

Tłumaczenie oryginalnej instrukcji obsługi
Instrukcja obsługi

5191 / 11/2021 pl



Nota prawna

Uwagi dotyczące dokumentacji

Należy upewnić się, że dla tego produktu stosowana jest odpowiednia dokumentacja. Do bezpiecznej obsługi wymagana jest wiedza zawarta w niniejszej instrukcji.

Produkt może być obsługiwany wyłącznie przy przestrzeganiu niniejszej dokumentacji, w szczególności zawartych w niej instrukcji bezpieczeństwa i ostrzeżeń. Personel musi być wykwalifikowany do danego zadania i posiadać zdolność rozpoznawania ryzyka i zapobiegania ewentualnym niebezpieczeństwom.

Producent i podmiot uprawniony

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG

Münsterstraße 135 - 137

46397 Bocholt

Niemcy

Telefon: +49 2871 / 93-0

E-Mail: duspol@benning.de

Internet: www.benning.de

Rejestr handlowy Coesfeld HRA nr 4661

Prawa autorskie

© 2021, BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Ten dokument - w szczególności wszystkie zawarte w nim treści, teksty, zdjęcia i grafiki - są chronione prawem autorskim.

Żadna część tej dokumentacji lub związanych z nią treści nie może być powielana lub edytowana, kopiowana lub rozpowszechniana za pomocą mediów elektronicznych w jakiegokolwiek formie (drukowanej, fotokopii lub w inny sposób) bez wyraźnej pisemnej zgody.

Zastrzeżenie

Treść dokumentacji została sprawdzona pod kątem zgodności z opisanym sprzętem i oprogramowaniem. Niemniej jednak nie można wykluczyć odstępstw, dlatego Benning nie może zagwarantować pełnej zgodności. Zawartość tej dokumentacji jest sprawdzana w regularnych odstępach czasu, a wszelkie potrzebne poprawki są zawarte w kolejnych wersjach.

Zasada niedyskryminacji

Firma Benning jest świadoma znaczenia języka w odniesieniu do równości kobiet i mężczyzn i stara się to zawsze uwzględniać. Aby poprawić czytelność, zrezygnowaliśmy z konsekwentnego stosowania sformułowań różnicujących.

Spis treści

1	Wstęp	7
1.1	Uwagi ogólne	7
1.2	Historia	8
1.3	Serwis i wsparcie	9
2	Bezpieczeństwo	10
2.1	System ostrzegawczy	10
2.2	Stosowane normy	10
2.3	Zastosowane symbole	11
2.4	Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem	12
2.5	Szczególne rodzaje ryzyka	14
3	Zakres dostawy	15
4	Opis urządzenia	17
4.1	Budowa urządzenia	17
4.2	Funkcje	20
4.2.1	Przycisk "AC HFR / DCA ZERO"	20
4.2.2	Przycisk "HOLD / MIN MAX"	21
4.2.3	Dalsze możliwości ustawień	21
4.3	Zakresy pomiarowe	22
4.3.1	Zakresy napięcia	23
4.3.2	Zakresy prądu	24
4.3.3	Zakresy rezystancji	24
4.3.4	Test ciągłości	24
4.3.5	Test diody	25
4.3.6	Zakresy pojemnościowe	25
4.3.7	Zakresy częstotliwości	25
5	Działanie	26
5.1	Wymagania dotyczące testów i pomiarów	26
5.2	Podłączanie przewodów pomiarowych bezpieczeństwa	27
5.3	Pomiar napięcia lub częstotliwości	28
5.4	Pomiar prądu lub częstotliwości	30
5.5	Pomiar rezystancji	31
5.6	Test ciągłości	32
5.7	Pomiar pojemności	32
5.8	Testowanie diod	33
5.9	Wskaźnik napięcia	33
5.9.1	Bezkontaktowy test fazy	34

5.9.2	Testowanie zewnętrznego przewodnika lub fazy	35
6	Konserwacja	36
6.1	Plan konserwacji	36
6.2	Uwolnienie urządzenia od napięcia	36
6.3	Czyszczenie urządzenia	37
6.4	Wymiana baterii	38
6.5	Kalibracja urządzenia.....	38
7	Dane techniczne	39
8	Utylizacja i ochrona środowiska.....	40
	Indeks	41

Tabela rysunków

Rysunek 1	BENNING CFlex 1	15
Rysunek 2	BENNING TA 1	15
Rysunek 3	BENNING TA 2	16
Rysunek 4	BENNING TA 3	16
Rysunek 5	Przewody pomiarowe \varnothing 4 mm z sondą pomiarową 2 mm	16
Rysunek 6	Struktura urządzenia BENNING CM 2-1	17
Rysunek 7	Przełącznik obrotowy	18
Rysunek 8	Wyświetlacz cyfrowy	19
Rysunek 9	Funkcja "MODE"	20
Rysunek 10	Pomiar napięcia lub częstotliwości prądu zmiennego	28
Rysunek 11	Pomiar napięcia stałego	29
Rysunek 12	Pomiar prądu lub częstotliwości	30
Rysunek 13	Pomiar rezystancji, pojemności, testowanie ciągłości lub diody	31
Rysunek 14	Bezkontaktowe badanie fazy	34
Rysunek 15	Wymiana baterii (przykładowo)	38

Lista tabel

Tabela 1	Historia	8
Tabela 2	Symbole na urządzeniu	11
Tabela 3	Symbole użyte w instrukcji obsługi	11
Tabela 4	Filtr dolnoprzepustowy	20
Tabela 5	Zakresy napięcia przemiennego (V-AC)	23
Tabela 6	Zakresy napięcia stałego (V-DC)	23
Tabela 7	Zakresy napięcia (LoZ, AutoV)	23
Tabela 8	Zakresy prądu zmiennego (A-AC)	24
Tabela 9	Zakresy prądu stałego (A-DC)	24
Tabela 10	Zakresy rezystancji (Ω)	24
Tabela 11	Test ciągłości	24
Tabela 12	Test diody	25
Tabela 13	Zakresy pojemności (μF)	25
Tabela 14	Zakresy częstotliwości (Hz)	25
Tabela 15	Plan konserwacji	36
Tabela 16	Dane techniczne	39

1 Wstęp

Opisany tutaj cyfrowy multimetr cęgowy TRUE RMS BENNING CM 2-1 (w dalszej części nazywany tylko "urządzeniem") jest przeznaczony do badań w obwodach o napięciu znamionowym do maksymalnie 600 V-AC lub 600 V-DC. Urządzenie umożliwia wykonanie następujących testów i pomiarów:

- Pomiar napięcia stałego i przemiennego
- Pomiar prądu stałego i przemiennego
- Pomiar rezystancji
- Test diody i ciągłości
- Pomiar pojemności
- Pomiar częstotliwości

Dalsze informacje

<http://tms.benning.de/cm2-1>

W Internecie znajdują Państwo następujące dodatkowe informacje bezpośrednio pod podanym linkiem lub na stronie www.benning.de (wyszukiwanie produktów):

- Instrukcja obsługi urządzenia w kilku językach
- Dalsze informacje w zależności od urządzenia (np. broszury, raporty techniczne, FAQ)

1.1 Uwagi ogólne

Grupa docelowa

Niniejsza instrukcja obsługi jest przeznaczona dla następujących grup osób:

- Wykwalifikowani elektrycy i personel z wykształceniem elektrotechnicznym

Wymagana wiedza podstawowa

Do zrozumienia niniejszej instrukcji obsługi potrzebna jest ogólna wiedza na temat urządzeń kontrolno-pomiarowych. Ponadto potrzebna jest podstawowa wiedza z zakresu następujących zagadnień:

- Elektrotechnika ogólna

Cel instrukcji obsługi

Niniejsza instrukcja obsługi opisuje urządzenie i informuje o tym, jak należy się z nim obchodzić.

Instrukcję obsługi należy zachować w bezpiecznym miejscu do późniejszego wykorzystania. Przed rozpoczęciem pracy z urządzeniem należy przeczytać niniejszą instrukcję obsługi i postępować zgodnie z jej wskazówkami.

UWAGA

Zrzeczenie się odpowiedzialności

Proszę upewnić się, że każda osoba korzystająca z urządzenia przeczytała i zrozumiała instrukcje zawarte w niniejszej instrukcji obsługi przed rozpoczęciem pracy z urządzeniem oraz że instrukcje te są przestrzegane we wszystkich punktach. Nieprzestrzeganie niniejszej instrukcji obsługi może spowodować uszkodzenie produktu, uszkodzenie mienia i/lub obrażenia ciała.

