: Brak

Zwrot: <100|120|400|1000|4000|10000|40000|50000|75000|100000>(Proszę zapoznać się z

Podsystem FUNKCJI

(1) FUNKCJA:impa <R|L|C|Z|Auto>

Opis: Wybierz główny typ parametru

Parametr: <R|L|C|Z|Auto>

Zwrot: Brak

(2) FUNKCJA:impa ?

Opis: Zapytanie o główny typ parametru

Parametr: Brak

Powrót: <l-auto|c-auto|z-auto|r||c>

(3) FUNKCJA: impb <X|Q|D|THETA|ESR>

Opis: Wybierz typ parametru pomocniczego

Parametr: <X|Q|D|THETA|ESR>

Zwrot: Brak

(4) FUNKCJA: impb ?

Opis: Zapytanie o typ parametru drugorzędnego

Parametr: Brak

Powrót: <rec|q-auto|d-auto|theta-auto|x|q|d|theta|esr>

(5) FUNKCJA: ZAKRES <AUTO|10|100|1000|10000|100000>

Lub FUNKCJA: ZAKRES <AUTO|10ohm|100ohm|1kohm|10kohm|100kohm>

Opis: Wybierz zakres

Parametr: <AUTO|10|100|1000|10000|100000>

Lub <AUTO|10ohm|100ohm|1kohm|10kohm|100kohm>

Zwrot: Brak

(6) FUNKCJA: ZAKRES ?

Opis: Zapytanie o zakres

Parametr: Brak

Zwrot: <auto|10|100|1000|10000|100000>

(7) FUNKCJA: POZIOM <300|600>

Lub FUNKCJA: POZIOM <300mv|600mv>

Opis: Wybierz poziom

Parametr: <300|600> lub <300mv|600mv>

Zwrot: Brak

(8) FUNKCJA: POZIOM ?

Opis: Zapytanie o poziom

Parametr: Brak

Powrót: <300|600>

(9) FUNKCJA: RÓWNOWAŻNY <SER|PAL>

Lub FUNKCJA: RÓWNOWAŻNA <SERIA|RÓWNOLEGŁA>

Opis: Wybierz tryb równoważny

Parametr: <SER|PAL> lub <SERIES|PARALLEL>

Zwrot: Brak

(10) FUNKCJA: RÓWNOWAŻNA ?

Opis: Zapytanie o tryb równoważny

Parametr: Brak

Powrót: <ser|pal>

Podsystem FETCH

Aportować ?

Opis: Zapytanie o dane

Parametr: Brak

Powrót: <NR3,NR3,NR1> Parametry główne, parametry drugorzędne, numer koła zębatego

Rozdział 5 Specyfikacja

Poniżej opisano ogólne specyfikacje i specyfikacje dokładności pomiaru LCR.

5.1 Specyfikacja ogólna

Model	Hantek1832C	Hantek1833C
Parametry pomiaru	Główny parametr: L/C/R/Z Parametr drugorzędny: X/D/Q/θ/ESR	
Tryb równoważny	szeregowo, równoległe	
Tryb zasięgu	Manualny, automatyczny	
Prędkość pomiaru	Szybko (4 razy/s), średnio (2 razy/s), wolno (1 raz/s)	
Konfiguracja terminala testowego	3-zaciskowy, 5-zaciskowy	
Funkcja korekcji	Zwarcie, Obwód otwarty	
Interfejs komunikacyjny	Typ C (wirtualny port szeregowy)	
Częstotliwość sygnału testowego	100Hz, 120Hz, 400Hz, 1kHz, 4kHz, 10kHz, 40 kHz	100Hz, 120Hz, 400Hz, 1kHz, 4 kHz, 10 kHz, 40 kHz, 50 kHz, 75 kHz, 100 kHz
Poziom sygnału testowego	0,6 Vrms	0,3 Vrms, 0,6 Vrms
Impedancja wyjściowa	100Ω	
Najwyższa dokładność (szczegóły w indeksie dokładności)	Opór: 0,25% Pojemność: 0,4%	
Zakres pomiaru	L: 0-2000H C: 0-20mF R: 0-20MΩ	

