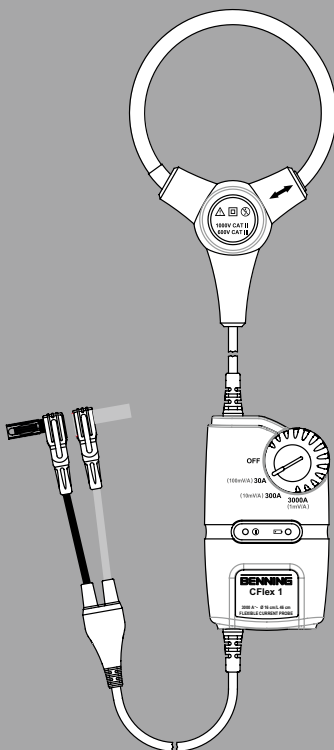


BENNING

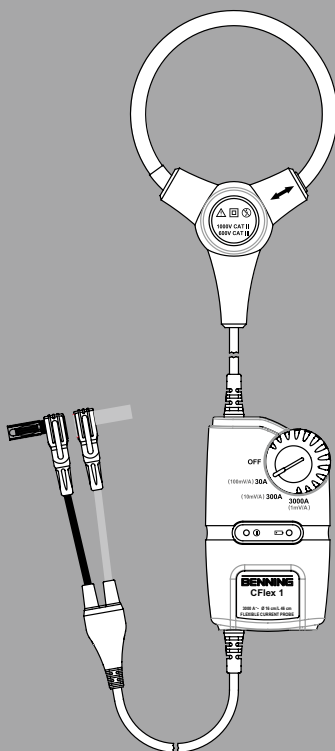
- (D) Bedienungsanleitung
- (GB) Operating manual
- (F) Notice d'emploi
- (E) Instrucciones de servicio
- (CZ) Návod k obsluze
- (GR) Εγχειρίδιο λειτουργίας του
- (I) Istruzioni d'uso
- (NL) Gebruiksaanwijzing
- (PL) Instrukcja obsługi
- (RUS) Руководство по эксплуатации
- (TR) Kullanma Talimatı



BENNING

- (D) Bedienungsanleitung
- (GB) Operating manual
- (F) Notice d'emploi
- (NL) Gebruiksaanwijzing

Mehrsprachige Anleitung unter
www.benning.de
Multilingual manuals at



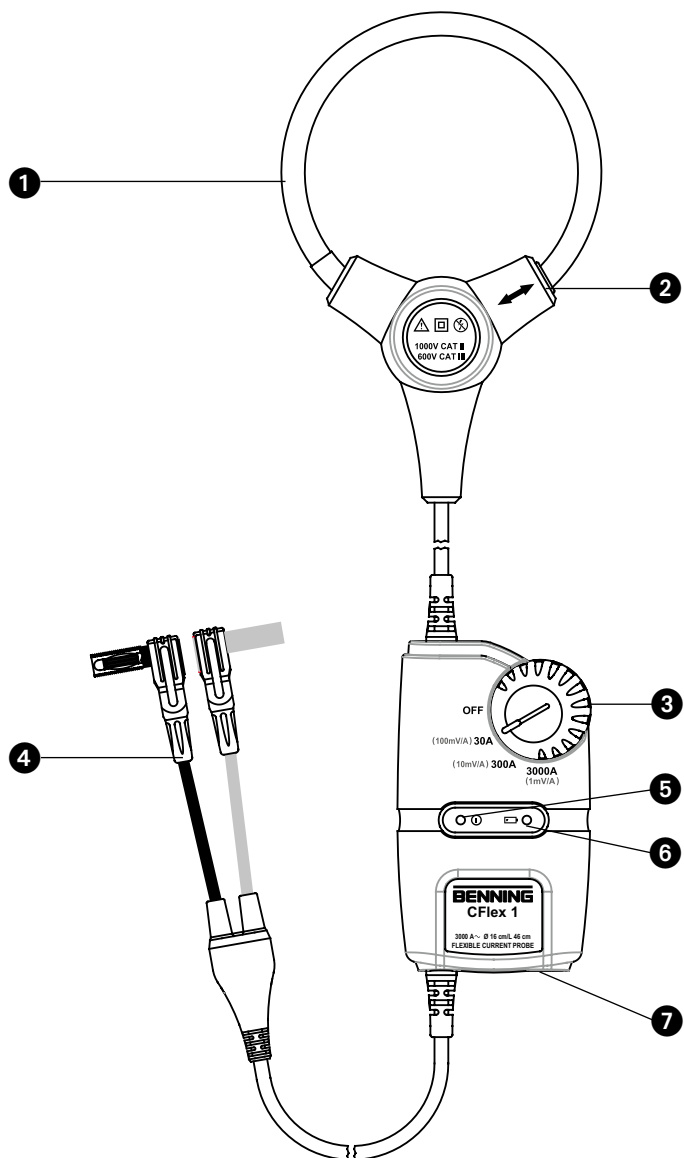


Bild 1: Gerätefrontseite
 Fig. 1: Appliance front face
 Fig. 1: Partie avant de l'appareil
 Fig. 1: Parte frontal del equipo
 Obr. 1: Přední strana přístroje
 Σκίνα 1: Μπροστινή όψη

Ill. 1: Lato anteriore apparecchio
 Fig. 1: Voorzijde van het apparaat
 Rys. 1: Panel przedni przyrządu
 Рис. 1: Вид спереди
 Resim 1: Cihaz ön yüzü

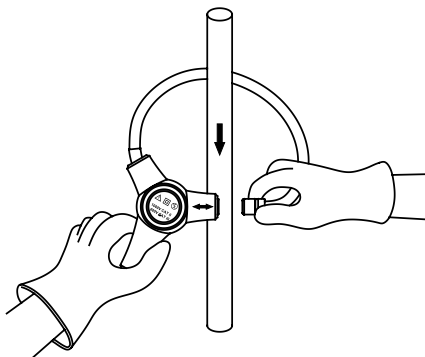
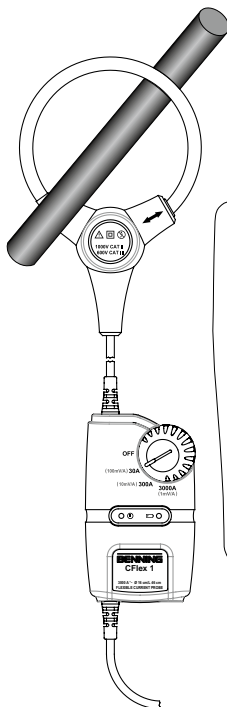