Firma Benning nie ponosi odpowiedzialności za szkody i zakłócenia w funkcjonowaniu wynikające z nieprzestrzegania zaleceń zawartych w niniejszej instrukcji obsługi.

Urządzenia podlegają ciągłemu doskonaleniu. Benning zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w konstrukcji, konfiguracji i technologii urządzenia. Informacje zawarte w niniejszej instrukcji obsługi odpowiadają stanowi wiedzy technicznej w chwili oddania do druku. Z tego powodu z treści niniejszej instrukcji obsługi nie można wywodzić żadnych roszczeń dotyczących określonych cech urządzenia.

Informacje zawarte w niniejszej instrukcji obsługi mogą być w każdej chwili zmienione bez uprzedzenia. Benning nie jest zobowiązany do wprowadzania zmian w niniejszej instrukcji obsługi ani do jej aktualizowania.

Wszelkie pytania techniczne należy kierować do Pomocy Technicznej [► strona 9].

Znaki towarowe

Wszystkie użyte znaki towarowe są własnością ich właścicieli, nawet jeśli nie są oddzielnie oznaczone jako takie.

1.2 Historia

Numer wydania	Poprawki
07/2021	• Wydanie początkowe
11/2021	• Aktualizacja instrukcji obsługi

Tabela 1: Historia

1.3 Serwis i wsparcie

W sprawie wszelkich napraw i usług, które mogą być wymagane, należy skontaktować się z wyspecjalizowanym sprzedawcą lub centrum serwisowym firmy BENNING.

Wsparcie techniczne

W przypadku pytań technicznych dotyczących obsługi urządzenia, prosimy o kontakt z naszym wsparciem technicznym.

Telefon:	+49 2871 93-555
Fax:	+49 2871 93-6555
E-Mail:	helpdesk@benning.de
Internet:	www.benning.de

Zarządzanie zwrotami

Łatwe i wygodne korzystanie z portalu zwrotów firmy BENNING w celu szybkiego i bezproblemowego przetwarzania zwrotów:

<https://www.benning.de/service-de/retourenabwicklung.html>

Telefon:	+49 2871 93-554
E-Mail:	returns@benning.de

Adres zwrotny

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG
Retourenmanagement
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

2 Bezpieczeństwo

2.1 System ostrzegawczy

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera wskazówki, które należy wziąć pod uwagę ze względu na Państwa bezpieczeństwo osobiste oraz w celu uniknięcia obrażeń i szkód materialnych. Ostrzeżenia dotyczące Państwa bezpieczeństwa osobistego i mające na celu zapobieganie obrażeniom ciała są oznaczone trójkątem ostrzegawczym. Ostrzeżenia dotyczące wyłącznie zapobiegania szkodom materialnym są pokazane bez trójkąta ostrzegawczego. Ostrzeżenia są przedstawione w kolejności malejącej w zależności od poziomu zagrożenia w następujący sposób.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Sytuacja skrajnie niebezpieczna dla ludzi

Jeżeli nie zwrócić Państwo uwagi na to ostrzeżenie, może dojść do nieodwracalnych lub śmiertelnych obrażeń.



OSTRZEŻENIE

Zagrożenie dla ludzi

Jeżeli nie zwrócić Państwo uwagi na to ostrzeżenie, może dojść do nieodwracalnych lub śmiertelnych obrażeń.



OSTROŻNIE

Niewielkie zagrożenie dla ludzi

Jeżeli nie zwrócić Państwo uwagi na to ostrzeżenie, może dojść do niewielkich lub umiarkowanych obrażeń.



UWAGA

Zagrożenie dla mienia, nie dla osób

Jeżeli nie zwrócić Państwo uwagi na to ostrzeżenie, mogą wystąpić szkody materialne.

W przypadku wystąpienia wielu poziomów zagrożenia, zastosowane zostanie ostrzeżenie dla najwyższego poziomu zagrożenia. Ponadto ostrzeżenie o obrażeniach ciała może zawierać również ostrzeżenie o szkodach materialnych.

2.2 Zastosowane normy

Urządzenie zostało zbudowane i przetestowane zgodnie z poniższymi normami i opuściło fabrykę w stanie całkowicie bezpiecznym.

- IEC / DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1)
- IEC / DIN EN 61010-2-032 (VDE 0411-2-032)
- IEC / DIN EN 61010-2-033 (VDE 0411-2-033)
- IEC / DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031)

2.3 Zastosowane symbole

Symbole na urządzeniu












Symbol	Znaczenie
	Dozwolone jest stosowanie wokół i usuwanie z niebezpiecznych przewodów pod napięciem.
	Należy przestrzegać informacji zawartych w niniejszej instrukcji obsługi, aby uniknąć zagrożeń.
	Ostrzeżenie przed zagrożeniem elektrycznym! Należy przestrzegać informacji zawartych w niniejszej instrukcji obsługi, aby uniknąć zagrożeń.
KAT. II	Kategoria pomiarowa II ma zastosowanie do obwodów kontrolnych i pomiarowych, które są bezpośrednio podłączone do przyłączy użytkownika (np. gniazdek) instalacji niskiego napięcia.
KAT. III	Kategoria pomiarowa III ma zastosowanie do obwodów kontrolno-pomiarowych podłączonych do obwodu rozdzielczego instalacji niskiego napięcia w budynku.
KAT. IV	Kategoria pomiarowa IV ma zastosowanie do obwodów testowych i pomiarowych podłączonych do punktu zasilania instalacji sieci niskiego napięcia budynku.
	Urządzenie jest zgodne z dyrektywami UE.
	Urządzenie jest zgodne z dyrektywami brytyjskimi.
	Po zakończeniu okresu użytkowania produktu należy zutylizować urządzenie nienadające się do użytku poprzez odpowiednie punkty zbiórki odpadów w Państwa okolicy.
	Urządzenie jest wyposażone w izolację ochronną (klasa ochrony II).
	Prosimy przestrzegać instrukcji obsługi.
	(DC) napięcie stałe lub prąd stały
	(AC) napięcie zmienne lub prąd zmienny
	Ziemia (napięcie do ziemi)

Tabela 2: Symbole na urządzeniu

Symbole użyte w instrukcji obsługi



Symbol	Znaczenie
	Ostrzeżenie ogólne
	Ostrzeżenie przed napięciem elektrycznym!

Tabela 3: Symbole użyte w instrukcji obsługi

2.4 Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

Urządzenie należy stosować wyłącznie w ramach odpowiednich danych technicznych. Wszelkie warunki eksploatacji odbiegające od tego są uważane za niewłaściwe użytkowanie. Za powstałe szkody odpowiada wyłącznie użytkownik urządzenia.

W szczególności należy zwrócić uwagę na następujące kwestie:

- W przypadku niewłaściwego użytkowania wygasa odpowiedzialność i roszczenia gwarancyjne. Za szkody wynikające z niewłaściwego użytkowania odpowiada wyłącznie użytkownik urządzenia. Do zastosowań niezgodnych z przeznaczeniem należą np:
 - Używanie komponentów, akcesoriów, części zamiennych lub zapasowych, które nie zostały dopuszczone i zatwierdzone do danego zastosowania przez firmę Benning.
 - Nieprzestrzeganie, manipulowanie, zmienianie lub niewłaściwe używanie instrukcji obsługi lub zawartych w niej instrukcji i wskazówek.
 - Wszelkie formy niewłaściwego użytkowania urządzenia.
 - Wykorzystanie urządzenia w sposób inny niż opisany w niniejszej instrukcji obsługi lub wykraczający poza nią.
- Roszczenia z tytułu gwarancji i odpowiedzialności są zasadniczo wykluczone, jeżeli szkoda jest spowodowana siłą wyższą.
- Jeżeli w okresie gwarancyjnym zalecane usługi nie są wykonywane regularnie lub nie są wykonywane w terminie zgodnie z zaleceniami producenta, decyzja o roszczeniu gwarancyjnym może być podjęta dopiero po uzyskaniu wyników.

Wszelkie pytania należy kierować do Pomocy Technicznej [[▶ strona 9](#)].