5.2 Dokładność

Uwagi:

Temperatura otoczenia: 20 °C ± 2 °C, wilgotność: 75% RH;
należy rozgrzać przyrząd przez co najmniej 30 minut;

Przeprowadź test przy nacięciu pomiarowym na czole przyrządu;

Przed testem lepiej jest przeprowadzić korektę obwodu otwartego i zwarcowego;

Dokonaj pomiaru przy użyciu zalecanego trybu równoważnego;

Procent błędu wskazuje:

± (% odczytu + ostatnia cyfra)

Jeżeli rzeczywisty pomiar przyrządu i wyświetlacza wykracza poza zakres podany w tabeli, dokładność części nadmiernej nie będzie przyznana;

Znaczenie indeksu dolnego

S- odpowiednik szeregu; p- odpowiednik równoległy; e- dokładność

Niektóre parametry nie mogą być podane w tabeli danych i można je obliczyć wyłącznie na podstawie wyników pomiarów;

Pojemność C i rozproszenie D

100Hz/120Hz/400Hz

Zakres	Zakres wyświetlania	Dokładność Ce Dokładność De	Zalecany tryb równoważny
20mF	4,000mF 20,000mF 8,00% + 5 cyfr	400,0μF 3,9999mF	0,0800 Szereg
4mF	2,00% + 3 cyfry 40,00μF 399,99μF 0,60% + 2 cyfry		0,0200 Szereg
400μF	4,000μF 39,999μF 0,40% + 2 cyfry	400,0nF 3,9999μF	0,0060 Szereg
40μF	0,40% + 2 cyfry 0,4% + 2 cyfry 0,5% + 3 cyfry 1,5% +		0,0040 Szereg
4μF	5 cyfr		0,0040 ----
400nF	40,00 nF 399,99 nF		0,0040 Równoległy
40nF	4,000nF 39,999nF		0,0050 Równoległy
4nF	0pF 3,999nF		----- Równoległy

1 kHz/4 kHz

Zakres	Zakres wyświetlania	Dokładność Ce Dokładność De	Zalecany tryb równoważny
1000uF	400,0uF 999,9uF	3,00% + 5 cyfr 40,00	0,0300 Szereg
400μF	μF 399,99 μF 1,50% + 3 cyfry	4,000 μF 39,999	0,0150 Szereg
40μF	μF 0,60% + 2 cyfry 400,0 nF	3,9999 μF 0,40% + 2	0,0060 Szereg
4μF	cyfry		0,0040 ----
400nF	40,00 nF 399,99 nF	0,4% + 2 cyfry	0,0040 Równoległy
40nF	4,000nF 39,999nF	0,6% + 3 cyfry	0,0060 Równoległy
4nF	400,0 pF 3,9999 nF 0,0	0,6% + 3 cyfry 3%	0,0060 Równoległy
400pF	pF ~ 399,9 pF	+ 5 cyfr	----- Równoległy

10 kHz

Zakres	Zakres wyświetlania	Dokładność Ce Dokładność De	Tryb równoważny zalecony
100μF	40,00μF 100,00μF 4,00%+5 cyfr	4,000μF 39,999μF	0,0400 Szereg
40μF	2,0%+3 cyfry 400,0nF 3,9999μF	0,60%+2 cyfry	0,0200 Szereg
4μF			0,0060 Szereg
400nF	40,00 nF 399,99 nF	0,4% + 2 cyfry	0,0040 Szereg
40nF	4,000nF 39,999nF	0,4% + 2 cyfry	0,0040 -----
4nF	400,0 pF 3,9999 nF	0,4% + 2 cyfry	0,0040 Równoległy
400pF	40,00 pF ~ 399,99 pF 0,00	0,6% + 3 cyfry	0,0060 Równoległy
40pF	pF ~ 39,99 pF	2,5% + 5 cyfr	----- Równoległy

