BENNING

Instrukcja obsługi

Tłumaczenie niemieckiej wersji oryginalnej



BENNING CM 2-1

5191 / 11/2021 pl

Nota prawna

Informacje o dokumentacji

Upewnić się, że do posiadanego produktu stosowana jest odpowiednia dokumentacja. Do bezpiecznego postępowania z produktem niezbędna jest wiedza zawarta w niniejszej dokumentacji.

Z produktem wolno się obchodzić jedynie przestrzegając niniejszej dokumentacji, a w szczególności zawartych w niej wskazówek bezpieczeństwa i ostrzegawczych. Personel musi posiadać kwalifikacje do wykonywania określonego zadania i móc rozpoznawać zagrożenia oraz zapobiegać potencjalnym zagrożeniom.

Producent i posiadacz praw

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 w Coesfeld, nr HRA 4661

Prawa autorskie

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

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Ten dokument, w szczególności wszystkie treści, teksty, fotografie i grafiki, podlegają ochronie praw autorskich.

Żadnej części tej dokumentacji ani należących do niej treści nie wolno reprodukować w żadnej formie (za pomocą technik drukarskich, fotokopii lub przy zastosowaniu innej metody) ani przetwarzać, powielać lub rozpowszechniać przy zastosowaniu systemów elektronicznych bez uzyskania wyraźnego zezwolenia w formie pisemnej.

Wyłączenie odpowiedzialności

Treść podręcznika sprawdzono w zakresie zgodności z opisanym sprzętem i oprogramowaniem. Nie można jednakże wykluczyć odchyleń, więc Benning nie gwarantuje pełnej zgodności. Treść tej dokumentacji jest regularnie sprawdzana, a niezbędne korekty są zamieszczane w kolejnych wydaniach.

Zasada równego traktowania

Firma Benning jest świadoma roli języka w kontekście równouprawnienia kobiet i mężczyzn i stale stara się mieć ten aspekt na uwadze. Aby ułatwić czytanie dokumentu, zrezygnowaliśmy ze różnicowania sformułowań według płci.

Spis treści

1 Wprowadzenie ... 7
1.1 Informacje ogólne ... 7
1.2 Historia ... 8
1.3 Serwis i wsparcie ... 9

2 Bezpieczeństwo ... 10
2.1 Koncepcja wskazówek ostrzegawczych ... 10
2.2 Normy ... 10
2.3 Zastosowane symbole ... 11
2.4 Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem ... 12
2.5 Szczególne rodzaje zagrożeń ... 14

3 Zakres dostawy ... 15

4 Opis urządzenia ... 17
4.1 Konstrukcja 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 Inne możliwości ustawień ... 21
4.3 Zakresy pomiaru ... 22
4.3.1 Zakresy napięcia ... 23
4.3.2 Zakresy natężenia prądu ... 24
4.3.3 Zakresy oporu ... 24
4.3.4 Test ciągłości obwodu ... 24
4.3.5 Test diod ... 25
4.3.6 Zakresy pojemności ... 25
4.3.7 Zakresy częstotliwości ... 25

5 Obsługa ... 26
5.1 Warunki wykonywania badań i pomiarów ... 26
5.2 Podłączenie bezpiecznych przewodów pomiarowych ... 27
5.3 Wykonywanie pomiaru napięcia lub częstotliwości ... 28
5.4 Wykonywanie pomiaru prądu lub częstotliwości ... 30
5.5 Wykonanie pomiaru oporu ... 31
5.6 Wykonanie testu ciągłości obwodu ... 32
5.7 Wykonanie pomiaru pojemności ... 32
5.8 Wykonanie testu diod ... 33
5.9 Wskaźnik napięcia ... 33
5.9.1 Wykonanie bezdotykowej kontroli fazy ... 34

5.9.2 Wykonanie kontroli przewodów zewnętrznych i fazy 35

6 Utrzymanie w dobrym stanie technicznym 36

6.1 Plan konserwacji 36

6.2 Wprowadzenie do stanu beznapięciowego 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

Skorowidz 41

Wykaz ilustracji

Ilustracja 1	BENNING CFlex 1	15
Ilustracja 2	BENNING TA 1	15
Ilustracja 3	BENNING TA 2	16
Ilustracja 4	BENNING TA 3	16
Ilustracja 5	Przewody pomiarowe Ø 4 mm z 2-milimetrową końcówką pomiarową	16
Ilustracja 6	Konstrukcja urządzenia BENNING CM 2-1	17
Ilustracja 7	Przełącznik obrotowy	18
Ilustracja 8	Wskaźnik cyfrowy	19
Ilustracja 9	Funkcja „MODE”	20
Ilustracja 10	Pomiar napięcia przemiennego lub częstotliwości	28
Ilustracja 11	Pomiar napięcia stałego	29
Ilustracja 12	Pomiar prądu lub częstotliwości	30
Ilustracja 13	Pomiar oporu, pojemności, test ciągłości obwodu lub diod	31
Ilustracja 14	Bezdotykowa kontrola fazy	34
Ilustracja 15	Wymiana baterii (przykład)	38

Wykaz tabel

Tabela 1	Historia	8
Tabela 2	Symbole umieszczone na urządzeniu	11
Tabela 3	Symbole 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 natężenia prądu przemiennego (A AC)	24
Tabela 9	Zakresy natężenia prądu stałego (A DC)	24
Tabela 10	Zakresy oporu (Ω)	24
Tabela 11	Test ciągłości obwodu	24
Tabela 12	Test diod	25
Tabela 13	Zakresy pojemności (µF)	25
Tabela 14	Zakres częstotliwości (Hz)	25
Tabela 15	Plan konserwacji	36
Tabela 16	Dane techniczne	39

1 Wprowadzenie

Opisany w niniejszym dokumencie, cyfrowy cęgowy miernik uniwersalny TRUE RMS BENNING CM 2-1, w dalszym ciągu zwany „Urządzeniem”, jest przeznaczony do kontroli w obwodach elektrycznych o maksymalnym napięciu znamionowym 600 V AC lub 600 V DC. Urządzenie umożliwia wykonanie następujących kontroli i pomiarów.

- Pomiar napięcia stałego i przemiennego
- Pomiar natężenia prądu stałego i przemiennego
- Pomiar oporu
- Test diod i test ciągłości obwodu
- Pomiar pojemności
- Pomiar częstotliwości.

Pozostałe informacje

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

W internecie pod podanym hiperłączem lub na stronie internetowe www.benning.de (wyszukiwanie produktu) znajdują się np. następujące szczegółowe informacje:

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

1.1 Informacje ogólne

Grupa docelowa

Niniejsza instrukcja obsługi skierowana jest do następujących grup osób:

- Wykwalifikowani elektrycy i osoby przeszkolone w zakresie elektrotechniki

Wymagana wiedza podstawowa

Aby móc zrozumieć niniejszą instrukcję obsługi, wymagana jest ogólna wiedza na temat urządzeń kontrolnych i pomiarowych. Ponadto wymagana jest podstawowa wiedza na następujące tematy:

- Elektrotechnika ogólna

Cel instrukcji obsługi

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera opis urządzenia i informacje na temat obchodzenia się z nim.

Niniejszą instrukcję obsługi należy starannie przechowywać do późniejszego użytku. Przed przystąpieniem do obsługi urządzenia należy przeczytać niniejszą instrukcję obsługi i postępować zgodnie z jej zaleceniami.

INFORMACJA

Wyłączenie odpowiedzialności

Należy upewnić się, że każda osoba, która obsługuje urządzenie, przeczytała i zrozumiała niniejszą instrukcję obsługi przed obsługą urządzenie i przestrzega jej we wszystkich punktach. Nieprzestrzeganie niniejszej instrukcji obsługi może prowadzić do uszkodzenia produktu oraz szkód rzeczowych i/lub osobowych.

Firma Benning nie ponosi odpowiedzialności za szkody i zakłócenia pracy wynikające z nieprzestrzegania instrukcji obsługi.

Urządzenia są stale udoskonalne. Firma Benning zastrzega sobie prawo do zmiany kształtu, wyposażenia i rozwiązań technicznych. Dane zawarte w niniejszej instrukcji obsługi są zgodne ze stanem technicznym w chwili złożenia niniejszego dokumentu do druku. Z tego powodu nie można żądać określonych właściwości urządzenia na podstawie treści niniejszej instrukcji obsługi.