Korzystanie z urządzenia

Podczas korzystania z urządzenia należy przestrzegać następujących podstawowych obowiązków:

- Urządzenie może być używane tylko w stanie technicznie doskonałym i bezpiecznym. Zawsze przed użyciem należy sprawdzić, czy urządzenie nie jest uszkodzone.
- Upewnić się, że personel korzystający z urządzenia posiada odpowiednie kwalifikacje do wykonywania danego zadania.
- Przestrzegać odpowiednich przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska.
- Urządzenie może być używane tylko w suchym środowisku.
- Urządzenie stosować wyłącznie w obwodach elektrycznych kategorii przepięciowej III z przewodem do maks. 600 V lub kategorii przepięciowej IV z przewodem do maks. 300 V do ziemi.
- Stosować odpowiednie (zatwierdzone) bezpieczne przewody pomiarowe. Przy pomiarach w obwodach elektrycznych kategorii przepięciowej III lub IV, wystająca część przewodząca końcówki kontaktowej przewodu pomiarowego bezpieczeństwa nie może być dłuższa niż 4 mm. Przed pomiarem należy założyć na końcówki kontaktowe (oznaczone jako KAT III i KAT IV) załączone nakładki ochronne.
- Aby wykryć niebezpieczne napięcie i zapobiec niebezpieczeństwu, należy zawsze najpierw zmierzyć obecne napięcie bez filtra dolnoprzepustowego (bez tłumienia wysokich częstotliwości "HFR").
- Aby zapobiec niebezpieczeństwu wynikającemu z nieprawidłowych pomiarów, należy natychmiast wymienić rozładowane baterie.



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczne napięcie

W przypadku nieprawidłowej obsługi możliwe jest zagrożenie dla życia lub poważne obrażenia w wyniku kontaktu z wysokim napięciem elektrycznym.

- Nie należy dotykać gołych końcówek sondy pomiarowej w bezpiecznych przewodach pomiarowych.
- Podłączyć bezpieczne przewody pomiarowe do odpowiednio oznaczonych gniazd pomiarowych urządzenia i sprawdzić ich szczelność.
- Stosować wyłącznie zatwierdzone bezpieczne przewody pomiarowe.
- Założyć kapturki ochronne na końcówki kontaktowe przewodów pomiarowych bezpieczeństwa (obwody o kategorii przepięcia KAT III lub IV).



OSTRZEŻENIE

Otwieranie urządzenia

Podczas otwierania urządzenia istnieje możliwość zagrożenia życia lub poważnych obrażeń z powodu kontaktu z wysokim napięciem elektrycznym. Urządzenie może ulec uszkodzeniu.

- Przed otwarciem komory baterii należy upewnić się, że urządzenie jest wolne od napięcia.
- Nie otwierać urządzenia (z wyjątkiem komory baterii).
- W celu dokonania naprawy należy skontaktować się ze specjalistycznym sprzedawcą lub

kierownictwem działu zwrotów[► strona 9].

Zabezpieczanie urządzenia

Jeżeli urządzenie nie jest w stanie technicznie doskonałym i operacyjnie bezpiecznym, nie jest zagwarantowane bezpieczne działanie. Należy upewnić się, że podjęte zostały następujące działania:

- Wyłączyć urządzenie.
- Usunąć urządzenie z miejsca pomiaru.
- Zabezpieczyć urządzenie przed niezamierzonym uruchomieniem.

Następujące cechy wskazują, że bezpieczna praca nie jest już gwarantowana:

- Urządzenie (obudowa lub bezpieczne przewody pomiarowe) wykazuje widoczne uszkodzenia lub jest wilgotne/mokre.
- Izolacja przewodów pomiarowych bezpieczeństwa jest uszkodzona.
- Urządzenie nie działa prawidłowo zgodnie z przepisami (np. błędy podczas pomiarów).
- Urządzenie wykazuje rozpoznawalne skutki długotrwałego przechowywania w niedopuszczalnych warunkach.
- Urządzenie wykazuje rozpoznawalne skutki nadzwyczajnych obciążeń spowodowanych transportem.

2.5 Szczególne rodzaje ryzyka



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Nieosłonięte przewody lub nośniki linii głównej

Podczas pracy z nieosłoniętymi przewodami lub nośnikami linii głównej możliwe jest zagrożenie dla życia lub poważne obrażenia w wyniku kontaktu z wysokim napięciem elektrycznym.

- Należy przestrzegać odpowiednich przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.
- W razie potrzeby stosować odpowiednie wyposażenie ochronne.



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczne napięcie

Podczas pracy przy elementach lub urządzeniach będących pod napięciem istnieje możliwość zagrożenia życia lub poważnych obrażeń w wyniku kontaktu z wysokim napięciem elektrycznym. Nawet niskie napięcia od 30 V-AC i 60 V-DC mogą być niebezpieczne dla życia ludzkiego!

- Należy przestrzegać odpowiednich przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.
- W razie potrzeby stosować odpowiednie wyposażenie ochronne.

3 Zakres dostawy

Zakres dostawy urządzenia obejmuje następujące elementy:

- 1 x cyfrowy multimetr cęgowy prądu TRUE RMS BENNING CM 2-1
- Bezpieczne przewody pomiarowe (nr art: 044145):
 - 1 x bezpieczny przewód pomiarowy (czerwony, l = 1,4 m)
 - 1 x bezpieczny przewód pomiarowy (czarny, l = 1,4 m)
- 1 x kompaktowe etui ochronne
- 2 x baterie mikro 1,5 V (AAA / IEC LR03)
- 1 x instrukcja obsługi

Akcesoria opcjonalne

- Elastyczny przekładnik prądu zmiennego BENNING CFlex 1 (nr art.: 044068) Zakres prądu zmiennego: 30 A / 300 A / 3 000 A



Rysunek 1: BENNING CFlex 1

- Zestaw bezpiecznych przewodów pomiarowych BENNING TA 1 (nr art.: 044124)
Klipsy aligatorskie Ø 4 mm, 2-częściowe, czerwone / czarne, wersja profesjonalna, KAT III 1 000 V, 36 A



Rysunek 2: BENNING TA 1

- Zestaw bezpiecznych przewodów pomiarowych BENNING TA 2 (nr art.: 044125)
Zestaw przewodów pomiarowych \varnothing 4 mm, 6 części, czerwony/czarny, wersja profesjonalna, składający się z:
 - Przewody pomiarowe (silikon) (KAT III 1 000 V)
 - Sondy pomiarowe (sonda pomiarowa 4 mm, KAT II 1 000 V)
 - Zaciski krokodylkowe (KAT III 1 000 V)



Rysunek 3: BENNING TA 2

- Zestaw bezpiecznych przewodów pomiarowych BENNING TA 3 (nr art.: 044126)
Zestaw przewodów pomiarowych \varnothing 4 mm, 8 części, czerwony / czarny, wersja profesjonalna, KAT III 1 000 V, składający się z:
 - Przewody pomiarowe (silikon)
 - Sondy pomiarowe (smukła sonda pomiarowa)
 - Klipsy chwytające
 - Zaciski krokodylkowe



Rysunek 4: BENNING TA 3

- Zestaw bezpiecznych przewodów pomiarowych \varnothing 4 mm z sondą pomiarową 2 mm (nr art: 044146) Przewody pomiarowe \varnothing 4 mm, 2-częściowe, czerwone / czarne, L = 1,40 m, z sondą pomiarową 2 mm, KAT IV 600 V / KAT III 1 000 V (z kapturkami ochronnymi), KAT II 1 000 V (bez kapturek ochronnych).

Rysunek 5: Przewody pomiarowe \varnothing 4 mm z sondą pomiarową 2 mm

4 Opis urządzenia

4.1 Struktura urządzenia



Rysunek 6: Struktura urządzenia BENNING CM 2-1

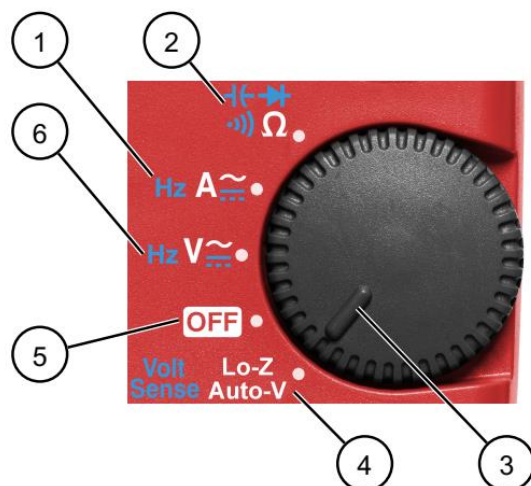
1	Zacisk pomiarowy (do mocowania przewodu)	2	Przycisk "AC HFR / DCA ZERO".
3	Przycisk "HOLD / MIN MAX".	4	Przełącznik obrotowy
5	Wyświetlacz cyfrowy	6	Gniazdo "+"
7	Gniazdo COM	8	Dźwignia otwierająca
9	Wybrzuszenie zacisku prądowego (ochrona przed kontaktem z przewodem)		

Tylny panel urządzenia

- Komora baterii z pokrywą komory baterii
Urządzenie jest zasilane dwiema bateriami mikro 1,5 V (AAA / IEC LR03).
- 2 etykiety na pokrywie komory baterii (uwagi i informacje o urządzeniu)
- Numer seryjny (etykieta)

Przełącznik obrotowy

Za pomocą przełącznika obrotowego można ustawić żądany test lub pomiar.