40 kHz/50 kHz

Zakres	Zakres wyświetlania	Dokładność Ce Dokładność De	Zalecany tryb równoważny
100μF	40,00μF 100,00μF 6,00%+5 cyfr	4,000μF 39,999μF	0,0600 Szereg
40μF	400,0nF 3,9999μF	4,0% + 3 cyfry	0,0400 Szereg
4μF	40,00nF 399,99nF	1,0% + 2 cyfry	0,0100 Szereg
400nF		0,6% + 2 cyfry	0,0060 Szereg

40nF	4,000nF 39,999nF	0,6% + 2 cyfry	0,0060	-----
4nF	400,0 pF 3,9999 nF	0,6% + 2 cyfry 1%	0,0060	Równoległy
400pF	40,00 pF ~ 399,99 pF	+ 3 cyfry 3% +	0,0100	Równoległy
40pF	0,000 pF ~ 39,999 pF	5 cyfr	-----	Równoległy

75 kHz/100 kHz

Zakres	Zakres wyświetlania	Dokładność Ce Dokładność De		Tryb równoważny zalecony
10μF	4,000μF 10,000μF 8,0% + 20 cyfr 400,0nF 3,9999μF		0,0800	Szereg
4μF	5,0% + 10 cyfr 40,00nF 399,99nF 1,5% + 5 cyfr 1%		0,050	Szereg
400nF	+ 2 cyfry 1% + 2 cyfry 1,5% + 2 cyfry 2% + 5 cyfr		0,0150	Szereg
40nF	4,000nF 39,999nF	5% + 10 cyfr	0,0100	Szereg
4nF	400,0 pF 3,999 nF		0,0100	-----
400pF	40,00 pF ~ 399,99 pF		0,0150	Równoległy
40pF	4,000 pF ~ 39,999 pF		0,0200	Równoległy
4pF	0,000 pF ~ 3,999 pF		-----	Równoległy

Indukcyjność L i współczynnik jakości

100Hz/120Hz/400Hz

Zakres	Zakres wyświetlania	Dokładność Le	Dokładność De*	Zalecany tryb równoważny
1000 godzin	400,0H 999,9H	2,00% + 3 cyfry	0,0200	Równoległy
400 godzin	40,00H 399,99H	0,60% + 2 cyfry	0,0060	Równoległy
40 godzin	4,000H 39,999H	0,40% + 2 cyfry	0,0040	Równoległy
4 godziny	400,0 mH 3,9999H	0,40% + 2 cyfry 400	0,0040	----
mH 40,00 mH	399,99 mH 0,4% + 2 cyfry 4,000 mH 39,999 mH		0,0040	Szereg
40mH	0,6% + 3 cyfry 3,0% + 5 cyfr		0,0060	Szereg
4mH	0uH 3,999mH		-----	Szereg

1 kHz/4 kHz

Zakres	Zakres wyświetlania	Dokładność Le	Dokładność De*	Tryb równoważny zalecony
1H	400,0 mH 999,9 mH	1,50% + 3 cyfry	0,0150	Równoległy
400mH 40,00mH	399,99mH 0,4% + 2 cyfry 4,000mH 39,999mH		0,0040	Równoległy
40mH	0,4% + 2 cyfry 400,0uH 3,9999mH 0,4% + 2 cyfry		0,0040	-----
4mH	0,8% + 3 cyfry 3,0% + 5 cyfr		0,0040	Szereg
400uH	40,00uH~399,99uH		0,0080	Szereg
40uH	0,0uH~39,9uH		-----	Szereg

10 kHz/40 kHz

Zakres	Zakres wyświetlania	Accuracy Le Accuracy De*		Tryb równoważny zalecony
100 godzin	40,00H 100,00H	2,0% + 3 cyfry	0,0200	Równoległy
40 godzin	4,000H 39,999H	0,60% + 2 cyfry	0,0060	Równoległy
4 godziny	400,0 mH 3,9999H	0,40% + 2 cyfry	0,0040	Równoległy

400mH 40,00mH 399,99mH 0,4% + 2 cyfry	40mH	0,0040	-----
4,000mH 39,999mH 0,4% + 2 cyfry 1% + 3 cyfry 3,0% + 5 cyfr		0,0040	Szereg
4mH 400,0uH 3,9999mH		0,0100	Szereg
400uH 0,00uH~399,99uH		-----	Szereg