Bild 2 a: Wechselstrommessung
Fig. 2 a: Alternating current measurement
Fig. 2 a: Mesure de courant alternatif
Fig. 2 a: Medición de corriente alterna
obr. 2 a: Měření střídavého proudu
Σικόνα 2 a: Μέτρηση εναλλασσόμενης έντασης ρεύματος

il. 2 a: Misura corrente alternata
Fig. 2 a: Meten van wisselstroom
Rys. 2 a: Pomiar prądu przemiennego
Рис. 2 а: Измерение величины переменного тока
Resim 2 a: Alternatif akım ölçümü



$$\frac{3000 \text{ mV}}{10 \text{ mV/A}} = 300 \text{ A}$$

Bild 2 b: Wechselstrommessung
Fig. 2 b: Alternating current measurement
Fig. 2 b: Mesure de courant alternatif
Fig. 2 b: Medición de corriente alterna
obr. 2 b: Měření střídavého proudu
Σικόνα 2 b: Μέτρηση εναλλασσόμενης έντασης ρεύματος

il. 2 b: Misura corrente alternata
Fig. 2 b: Meten van wisselstroom
Rys. 2 b: Pomiar prądu przemiennego
Рис. 2 б: Измерение величины переменного тока
Resim 2 b: Alternatif akım ölçümü

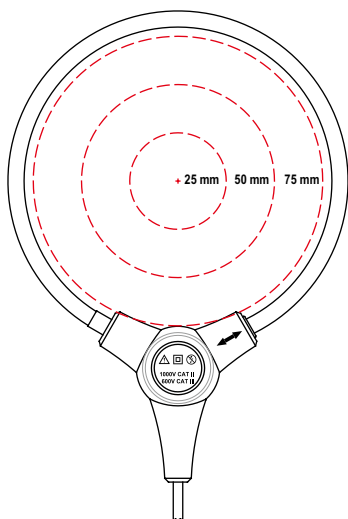


Bild 3: Positionierungsfehler
Fig. 3: Positioning error
Fig. 3: Erreur de positionnement
Fig. 3: Error de posici3n
Obr. 3: Pozici3n3 chyba
Σικόνα 3: Σφάλμα θέσης

Ill. 3: Errore di posizione
Fig. 3: Positionering foutmarge
Rys. 3: Błąd położenia
Рис. 3: Погрешность позиционирования
Resim 3: Pozisyon hatası

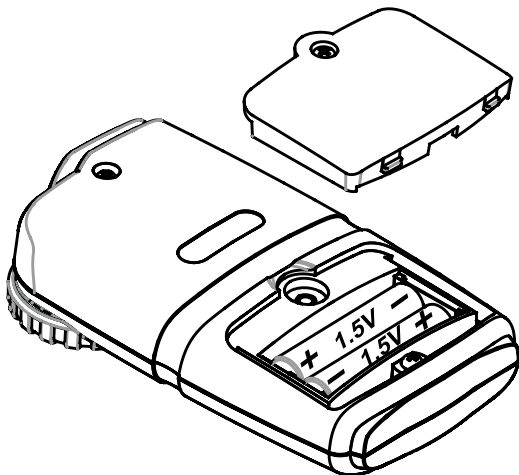


Bild 4: Batteriewechsel
Fig. 4: Battery replacement
Fig. 4: Remplacement de la pile
Fig. 4: Cambio de pila
Obr. 4: Výměna baterie
Σικόνα 4: Αντικατάσταση μπαταριών

Ill. 4: Sostituzione batterie
Fig. 4: Vervanging van de batterij
Rys. 4: Wymiana baterii
Рис. 4: Замена батареек
Resim 4: Batarya deęiřimi

Bedienungsanleitung

BENNING CFlex 1

Flexibler Stromwandler zur Wechselstrommessung

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise
2. Sicherheitshinweise
3. Lieferumfang
4. Gerätebeschreibung
5. Allgemeine Angaben
6. Umgebungsbedingungen
7. Elektrische Angaben
8. Messen mit dem BENNING CFlex 1
9. Instandhaltung
10. Umweltschutz

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Der BENNING CFlex 1 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen. Er darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 600 V AC CAT III/ 1000 V AC CAT II eingesetzt werden. (Näheres hierzu im Abschnitt 6. „Umgebungsbedingungen“).

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING CFlex 1 werden folgende Symbole verwendet:



Anlegen um NICHTISOLIERTE GEFÄHRLICHE AKTIVE Leiter oder Abnehmen von diesen ist nicht zugelassen.



Warnung vor elektrischer Gefahr!

Steht vor Hinweisen, die beachtet werden müssen, um Gefahren für Menschen zu vermeiden.



Achtung Dokumentation beachten!

Das Symbol gibt an, dass die Hinweise in der Bedienungsanleitung zu beachten sind, um Gefahren zu vermeiden.



Dieses Symbol auf dem BENNING CFlex 1 bedeutet, dass der BENNING CFlex 1 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Dieses Symbol auf dem BENNING CFlex 1 bedeutet, dass der BENNING CFlex 1 konform zu den EU-Richtlinien ist.



(AC) Wechsel-Spannung oder Strom.



Erde (Spannung gegen Erde).

2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß

DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010-1

DIN VDE 0411 Teil 2-032/ EN 61010-2-032

DIN VDE 0411 Teil 031/ EN 61010-031

gebaut und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Anleitung enthalten sind. Fehlverhalten und Nichtbeachtung der Warnungen kann zu schwerwiegenden **Verletzungen** oder zum **Tode** führen.



Extreme Vorsicht bei Arbeiten um blanke Leiter oder Hauptleitungsträger. Ein Kontakt mit Leitern kann einen Elektroschock verursachen.



Das Gerät darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie III mit max. 600 V oder Überspannungskategorie II mit max. 1000 V Leiter gegen Erde benutzt werden.

Beachten Sie, dass Arbeiten an spannungsführenden Teilen und Anlagen grundsätzlich gefährlich sind. Bereits Spannungen ab 30 V AC und 60 V DC können für den Menschen lebensgefährlich sein.



Vor jeder Inbetriebnahme überprüfen Sie das Gerät und die Leitungen auf Beschädigungen.

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,

- wenn das Gerät oder die Messleitung sichtbare Beschädigungen aufweisen,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen,
- wenn das Gerät oder die Messleitung feucht sind.

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING CFlex 1 gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING CFlex 1 mit einer fest angeschlossenen Sicherheitsmessleitung mit 90°-abgewinkelten 4 mm Sicherheitssteckern,
- 3.2 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.3 zwei Stück 1,5 V-Micro-Batterien (IEC LR03/ AAA),
- 3.4 eine Bedienungsanleitung.