Dane zawarte w niniejszej instrukcji obsługi mogą w każdej chwili ulec zmianie bez uprzedzenia. Firma Benning nie jest zobowiązana do uzupełniania ani do aktualizacji danych zawartych w tej instrukcji obsługi.

We wszystkich kwestiach technicznych należy zwracać się do działu wsparcia technicznego [strona 9].

Znak towarowy

Wszystkie użyte znaki towarowe, nawet jeśli nie są oddzielnie oznaczone, należą do ich właścicieli i są uznane.

1.2 Historia

Data wydania	Zmiany
07/2021	• Wydanie pierwsze
11/2021	• Modyfikacja instrukcji obsługi

Tabela 1: Historia

1.3 Serwis i wsparcie

W celu wykonania naprawy lub prac serwisowych należy zwrócić się do sprzedawcy urządzenia lub serwisu firmy BENNING.

Wsparcie techniczne

W przypadku pytań technicznych dotyczących obsługi należy zwrócić się do działu wsparcia technicznego.

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

Zarządzanie zwrotami

W celu sprawnego i płynnego zwrotu produktu prosimy skorzystać z komfortowego i prostego portalu zarządzania zwrotami firmy BENNING:

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 Koncepcja wskazówek ostrzegawczych

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera wskazówki, których należy przestrzegać w celu zapewniania osobistego bezpieczeństwa oraz szkód osobowych i materialnych. Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa osobistego i zapobiegania szkodom osobowym oznaczone są trójkątem ostrzegawczym. Wskazówki dotyczące jedynie unikania szkód materialnych są przedstawione bez trójkąta ostrzegawczego. W zależności od stopnia zagrożenia wskazówki ostrzegawcze są przedstawiane w kolejności zmniejszającego się zagrożenia w następujący sposób.



⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Sytuacja bezwzględnego niebezpieczeństwa zagrażającego ludziom

W przypadku nieprzestrzegania tej wskazówki dojdzie do nieodwracalnych lub śmiertelnych obrażeń.



⚠ OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo zagrażające ludziom

W przypadku nieprzestrzegania tej wskazówki może dojść do nieodwracalnych lub śmiertelnych obrażeń.



⚠ PRZESTROGA

Nieznaczne niebezpieczeństwo zagrażające ludziom

W przypadku nieprzestrzegania tej wskazówki może dojść do lekkich lub umiarkowanych obrażeń.



UWAGA

Niebezpieczeństwo wystąpienia strat materialnych, brak zagrożenia dla ludzi

W przypadku nieprzestrzegania tej wskazówki może dojść do szkód materialnych.

W przypadku występowania różnych stopni zagrożenia stosuje się zawsze wskazówkę ostrzegawczą dla najwyższego stopnia zagrożenia. Ostrzeżenie przed obrażeniami może dodatkowo zawierać ostrzeżenie przed szkodami materialnych.

2.2 Normy

Urządzenie zostało wykonane i sprawdzone zgodnie z następującymi normami i opuściło zakład producenta w nienagannym stanie technicznym.

- 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 umieszczone na urządzeniu

Symbol	Znaczenie
	Dozwolone jest przykładanie urządzenia do przewodów będących pod niebezpiecznym dla życia napięciem lub ich odgałęzień.
	W celu uniknięcia zagrożeń należy przestrzegać wskazówek zawartych w instrukcji obsługi.
	Ostrzeżenie przed zagrożeniem spowodowanym prądem elektrycznym. W celu uniknięcia zagrożeń należy przestrzegać wskazówek zawartych w instrukcji obsługi.
CAT II	Kategoria pomiarowa II obejmuje obwody kontrolno-pomiarowe prądu, które są podłączone bezpośrednio do przyłączy do sieci (np. gniazdkami) w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia.
CAT III	Kategoria pomiarowa III obejmuje obwody kontrolno-pomiarowe prądu, które są podłączone do obwodu rozdzielczego w instalacji elektrycznej niskiego napięcia w budynku.
CAT IV	Kategoria pomiarowa IV obejmuje obwody kontrolno-pomiarowe prądu, które są podłączone do przyłącza prądu w instalacji elektrycznej niskiego napięcia w budynku.
	Urządzenie spełnia dyrektywy UE.
	Urządzenie spełnia dyrektywy Wielkiej Brytanii.
	Po zakończeniu okresu użytkowania urządzenia należy go oddać do punktu selektywnej zbiórki i utylizacji.
	Urządzenie posiada izolację ochronną (klasa ochrony II).
	Należy przestrzegać treści instrukcji obsługi.
	Napięcie DC lub prąd stały
	Napięcie AC lub prąd przemienny
	Masa (napięcie względem masy)

Tabela 2: Symbole umieszczone na urządzeniu

Symbole w instrukcji obsługi

Symbol	Znaczenie
	Ostrzeżenie ogólne
	Ostrzeżenie przed napięciem elektrycznym

Tabela 3: Symbole w instrukcji obsługi

2.4 Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

Urządzenie wolno używać tylko w zakresie określonym przez stosowne dane techniczne. Odmienne warunki pracy są uważane za niezgodne z przeznaczeniem. Za wynikające z tego szkody odpowiada wyłącznie użytkownik urządzenia.

Należy zwłaszcza przestrzegać następujących punktów:

- W przypadku użytkowania niezgodnego z przeznaczeniem wygasają roszczenia z tytułu rękojmi i gwarancyjne. Za szkody wynikające z użytkowania niezgodnego z przeznaczeniem odpowiada wyłącznie użytkownik urządzenia. Użytkowanie niezgodne z przeznaczeniem to np.:
  - Zastosowanie komponentów, wyposażenia, części zamiennych lub zastępczych, które nie zostały zatwierdzone i dopuszczone przez firmę Benning do danego zastosowania.
  - Nieprzestrzeganie, manipulacja, zmiany lub wykorzystanie niezgodnie z przeznaczeniem instrukcji obsługi lub zawartych w niej instrukcji lub wskazówek.
  - Jakakolwiek forma niewłaściwego użytkowania urządzenia.
  - Zastosowanie inne lub wykraczające poza określone w niniejszej instrukcji obsługi.
- Roszczenia z tytułu rękojmi i odpowiedzialności cywilnej są generalnie wykluczone, o ile szkody powstały w wyniku działania siły wyższej.
- Jeżeli w okresie obowiązywania rękojmi zalecane prace serwisowe nie będą wykonywane regularnie lub terminowo zgodnie ze specyfikacją producenta, roszczenie z tytułu rękojmi może zostać rozpatrzone dopiero po przedstawieniu wyniku badania.

W przypadku zapytań należy zwracać się do działu wsparcia technicznego [▸ strona 9].

Zastosowanie urządzenia

Przy stosowaniu urządzenia należy przestrzegać następujących podstawowych obowiązków:

- Urządzenie wolno stosować tyko wtedy, gdy jest w nienagannym stanie technicznym. Przed włączeniem urządzenie należy sprawdzić pod kątem występowania uszkodzeń.
- Personel musi być wykwalifikowany do wykonywania danego zadania.
- Należy przestrzegać odpowiednich przepisów bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska naturalnego.
- Urządzenie wolno stosować tyko w suchych miejscach.
- Urządzenie należy stosować wyłącznie w obwodach elektrycznych kategorii przepięciowej III o maks. napięciu 600 V lub kategorii przepięciowej IV o maksymalnym napięciu pomiędzy przewodem a masą równym 300 V.
- Należy stosować odpowiednie (dozwolone) bezpieczne przewody pomiarowe. Przy wykonywaniu pomiarów w obwodach elektrycznych kategorii przepięciowej III lub IV przewodząca część końcówki stykowej bezpiecznego przewodu pomiarowego nie może być dłuższa niż 4 mm. Przed wykonaniem pomiaru na końcówki stykowe należy założyć kapturki ochronne (oznaczone symbolami CAT III i CAT IV).
- Aby wykryć niebezpieczne napięcie i wykluczyć zagrożenie, pomiar napięcia należy najpierw wykonać bez filtra dolnoprzepustowego (bez ograniczania wysokich częstotliwości HRF).
- Aby uniknąć zagrożenia spowodowanego błędnym pomiarem, należy niezwłocznie wymieniać rozładowane baterie.