Rysunek 7: Przełącznik obrotowy

1	Pomiar prądu lub częstotliwości	2	Pomiar rezystancji, pojemności, testowanie ciągłości lub diody
3	Ustawienie przełącznika obrotowego	4	Pomiar napięcia lub wskaźnik napięcia
5	Urządzenie wyłączone	6	Pomiar napięcia lub częstotliwości

Wyświetlacz cyfrowy

Wyświetlacz cyfrowy jest podzielony na różne sekcje:

- Wyświetlanie aktualnie ustawionej funkcji i jednostki
- Zakres wyświetlania: 4-cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD) z czcionką o wielkości 14 mm i punktami dziesiętymi. Największa wartość wyświetlacza to 4 000 cyfr.
- Stan baterii: Wskazuje stan naładowania akumulatorów (maks. 3 segmenty). Baterie są rozładowane, gdy znikną wszystkie segmenty i symbol zacznie migać. Po włączeniu, urządzenie dodatkowo wyświetla stan baterii: "FULL" (pełna), "HALF" (połowa) lub "Lo" (niska).
- Wyświetlanie biegunowości (automatyczne): Wskazuje biegunowość niezgodną z definicją gniazda za pomocą znaku "-".
- Niebezpieczne napięcie kontaktowe (symbol miga)

Nominalna szybkość pomiaru urządzenia wynosi 2 pomiary na sekundę dla wyświetlacza cyfrowego. Dzięki czujnikowi światła, podświetlenie wyświetlacza włącza się automatycznie w ciemnych warunkach oświetleniowych.



Rysunek 8: Wyświetlacz cyfrowy

1	Wyświetlanie funkcji i jednostek	2	Zakres wyświetlania
3	Stan baterii	4	Polaryzacja
5	Niebezpieczne napięcie kontaktowe		

4.2 Funkcje

Za pomocą przełącznika obrotowego włącza się urządzenie (żądana funkcja pomiarowa) lub wyłącza ("OFF"). Urządzenie potwierdza każde działanie klawiszy i przełącznika obrotowego sygnałem dźwiękowym.

Nieprawidłowe naciśnięcie klawiszy jest potwierdzane podwójnym sygnałem dźwiękowym.

Urządzenie wyłącza się automatycznie po ok. 20 minutach (APO, Auto-Power-Off). Aby ponownie włączyć urządzenie, należy najpierw ustawić przełącznik obrotowy w pozycji "OFF", a następnie ustawić żądaną funkcję pomiarową.

4.2.1 Przycisk "AC HFR / DCA ZERO"

Przycisk "AC HFR / DCA ZERO" ma trzy funkcje

Funkcja "MODE"

Nacisnąć przycisk "AC HFR / DCA ZERO", aby wybrać drugą, trzecią lub czwartą funkcję odpowiedniej pozycji przełącznika obrotowego.

Hz V_{\approx}	$\tilde{V} \rightarrow \bar{V} \rightarrow \text{Hz}$
$\frac{1}{f} \rightarrow \Omega$	$\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow \frac{1}{f} \rightarrow \rightarrow$
Hz A_{\approx}	$\tilde{A} \rightarrow \bar{A} \rightarrow \text{Hz}$
Volt Sense Auto-V	Lo-Z Auto-V \rightarrow Volt Sense

Rysunek 9: Funkcja "MODE"

Funkcja "HFR (AC)" (filtr dolnoprzepustowy)

Funkcja "HFR (AC)" jest przeznaczona do podłączenia filtra dolnoprzepustowego (tłumienie wysokich częstotliwości) podczas pomiaru prądu lub napięcia AC. Za pomocą tego filtra dolnoprzepustowego można odfiltrować impulsy o wysokiej częstotliwości, np. w impulsowych napędach silnikowych.

Nacisnąć i przytrzymać przycisk "AC HFR / DCA ZERO" przez ok. 2 s, aby włączyć lub wyłączyć funkcję. Przy włączonej funkcji na wyświetlaczu cyfrowym pojawia się symbol "HFR".

Częstotliwość graniczna (-3 dB) filtra wynosi $f_g = 800$ Hz. Po osiągnięciu częstotliwości granicznej f_g , wyświetlana wartość jest niższa o współczynnik 0,707 niż wartość rzeczywista bez filtra.

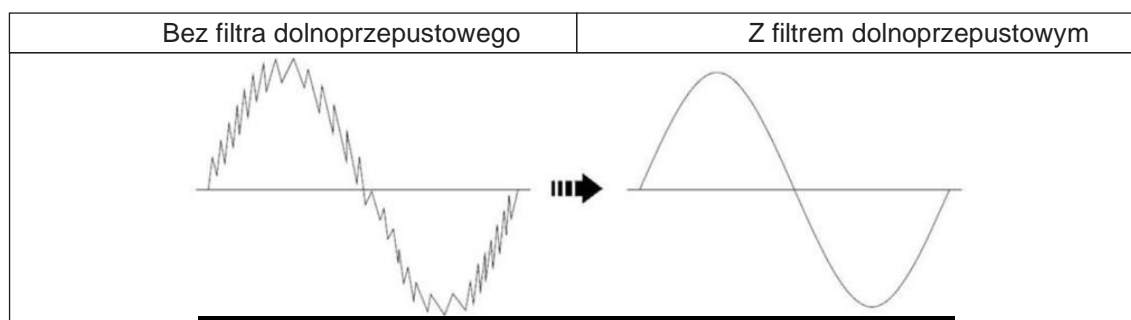


Tabela 4: Filtr dolnoprzepustowy

Funkcja "ZERO (DC)"

Funkcja "ZERO (DC)" służy do przeprowadzenia bilansu zerowego przed wykonaniem pomiarów prądu stałego (DC).

W celu przeprowadzenia zerowego bilansu należy nacisnąć i przytrzymać przycisk "AC HFR / DCA ZERO" przez ok. 2 s, aż na wyświetlaczu cyfrowym pojawi się symbol "Δ". Urządzenie nie może znajdować się w pobliżu przewodów pod napięciem.

4.2.2 Przycisk "HOLD / MIN MAX".

Przycisk "HOLD / MIN MAX" ma dwie funkcje.

Funkcja "HOLD"

Funkcja "HOLD" służy do zatrzymania aktualnie mierzonej wartości.

Nacisnąć przycisk "HOLD / MIN MAX", aby zatrzymać aktualnie mierzoną wartość, a na wyświetlaczu cyfrowym pojawi się symbol "H". Ponownie nacisnąć przycisk "HOLD / MIN MAX", aby odrzucić zatrzymaną wartość pomiarową i ponownie wyświetlić aktualnie mierzoną wartość.

Funkcja "MIN MAX"

Funkcja "MIN MAX" służy do określania i zapisywania minimalnej i maksymalnej wartości mierzonej podczas pomiaru prądu lub napięcia (DC i AC).

Aby włączyć lub wyłączyć funkcję, należy nacisnąć i przytrzymać przez ok. 2 s przycisk "HOLD / MIN MAX". Przy włączonej funkcji na wyświetlaczu cyfrowym pojawia się symbol "MaxMin", "Max" lub "Min". Nacisnąć przycisk "HOLD / MIN MAX", aby przełączyć wskazanie.

- MaxMin: Aktualnie mierzona wartość
- Max: Maksymalna zapamiętana wartość pomiarowa
- Min: Minimalna zapamiętana wartość pomiarowa

4.2.3 Dalsze możliwości ustawień

Urządzenie oferuje dalsze możliwości ustawień. Aby zmienić ustawienie, należy nacisnąć jeden z następujących przycisków i jednocześnie ustawić dowolną funkcję pomiarową z pozycji "OFF" przełącznika obrotowego.

- Przycisk "AC HFR / DCA ZERO": Włącza lub wyłącza czujnik światła do automatycznego podświetlenia wyświetlacza (wyświetlacz "ON" lub "OFF")
- Przycisk "HOLD / MIN MAX": Pokazuje wszystkie symbole wyświetlacza cyfrowego

4.3 Zakresy pomiarowe

Urządzenie jest wyposażone w funkcję automatycznego przełączania zakresów pomiarowych. Z tego powodu nie jest wymagane ustawienie domyślne.