4. Geräteschreibung

Der flexible Stromwandler BENNING CFlex 1 ist ein Messadapter für analoge und digitale Multimeter und dient der Wechselstrommessung bis 3000 A.

siehe Bild 1: Gerätefrontseite

Die im Bild 1 angegebenen Bedienelemente werden wie folgt beschrieben:

- ❶ **Flexible Messschleife**, zum Umfassen des einadrigen, wechselstromdurchflossenen Leiters
- ❷ **Schließmechanismus** der Messschleife
- ❸ **Dreheschalter**, zur Wahl der Messbereiche
- ❹ **Ausgang mit 4 mm Sicherheitsstecker**, rot, schwarz, 90°-abgewinkelt
- ❺ **Grüne LED** (Einschalt-LED), leuchtet im eingeschalteten Zustand
- ❻ **Rote LED** (Batterieanzeige), leuchtet bei entladener Batterie
- ❼ **Batteriefachdeckel**

5. Allgemeine Angaben

5.1 Allgemeine Angaben zum Stromwandler

- 5.1.1 Der Drehschalter ❸ dient der Anwahl der Messbereiche von 30 A, 300 A und 3000 A AC.
- 5.1.2 Der BENNING CFlex 1 wird durch zwei 1,5-V-Micro-Batterien gespeist (IEC LR03/ AAA).
- 5.1.3 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung des BENNING CFlex 1 sinkt, leuchtet die rote LED (Batterieanzeige) ❻.
- 5.1.4 Die Lebensdauer der Batterien beträgt etwa 120 Stunden (Alkalibatterie).
- 5.1.5 Temperaturkoeffizient des Messwertes:

0,1 x (angegebene Messgenauigkeit) / °C < 18 °C oder > 28 °C, bezogen auf den Wert auf Referenztemperatur von 23 °C,

- 5.1.6 Länge der Messschleife: ca. 46 cm
- 5.1.7 Kabeldurchmesser der Messschleife: ca. 8,5 mm
- 5.1.8 Kabellänge Messschleife - Gehäuse: ca. 1,8 m
- 5.1.9 Kabellänge (Gehäuse - 4 mm Sicherheitsstecker): ca. 0,5 m
- 5.1.10 Gehäuseabmessungen: (L x B x H) 120 x 70 x 26 mm
- 5.1.11 Gerätegewicht: 325 g

6. Umgebungsbedingungen

- Der BENNING CFlex 1 ist für Messungen in trockenen Umgebungen vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie: IEC 60664/ IEC 61010, 600 V Kategorie III, 1000V Kategorie II
- Verschmutzungsgrad: 2 gemäß EN 61010-1,
- Schutzart: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
- 3 - erste Kennziffer: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper, > 2,5 mm Durchmesser
- 0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:
Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 50 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %, nicht kondensierend.
- Lagerungstemperatur: Der BENNING CFlex 1 kann bei Temperaturen von - 10 °C bis + 60 °C, relative Luftfeuchte kleiner 70 %, ohne Batterien gelagert werden.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als

- einem relativen Anteil des Messbereichsendwertes

Die Messgenauigkeit gilt bei einer Temperatur von 23 °C ± 5 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %.

7.1 Wechselstrombereiche

Ausgangsspannung: $100 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ im 30 A-Messbereich
 $10 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ im 300 A-Messbereich
 $1 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ im 3000 A-Messbereich

Messbereich	Messwert	Ausgang	Messgenauigkeit* im Frequenzbereich 45 Hz - 65 Hz
30 A	0 ... 30 A	0 ... 3000 mV	± (3,0 % des Messbereichsendwertes)
300 A	30 ... 300 A	300 ... 3000 mV	± (3,0 % des Messbereichsendwertes)
3000 A	300 A ... 3000 A	300 ... 3000 mV	± (3,0 % des Messbereichsendwertes)

- * Die Messgenauigkeit ist spezifiziert für eine Sinuskurvenform. Die angegebene Genauigkeit ist spezifiziert für Leiter, die mit der Messschleife ① mittig umfasst werden (siehe Bild 3). Für Leiter die nicht mittig umfasst werden, muss ein zusätzlicher Fehler berücksichtigt werden.

Abstand von der Mitte	Positionierungsfehler
25 mm	± (1,0 % des Messbereichsendwertes)
50 mm	± (2,0 % des Messbereichsendwertes)
75 mm	± (3,0 % des Messbereichsendwertes)

Lastimpedanz: min. 10 kΩ (Eingangswiderstand des Multimeters)

Rauschen: 0,03 A/ 0,075 A/ 0,5 A

Bandbreite (-3 dB): 10 Hz bis 10 kHz

Phasenfehler: < ± 1°

8. Messen mit dem BENNING CFlex 1

8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie den BENNING CFlex 1 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturen, vermeiden sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Die zum Lieferumfang gehörende Sicherheitsmessleitung entspricht in Nennspannung und Nennstrom dem BENNING CFlex 1. Die Sicherheitsmessleitung ist fest mit dem BENNING CFlex 1 verbunden und nicht abnehmbar.
- Isolation der Sicherheitsmessleitung überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, ist das BENNING CFlex 1 sofort auszusondern.
- Umfassen Sie keinen stromdurchflossenen Leiter mit der Messschleife bevor Sie nicht den

- BENNING CFlex 1 mit einem Multimeter verbunden haben.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING CFlex 1 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.
- Keine Spannung an den Ausgangskontakten des BENNING CFlex 1 legen.



**Maximale Spannung gegen Erdpotential beachten!
Elektrische Gefahr!**

Die höchste Spannung, die an dem BENNING CFlex 1 gegenüber Erdpotential liegen darf, beträgt 600 V CAT III/ 1000 V CAT II.

8.2 Wechselstrommessung

- Mit dem Drehschalter ③ den Messbereich 30 A, 300 A oder 3000 A wählen.
- Stellen Sie das Multimeter auf die Funktion Wechselspannungsmessung (V AC) und wählen Sie einen Messbereich der Spannungen bis 3000 mV anzuzeigen kann.
- Den schwarzen 4 mm Sicherheitsstecker der Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse des Multimeters kontaktieren.
- Den roten 4 mm Sicherheitsstecker der Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für den Spannungseingang (V) des Multimeters kontaktieren.
- Mit der flexiblen Messschleife ① den einadrigen, stromdurchflossenen Leiter mittig umfassen.
- Den Spannungswert auf dem Multimeter ablesen und unter Berücksichtigung des Umrechnungsfaktors auf den Stromwert umrechnen.

Beispiel 1: Messbereich: 30 A (100 mV/A)

Angezeigter Spannungswert am Multimeter: 2,500 V AC = 2500 mV AC, entspricht einen gemessenen Stromwert von 25 A AC.

Beispiel 2: Messbereich: 300 A (10 mV/A)

Angezeigter Spannungswert am Multimeter: 2,500 V AC = 2500 mV AC, entspricht einen gemessenen Stromwert von 250 A AC.

Beispiel 3: Messbereich: 3000 A (1 mV/A)

Angezeigter Spannungswert am Multimeter: 2,500 V AC = 2500 mV AC, entspricht einen gemessenen Stromwert von 2500 A AC.

siehe Bild 2 a: Wechselstrommessung

siehe Bild 2 b: Wechselstrommessung

9. Instandhaltung



**Vor dem Öffnen des BENNING CFlex 1 unbedingt spannungsfrei schalten!
Elektrische Gefahr!**

Die Arbeit an dem geöffneten BENNING CFlex 1 unter Spannung **ist ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie den BENNING CFlex 1 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst den BENNING CFlex 1 vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsstecker der Sicherheitsmessleitung von dem Multimeter.