⚠ OSTRZEŻENIE

Niebezpieczne napięcie

Możliwe zagrożenie życia lub odniesieniem ciężkich obrażeń ciała przez kontakt z wysokim napięciem elektrycznym w przypadku błędnej obsługi.

- Nie wolno dotykać bezpiecznych przewodów pomiarowych nieosłoniętymi końcówkami pomiarowymi.
- Bezpieczne przewody pomiarowe należy podłączyć do odpowiednio oznakowanych gniazd pomiarowych w urządzeniu i upewnić się, że są solidnie podłączone.
- Stosować tylko dozwolone bezpieczne przewody pomiarowe.
- Na końcówki stykowe bezpiecznych przewodów pomiarowych założyć kapturki ochronne (obwody elektryczne kategorii przepięciowej III lub IV).



⚠ OSTRZEŻENIE

Otworzenie urządzenia

Zagrożenie życia lub odniesienie ciężkich obrażeń ciała przez kontakt z wysokim napięciem elektrycznym przy otwieraniu urządzenia. Występuje ryzyko uszkodzenia urządzenia.

- Przed otwarciem kieszeni na baterie należy odłączyć urządzenie spod napięcia.
- Nie wolno otwierać urządzenia (wyjątek - kieszeń na baterie).
- W celu wykonania naprawy należy zwrócić się do sprzedawcy urządzenia lub działu zarządzania zwrotami [strona 9].

Zabezpieczenie urządzenia

Jeśli urządzenie nie jest w nienagannym stanie zapewniającym bezpieczeństwo eksploatacji, nie można zapewnić bezpiecznej pracy. Należy podjąć następujące kroki:

- Wyłączyć urządzenie.
- Usunąć urządzenie z miejsca wykonywania pomiarów.
- Zabezpieczyć urządzenie przed przypadkowym włączeniem.

Następujące symptomy wskazują na to, że nie można zapewnić bezpiecznej pracy:

- Urządzenie (obudowa lub bezpieczne przewody pomiarowe) posiada widoczne uszkodzenia lub jest mokre.
- Uszkodzona jest izolacja bezpiecznych przewodów pomiarowych.
- Urządzenie nie działa prawidłowo (np. błędne pomiary).
- Widoczne są skutki dłuższego przechowywania w niedozwolonych warunkach.
- Widoczne są skutki poważnych uszkodzeń transportowych.

2.5 Szczególne rodzaje zagrożeń



⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Nieosłonięte przewody lub wsporniki głównych przewodów

Zagrożenie życia lub odniesieniem ciężkich obrażeń ciała wskutek kontaktu z wysokim napięciem elektrycznym przy wykonywania prac przy nieosłoniętych przewodach lub wspornikach głównych przewodów.

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



⚠ OSTRZEŻENIE

Niebezpieczne napięcie

Zagrożenie życia lub odniesieniem ciężkich obrażeń ciała wskutek kontaktu z wysokim napięciem elektrycznym występującym na będących pod napięciem komponentach lub urządzeniach. Już napięcia od 30 V AC i 60 V DC mogą być niebezpieczne dla człowieka.

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

3 Zakres dostawy

Zakres dostawy urządzenia obejmuje następujące komponenty:

- Cyfrowy cęgowy miernik uniwersalny TRUE RMS BENNING CM 2-1 - 1 szt.
- Bezpieczne przewody pomiarowe (numer artykułu: 044145):
  - Bezpieczny przewód pomiarowy (czerwony, dł. 1,4 m) - 1 szt.
  - Bezpieczny przewód pomiarowy (czarny, dł. 1,4 m) - 1 szt.
- Kompaktowa torba ochronna - 1 szt.
- Bateria mikro 1,5 V (AAA / IEC LR03) - 2 szt.
- Instrukcja obsługi - 1 szt.

Akcesoria opcjonalne

- Elastyczny cęgowy przekształtnik prądowy BENNING CFlex 1 (nr artykułu: 044068)
  Zakres prądu przemiennego: 30 A / 300 A / 3 000 A



Ilustracja 1: BENNING CFlex 1

- Zestaw bezpiecznych przewodów pomiarowych BENNING TA 1 (nr artykułu: 044124)
  Krokodylki Ø 4 mm, 2-częściowe, czerwone / czarne, wersja profesjonalna, CAT III 1 000 V, 36 A



Ilustracja 2: BENNING TA 1

- Zestaw bezpiecznych przewodów pomiarowych BENNING TA 2 (nr artykułu: 044125)

  Zestaw przewodów pomiarowych Ø 4 mm, 6-częściowy, czerwone / czarne, wersja profesjonalna, w którego skład wchodzą następujące komponenty:

  – Przewody pomiarowe (silikon) (CAT III 1 000 V)
  – Końcówki testowe (końcówka pomiarowa o dł. 4 mm, CAT II 1 000 V)
  – Krokodylki (CAT III 1 000 V).



Ilustracja 3: BENNING TA 2

- Zestaw bezpiecznych przewodów pomiarowych BENNING TA 3 (nr artykułu: 044126)

  Zestaw przewodów pomiarowych Ø 4 mm, 8-częściowy, czerwone / czarne, CAT III 1 000 V, wersja profesjonalna, w którego skład wchodzą następujące komponenty:

  – Przewody pomiarowe (silikon)
  – Końcówki pomiarowe (wąskie)
  – Zaciski szczękowe
  – Krokodylki.



Ilustracja 4: BENNING TA 3

- Zestaw bezpiecznych przewodów pomiarowych Ø 4 mm, przewody pomiarowe z 2-milimetrową końcówką pomiarową (nr artykułu: 044146)

  Przewody pomiarowe Ø 4 mm, 2-częściowe, czerwone / czarne, dł. = 1,40 m, z 2-milimetrową końcówką pomiarową, CAT IV 600 V / CAT III 1 000 V (z kapturkami ochronnymi), CAT II 1 000 V (bez kapturków ochronnych)



Ilustracja 5: Przewody pomiarowe Ø 4 mm z 2-milimetrową końcówką pomiarową

4 Opis urządzenia

4.1 Konstrukcja urządzenia



Ilustracja 6: Konstrukcja urządzenia BENNING CM 2-1

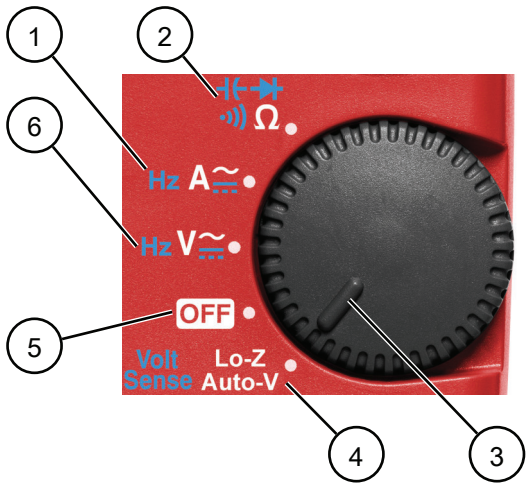
1	Cęgi pomiarowe (do objęcia przewodu)	2	Przycisk „AC HFR / DCA ZERO“
3	Przycisk „HOLD / MIN MAX“	4	Przełącznik obrotowy
5	Wskaźnik cyfrowy	6	Gniazdo „+“
7	Gniazdo COM	8	Dźwignia do otwierania
9	Zgrubienie na cęgach pomiarowych (ochrona przed dotknięciem przewodu)		

Strona tylna urządzenia

- Kieszeń na baterie z pokrywą
  Urządzenie jest zasilane dwoma bateriami mikro 1,5 V (AAA / IEC LR03).
- 2 naklejki na pokrywie kieszeni na baterie (wskazówki i informacje o urządzeniu)
- Numer seryjny (naklejka).

Przełącznik obrotowy

Za pomocą przełącznika obrotowego można ustawić wybrany test lub pomiar.