Przekroczenie zakresu pomiarowego jest sygnalizowane przez "OL" lub "-OL" oraz, w zależności od funkcji pomiarowej, dodatkowo przez ostrzeżenie akustyczne. Proszę zwrócić uwagę, że w przypadku przeciążenia nie będzie wskazania i ostrzeżenia. W przypadku niebezpiecznych napięć kontaktowych (od 60 V-DC lub 30 V-AC RMS), dodatkowo wyświetlany jest migający symbol "⚡".

Dokładność pomiaru

Dokładność pomiaru jest określana jako suma następujących wielkości:

- Część względna wartości mierzonej
- Liczba cyfr (licząc stopnie ostatniej cyfry)

Podana dokładność pomiaru jest określona dla 1 % do 100 % końcowej wartości zakresu pomiarowego i obowiązuje w temperaturze $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ i wilgotności względnej powietrza niższej niż 80 %. W przypadku odbiegających temperatur należy przestrzegać współczynnika temperaturowego, dodając do podanej dokładności pomiarowej następującą wartość:

$0,2 [1/\text{°C}] \times \text{określona dokładność pomiarowa} \times \text{różnica w stosunku do zakresu temperatur odniesienia } [^\circ\text{C}]$

Dodatkowe specyfikacje dla funkcji AC

Wartość pomiarowa jest uzyskiwana i wyświetlana jako rzeczywista wartość skuteczna (TRUE RMS). W przypadku krzywych innych niż sinusoidalne, dokładność wyświetlanej wartości maleje. Dlatego dla następujących współczynników szczytu powstaje dodatkowy błąd:

- Współczynnik szczytu od 1,0 do 2,0: +1,0 %
- Współczynnik szczytu od 2,0 do 2,5: +2,5 %
- Współczynnik szczytu od 2,5 do 3,0: +4,0 %

Maksymalny współczynnik szczytu sygnału pomiarowego:

- 3,0 przy 2 000 cyfr
- 1,5 przy 4 000 cyfr

Należy zwrócić uwagę na następujące cechy dodatkowe:

- Wartości pomiarowe <10 cyfr są ustawiane na 0 na wyświetlaczu cyfrowym.
- Sygnały fal kwadratowych nie są określone.
- Błąd pozycjonowania przewodnika w zacisku pomiarowym: $\pm 1\%$ wartości mierzonej

Funkcja "HFR (AC)" (filtr dolnoprzepustowy)

Proszę zwrócić uwagę na następujące cechy funkcji "HFR (AC)" (filtr dolnoprzepustowy):

- Dodatkowy błąd przy pomiarach prądu lub napięcia AC:
 - Zakres częstotliwości 15 ... 60 Hz: $\pm 4\%$ w odniesieniu do określonej dokładności pomiaru
 - Zakres częstotliwości >60 Hz: Nie określono
- Częstotliwość graniczna fg (-3 dB): 800 Hz

4.3.1 Zakresy napięcia

Zakresy napięcia przemiennego (V-AC)

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V-AC / V-DC

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru
400 mV	0,1 mV	$\pm(1,5 \% + 5 \text{ cyfr})$
4 V	0,001 V	$\pm(1,5 \% + 2 \text{ cyfry})$
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	

Tabela 5: Zakresy napięcia AC (V-AC)

- Zakres częstotliwości:
 - Zakres pomiarowy 40 ... 600 V: 15 Hz ... 1 kHz
 - Zakres pomiarowy 400 mV ... 4 V: 15 ... 500 Hz
- Oporność wejściowa: $10 \text{ M}\Omega \parallel < 100 \text{ pF}$

Zakresy napięcia stałego (V-DC)

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V-AC / V-DC

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru
400 mV	0,1 mV	$\pm(0,5 \% + 5 \text{ cyfry})$
4 V	0,001 V	$\pm(0,5 \% + 2 \text{ cyfry})$
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	

Tabela 6: Zakresy napięcia stałego (V-DC)

- Oporność wejściowa: $10 \text{ M}\Omega$

Zakresy napięcia (LoZ, AutoV)

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V-AC / V-DC

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru
600 V	1 V	$\pm(2,0 \% + 2 \text{ cyfry})$

Tabela 7: Zakresy napięcia (LoZ, AutoV)

- Zakres częstotliwości: 15 Hz ... 1 kHz
- Oporność wejściowa: $< 4 \text{ k}\Omega$

4.3.2 Zakresy prądu

Zakresy prądu zmiennego (A-AC)

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 400 A-AC / A-DC

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru	
		15 ... 500 Hz	0,5 ... 1 kHz
40 A	0,01 A	±(2,5 % + 5 cyfry)	±(3,5 % + 5 cyfry)
400 A	0,1 A		

Tabela 8: Zakresy prądu zmiennego (A-AC)

- Zakres częstotliwości: 15 Hz ... 1 kHz

Zakresy prądu stałego (A-DC)

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 400 A-AC / A-DC

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru
40 A	0,01 A	±(2,5 % + 5 cyfry)
400 A	0,1 A	

Tabela 9: Zakresy prądu stałego (A-DC)

4.3.3 Zakresy rezystancji

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V-AC / V-DC

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru ¹⁾
400 Ω	0,1 Ω	±(1,0 % + 5 cyfry)
4 kΩ	0,001 kΩ	
40 kΩ	0,01 kΩ	
400 kΩ	0,1 kΩ	
4 MΩ	0,001 MΩ	
40 MΩ	0,01 MΩ	±(1,5 % + 5 cyfry)

Tabela 10: Zakresy rezystancji (Ω)

1) Przed pomiarem należy sprawdzić ewentualny offset poprzez zwarcie przewodów pomiarowych i odjąć go od wartości mierzonej.

- Zmierzone wartości >10 MΩ mogą się różnić o 50 cyfr.

4.3.4 Test ciągłości

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V-AC / V-DC

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru
400 Ω	0,1 Ω	±(1,0 % + 5 cyfry)

Tabela 11: Test ciągłości

- Wbudowany brzęczyk wydaje dźwięk przy oporności mniejszej niż 20 ... 200 Ω.
- Czas reakcji brzęczyka: <500 μs

4.3.5 Test diody

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V-AC / V-DC

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru
1,5 V	0,001 V	$\pm(1,5 \% + 5 \text{ cyfry})$

Tabela 12: Test diody

- Napięcie w obwodzie otwartym: ok. 1,8 V

4.3.6 Zakresy pojemnościowe

Wymagania: Rozładować kondensatory i przyłożyć bezpieczne przewody pomiarowe zgodnie z zaznaczoną polaryzacją.

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V-AC / V-DC

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru
1 μF	0,001 μF	$\pm(2,0 \% + 5 \text{ cyfr})$
10 μF	0,01 μF	
100 μF	0,1 μF	
1 mF	0,001 mF	
10 mF	0,01 mF	

Tabela 13: Zakresy pojemności (μF)

4.3.7 Zakres częstotliwości

Zabezpieczenie przed przeciążeniem: 600 V-AC / V-DC, 400 A-AC / A-DC

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru
50 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,5 \% + 5 \text{ cyfr})$
500 Hz	0,1 Hz	
5 kHz	0,001 kHz	
50 kHz	0,01 Hz	

Tabela 14: Zakresy częstotliwości (Hz)

- Minimalna czułość:
 - Zakres V-AC 1 Hz ... 10 kHz: $>6 V_{\text{eff}}$
 - Zakres V-AC 10 ... 50 kHz: $>20 V_{\text{eff}}$
 - Zakres A-AC 1 Hz ... 10 kHz: $>6 V_{\text{eff}}$
- Minimalna częstotliwość: 1 Hz

5 Działanie

Urządzenie umożliwia przeprowadzanie różnych testów i pomiarów.

5.1 Wymagania dotyczące testów i pomiarów

- Przed ustawieniem pozycji przełącznika na przełączniku obrotowym urządzenia należy zdjąć urządzenie (bezpieczne linki pomiarowe) z punktu pomiarowego.
- Należy używać tylko zatwierdzonych bezpiecznych przewodów pomiarowych
[► strona 27].
- Proszę zwrócić uwagę na źródła zakłóceń, które mogą być obecne. Silne źródła zakłóceń w pobliżu urządzenia mogą powodować niestabilne odczyty i błędy pomiarowe.
- Przy wykonywaniu testów i pomiarów należy przestrzegać odpowiednich zakresów pomiarowych i dokładności pomiarowych w rozdziale

Zakresy pomiarowe [► strona 22].