Der Stromwandler BENNING CFlex 1 besitzt keine Sicherung.

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING CFlex 1 nicht mehr gewährleistet sein, z.B. bei:

- Sichtbaren Schäden am Gehäuse,
- Fehlern bei Messungen,
- Erkennbaren Folgen von längerer Lagerung unter unzulässigen Bedingungen und
- Erkennbaren Folgen von außerordentlichen Transportbeanspruchungen.

In diesen Fällen ist der BENNING CFlex 1 sofort von der Messstelle zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 Reinigung

Reinigen Sie das Gehäuse äußerlich mit einem sauberen und trockenen Tuch (Ausnahme spezielle Reinigungstücher). Verwenden Sie keine Lösungs- und/ oder Scheuermittel, um das Gerät zu reinigen. Achten Sie unbedingt darauf, dass das Batteriefach und die Batteriekontakte nicht durch auslaufendes Batterie-Elektrolyt verunreinigt werden.

Falls Elektrolytverunreinigungen oder weiße Ablagerungen im Bereich der Batterie oder des Batteriegehäuses vorhanden sind, reinigen Sie auch diese mit einem trockenen Tuch.

9.3 Batteriewechsel



**Vor dem Öffnen des BENNING CFlex 1 unbedingt spannungsfrei machen!
Elektrische Gefahr!**

Der BENNING CFlex 1 wird von zwei 1,5-V-Microbatterien (IEC LR03/ AAA) gespeist. Ein Batteriewechsel (siehe Bild 4) ist erforderlich, wenn die rote LED (Batterieanzeige) ⑥ leuchtet. So wechseln Sie die Batterien:

- Entfernen Sie den BENNING CFlex 1 vom Messobjekt.
- Entfernen Sie die beiden Sicherheitsstecker der Sicherheitsmessleitung vom Multimeter.
- Bringen Sie den Drehschalter ③ in die Schaltstellung "OFF".
- Legen Sie den BENNING CFlex 1 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel ⑦.
- Heben Sie den Batteriedeckel (im Bereich der Gehäusevertiefungen) vom Unterteil ab.
- Ersetzen Sie die verbrauchten Batterien durch zwei neue Batterien des Typs Micro (IEC LR03/ AAA). Achten Sie auf die polrichtige Anordnung der neuen Batterien!
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an, und ziehen Sie die Schraube an.

siehe Bild 4: Batteriewechsel



Leisten Sie Ihren Beitrag zum Umweltschutz! Batterien dürfen nicht in den Hausmüll. Sie können bei einer Sammelstelle für Altbatterien bzw. Sondermüll abgegeben werden. Informieren Sie sich bitte bei Ihrer Kommune.

9.4 Kalibrierung

BENNING garantiert die Einhaltung der in der Bedienungsanleitung aufgeführten technischen Spezifikationen und Genauigkeitsangaben für das erste Jahr nach dem Auslieferungsdatum.

Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr. Senden Sie hierzu das Gerät an folgende Adresse:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Umweltschutz



Bitte führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.

Operating Instructions

BENNING CFlex 1

Flexible AC current transformer for AC current measurement

Table of contents

1. User notes
2. Safety note
3. Scope of delivery
4. Unit description
5. General information
6. Ambient conditions
7. Electrical specifications
8. Measuring with the BENNING CFlex 1
9. Maintenance
10. Environmental note

1. User notes

These operating instructions are intended for

- qualified electricians and
- electrotechnically trained persons.

The BENNING CFlex 1 is intended for making measurements in dry environment. It must not be used in power circuits with a nominal voltage higher than 600 V AC CAT III/ 1000 V AC CAT II (More details in Section 6. "Ambient conditions").

The following symbols are used in these operating instructions and on the BENNING CFlex 1:



Application around and removal from NON-INSULATED HAZARDOUS LIVE conductors is NOT permitted.



Warning of electrical danger!

Indicates instructions which must be followed to avoid danger to persons.



Important, comply with the documentation!

The symbol indicates that the information provided in the operating instructions must be followed with in order to avoid risks.



This symbol on the BENNING CFlex 1 means that the BENNING CFlex 1 is totally insulated (protection class II).



This symbol on the BENNING CFlex 1 means that the BENNING CFlex 1 complies with the EU directives.



(AC) Alternating voltage or current.



Ground (Voltage against ground).

2. Safety note

The instrument is built and tested in accordance with

DIN VDE 0411 part 1/ EN 61010-1

DIN VDE 0411 part 2-032/ EN 61010-2-032

DIN VDE 0411 part 031/ EN 61010-031

and has left the factory in perfectly safe technical condition.

To maintain this condition and to ensure safe operation of the unit, the user must observe the notes and warnings given in these instructions at all times. Improper handling and non-observance of the warnings might involve severe **injuries** or **danger to life**.



WARNING! Be extremely careful when working with bare conductors or main line carrier! Contact with live conductors will cause an electric shock!



The BENNING CFlex 1 may be used only in electrical circuits of over voltage category III with a maximum voltage of 600 V or of over voltage category II with a maximum voltage of 1000 V between the conductor and ground.

Remember that work on electrical components of all kinds is dangerous. Even low-voltages of 30 V AC and 60 V DC may be dangerous to human life.



Before starting the unit, always check it as well as all measuring lead and wires for signs of damage.

Should it appear that safe operation of the unit is no longer possible, it should be shut down immediately and secured to prevent that it is switched on accidentally.

It may be assumed that safe operation is no longer possible:

- if the device or the measuring lead exhibit visible damages,
- if the unit no longer works,
- after long periods of storage under unfavourable conditions,
- after being subject to rough transportation, or
- if the device or the measuring lead are exposed to moisture.

3. Scope of delivery

The scope of delivery for the BENNING CFlex 1 comprises:

- 3.1 One BENNING CFlex 1 with one firmly connected safety measuring lead with 90° offset 4 mm safety plugs,
- 3.2 One compact protective pouch,
- 3.3 Two 1.5 V batteries of type AAA (IEC LR 03)
- 3.4 One operating manual

4. Description of AC current transformer

The flexible AC current transformer BENNING CFlex 1 is a measuring adapter for analog and digital multimeters and is intended for AC current measurements up to 3000 A.