Ilustracja 7: Przełącznik obrotowy

1	Pomiar prądu lub częstotliwości	2	Pomiar oporu, pojemności, ciągłości obwodu lub diod
3	Ustawienie przełącznika obrotowego	4	Pomiar napięcia lub wskaźnik napięcia
5	Urządzenie jest wyłączone	6	Pomiar napięcia lub częstotliwości

Wskaźnik cyfrowy

Wskaźnik cyfrowy podzielony jest na różne obszary:

- Wskazanie ustawionej funkcji i jednostki miary
- Obszar wskazań: 4-cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny z miejscami dziesiętnymi o wysokości znaków 14 mm. Największą wyświetlaną wartością jest 4 000 cyfr.
- Stan naładowania baterii: Wskazuje stan naładowania baterii (maks. 3 segmenty). Jeśli wszystkie segmenty nie świecą się i pulsuje symbol, oznacza to, że baterie są rozładowane. Ponadto wskaźnik cyfrowy wyświetla stan baterii przy włączaniu urządzenia: „FULL“ (pełen), „HALF“ (połowa) lub „Lo“ (niski).
- Wskazanie biegunowości (funkcjonuje automatycznie): wskazuje na biegunowość względem gniazdka oznaczonego „-”.
- Niebezpieczne napięcie dotykowe (symbol pulsuje).

Częstotliwość pomiarów urządzenia wyświetlanych na cyfrowym wskaźniku wynosi standardowo 2 pomiary na sekundę. W przypadku niskiego poziomu oświetlenia automatycznie włącza się podświetlenie wyświetlacza, wykorzystując w tym celu czujnik światła.



Ilustracja 8: Wskaźnik cyfrowy

1	Wyświetlanie funkcji i jednostek miary	2	Obszar wskazań
3	Stan naładowania baterii	4	Biegunowość
5	Niebezpieczne napięcie dotykowe		

4.2 Funkcje

Za pomocą przełącznika obrotowego można włączyć urządzenie (wybraną funkcję pomiaru) lub wyłączyć („OFF”).

Przy każdym naciśnięciu przycisku i każdym obrocie przełącznika obrotowego rozlega się sygnał akustyczny. Nieprawidłowe naciśnięcie przycisku jest sygnalizowane podwójnym sygnałem akustycznym. Urządzenie wyłącza się samoczynnie po ok. 20 minutach (APO, Auto-Power-Off). Aby ponownie włączyć urządzenie, przełącznik obrotowy należy najpierw ustawić w położeniu „OFF”, a następnie ustawić wybraną funkcję pomiaru.

4.2.1 Przycisk „AC HFR / DCA ZERO“

Przycisk „AC HFR / DCA ZERO“ posiada 3 funkcje.

Funkcja „MODE”

Naciśnięcie przycisku „AC HFR / DCA ZERO“ umożliwia wybór drugiej, trzeciej i czwartej funkcji w danym położeniu przełącznika obrotowego.

Hz V≅	$\tilde{V}$ → $\overline{\tilde{V}}$ → Hz
Ω	Ω → •)) → ⊣⊢ → ⊣◁
Hz A≅	$\tilde{A}$ → $\overline{\tilde{A}}$ → Hz
Volt Sense Lo-Z Auto-V	Lo-Z Auto-V → Volt Sense

Ilustracja 9: Funkcja „MODE”

Funkcja „HFR (AC)” (filtr dolnoprzepustowy)

Funkcja „HFR (AC)” służy do włączenia filtra dolnoprzepustowego (tłumienia wysokich częstotliwości) podczas pomiaru natężenia i napięcia prądu przemiennego. Za pomocą filtra dolnoprzepustowego można odfiltrować impulsy o wysokiej częstotliwości, np. w sterowanych częstotliwością silnikach.

Aby aktywować/dezaktywować funkcję, należy nacisnąć przycisk „AC HFR / DCA ZERO“ i przytrzymać w tym położeniu przez ok. 2 sekundy. Przy aktywowanej funkcji na wskaźniku cyfrowym wyświetlany jest symbol „HFR”.

Graniczna częstotliwość (-3 dB) filtra występuje przy fg = 800 Hz. Przy osiągnięciu wartości granicznej częstotliwości fg wyświetlana wartość jest o współczynnik 0,707 mniejsza niż rzeczywista wartość bez filtra.

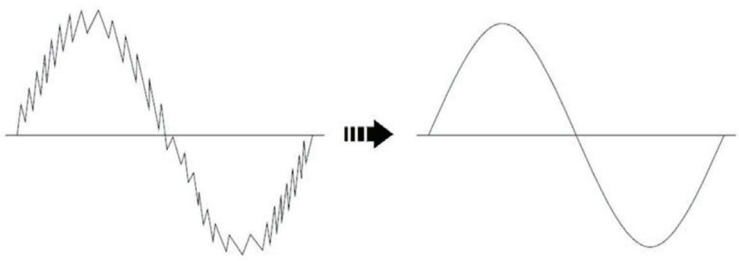
Bez filtra dolnoprzepustowego	Z filtrem dolnoprzepustowym
	

Tabela 4: Filtr dolnoprzepustowy

Funkcja „ZERO (DC)”

Funkcja „ZERO (DC)“ służy do wyzerowania przed pomiarami prądu stałego.

Aby przeprowadzić zerowanie, należy przycisnąć przycisk „AC HFR / DCA ZERO“ i przytrzymać przez ok. 2 sekundy, aż na wskaźniku cyfrowym zostanie wyświetlony symbol „Δ“. Urządzenie nie może przy tym znajdować się w pobliżu przewodzącego prąd przewodu.

4.2.2 Przycisk „HOLD / MIN MAX“

Przycisk „HOLD / MIN MAX“ posiada 2 funkcje.

Funkcja „HOLD”

Funkcja „HOLD” służy do „zamrożenia” aktualnego pomiaru.

Naciśnięcie przycisku „HOLD / MIN MAX” powoduje „zamrożenie” aktualnego pomiaru i na wskaźniku cyfrowym zostaje wyświetlony symbol „H”. Ponowne naciśnięcie przycisku „HOLD / MIN MAX” powoduje odrzucenie „zamrożonego” pomiaru i zostaje ponownie wyświetlony aktualny pomiar.

Funkcja „MIN MAX”

Funkcja „MIN MAX” służy do rejestracji i zapisania minimalnego i maksymalnego pomiaru podczas pomiaru napięcia natężenia lub napięcie prądu (DC i AC).

Aby aktywować/dezaktywować funkcję, należy nacisnąć przycisk „HOLD / MIN MAX“ i przytrzymać w tym położeniu przez ok. 2 sekundy. Przy aktywowanej funkcji na wskaźniku cyfrowym wyświetlany jest symbol „MaxMin”, „Max” lub „Min”. Nacisnąć przycisk „HOLD / MIN MAX“, aby zmienić wskazanie.

- MaxMin: Aktualna zmierzona wartość
- Max: Maksymalna zmierzona wartość
- Min: Minimalna zmierzona wartość.

4.2.3 Inne możliwości ustawień

Urządzenie posiada inne możliwości ustawień. Aby zmienić ustawienie, należy nacisnąć poniższe przyciski i jednocześnie ustawić za pomocą przełącznika obrotowego dowolną funkcję pomiaru dostępną z położenia pokrętła „OFF”.

- Przycisk „AC HFR / DCA ZERO”: Umożliwia aktywację/dezaktywację czujnika światła w celu automatycznego podświetlenia wyświetlacza (wskazanie „ON” lub „OFF“)
- Przycisk „HOLD / MIN MAX“: Wyświetlanie wszystkich symboli na wskaźniku cyfrowym.

4.3 Zakresy pomiaru

Urządzenie pracuje z automatycznym przełączaniem zakresu pomiaru. Nie jest przy tym wymagane nastawienie wstępne.

Przy przekroczeniu zakresu pomiaru wyświetlany jest symbol „0L” lub „-0L” i - w zależności od funkcji pomiaru - rozlega się ostrzegawczy sygnał akustyczny. Należy mieć na uwadze, że przeciążenie nie jest sygnalizowane poprzez symbol ani przez ostrzeżenie. Przy wystąpieniu niebezpiecznego napięcia dotykowego (od 60 V DC lub 30 V AC RMS) wyświetlany jest dodatkowo pulsujący symbol „⚡“.