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Maksymalne dopuszczalne napięcie

Z powodu kontaktu z wysokim napięciem elektrycznym możliwe jest zagrożenie życia lub poważne obrażenia.

- Urządzenie należy stosować wyłącznie w obwodach elektrycznych kategorii przepięciowej III z przewodem o maksymalnej wartości 600 V lub kategorii przepięciowej IV z przewodem o maksymalnej wartości 300 V do ziemi.

5.2 Podłączanie przewodów pomiarowych bezpieczeństwa

W przypadku niektórych testów i pomiarów konieczne jest podłączenie do urządzenia bezpiecznych przewodów pomiarowych.

Wymagania

- Należy przestrzegać wymagań dotyczących pomiarów [► strona 26].
- Bezpieczne przewody pomiarowe
Bezpieczne przewody pomiarowe muszą być dopuszczone do stosowania w urządzeniu (np. bezpieczne przewody pomiarowe zawarte w zakresie dostawy) i znajdować się w stanie technicznie doskonałym oraz bezpiecznym pod względem eksploatacyjnym.
 - Sprawdzić specyfikacje dotyczące napięcia znamionowego i prądu znamionowego.
 - Sprawdzić izolację przewodów pomiarowych bezpieczeństwa.
 - Sprawdzić ciągłość przewodów pomiarowych bezpieczeństwa.
 - Wymienić uszkodzone przewody pomiarowe bezpieczeństwa.
- Kapturki ochronne (w zależności od kategorii przepięcia)
- Podczas testów i pomiarów należy dotykać przewodów pomiarowych bezpieczeństwa tylko w miejscach przeznaczonych dla rąk.



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczne napięcie

W przypadku nieprawidłowej obsługi możliwe jest zagrożenie dla życia lub poważne obrażenia w wyniku kontaktu z wysokim napięciem elektrycznym.

- Nie należy dotykać gołych końcówek sondy pomiarowej w bezpiecznych przewodach pomiarowych.
- Podłączyć bezpieczne przewody pomiarowe do odpowiednio oznaczonych gniazd pomiarowych urządzenia i sprawdzić ich szczelność.
- Stosować wyłącznie zatwierdzone bezpieczne przewody pomiarowe.
- Założyć kapturki ochronne na końcówki kontaktowe przewodów pomiarowych bezpieczeństwa (obwody o kategorii przepięcia KAT III lub IV).

Procedura

1. Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazda COM urządzenia.
2. Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda "+" urządzenia.
3. Pomiary lub testy w obwodach o kategorii przepięcia III lub IV: Założyć kapturki ochronne na końcówki kontaktowe przewodów pomiarowych bezpieczeństwa.

5.3 Pomiar napięcia lub częstotliwości

Wymagania

- Należy przestrzegać wymagań dotyczących pomiarów [► strona 26].
- Dopuszczone bezpieczne przewody pomiarowe
- Zakresy napięcia [► strona 23] i zakresy częstotliwości [► strona 25]



Rysunek 10: Pomiar napięcia lub częstotliwości prądu zmiennego



Rysunek 11: Pomiar napięcia stałego

Procedura

1. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w pozycji przełącznika "Hz \tilde{V} " lub "Volt Sense / Lo-Z Auto-V".
 - "Hz \tilde{V} ": Nacisnąć przycisk "AC HFR / DCA ZERO", aby ustawić żądaną funkcję pomiarową (częstotliwość, napięcie AC lub DC).
 - "Volt Sense / Lo-Z Auto-V": Odpowiednia funkcja pomiarowa (napięcie AC lub DC) i optymalny zakres pomiarowy są ustawiane automatycznie. Rezystancja wejściowa jest zredukowana do ok. 3 k Ω , aby stłumić napięcia indukcyjne i pojemnościowe (napięcia reaktywne).
2. Podłączyć bezpieczne przewody pomiarowe do urządzenia [► strona 27].
3. Zetknąć bezpieczne przewody pomiarowe z punktami pomiarowymi i odczytać wartość pomiarową na wyświetlaczu cyfrowym.

5.4 Pomiar prądu lub częstotliwości

Wymagania

- Należy przestrzegać wymagań dotyczących pomiarów [► strona 26].
- Upewnić się, że do gniazdek urządzenia ("COM" i "+") nie jest przyłożone napięcie. Usunąć podłączone bezpieczne przewody pomiarowe.
- Zakresy prądu [► strona 24] i zakresy częstotliwości [► strona 25]



Rysunek 12: Pomiar prądu lub częstotliwości

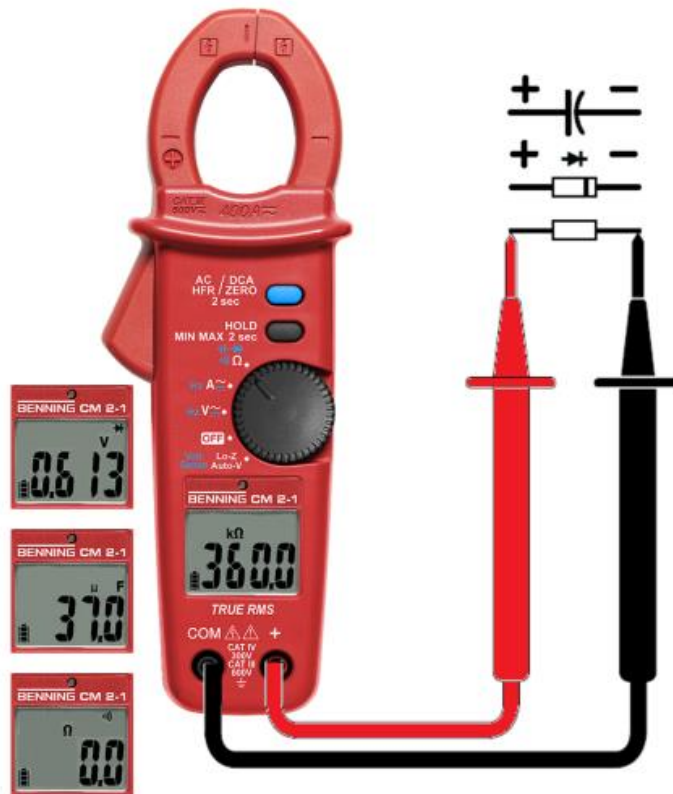
Procedura

1. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w pozycji przełącznika "Hz $\sqrt{\text{AC}}$ ".
2. Nacisnąć przycisk "AC HFR / DCA ZERO", aby ustawić żądaną funkcję pomiarową (częstotliwość, AC lub DC).
3. Dla pomiarów DC: Nacisnąć i przytrzymać przycisk "AC HFR / DCA ZERO" przez ok. 2 s, aby przełączyć urządzenie w tryb początkowy za pomocą wagi zerowej. Na wyświetlaczu cyfrowym pojawi się symbol " Δ ".
4. Uruchomić dźwignię otwierającą i zacisnąć centralnie jednodrutowy przewód pod napięciem za pomocą zacisku pomiarowego.
5. Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym.

5.5 Pomiar rezystancji

Wymagania

- Należy przestrzegać wymagań dotyczących pomiarów [► strona 26].
- Dopuszczone bezpieczne przewody pomiarowe
- Zakresy rezystancji [► strona 24]



Rysunek 13: Pomiar rezystancji, pojemności, testowanie ciągłości lub diody

Procedura



1. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w pozycji przełącznika Ω .
Funkcja "Pomiar rezystancji" jest ustawiana automatycznie (wyswietlane jest " Ω ", "0" jest ukryte).
2. Podłączyć bezpieczne przewody pomiarowe do urządzenia [► strona 27].
3. Zetknąć bezpieczne przewody pomiarowe z punktami pomiarowymi i odczytać wartość pomiarową na wyświetlaczu cyfrowym.

5.6 Test ciągłości

Wymagania

- Należy przestrzegać wymagań dotyczących pomiarów [▶ strona 26].
- Dopuszczone bezpieczne przewody pomiarowe
- Test ciągłości [▶ strona 24]
- Należy przestrzegać rysunku dotyczącego kontroli ciągłości. [▶ strona 31]

Procedura

1. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w pozycji przełącznika .
2. Podłączyć bezpieczne przewody pomiarowe do urządzenia [▶ strona 27].
3. Nacisnąć przycisk "AC HFR / DCA ZERO", aby ustawić żądaną funkcję "Test ciągłości" (symbol .
4. Doprowadzić bezpieczne przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi.
Gdy zabrzmi brzęczyk (sygnał akustyczny), oporność linii między gniazdem COM a gniazdem "+" spadnie poniżej wartości 20 do 200 Ω.