See figure 1: Appliance front face

The display and operator control elements specified in Fig. 1 are designated as follows:

- ❶ **Flexible measuring loop**, for clamping the single-wire AC current-carrying (live) conductor
- ❷ **Closing mechanism** of the measuring loop
- ❸ **Rotary switch**, for selecting the measuring ranges
- ❹ **Output with 4 mm safety plugs**, red, black, 90° offset
- ❺ **Green LED** ("ON" LED), lights when the device is switched on
- ❻ **Red LED** (battery indication), lights in case of discharged battery
- ❼ **Battery compartment cover**

5. General information

5.1 General details on the AC current transformer

- 5.1.1 The rotary switch ❸ is intended for selecting the measuring ranges of 30 A, 300 A and 3000 A AC.
- 5.1.2 The BENNING CFlex 1 is supplied by means of two 1.5 V batteries of type AAA (IEC LR03).
- 5.1.3 If the battery voltage falls below the specified operating voltage of the BENNING CFlex 1, the red LED (battery indication) ❻ lights.
- 5.1.4 The battery life is approx. 120 hours (alkaline battery).
- 5.1.5 Temperature coefficient of the measured value:
 $0.1 \times (\text{stated measuring accuracy}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C} \text{ or } > 28 ^\circ\text{C}$, related to the value for the reference temperature of 23 °C

- 5.1.6 Length of the measuring loop: approx. 46 cm
- 5.1.7 Cable diameter of the measuring loop: approx. 8.5 mm
- 5.1.8 Cable length from measuring loop to housing: approx. 1.8 m
- 5.1.9 Cable length (housing to the 4 mm safety plugs): approx. 0.5 m
- 5.1.10 Housing dimensions: (L x W x H) = 120 x 70 x 26 mm
- 5.1.11 Weight of the device: 325 g

6. Ambient conditions

- The BENNING CFlex 1 is intended for making measurements in dry environment.
- Maximum barometric elevation for making measurements: 2000 m,
- Overvoltage category: IEC 60664/ IEC 61010 → 600 V category III, 1000 V category II
- Contamination class: 2 (EN 61010-1),
- Protection class: IP 30 (DIN VDE 0470-1, IEC/ EN 60529)
IP 30 means: Protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities of a diameter > 2.5 mm, (3 - first index). No protection against water, (0 - second index).
- Operating temperature and relative humidity:
For operating temperatures from 0 °C to 50 °C: relative air humidity lower than 80 %, non-condensing
- Storage temperature: The BENNING CFlex 1 can be stored at temperatures between - 10 °C and + 60 °C, at a relative air humidity lower than 70 % without batteries.

7. Electrical specifications

Note: The measuring accuracy is specified as

- a relative part of the final measuring range value

This specified measuring precision is valid for temperature of 23 °C ± 5 °C and for a relative humidity lower than 80 %.

7.1 Alternating current ranges

Output voltage: 100 mV_{AC} / A_{AC} in the 30 A measuring range
10 mV_{AC} / A_{AC} in the 300 A measuring range
1 mV_{AC} / A_{AC} in the 3000 A measuring range

Measuring range	Measured value	Output	Measuring precision* within the frequency range 45 Hz - 65 Hz
30 A	0 ... 30 A	0 ... 3000 mV	± (3.0 % of the final measuring range value)
300 A	30 ... 300 A	300 ... 3000 mV	± (3.0 % of the final measuring range value)
3000 A	300 A ... 3000 A	300 ... 3000 mV	± (3.0 % of the final measuring range value)

- * The measuring accuracy is specified for a sinusoidal curve. The stated accuracy is specified for conductors that are centrally clamped by means of the measuring loop ❶ (see figure 3). For conductors that are not centrally clamped, an additional error has to be considered.

Distance from the middle	Positioning error
25 mm	± (1.0 % of the final measuring range value)
50 mm	± (2.0 % of the final measuring range value)
75 mm	± (3.0 % of the final measuring range value)

Load impedance: min. 10 kΩ (input resistance of the multimeter)

Noise: 0.03 A / 0.075 A / 0.5 A

Band width (-3 dB): 10 Hz to 10 kHz

Phase error: < ± 1°

8. Measuring with the BENNING CFlex 1

8.1 Preparing the measurement

Operate and store the BENNING CFlex 1 at the specified storage and operating temperatures only! Do not permanently expose the device to sunlight.

- Nominal voltage and nominal current of the enclosed safety measuring lead comply with the respective values of the BENNING CFlex 1. The safety measuring lead is firmly connected with the BENNING CFlex 1 and is not detachable.
- Check the insulation of the safety measuring lead. If the insulation is damaged, the BENNING CFlex 1 must be scrapped immediately.
- Do not clamp a live conductor with by means of the measuring loop before the BENNING CFlex 1 is connected with a multimeter.
- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING CFlex 1 might involve unsta-

ble readings and measuring errors.

- Do not apply any voltage to the output contacts of the BENNING CFlex 1.



**Do not exceed the maximum permitted voltage with respect to earth potential!
Electrical danger!**

The highest voltage that may be applied to the BENNING CFlex 1 with respect to earth potential is 600 V CAT III / 1000 V CAT II.

8.2 AC current measurement

- Select the measuring range (30 A, 300 A or 3000 A) by means of the rotary switch ③.
- Set the multimeter to the AC current measuring function (V AC) and select a measuring range which can display voltages up to 3000 mV.
- Connect the black 4 mm safety plug of the safety measuring lead to the COM jack of the multimeter.
- Connect the red 4 mm safety plug of the safety measuring lead to the voltage input jack (V) of the multimeter.
- Clamp the single-wire live conductor centrally by means of the flexible measuring loop ①.
- Read the voltage value on the multimeter and convert it to the respective current value considering the conversion factor.

Example 1: Measuring range: 30 A (100 mV / A)

Voltage value displayed on the multimeter: 2.500 V AC = 2500 mV AC, corresponds to a measured current value of 25 A AC.

Example 2: Measuring range: 300 A (10 mV / A)

Voltage value displayed on the multimeter: 2.500 V AC = 2500 mV AC, corresponds to a measured current value of 250 A AC.

Example 3: Measuring range: 3000 A (1 mV / A)

Voltage value displayed on the multimeter: 2.500 V AC = 2500 mV AC, corresponds to a measured current value of 2500 A AC.

See Figure 2 a: Alternating current measurement

See Figure 2 b: Alternating current measurement

9. Maintenance



**Before opening the BENNING CFlex 1, make sure that it is free of voltage!
Electrical danger!**

Work on the opened BENNING CFlex 1 under voltage may be carried out only by **skilled electricians with special precautions for the prevention of accidents**.

Make sure that the BENNING CFlex 1 is free of voltage as described below before opening the instrument:

- First, remove the BENNING CFlex 1 from the object to be measured.
- Then, remove both safety plugs of the safety measuring lead from the multimeter.

The BENNING CFlex 1 AC current transformer is not equipped with a fuse.

9.1 Securing the instrument

Under certain circumstances safe operation of the BENNING CFlex 1 is no longer ensured, for example in the case of:

- Visible damage of the casing.
- Incorrect measurement results.
- Recognisable consequences of prolonged storage under improper conditions.
- Recognisable consequences of extraordinary transportation stress.

In such cases, immediately disconnect the BENNING CFlex 1 from the measuring point and secure it against further use.

9.2 Cleaning

Clean the exterior of the housing with a clean dry cloth (exception: special cleaning wipers). Avoid using solvents and/ or scouring agents for cleaning the instrument. It is important to make sure that the battery compartment and battery contacts are not contaminated by leaking electrolyte.

If electrolyte contamination or white deposits occur in the area of the batteries or battery compartment, clean them too with a dry cloth.