Dokładność pomiaru

Dokładność pomiaru stanowi sumę następujących wartości:

- Względny udział zmierzonej wartości
- Liczba cyfr (wielkość skali, odległość pomiędzy dwoma kolejnymi cyframi na ostatnim miejscu).

Podana dokładność pomiaru jest określona dla zakresu od 1% do 100% wartości krańcowej zakresu pomiaru i obowiązuje przy temperaturze 23°C ±5°C i względnej wilgotności powietrza poniżej 80%. W przypadku odmiennej temperatury należy uwzględnić współczynnik temperaturowy i dodać do określonej dokładności pomiaru poniższą wartość:

0,2 (1/°C) x określona dokładność pomiaru x różnica od referencyjnego zakresu temperatur (°C)

Dodatkowe dane techniczne funkcji AC

Zmierzona wartość stanowi rzeczywistą wartość skuteczną (TRUE RMS) i jako taka jest wyświetlana. W przypadku przebiegów niesinusoidalnych wyświetlana wartość jest mniej dokładna. Dla poniższych współczynników szczytu powstaje wskutek tego 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:

- Przy 2 000 cyfrach: 3,0
- Przy 4 000 cyfrach: 1,5.

Należy mieć na uwadze następujące właściwości:

- Wartości zmierzone <10 cyfr są wyświetlane na wskaźniku cyfrowym jako 0.
- Sygnały prostokątne nie są wyszczególniane.
- Błąd pozycjonowania przewodu w cęgach pomiarowych: ±1% zmierzonej wartości.

Funkcja „HFR (AC)” (filtr dolnoprzepustowy)

Funkcja „HFR (AC)” (filtr dolnoprzepustowy) posiada następującą charakterystykę:

- Dodatkowe błędy przy pomiarze natężenia i napięcia prądu przemiennego:
  - Zakres częstotliwości od 15 do 60 Hz: ±4% określonej dokładności pomiaru
  - Zakres częstotliwości >60 Hz: nieokreślony.
- Częstotliwość graniczna fg (-3 dB): 800 Hz.

4.3.1 Zakresy napięcia

Zakresy napięcia przemiennego (V AC)

Ochrona przed przeciążeniem: 600 V AC / V DC

Zakres pomiaru	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru
400 mV	0,1 mV	±(1,5% + 5 cyfr)
4 V	0,001 V	±(1,5% + 2 cyfry)
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	

Tabela 5: Zakresy napięcia przemiennego (V AC)

- Zakres częstotliwości:
  - Zakres pomiaru od 40 do 600 V: 15 Hz - 1 kHz
  - Zakres pomiaru od 400 mV do 4 V: 15 - 500%.
- Rezystancja wejściowa: 10 MΩ II <100 pF.

Zakresy napięcia stałego (V DC)

Ochrona przed przeciążeniem: 600 V AC / V DC

Zakres pomiaru	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru
400 mV	0,1 mV	±(0,5% + 5 cyfr)
4 V	0,001 V	±(0,5% + 2 cyfry)
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	

Tabela 6: Zakresy napięcia stałego (V DC)

- Rezystancja wejściowa: 10 MΩ

Zakresy napięcia (LoZ, AutoV)

Ochrona przed przeciążeniem: 600 V AC / V DC

Zakres pomiaru	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru
600 V	1 V	±(2,0% + 2 cyfry)

Tabela 7: Zakresy napięcia (LoZ, AutoV)

- Zakres częstotliwości: 15 Hz - 1 kHz
- Rezystancja wejściowa: <4 kΩ.

4.3.2 Zakresy natężenia prądu

Zakresy natężenia prądu przemiennego (A AC)

Ochrona przed przeciążeniem: 400 A AC / A DC

Zakres pomiaru	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru	
		15 - 500%	0,5 - 1 kHz
40 A	0,01 A	±(2,5% + 5 cyfr)	±(3,5% + 5 cyfr)
400 A	0,1 A		

Tabela 8: Zakresy natężenia prądu przemiennego (A AC)

- Zakres częstotliwości: 15 Hz - 1 kHz

Zakresy natężenia prądu stałego (A DC)

Ochrona przed przeciążeniem: 400 A AC / A DC

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

Tabela 9: Zakresy natężenia prądu stałego (A DC)

4.3.3 Zakresy oporu

Ochrona przed przeciążeniem: 600 V AC / V DC

Zakres pomiaru	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru[1)]
400 Ω	0,1 Ω	±(1,0% + 5 cyfr)
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 cyfr)

Tabela 10: Zakresy oporu (Ω)

1) Przed dokonaniem pomiaru należy określić ewentualny offset poprzez zwarcie przewodów pomiarowych i odjąć go od zmierzonej wartości.

- Zmierzone wartości > 10 MΩ (mogą wahać się o 50 cyfr).

4.3.4 Test ciągłości obwodu

Ochrona przed przeciążeniem: 600 V AC / V DC

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

Tabela 11: Test ciągłości obwodu

- Wbudowany brzęczyk emituje sygnał akustyczny przy rezystancji mniejszej niż 20 - 200 Ω.
- Czas reakcji brzęczyka: <500 µs.

4.3.5 Test diod

Ochrona przed przeciążeniem: 600 V AC / V DC

Zakres pomiaru	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru
1,5 V	0,001 V	±(1,5% + 5 cyfr)

Tabela 12: Test diod

- Napięcie stanu jałowego: ok. 1,8 V

4.3.6 Zakresy pojemności

Warunki: Należy rozładować kondensatory i podłączyć bezpieczne przewody pomiarowe zgodnie z określoną biegunowością.

Ochrona przed przeciążeniem: 600 V AC / V DC

Zakres pomiaru	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru
1 µF	0,001 µF	±(2,0% + 5 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 Zakresy częstotliwości

Ochrona przed przeciążeniem: 600 V AC / V DC, 400 A AC / A DC

Zakres pomiaru	Rozdzielczość	Dokładność pomiaru
50 Hz	0,01 Hz	±(0,5% + 5 cyfr)
500 Hz	0,1 Hz	
5 kHz	0,001 kHz	
50 kHz	0,01 Hz	

Tabela 14: Zakres częstotliwości (Hz)

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

5 Obsługa

Za pomocą urządzenia można wykonywać różne badania i pomiary.

5.1 Warunki wykonywania badań i pomiarów

- Usunąć urządzenie (bezpieczne przewody pomiarowe) z miejsca wykonywania pomiarów przed ustawieniem przełącznika obrotowego urządzenia w położeniu przełączenia.
- Stosować tylko dozwolone bezpieczne przewody pomiarowe [strona 27].
- Należy wziąć pod uwagę istniejące źródła zakłóceń. Silne źródła zakłóceń występujące w pobliżu urządzenia mogą spowodować niestabilne wskazania i błędu pomiaru.
- Przy badaniach i pomiarach należy przestrzegać stosownych zakresów pomiaru i dokładności pomiaru określonych w rozdziale Zakresy pomiaru [strona 22].



⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Maksymalnie dopuszczalne napięcie

Zagrożenie życia lub ciężkie obrażenia przez kontakt z wysokim napięciem elektrycznym.

- Urządzenie należy stosować wyłącznie w obwodach elektrycznych kategorii przepięciowej III o maks. napięciu 600 V lub kategorii przepięciowej IV o maksymalnym napięciu pomiędzy przewodem a masą równym 300 V.

5.2 Podłączenie bezpiecznych przewodów pomiarowych

W celu wykonania pewnych nadań i pomiarów wymagane jest podłączenie do urządzenia bezpiecznych przewodów pomiarowych.

Warunki

- Należy przestrzegać warunków wykonywania pomiaru [strona 26].
- Bezpieczne przewody pomiarowe

  Bezpieczne przewody pomiarowe muszą być dopuszczone do stosowania z urządzeniem (np. bezpieczne przewody pomiarowe z zakresu dostawy) i znajdować się nienagannym stanie technicznym i zapewniającym bezpieczeństwo eksploatacji.
  - Sprawdzić dane napięcia znamionowego i prądu znamionowego.
  - Sprawdzić izolację bezpiecznych przewodów pomiarowych.
  - Sprawdzić, czy w bezpiecznych przewodach pomiarowych zachowana jest ciągłość obwodu.
  - Wyeliminować uszkodzone bezpieczne przewody pomiarowe.
- Kapturki ochronne (w zależności od kategorii przepięciowej).
- Podczas wykonywania pomiarów i kontroli bezpieczne przewody pomiarowe wolno dotykać tylko w obszarze uchwytu dłonią.