5.7 Pomiar pojemności

Wymagania

- Należy przestrzegać wymagań dotyczących pomiarów [▶ strona 26].
- Dopuszczone bezpieczne przewody pomiarowe
- Zakresy pojemności [▶ strona 25]




UWAGA

Kondensatory nie rozładowane

Pomiar pojemności na kondensatorach, które nie są całkowicie rozładowane, może spowodować uszkodzenie urządzenia.

- Przed pomiarem pojemności należy całkowicie rozładować kondensatory.
- Podczas pomiaru pojemności nie przykładaj napięcia do gniazdek urządzenia ("COM" i "+").
- Należy przestrzegać rysunku dotyczącego pomiaru pojemności [▶ strona 31].

Procedura

1. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w pozycji przełącznika .
2. Podłączyć bezpieczne przewody pomiarowe do urządzenia [▶ strona 27].
3. Nacisnąć przycisk "AC HFR / DCA ZERO", aby ustawić żądaną funkcję "Pomiar pojemności" (symbol "n").
4. Zetknąć bezpieczne przewody pomiarowe z rozładowanym kondensatorem - przestrzegając prawidłowej polaryzacji - i odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym.

5.8 Test diody

Wymagania

- Należy przestrzegać wymagań dotyczących pomiarów [► strona 26].
- Dopuszczone bezpieczne przewody pomiarowe
- Test diody [► strona 25]
- Należy przestrzegać rysunku dotyczącego testu diod [► strona 31].

Procedura

1. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w pozycji przełącznika "⚡".
2. Podłączyć bezpieczne przewody pomiarowe do urządzenia [► strona 27].
3. Nacisnąć przycisk "AC HFR / DCA ZERO", aby ustawić żądaną funkcję "Test diod" (symbol "⚡").
4. Zetknąć bezpieczne przewody pomiarowe z punktami pomiarowymi i odczytać wartość pomiarową na wyświetlaczu cyfrowym.
 - Standardowa dioda Si przyłożona w kierunku do przodu: Wyświetlane jest napięcie w przedziale od 0,4 do 0,8 V.
 - "000": oznacza zwarcie wewnątrz diody.
 - "OL": oznacza przerwę wewnątrz diody.
 - Dioda przyłożona w kierunku odwrotnym: Wyświetlany jest napis "OL". W przypadku uszkodzonych diod, wyświetlane jest "000" lub inne wartości.

5.9 Wskaźnik napięcia



OSTRZEŻENIE

Nieprawidłowe użycie funkcji

W przypadku nieprawidłowego użycia funkcji "Wskaźnik napięcia" istnieje możliwość zagrożenia życia lub poważnych obrażeń w wyniku kontaktu z wysokim napięciem elektrycznym.

- Proszę zwrócić uwagę, że może wystąpić niebezpieczne napięcie kontaktowe, nawet jeżeli nie jest ono sygnalizowane wizualnie lub akustycznie.
- Nie należy używać funkcji "Wskaźnik napięcia" do sprawdzania braku napięcia.

5.9.1 Bezkontaktowe badanie fazy

W górnej części urządzenia znajduje się detektor. Detektor ten umożliwia bezkontaktowe wykrywanie pól zmiennych.

Wymagania

- Należy przestrzegać wymagań dotyczących pomiarów [► strona 26].
- Upewnić się, że do gniazdek urządzenia ("COM" i "+") nie jest przyłożone napięcie. Usunąć podłączone bezpieczne przewody pomiarowe.



Rysunek 14: Bezkontaktowe badanie fazy

Procedura

1. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w pozycji przełącznika "Volt Sense / Lo-Z Auto-V".
2. Nacisnąć przycisk "AC HFR / DCA ZERO", aby włączyć funkcję "Wskaźnik napięcia". Na wyświetlaczu cyfrowym pojawi się "EF".
3. Umieścić górną część cęgów pomiarowych w pobliżu punktu pomiarowego. Jeżeli na wyświetlaczu cyfrowym migają symbole "⚡" i "EF", do tego miejsca pomiarowego przyłożona jest faza uziemionego napięcia zmiennego.

Praktyczna wskazówka

Przerwy (pęknięcia kabla) w odsloniętych kablach - np. w bębnach kablowych, łańcuchach świetlnych itp. - można prześledzić od punktu zasilania (fazy) do punktu przerwania.

Zakres działania: ≥ 230 V

5.9.2 Testowanie zewnętrznego przewodnika lub fazy

Wymagania

- Należy przestrzegać wymagań dotyczących pomiarów [► strona 26].
- Dopuszczone bezpieczne przewody pomiarowe
- Upewnić się, że do gniazda COM urządzenia nie jest przyłożone napięcie. Usunąć podłączoną czarny przewód pomiarowy bezpieczeństwa.

Procedura

1. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w pozycji przełącznika "Volt Sense / Lo-Z Auto-V".
2. Podłączyć czerwony bezpieczny przewód pomiarowy do gniazda "+" urządzenia [► strona 27].
3. Nacisnąć przycisk "AC HFR / DCA ZERO", aby włączyć funkcję "Wskaźnik napięcia". Na wyświetlaczu cyfrowym pojawi się "EF".
4. Zetknąć bezpieczne przewody pomiarowe z punktem pomiarowym (część systemowa).
Jeżeli na wyświetlaczu cyfrowym migają symbole "⚡" i "EF", do tego punktu pomiarowego przyłożona jest faza uziemionego napięcia zmiennego.

6 Konservacja

W celu przeprowadzenia prac konserwacyjnych można otworzyć komorę baterii. Poza tym w urządzeniu nie ma elementów, które można by wymienić.



OSTRZEŻENIE

Otwieranie urządzenia

Podczas otwierania urządzenia istnieje możliwość zagrożenia życia lub poważnych obrażeń z powodu kontaktu z wysokim napięciem elektrycznym. Urządzenie może ulec uszkodzeniu.

- Przed otwarciem komory baterii należy upewnić się, że urządzenie jest wolne od napięcia.
- Nie otwierać urządzenia (z wyjątkiem komory baterii).
- W celu dokonania naprawy należy skontaktować się ze specjalistycznym sprzedawcą lub

kierownictwem działu zwrotów[► strona 9].

6.1 Plan konserwacji

Poniższa tabela zawiera przegląd wszystkich czynności konserwacyjnych i serwisowych, które muszą być wykonywane przez Państwa stale lub w regularnych odstępach czasu.

Odstęp czasu	Czynności
Regularnie, w razie potrzeby	• Czyszczenie urządzenia
W razie potrzeby	• Wymiana baterii[► strona 38]
Co 12 miesięcy	• Kalibracja urządzenia [► strona 38]

Tabela 15: Plan konserwacji

6.2 Uwolnienie urządzenia od napięcia

Jeżeli chcą Państwo otworzyć komorę baterii w celu przeprowadzenia prac konserwacyjnych, należy najpierw upewnić się, że urządzenie jest wolne od napięcia.

Procedura

1. Usunąć urządzenie z miejsca pomiaru.
2. Odłączyć od urządzenia bezpieczne przewody pomiarowe.
3. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w pozycji przełącznika "OFF".

6.3 Czyszczenie urządzenia

Czyścić urządzenie regularnie i w razie potrzeby. Upewnić się, że komora baterii i styki baterii nie są zanieczyszczone wyciekającym elektrolitem.

Wymagania

- Czysta i sucha ściereczka lub specjalna ściereczka do czyszczenia
- Urządzenie bez napięcia [► strona 36]



UWAGA

Niewłaściwe środki czyszczące

Stosowanie niewłaściwych środków czyszczących może spowodować uszkodzenie urządzenia.

- Nie używać żadnych rozpuszczalników, środków ściernych ani polerujących.