9.3 Battery replacement



Before opening the BENNING CFlex 1, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!

The BENNING CFlex 1 is supplied by means of two 1.5 V batteries of type AAA (IEC LR03). Battery replacement (see figure 4) is required, if the red LED (battery indication) ⑥ lights.

Proceed as follows to replace the batteries:

- Remove the BENNING CFlex 1 from the object to be measured.
- Disconnect both safety plugs of the safety measuring lead from the multimeter.
- Switch the rotary switch ③ to position "OFF".
- Put the BENNING CFlex 1 face down and unscrew the screw of the battery compartment cover ⑦.
- Lift off the battery compartment cover (in the area of the housing slots) at the bottom part of the battery compartment.
- Replace the exhausted batteries by two new ones of type AAA (LR03). Make sure that the new batteries are inserted with correct polarity!
- Place the battery compartment cover onto the bottom part and tighten the screw.

See figure 4: Battery replacement



Make your contribution to environmental protection!

Do not dispose of discharged batteries in the household garbage. Instead, take them to a collecting point for discharged batteries and special waste material. Please inform yourself in your community.

9.4 Calibration

Benning guarantees compliance with the technical and accuracy specifications stated in the operating manual for the first 12 months after the delivery date.

To maintain the specified accuracy of the measurement results, the instrument must be recalibrated at regular intervals by our factory service. We recommend a recalibration interval of one year. Send the unit to the following address:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & CO. KG
Service Centre
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Environmental note



At the end of the product's useful life, please dispose of the device at collection points provided in your community.

Notice d'emploi

BENNING CFlex 1

Transformateur de courant alternatif souple pour la mesure de courants alternatifs

Sommaire

1. Remarques à l'attention de l'utilisateur
2. Consignes de sécurité
3. Fourniture
4. Description de l'appareil
5. Indications générales
6. Conditions d'environnement
7. Indication des valeurs électriques
8. Mesure avec le BENNING CFlex 1
9. Entretien
10. Information sur l'environnement

1. Remarques à l'attention de l'utilisateur

Cette notice d'emploi s'adresse aux

- électrotechniciens et
- personnes instruites dans le domaine électrotechnique

Le BENNING CFlex 1 est conçu pour effectuer des mesures dans un environnement sec. Il ne doit pas être utilisé dans des circuits dont la tension nominale est supérieure à 600 V CA CAT III/ 1000 V CA CAT II (pour de plus amples informations, consulter la section «Conditions d'environnement»).

Les symboles suivants sont utilisés dans cette notice d'emploi et sur le BENNING CFlex 1:



Il n'est pas permis d'appliquer l'appareil autour de conducteurs dangereux NON ISOLÉS et ACTIFS et de l'enlever de tels conducteurs.



Attention ! Danger électrique !

Se trouve devant les remarques devant être respectées afin d'éviter tout risque pour les personnes.



Attention ! Se conformer à la documentation !

Ce symbole indique qu'il faut tenir compte des remarques contenues dans cette notice d'emploi pour éviter les risques.



Ce symbole sur le BENNING CFlex 1 signifie que le BENNING CFlex 1 est doté d'une isolation double (classe de protection II).



Ce symbole sur le contrôleur BENNING CFlex 1 signifie que le BENNING CFlex 1 est conforme aux directives de l'UE.



(CA) Tension alternative ou courant alternatif.



Terre (tension à la terre).

2. Consignes de sécurité

Cet appareil a été fabriqué et contrôlé conformément à
DIN VDE 0411 Partie 1/ EN 61010-1
DIN VDE 0411 Partie 2-032/ EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 Partie 031/ EN 61010-031

et a quitté les ateliers de production dans un état technique parfait.

Pour conserver cet état et garantir un service sans risques, l'utilisateur doit se conformer aux remarques et aux avertissements contenus dans cette notice d'utilisation. Un maniement incorrect de l'appareil et la non observation des avertissements pourraient provoquer des **blesures graves** ou **danger de mort** !



Soyez prudents si vous travaillez avec les conducteurs dénudés ou avec des lignes principales. Il y a le risque d'un électrochoc très dangereux au toucher de.



Le BENNING CFlex 1 doit être utilisé uniquement dans des circuits électriques de la catégorie de protection contre les surtensions III avec des conducteurs de max. 600 V ou de catégorie de protection contre les surtensions II avec des conducteurs de max. 1000 V à la terre.

Veillez noter que les travaux au niveau d'éléments et d'installations conducteurs de tension sont toujours dangereux. Déjà les tensions de 30 V CA et 60 V CC peuvent être mortelles.



Assurez-vous, avant chaque mise en marche, que l'appareil et les câbles ne sont pas détériorés.

Si l'on considère que l'utilisation sans risques n'est plus possible, il faut mettre l'appareil hors service et le protéger contre toute utilisation involontaire.

Une utilisation sans danger n'est plus possible:

- si l'appareil ou le câble de mesure présentent des dommages visibles,
- quand l'appareil ne fonctionne plus,
- après un stockage prolongé dans de mauvaises conditions,
- après des conditions difficiles de transport,
- si l'appareil ou le câble de mesure sont mouillés,

3. Fourniture

Les composants suivants font partie de la fourniture du BENNING CFlex 1 :

- 3.1 Un appareil BENNING CFlex 1 avec un câble de mesure de sécurité fermement branché avec deux connecteurs de sécurité 4 mm coudé 90°,
- 3.2 Un étui compact de protection,
- 3.3 Deux piles de 1,5 V (micro/ IEC LR03/ type AAA),
- 3.4 Une notice d'emploi.

4. Description de l'appareil

Le transformateur de courant alternatif souple BENNING CFlex 1 est un adaptateur de mesure pour les multimètres analogiques et numériques et sert à la mesure de courants alternatifs jusqu'à 3000 A.

voir fig. 1: partie avant de l'appareil

Les éléments d'affichage et de commande représentés à la fig. 1 sont les suivants :

- ① **Boucle de mesure souple**, pour pincer le conducteur unifilaire sous tension (courant alternatif)
- ② **Mécanisme de fermeture** de la boucle de mesure
- ③ **Commutateur rotatif**, pour sélectionner les plages de mesure
- ④ **Sortie avec deux connecteurs de sécurité 4 mm**, rouge, noir, coudé 90°
- ⑤ **LED verte** (LED « ON »), s'allume pour signaler que l'appareil est allumé
- ⑥ **LED rouge** (affichage de piles), s'allume en cas d'une pile déchargée
- ⑦ **Couvercle du compartiment à piles**

5. Indications générales

5.1 Indications générales concernant le transformateur de courant alternatif

- 5.1.1 Le commutateur rotatif ③ sert à sélectionner les plages de mesure de 30 A, 300 A ou 3000 A AC.
- 5.1.2 L'appareil BENNING CFlex 1 est alimenté par deux piles 1,5 V (micro/ IEC LR03/ type AAA).