⚠ OSTRZEŻENIE

Niebezpieczne napięcie

Możliwe zagrożenie życia lub odniesieniem ciężkich obrażeń ciała przez kontakt z wysokim napięciem elektrycznym w przypadku błędnej obsługi.

- Nie wolno dotykać bezpiecznych przewodów pomiarowych nieosłoniętymi końcówkami pomiarowymi.
- Bezpieczne przewody pomiarowe należy podłączyć do odpowiednio oznakowanych gniazd pomiarowych w urządzeniu i upewnić się, że są solidnie podłączone.
- Stosować tylko dozwolone bezpieczne przewody pomiarowe.
- Na końcówki stykowe bezpiecznych przewodów pomiarowych założyć kapturki ochronne (obwody elektryczne kategorii przepięciowej III lub IV).

Postępowanie

1. Podłączyć czarny bezpieczny przewód pomiarowy do gniazda COM w urządzeniu.
2. Podłączyć czerwony bezpieczny przewód pomiarowy do gniazda „+” w urządzeniu.
3. Wykonywania pomiarów i badań w obwodach elektrycznych kategorii przepięciowej III lub IV: Na końcówki stykowe bezpiecznych przewodów pomiarowych założyć kapturki ochronne.

5.3 Wykonywanie pomiaru napięcia lub częstotliwości

Warunki

- Należy przestrzegać warunków wykonywania pomiaru [▷ strona 26].
- Zaakceptowane bezpieczne przewody pomiarowe
- Zakresy napięcia [▷ strona 23] i zakresy częstotliwości [▷ strona 25].



Ilustracja 10: Pomiar napięcia przemiennego lub częstotliwości



Ilustracja 11: Pomiar napięcia stałego

Postępowanie

1. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w położeniu „Hz V⎓“ lubr „Volt Sense / Lo-Z Auto-V”.
   – „Hz V⎓“: Za pomocą przycisku „AC HFR / DCA ZERO” ustawić wybraną funkcję pomiaru (pomiar częstotliwości, napięcia przemiennego lub stałego).
   – „Volt Sense / Lo-Z Auto-V”: Odpowiednia funkcja pomiaru (napięcia przemiennego lub stałego) i optymalny zakres pomiaru są ustawiane automatycznie. Rezystancja wejściowa jest redukowana do ok. 3 kΩ, aby wyeliminować napięcia indukcyjne i pojemnościowe (bierne składowe napięcia).
2. Podłączyć do urządzenia bezpieczne przewody pomiarowe [strona 27].
3. Dotknąć bezpiecznymi przewodami pomiarowymi punktów pomiaru i odczytać na wskaźniku cyfrowym zmierzoną wartość.

5.4 Wykonywanie pomiaru prądu lub częstotliwości

Warunki

- Należy przestrzegać warunków wykonywania pomiaru [strona 26].
- W gniazdach urządzenia („COM” i „+”) nie może występować napięcie. Usunąć podłączone bezpieczne przewody pomiarowe.
- Zakresy prądu [strona 24] i zakresy częstotliwości [strona 25].



Ilustracja 12: Pomiar prądu lub częstotliwości

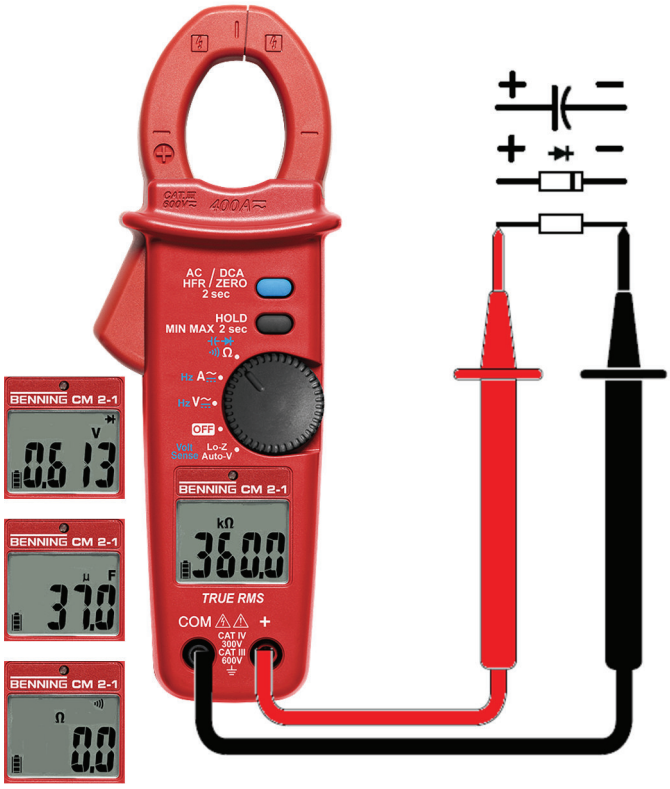
Postępowanie

1. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w położeniu „Hz A≅“.
2. Za pomocą przycisku „AC HFR / DCA ZERO” ustawić wybraną funkcję pomiaru (pomiar częstotliwości, prądu przemiennego lub stałego).
3. Przy pomiarze prądu stałego: Nacisnąć przycisk „AC HFR / DCA ZERO” i przytrzymać w tym położeniu przez ok. 2 sekundy, aby wyzerować urządzenie i ustawić w położeniu wyjściowym. Na wskaźniku cyfrowym zostanie wyświetlony symbol „Δ”.
4. Nacisnąć dźwignię otwierającą i objąć cęgami pomiarowymi jednożyłowy przewód, przez który przepływa prąd.
5. Odczytać na wskaźniku cyfrowym zmierzoną wartość.

5.5 Wykonanie pomiaru oporu

Warunki

- Należy przestrzegać warunków wykonywania pomiaru [strona 26].
- Zaakceptowane bezpieczne przewody pomiarowe
- Zakresy oporu [strona 24].



Ilustracja 13: Pomiar oporu, pojemności, test ciągłości obwodu lub diod

Postępowanie

1. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w położeniu „⋔Ω“.

   Funkcja „Pomiar oporu” zostaje ustawiona automatycznie (zostaje wyświetlony symbol „Ω”, a symbol „•))„ gaśnie).
2. Podłączyć do urządzenia bezpieczne przewody pomiarowe [strona 27].
3. Dotknąć bezpiecznymi przewodami pomiarowymi punktów pomiaru i odczytać na wskaźniku cyfrowym zmierzoną wartość.

5.6 Wykonanie testu ciągłości obwodu

Warunki

- Należy przestrzegać warunków wykonywania pomiaru [▷ strona 26].
- Zaakceptowane bezpieczne przewody pomiarowe
- Test ciągłości obwodu [▷ strona 24]
- Należy przestrzegać ilustracji przedstawiających test ciągłości obwodu [▷ strona 31].

Postępowanie

1. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w położeniu „⇆“.
2. Podłączyć do urządzenia bezpieczne przewody pomiarowe [▷ strona 27].
3. Za pomocą przycisku „AC HFR / DCA ZERO” ustawić funkcję „Test ciągłości obwodu” (symbol „•))“).
4. Dotknąć bezpiecznymi przewodami pomiarowymi punktów pomiaru.

   Jeśli rozlegnie się brzęczyk (sygnał akustyczny), opór przewodu zmierzony pomiędzy gniazdem COM a gniazdem „+” jest niższy od wartości od 20 do 200 Ω.

5.7 Wykonanie pomiaru pojemności

Warunki

- Należy przestrzegać warunków wykonywania pomiaru [▷ strona 26].
- Zaakceptowane bezpieczne przewody pomiarowe
- Zakresy pojemności [▷ strona 25].



UWAGA

Nierozładowane kondensatory

Wykonanie pomiaru pojemności nierozładowanych do końca kondensatorów może prowadzić do uszkodzenia urządzenia.

- Przed wykonaniem pomiaru pojemności należy całkowicie rozładować kondensatory.
- Podczas pomiaru pojemności do gniazd urządzenia („COM” i „+”) nie wolno przykładać napięcia.