40 kHz/50 kHz

Zakres	Zakres wyświetlania	Dokładność Le	Dokładność De*	Tryb równoważny zalecony
1H	400,0 mH 999,9 mH	2,0% + 4 cyfry	0,0200	Równoległy
400mH	40,00 mH 399,99 mH 0,8% + 2 cyfry 4,000 mH		0,0080	Równoległy
40mH	39,999 mH 0,8% + 2 cyfry 400,0 uH 3,9999 mH		0,0080	-----
4mH	0,8% + 2 cyfry 1,5% + 3 cyfry 4,0% + 5 cyfr		0,0080	Szereg
400uH	40,00uH~399,99uH		0,0150	Szereg
40uH	0,000uH~39,999uH		-----	Szereg

Uwaga*: w celu obliczenia dokładności Q należy obliczyć współczynnik jakości według wzoru.

75 kHz/100 kHz

Zakres	Zakres wyświetlania	Dokładność Le	Dokładność De*	Zalecany tryb równoważny
400mH	40,00 mH 399,99 mH 2,5% + 2 cyfry 4,000 mH		0,0250	Równoległy
40mH	39,999 mH 1,5% + 2 cyfry 400,0 uH 3,9999		0,0150	Równoległy
4mH	mH 1,0% + 2 cyfry 40,00 uH ~ 399,99 uH 1,0% +		0,0100	-----
400uH	2 cyfry 1,5% + 5 cyfr 4,000 uH ~ 39,999 uH 0,000		0,0100	Szereg
40uH	4% + 10 cyfr	uH ~ 3,999 uH	0,0150	Szereg
4uH			-----	Szereg

Impedancja Z i kąt fazowy

100Hz/120Hz/400Hz/1kHz/4kHz/10kHz

Zakres	Zakres wyświetlania	Dokładność Ze	Dokładność φ	Zalecany tryb równoważny
20M Ω	4,000M Ω ~20,000M Ω 3,0% + 10 cyfr		3,4°	Równoległy
4M Ω	400,0k Ω ~3,9999M Ω 1,2% + 3 cyfry 0,3% + 3 cyfry		0,7°	Równoległy
400 k Ω	40,00 k Ω ~399,99 k Ω	0,25% + 2 cyfry	0,2°	Równoległy
40 k Ω	4,000 k Ω ~39,999 k Ω	0,25% + 2 cyfry	0,1°	-----
4 k Ω	400,0 Ω ~3,9999k Ω	0,25% + 2 cyfry	0,1°	Szereg
400 Ω	40,00 Ω ~399,99 Ω	0,5% + 3 cyfry 2,0%	0,1°	Szereg
40 Ω	4,000 Ω ~39,999 Ω	+ 3 cyfry 4,0% +	0,3°	Szereg
4 Ω	0,4000 Ω ~3,9999 Ω	3 cyfry	1,1°	Szereg
0,4 Ω	0,0000 Ω ~0,3999 Ω		-----	Szereg

40 kHz/50 kHz

Zakres	Zakres wyświetlania	Dokładność Ze	Dokładność φ	Zalecany tryb równoważny
20M Ω	4,000M Ω ~20,000M Ω 7,0% + 41 cyfr 2,5% + 3 cyfry		4,0°	Równoległy
4M Ω	400,0 k Ω ~3,9999 M Ω	1,0% + 4 cyfry	1,4°	Równoległy
400 k Ω	40,00 k Ω ~399,99 k Ω	1,0% + 4 cyfry	0,6°	Równoległy
40 k Ω	4,000 k Ω ~39,999 k Ω	0,5% + 3 cyfry	0,6°	-----
4 k Ω	400,0 Ω ~3,9999k Ω	0,5% + 3 cyfry	0,3°	Szereg
400 Ω	40,00 Ω ~399,99 Ω	0,7% + 4 cyfry	0,3°	Szereg
40 Ω	4,000 Ω ~39,999 Ω	2,0% + 6 cyfr	0,4°	Szereg
4 Ω	0,4000 Ω ~3,9999 Ω	5,0% + 10 cyfr	1,1°	Szereg
0,4 Ω	0,0000 Ω ~0,3999 Ω		-----	Szereg