Procedura

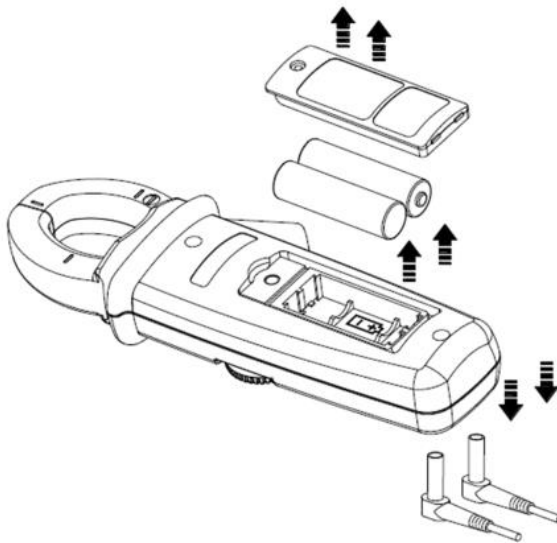
1. Oczyszczyć zewnętrzną stronę urządzenia czystą i suchą szmatką lub specjalną ściereczką do czyszczenia.
2. Sprawdzić komorę baterii. Aby otworzyć i zamknąć komorę baterii, należy postępować zgodnie z procedurą podaną w rozdziale "Wymiana baterii" [► strona 38].
3. W przypadku zanieczyszczenia elektrolitem lub białego osadu w obszarze baterii lub komory baterii, wyczyścić baterie i te obszary czystą i suchą szmatką. W razie potrzeby wymienić baterie [► strona 38].

6.4 Wymiana baterii

Urządzenie jest zasilane dwiema bateriami mikro 1,5 V (AAA / IEC LR03). Baterie należy wymienić, gdy tylko się rozładują.

Wymagania

- Rozładowane baterie wewnątrz urządzenia (zniknęły wszystkie segmenty symbolu baterii na wyświetlaczu cyfrowym i symbol baterii miga)
- 2 nowe baterie mikro 1,5 V (AAA / IEC LR03)
- Urządzenie bez napięcia [► strona 36]



Rysunek 15: Wymiana baterii (przykład)

Procedura

1. Położyć urządzenie frontem do dołu (na antypoślizgowej powierzchni).
2. Odkręcić śrubę pokrywy komory baterii.
3. Podnieść pokrywę komory baterii z urządzenia.
4. Wyjąć rozładowane baterie z komory baterii i odpowiednio je zutylizować [► strona 40].
5. Włożyć nowe baterie do komory baterii, zachowując właściwą polaryzację.
6. Założyć z powrotem pokrywę komory baterii na urządzenie i dokręcić śrubę.

6.5 Kalibracja urządzenia

Benning gwarantuje zgodność z niniejszą specyfikacją techniczną i dokładnością podaną w niniejszej instrukcji obsługi przez pierwsze 12 miesięcy od daty dostawy.

Aby zachować dokładność wyników pomiarów, należy upewnić się, że urządzenie jest ponownie kalibrowane w odstępach rocznych przez serwis firmy BENNING [► strona 9].

7 Dane techniczne

Klasa ochrony	II (izolacja podwójna lub wzmacniona)
Poziom zanieczyszczenia	2
Kategoria ochrony (DIN VDE 0470-1, IEC / EN 60529)	IP 30 1. cyfra: 3 = ochrona przed dostępem do części niebezpiecznych i ochrona przed zanieczyszczeniami stałymi (średnica >2,5 mm) 2. cyfra: 0 = brak ochrony przed wodą
Kategoria przepięciowa	<ul style="list-style-type: none"> • KAT III 600 V do ziemi • KAT IV 300 V do ziemi
Wymiary obudowy (długość x szerokość x wysokość)	188 mm x 56 mm x 28 mm
Maks. otwarcie zacisku	27 mm
Waga (z bateriami)	0,225 kg
Żywotność baterii (baterie alkaliczne)	ok. 100 h (bez oświetlenia tła)
Bezpieczne przewody pomiarowe (nr art: 044145)	
Norm	IEC / DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031)
Kategoria przepięciowa (dotyczy tylko przewodów pomiarowych bezpieczeństwa, dodatkowo należy przestrzegać ograniczeń urządzenia)	<ul style="list-style-type: none"> • Z dołączaną osłoną ochronną: <ul style="list-style-type: none"> – KAT III 1 000 V do ziemi – KAT IV 600 V do ziemi • Bez dołączanej osłony: <ul style="list-style-type: none"> – KAT II 1 000 V do ziemi
Klasa ochrony	II (izolacja podwójna lub wzmacniona)
Poziom zanieczyszczenia	2
Maks. prąd znamionowy	10 A
Długość	1,4 m
Działanie	
Maks. wysokość barometryczna	2 000 m
Temperatura pracy	0 ... 50 °C (nie wystawiać urządzenia na stałe na działanie promieni słonecznych)
Maks. wilgotność względna powietrza	80 % RH (0 ... 30 °C), 75 % RH (30 ... 40 °C), 45 % RH (40 ... 50 °C), bez kondensacji
Przechowywanie (wyjąć baterie z urządzenia)	
Temperatura otoczenia	-20 ... 60 °C (nie wystawiać urządzenia na stałe na działanie promieni słonecznych)
Maks. wilgotność względna powietrza	80 % RH

Tabela 16: Dane techniczne

8 Utylizacja i ochrona środowiska

Po zakończeniu okresu użytkowania produktu należy zutylizować niezdadne do użytku urządzenie i baterie w odpowiednich punktach zbiórki w Państwa okolicy.

Indeks

A

Zakresy AC (A-AC)	24
Zakresy napięcia AC (V-AC)	23
Akcesoria	15

B

Podstawowa wiedza	7
Baterie	

Wymiana	38
BENNING CM 2-1	7

C

Kalibracja	38
------------	----

Pomiar pojemności	32
Zakresy pojemnościowe	25
Czyszczenie	37
CM 2-1	7

Test ciągłości	24
Test ciągłości	32
Prawa autorskie	2
Pomiar prądu	30

D

Zakresy prądu stałego (A-DC)	24
Zakresy napięcia stałego (V-DC)	23
Urządzenie	
Kalibracja	38
Czyszczenie	37
Zabezpieczenie	13
Wyświetlacz cyfrowy	19
Test diody	25
Test diody	33
Zastrzeżenie	2, 12
Utylizacja	40
Dokumentacja	2

E

Ochrona środowiska	40
Badanie przewodników zewnętrznych	35

F

Pomiar częstotliwości	29, 30
Zakresy częstotliwości ²⁵	
Funkcja	
Dalsze możliwości ustawień	21
HFR (AC)	20
HOLD	21
MIN MAX	21

H

Historia	8
Posiadacz praw autorskich	2

I

Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem	12
-------------------------------------	----

K

Przycisk	
AC HFR / DCA ZERO	20
HOLD / MIN MAX	21

L

Filtr dolnoprzepustowy	20
Zakresy pomiarowe	22

M

Konserwacja	36
Plan konserwacji	36
Producent	2
Pomiar	
Wymagania	26
Dokładność pomiaru	22
Zakresy pomiarowe	22
Zakresy prądu zmiennego (A-AC)	24
Zakresy napięcia AC (V-AC)	23
Zakresy pojemnościowe	25
Test ciągłości	24
Zakresy prądu stałego (A-DC)	24
Zakresy napięcia stałego (V-DC)	23
Test diody	25
Zakres częstotliwości	25
Filtr dolnoprzepustowy	22
Zakresy rezystancji	24
Zakresy napięcia (LoZ, AutoV)	23

N

Niedyskryminacja	2
------------------	---

O

Działanie	26
-----------	----

P

MODE	20
ZERO (DC)	21
Dalsze informacje	7

Testy fazy	34, 35
Cel instrukcji obsługi	7

R

Tyłny panel urządzenia	17
------------------------	----

Pomiar rezystancji	31
Zakresy rezystancji	24
Adres zwrotny	9
Zarządzanie zwrotami	9
Przełącznik obrotowy	18

S

Bezpieczne przewody pomiarowe	
Podłączenie	27
Zakres dostawy	15
Zabezpieczenie	13
Serwis i wsparcie	
Wsparcie techniczne	9
Zastosowane normy	10
Symbole	
Urządzenie	11
Instrukcja obsługi	11

T

Grupa docelowa	7
Dane techniczne	39
Wsparcie techniczne	9
Test	
Wymagania	26
Znaki towarowe	8

V

Wskaźnik napięcia	34, 35
Praktyczna wskazówka	34
Pomiar napięcia	29
Zakresy napięcia (LoZ, AutoV)	23
Bez napięcia	36

W

System ostrzegawczy	10
Gwarancja	12

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt
Telefon: +49 2871 93-0 Fax: +49 2871 93-429
Internet: www.benning.de E-Mail: duspol@benning.de

Tekst i ilustracje odpowiadają stanowi techniki w chwili oddania do druku. Zastrzega się możliwość zmian technicznych. Nie ponosimy odpowiedzialności