- Należy przestrzegać ilustracji przedstawiających test pojemności [▷ strona 31].

Postępowanie

1. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w położeniu „⇆“.
2. Podłączyć do urządzenia bezpieczne przewody pomiarowe [▷ strona 27].
3. Za pomocą przycisku „AC HFR / DCA ZERO” ustawić funkcję „Test pojemności” (symbol „n”).
4. Dotknąć bezpiecznymi przewodami pomiarowymi rozładowanego kondensatora przy przestrzeganiu biegunowości i odczytać na wskaźniku cyfrowym zmierzoną wartość.

5.8 Wykonanie testu diod

Warunki

- Należy przestrzegać warunków wykonywania pomiaru [strona 26].
- Zaakceptowane bezpieczne przewody pomiarowe
- Test diod [strona 25]
- Należy przestrzegać ilustracji przedstawiających test diod [strona 31].

Postępowanie

1. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w położeniu „“.
2. Podłączyć do urządzenia bezpieczne przewody pomiarowe [strona 27].
3. Za pomocą przycisku „AC HFR / DCA ZERO” ustawić funkcję „Test diod” (symbol „“).
4. Dotknąć bezpiecznymi przewodami pomiarowymi punktów pomiaru i odczytać na wskaźniku cyfrowym zmierzoną wartość.
   – Normalna dioda Si ustawiona w kierunku przewodzenia: Wskazanie napięcia przewodzenia od 0,4 do 0,8 V.

     „000”: Wskazuje na zwarcie w diodzie.

     „OL”: Wskazuje na przerwę w diodzie.
   – Dioda ustawiona w kierunku zaporowym: Wskazanie „OL”. W przypadku uszkodzonych diod wyświetlane jest „000” lub inne wartości.

5.9 Wskaźnik napięcia



⚠ OSTRZEŻENIE

Nieprawidłowe zastosowanie funkcji

Zagrożenie życia lub odniesieniem ciężkich obrażeń ciała wskutek kontaktu z wysokim napięciem elektrycznym w przypadku nieprawidłowego korzystania z funkcji „Wskaźnik napięcia”.

- Należy mieć na uwadze, że niebezpieczne napięcie dotykowe może występować także bez sygnalizacji akustycznej lub optycznej.
- Funkcji „Wskaźnik napięcia” nie należy używać do stwierdzenia braku napięcia.

5.9.1 Wykonanie bezdotykowej kontroli fazy

U góry urządzenia znajduje się czujnik analizujący. Określa on pola wirujące bezdotykowo.

Warunki

- Należy przestrzegać warunków wykonywania pomiaru [▸ strona 26].
- W gniazdach urządzenia („COM” i „+”) nie może występować napięcie. Usunąć podłączone bezpieczne przewody pomiarowe.



Ilustracja 14: Bezdotykowa kontrola fazy

Postępowanie

1. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w położeniu „Volt Sense / Lo-Z Auto-V”.
2. Nacisnąć przycisk „AC HFR / DCA ZERO”, aby aktywować funkcję „Wskaźnik napięcia”.
   Na wskaźniku cyfrowym zostanie wyświetlony symbol „EF”.
3. Umieścić górną część cęgów pomiarowych w pobliżu miejsca pomiaru.
   Jeśli na wskaźniku cyfrowym pulsują symbole „⚡“ i „EF”, w tym zakresie pomiarów występuje faza uziemionego napięcia przemiennego.

Praktyczna porada

Przerwy (pęknięcia kabla) w nieosłoniętych kablach, np. w bębnach kablowych, lampkach świątecznych itp. można prześledzić od miejsca zasilania (fazy) aż do przerwy.

Zakres działania funkcji: ≥230 V.

5.9.2 Wykonanie kontroli przewodów zewnętrznych i fazy

Warunki

- Należy przestrzegać warunków wykonywania pomiaru [strona 26].
- Czerwone, dozwolone bezpieczne przewody pomiarowe
- W gnieździe COM urządzenia nie może występować żadne napięcie. Odłączyć podłączony czarny bezpieczny przewód pomiarowy.

Postępowanie

1. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w położeniu „Volt Sense / Lo-Z Auto-V”.
2. Podłączyć czerwony bezpieczny przewód pomiarowy do gniazda „+” w urządzeniu [strona 27].
3. Nacisnąć przycisk „AC HFR / DCA ZERO”, aby aktywować funkcję „Wskaźnik napięcia”.
   Na wskaźniku cyfrowym zostanie wyświetlony symbol „EF”.
4. Dotknąć bezpiecznym przewodem pomiarowym do punktu pomiaru (części instalacji).
   Jeśli na wskaźniku cyfrowym pulsują symbole „⚡“ i „EF”, w tym punkcie pomiaru (części instalacji) występuje faza uziemionego napięcia przemiennego.

6 Utrzymanie w dobrym stanie technicznym

Do wykonywania prac konserwacyjnych wolno otworzyć kieszeń na baterię. Poza tym w urządzeniu nie ma żadnych komponentów do wymiany.



⚠ OSTRZEŻENIE

Otworzenie urządzenia

Zagrożenie życia lub odniesienie ciężkich obrażeń ciała przez kontakt z wysokim napięciem elektrycznym przy otwieraniu urządzenia. Występuje ryzyko uszkodzenia urządzenia.

- Przed otwarciem kieszeni na baterie należy odłączyć urządzenie spod napięcia.
- Nie wolno otwierać urządzenia (wyjątek - kieszeń na baterie).
- W celu wykonania naprawy należy zwrócić się do sprzedawcy urządzenia lub działu zarządzania zwrotami [strona 9].

6.1 Plan konserwacji

Poniższa tabela zawiera zestawienie wszystkich prac konserwacyjnych i prac mających na celu utrzymanie w dobrym stanie, które należy stale wykonywać w regularnych odstępach czasu.

Częstotliwość	Środki
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 Wprowadzenie do stanu beznapięciowego

Przy otwieraniu kieszeni na baterie w celu wykonania prac mających na celu utrzymanie w dobrym stanie, należy najpierw zapewnić w urządzeniu brak napięcia.

Postępowanie

1. Usunąć urządzenie z miejsca wykonywania pomiarów.
2. Odłączyć od urządzenia bezpieczne przewody pomiarowe.
3. Ustawić przełącznik obrotowy urządzenia w położeniu „OFF”.

6.3 Czyszczenie urządzenia

Urządzenie należy czyścić regularnie i w razie potrzeby. Należy uważać, aby kieszeń na baterie i styki baterii nie zostały zabrudzone przez elektrolit z baterii.

Warunki

- Czysta i sucha szmatka lub specjalna szmatka do czyszczenia
- Urządzenie w stanie beznapięciowym [strona 36].



UWAGA

Niewłaściwe środki czyszczące

Stosowanie niewłaściwych środków czyszczących może uszkodzić urządzenie.

- Nie wolno używać rozpuszczalników, środków ściernych lub środków do polerowania.

Postępowanie

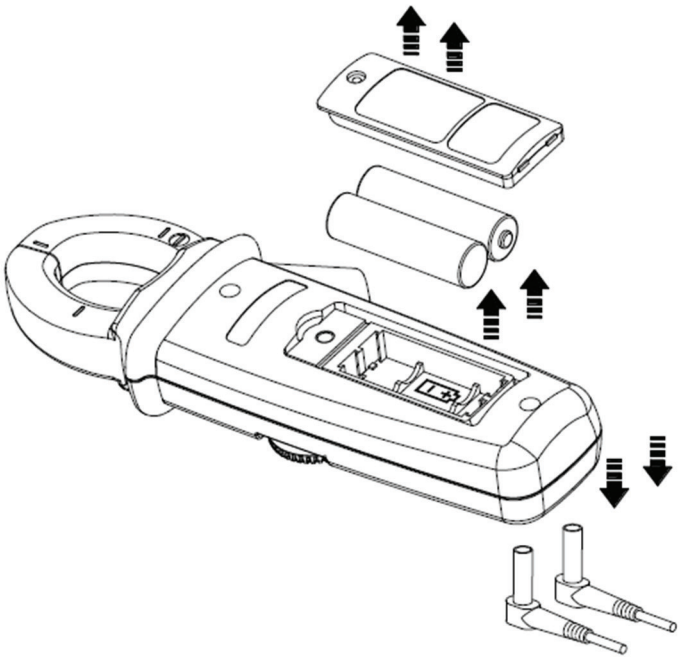
1. Urządzenie należy czyścić na zewnątrz przy użyciu czystej i suchej szmatki lub specjalnej szmatki do czyszczenia.
2. Sprawdzić kieszeń na baterie. Przy otwieraniu i zamykaniu kieszeni na baterie należy przestrzegać sposobu postępowania opisanego w rozdziale Wymiana baterii [strona 38].
3. Jeśli na bateriach lub w kieszeni na baterie występują zanieczyszczenia spowodowane elektrolitem lub białe osady, baterie i te miejsca należy wyczyścić przy użyciu czystej i suchej szmatki. W razie potrzeby należy wymienić baterie [strona 38].