- 5.1.3 Quand la tension de pile tombe au-dessous de la tension de service prévue de l'appareil BENNING CFlex 1, la LED rouge (affichage de piles) ❹ s'allume.
- 5.1.4 La durée de vie des piles est de 120 heures environ (pile alcaline).
- 5.1.5 Coefficient de température de la valeur mesurée :
 $0,1 \times (\text{précision de mesure indiquée}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C}$ ou $> 28 ^\circ\text{C}$, par rapport à la valeur d'une température de référence de $23 ^\circ\text{C}$
- 5.1.6 Longueur de la boucle de mesure : 46 cm environ
- 5.1.7 Diamètre de câble de la boucle de mesure : 8,5 mm environ
- 5.1.8 Longueur de câble de la boucle de mesure au boîtier : 1,8 m environ
- 5.1.9 Longueur de câble (du boîtier aux connecteurs de sécurité 4 mm) : 0,5 m environ
- 5.1.10 Dimensions du boîtier : (long. x larg. x haut.) = 120 x 70 x 26 mm
- 5.1.11 Poids de l'appareil : 325 g

6. Conditions d'environnement

- Le BENNING CFlex 1 est conçu pour procéder à la mesure dans des environnements secs,
- Hauteur barométrique pour les mesures : maximum 2000 m,
- Catégorie de surtension : IEC 60664/ IEC 61010 → 600 V catégorie III, 1000 V catégorie II,
- Degré d'encrassement : 2 (EN 61010-1),
- Type de protection : IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
 IP 30 signifie: protection contre l'accès aux composants dangereux et protection contre les impuretés solides $> 2,5$ mm de diamètre, (3 - premier indice). Aucune protection contre l'eau, (0 - second indice).
- Température de travail et humidité relative de l'air:
 Pour une température de service entre $0 ^\circ\text{C}$ et $50 ^\circ\text{C}$: humidité relative de l'air inférieure à 80 %, sans condensation
- Température de stockage : L'appareil BENNING CFlex 1 peut être stocké à des températures de $- 10 ^\circ\text{C}$ à $+ 60 ^\circ\text{C}$, avec une humidité relative de l'air inférieure à 70 %, sans piles.

7. Indications électriques

Remarque : La précision de mesure est spécifiée comme

- une part relative de la valeur finale de la plage de mesure

Cette précision de mesure est valable pour des températures entre $23 ^\circ\text{C} \pm 5 ^\circ\text{C}$ et pour une humidité relative de l'air inférieure à 80 %.

7.1 Plages de courant alternatif

Tension de sortie : $100 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ pour la plage de mesure de 30 A
 $10 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ pour la plage de mesure de 300 A
 $1 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ pour la plage de mesure de 3000 A

Plage de mesure	Valeur mesurée	Sortie	Précision de mesure * dans la plage de fréquence de 45 Hz à 65 Hz
30 A	0 ... 30 A	0 ... 3000 mV	$\pm (3,0 \% \text{ de la valeur finale de la plage de mesure})$
300 A	30 ... 300 A	300 ... 3000 mV	$\pm (3,0 \% \text{ de la valeur finale de la plage de mesure})$
3000 A	300 A ... 3000 A	300 ... 3000 mV	$\pm (3,0 \% \text{ de la valeur finale de la plage de mesure})$

- * La précision de mesure est spécifiée pour une courbe sinusoïdale. La précision de mesure indiquée est spécifiée pour les conducteurs devant être pincés au centre au moyen de la boucle de mesure ❶ (voir figure 3). Pour les conducteurs qui ne peuvent pas être pincés au centre, il faut tenir compte d'une erreur supplémentaire.

Distance du centre	Erreur de positionnement
25 mm	$\pm (1,0 \% \text{ de la valeur finale de la plage de mesure})$
50 mm	$\pm (2,0 \% \text{ de la valeur finale de la plage de mesure})$
75 mm	$\pm (3,0 \% \text{ de la valeur finale de la plage de mesure})$

Impédance en charge : au moins 10 M Ω (résistance d'entrée du multimètre)

Bruit : 0,03 A / 0,075 A / 0,5 A

Largeur de bande (- 3 dB) : 10 Hz à 10 kHz

Erreur de phase : $< \pm 1^\circ$

8. Mesurer avec le BENNING CFlex 1

8.1 Préparer la mesure

N'utilisez et ne stockez l'appareil BENNING CFlex 1 qu'aux températures de stockage et de service indiquées et évitez de l'exposer au rayonnement de soleil en permanence.

- Le câble de mesure de sécurité fourni correspond à la tension nominale et au courant nominal de l'appareil BENNING CFlex 1. Le câble de mesure de sécurité est fermement branché à l'appareil BENNING CFlex 1 et ne peut pas être détaché.
- Contrôlez l'isolation du câble de mesure de sécurité. Au cas où l'isolation serait endommagée, il faut mettre au rebut l'appareil BENNING CFlex 1 immédiatement.
- Ne pincez jamais un conducteur sous tension au moyen de la boucle de mesure avant d'avoir raccordé l'appareil BENNING CFlex 1 à un multimètre.
- Toutes sources de parasites fortes à proximité de l'appareil BENNING CFlex 1 pourraient entraîner un affichage instable ainsi que des erreurs de mesure.
- N'appliquez jamais une tension aux contacts de sortie de l'appareil BENNING CFlex 1.



Tenir compte de la tension maximale par rapport au potentiel terrestre !
Danger électrique !

La tension la plus haute qui peut être appliquée à l'appareil BENNING CFlex 1 par rapport au potentiel terrestre est de 600 V CAT III / 1000 V CAT II.

8.2 Mesure du courant alternatif

- Sélectionnez la plage de mesure de 30 A, 300 A ou de 3000 A au moyen du commutateur rotatif ❸.
- Sélectionnez la fonction de mesure de tension alternative (V AC) du multimètre et sélectionnez une plage de mesure pouvant afficher des tensions jusqu'à 3000 mV.
- Mettez en contact le connecteur de sécurité 4 mm noir du câble de mesure de sécurité avec la douille « COM » du multimètre.
- Mettez en contact le connecteur de sécurité 4 mm rouge du câble de mesure de sécurité avec la douille d'entrée de tension (V) du multimètre.
- Pincez le conducteur unifilaire sous tension au centre au moyen de la boucle de mesure souple ❶.
- Lisez la valeur de tension sur le multimètre et convertissez-la en la valeur de courant en considérant le facteur de conversion.

Exemple 1 : Plage de mesure : 30 A (100 mV / A)

Valeur de tension affichée au multimètre : 2,500 V AC = 2500 mV AC, correspond à une valeur de courant de 25 A AC

Exemple 2 : Plage de mesure : 300 A (10 mV / A)

Valeur de tension affichée au multimètre : 2,500 V AC = 2500 mV AC, correspond à une valeur de courant de 250 A AC

Exemple 3 : Plage de mesure : 3000 A (1 mV / A)

Valeur de tension affichée au multimètre : 2,500 V AC = 2500 mV AC, correspond à une valeur de courant de 2500 A AC

voir fig. 2 a : mesure de courant alternative

voir fig. 2 b : mesure de courant alternative

9. Entretien



Il faut absolument mettre le BENNING CFlex 1 hors tension avant de l'ouvrir !
Danger électrique !