75 kHz/100 kHz

Zakres	Zakres wyświetlania	Dokładność Ze	Dokładność φ	Zalecany tryb równoważny
20M Ω	4,000M Ω ~20,000M Ω 9,0% + 20 cyfr		5,2°	Równoległy
4M Ω	400,0k Ω ~3,9999M Ω 4,0% + 10 cyfr 1,5% + 4 cyfry		2,3°	Równoległy
400 k Ω	40,00 k Ω ~399,99 k Ω	1,0% + 2 cyfry	0,9°	Równoległy
40 k Ω	4,000 k Ω ~39,999 k Ω	0,7% + 2 cyfry	0,6°	Równoległy
4 k Ω	400,0 Ω ~3,9999k Ω	0,7% + 2 cyfry	0,4°	-----
400 Ω	40,00 Ω ~399,99 Ω	1,0% + 5 cyfr	0,4°	Szereg
40 Ω	4,000 Ω ~39,999 Ω	3,0% + 10 cyfr	0,6°	Szereg
4 Ω	0,4000 Ω ~3,9999 Ω	7% + 20 cyfr	1,7°	Szereg
0,4 Ω	0,0000 Ω ~0,3999 Ω		-----	Szereg

Rozdział 6 Konserwacja

Ostrzeżenie:

- Nie należy naprawiać urządzenia samodzielnie; jego konserwacją i naprawą powinien zająć się personel fachowy.
- Trzymaj urządzenie z dala od cieczy i nie pozostawiaj w nim przedmiotów, zwłaszcza przewodzących prąd.

6.1 Usługa

Jeżeli urządzenie ulegnie awarii i nie będzie można go włączyć, należy w pierwszej kolejności sprawdzić akumulator, zewnętrzne źródło zasilania, gniazdo zasilania itp.; sprawdzić, czy klucz nie jest nieprawidłowy;

Jeżeli wynik testu okaże się nieprawidłowy, należy najpierw sprawdzić, czy akcesoria testowe nie mają usterek i czy sprężyna w wycięciu testowym nie jest uszkodzona; należy jednocześnie sprawdzić specyfikację, aby potwierdzić, czy działanie jest prawidłowe.

Nie należy samowolnie wymieniać podzespołów i poszczególnych części. W przypadku problemów, których nie można potwierdzić, należy skontaktować się z odpowiednim dealerm lub firmą serwisową.

6.2 Czyszczenie

Przed przystąpieniem do czyszczenia użytkownik powinien wyjąć baterię, odłączyć zewnętrzne źródło zasilania i wyłączyć urządzenie.

Nie dopuść do przedostania się wody lub innych płynów do wnętrza urządzenia przez szczelinę pomiarową, klawisze lub inne złącza. W razie przypadkowego dostania się wody lub innych płynów do wnętrza urządzenia, należy natychmiast przerwać jego używanie oraz wyjąć zasilacz i baterię.

Czyść miękką ściereczką i rozcieńczonym, neutralnym detergentem. Zabrudzone części należy ostrożnie wytrzeć, aby nie zarysować powierzchni.

Po wyczyszczeniu, przed ponownym użyciem, instrument powinien być całkowicie suchy.

Akcesoria

Lista standardowych akcesoriów:

Ręczny LCR (zainstalowana bateria litowa)

Płyta CD

Kabel komunikacyjny typu C-USB

Zasilacz sieciowy

Para czerwonych/czarnych gumowych zatyczek – linia testowa z zaciskiem krokodylkowym

Szyna zwarciova

Po otwarciu opakowania należy sprawdzić, czy na liście akcesoriów znajduje się wszystko. Jeśli brakuje jakiegokolwiek elementu, należy natychmiast skontaktować się z firmą lub odpowiednim sprzedawcą.