6.4 Wymiana baterii

Urządzenie jest zasilane dwoma bateriami mikro 1,5 V (AAA / IEC LR03). Gdy baterie się rozładują, należy je wymienić.

Warunki

- Rozładowane baterie w urządzeniu (wszystkie segmenty symbolu baterii na wskaźniku cyfrowym nie świecą się i pulsuje symbol baterii)
- 2 nowe baterie mikro 1,5 V (AAA / IEC LR03)
- Urządzenie w stanie beznapięciowym [strona 36].



Ilustracja 15: Wymiana baterii (przykład)

Postępowanie

1. Położyć urządzenie na przedniej stronie (na antypoślizgowym podłożu).
2. Odkręcić śrubę w pokrywie kieszeni na baterie.
3. Zdjąć z urządzenia pokrywę kieszeni na baterie.
4. Wyjąć rozładowane baterie z kieszeni na baterie i poddać je prawidłowej utylizacji [strona 40].
5. Włożyć nowe baterie do kieszeni na baterie przy zachowaniu prawidłowej biegunowości.
6. Założyć z powrotem pokrywę na kieszeń na baterie i dokręcić śrubę.

6.5 Kalibracja urządzenia

Firma Benning gwarantuje utrzymanie określonych w instrukcji obsługi danych technicznych i dokładności przez pierwszy rok od daty dostawy.

Aby utrzymać podaną dokładność i wyniki pomiarów, co roku należy zlecać wykonanie kalibracji przez serwis firmy BENNING [strona 9].

7 Dane techniczne

Klasa ochronności	II (podwójna lub wzmocniona izolacja)
Stopień zanieczyszczenia	2
Stopień ochrony (DIN VDE 0470-1, IEC / EN 60529)	IP30 1. Cyfra charakterystyczna: 3 = ochrona przed dostępem do części niebezpiecznych narzędziem i ochrona przed obcymi ciałami stałymi o średnicy 2,5 mm i większej 2. Cyfra charakterystyczna: 0 = bez ochrony przed wodą
Kategoria przepięciowa	• CAT III 600 V względem masy • CAT IV 300 V względem masy
Wymiary obudowy (dł. x szer. x wys.)	188 mm x 56 mm x 28 mm
Maks. otwarci cęgów	27 mm
Masa (z bateriami)	0,225 kg
Żywotność baterii (alkalicznych)	ok. 100 h (bez podświetlenia tła)
Bezpieczne przewody pomiarowe (numer artykułu: 044145)	
Norma	IEC / DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031)
Kategoria przepięciowa (obowiązuje tylko dla bezpiecznych przewodów pomiarowych; należy ponadto przestrzegać ograniczeń związanych z urządzeniem)	• Z kapturkiem ochronnym: – CAT III 1000 V względem masy – CAT IV 600 V względem masy • Bez kapturka ochronnego: – CAT II 1000 V względem masy
Klasa ochronności	II (podwójna lub wzmocniona izolacja)
Stopień zanieczyszczenia	2
Maksymalny prąd znamionowy	10 A
Długość	1,4 m
Eksploatacja	
Maks. wysokość barometryczna	2 000 m
Temperatura robocza	0 - 50°C (nie wystawiać na stałe oddziaływanie promieni słonecznych)
Maks. względna wilgotność powietrza	80% (0 - 30°C), 75% (30 - 40°C), 45% (40 - 50°C), bez kondensacji
Składowanie (należy wyjąć baterie z urządzenia)	
Temperatura otoczenia	od -20 do 60°C (nie wystawiać na stałe oddziaływanie promieni słonecznych)
Maks. względna wilgotność powietrza	80%

Tabela 16: Dane techniczne

8 Utylizacja i ochrona środowiska

	Po zakończeniu okresu użytkowania urządzenie i baterie należy oddać do odpowiedniego punktu selektywnej zbiórki i utylizacji.

Skorowidz

A

Adres zwrotny 9
Akcesoria 15

B

Badanie
  Warunki 26
Bateria
  Wymiana 38
BENNING CM 2-1 7
Bezpieczne przewody pomiarowe
  Podłączenie 27

C

Cel instrukcji obsługi 7
CM 2-1 7
Czyszczenie 37

D

Dane techniczne 39
Dokładność pomiaru 22
Dokumentacja 2

F

Filtr dolnoprzepustowy 20
  Zakresy pomiaru 22
Funkcja
  HFR (AC) 20
  HOLD 21
  Inne możliwości ustawień 21
  MIN MAX 21
  MODE 20
  ZERO (DC) 21

G

Grupa docelowa 7

H

Historia 8

K

Kalibracja 38
Koncepcja wskazówek ostrzegawczych 10
Kontrola fazy
  Wykonanie 34, 35
Kontrola przewodów zewnętrznych
  Wykonanie 35

N

Normy 10

O

Obsługa 26
Ochrona środowiska 40

P

Plan konserwacji 36
Pomiar
  Warunki 26
Pomiar częstotliwości.
  Wykonanie 29, 30
Pomiar napięcia
  Wykonanie 29
Pomiar oporu
  Wykonanie 31
Pomiar pojemności
  Wykonanie 32
Pomiar prądu
  Wykonanie 30
Posiadacz praw 2
Pozostałe informacje 7
Prawa autorskie 2
Producent 2
Przełącznik obrotowy 18
Przycisk
  AC HFR / DCA ZERO 20
  HOLD / MIN MAX 21

R

Rękojmia 12
Równe traktowanie 2

S

Serwis i wsparcie
  Wsparcie techniczne 9
Stan beznapięciowy 36
Strona tylna urządzenia 17
Symbole
  Instrukcja obsługi 11
  Urządzenie 11

T

Test ciągłości obwodu 24
  Wykonanie 32
Test diod 25

Wykonanie 33

U

Urządzenie
Czyszczenie 37
Kalibracja 38
Zabezpieczenie 13
Utrzymanie w dobrym stanie technicznym 36
Utylizacja 40
Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem 12

W

Wiedza podstawowa 7
Wskaźnik cyfrowy 19
Wskaźnik napięcia 34, 35
Praktyczna porada 34
Wsparcie techniczne 9
Wyłączenie odpowiedzialności 2, 12

Z

Zabezpieczenie 13
Zakres dostawy 15
Zakresy częstotliwości 25
Zakresy napięcia (LoZ, AutoV) 23
Zakresy napięcia przemiennego (V AC) 23
Zakresy napięcia stałego (V DC) 23
Zakresy natężenia prądu przemiennego (A AC) 24
Zakresy natężenia prądu stałego (A DC) 24
Zakresy oporu 24
Zakresy pojemności 25
Zakresy pomiaru 22
Filtr dolnoprzepustowy 22
Test ciągłości obwodu 24
Test diod 25
Zakresy częstotliwości 25
Zakresy napięcia (LoZ, AutoV) 23
Zakresy napięcia przemiennego (V AC) 23
Zakresy napięcia stałego (V DC) 23
Zakresy natężenia prądu przemiennego (A AC) 24
Zakresy natężenia prądu stałego (A DC) 24
Zakresy oporu 24
Zakresy pojemności 25
Zarządzanie zwrotami 9
Znak towarowy 8

Tekst i ilustracje odpowiadają stanowi wiedzy technicznej w momencie oddania dokumentu do druku. Zmiany techniczne zastrzeżone. Nie odpowiadamy za błędy drukarskie.

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