Seuls des électrotechniciens devant prendre des mesures particulières pour éviter les accidents sont autorisés à procéder à des travaux sur le BENNING CFlex 1 ouvert sous tension.

Procédure à suivre pour mettre le BENNING CFlex 1 hors tension avant de l'ouvrir :

- D'abord, déconnectez l'appareil BENNING CFlex 1 de l'objet à mesurer.
- Après, déconnectez les deux connecteurs de sécurité du câble de mesure de sécurité du multimètre.

Le transformateur de courant alternatif BENNING CFlex 1 n'est pas pourvu d'un fusible.

9.1 Rangement sûr de l'appareil

Dans certaines conditions, la sécurité de travail avec le BENNING CFlex 1 peut ne plus être garantie ; par exemple dans les cas suivants :

- dommages visibles sur le boîtier,

- erreurs lors des mesures,
- conséquences visibles d'un stockage prolongé dans des conditions inadéquates,
- conséquences visibles de conditions difficiles de transport.

Dans de tels cas, il faut immédiatement déconnecter l'appareil BENNING CFlex 1 du point de mesure et le protéger contre toute utilisation.

9.2 Nettoyage

Nettoyez l'extérieur du boîtier avec un chiffon propre et sec (seule exception : les chiffons de nettoyage spéciaux). N'utilisez ni solvants ni produit de récurage pour nettoyer l'appareil. Veiller absolument à ce que le logement et les contacts des piles ne soient pas souillés par de l'électrolyte de pile.

Dans ce cas ou en cas de dépôts blancs à proximité des piles ou dans le logement, nettoyez-les également avec un chiffon sec.

9.3 Remplacement de la pile



Il faut absolument mettre le BENNING CFlex 1 hors tension avant de l'ouvrir ! Danger électrique !

L'appareil BENNING CFlex 1 est alimenté par deux piles 1,5V (micro/ IEC LR03/ type AAA). Il est nécessaire de remplacer les piles (voir figure 4) quand la LED rouge (affichage de piles) ⑥ est allumée.

Procédez comme suit pour remplacer les piles :

- Déconnectez l'appareil BENNING CFlex 1 de l'objet à mesurer.
- Déconnectez les deux connecteurs de sécurité du câble de mesure de sécurité du multimètre.
- Mettez le commutateur rotatif ③ en position « OFF ».
- Posez l'appareil BENNING CFlex 1 sur la face avant et dévissez la vis du couvercle du compartiment à piles ⑦.
- Soulevez le couvercle du compartiment à piles (au niveau des cavités du boîtier) de la partie inférieure de l'appareil.
- Remplacez les piles usées par deux nouvelles piles du type AAA (IEC LR03). Veillez toujours à ce que les piles soient insérées en respectant la polarité correcte !
- Introduisez le couvercle des piles dans la partie inférieure et serrez la vis.

voir fig. 4: Remplacement de la pile



Apportez votre contribution à la protection de l'environnement ! Ne jetez pas les piles dans les ordures ménagères.

Vous pouvez les remettre à un point de récupération de pile usées ou des déchets spéciaux. Veuillez vous informer auprès de votre commune.

9.4 Étalonnage

Benning garantit la conformité aux spécifications techniques et indications de précision figurant dans ce mode d'emploi pendant la première année à partir de la date de livraison.

Pour conserver la précision spécifiée des résultats de mesure, il faut faire étalonner régulièrement l'appareil par notre service clients. Nous conseillons de respecter un intervalle d'étalonnage d'un an. Envoyez, pour cela, l'appareil à l'adresse suivante:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & CO. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Information sur l'environnement



Une fois le produit en fin de vie, veuillez le déposer dans un point de recyclage approprié.

Instrucciones de servicio

BENNING CFlex 1

Adaptador flexible con pinza amperimétrica para medición de corriente alterna (CA)

Contenido

1. Informaciones para el usuario
2. Instrucciones de seguridad
3. Envergadura del suministro
4. Memoria descriptiva del aparato
5. Generalidades
6. Condiciones ambientales
7. Datos eléctricos
8. Medir con el BENNING CFlex 1
9. Mantenimiento
10. Advertencia

1. Informaciones para el usuario

Estas instrucciones de operación están destinadas a

- personal especializado en electrotecnia y
- personas electrotécnicamente instruidas

El BENNING CFlex 1 fue concebido para medición en ambiente seco. No puede emplearse en circuitos eléctricos con tensiones nominales superiores a 600 V CA CAT III/ 1000 V CA CAT II (para más detalles ver bajo punto 6 „Condiciones ambientales,“).

En estas instrucciones de servicio y en el BENNING CFlex 1 se emplean los símbolos siguientes:



Se prohíbe su aplicación a conductores BAJO TENSIÓN Y SIN AISLAMIENTO QUE SUPONEN UN RIESGO o retirarlo de ellos.



¡Peligro eléctrico!

Este símbolo aparece en avisos a observar para evitar peligros para personas.



¡Cuidado, observar la documentación!

Este símbolo indica que hay que observar los avisos en estas instrucciones de servicio, para evitar peligro.



Este símbolo en el BENNING CFlex 1 indica que el BENNING CFlex 1 viene ejecutado con aislamiento de protección (clase de protección II).



Este símbolo en el BENNING CFlex 1 indica que el BENNING CFlex 1 se ajustan a las directivas de la UE.



(AC) tensión ó corriente/ intensidad alterna.



Tierra (tensión hacia tierra).

2. Instrucciones de seguridad

El equipo es fabricado conforme a la norma

DIN VDE 0411 parte 1/ EN 61010-1

DIN VDE 0411 parte 2-032/ EN 61010-2-032

DIN VDE 0411 parte 031/ EN 61010-031

verificado, y salió de fábrica en perfecto estado de seguridad.

Para mantener el equipo en este perfecto estado de seguridad y garantizar su funcionamiento sin peligro, el usuario debe observar las informaciones y advertencias de peligros en este manual de servicio. La mala conducta y el descuido de las advertencias que pueden conducir a **lesiones graves o la muerte**



PELIGRO! Se debe tener extremo cuidado cuando se trabaja con barras conductoras o líneas de red con tensión! El contacto con líneas activas puede causar un shock eléctrico!



El BENNING CFlex 1 sólo está permitido para uso en circuitos de corriente de la categoría de sobretensión III con conductor frente a tierra máx. 600 V o de la categoría de sobretensión II con conductor frente a tierra máx. 1000 V. Tenga usted en cuenta que cualquier trabajo en partes e instalaciones bajo tensión eléctrica por principio son peligrosos. Ya pueden suponer peligro de muerte para las personas las tensiones a partir de 30 V AC y 60 V DC.



Ante cada puesta en servicio, usted debe verificar que el equipo y las conducciones no muestren daños.

Cuando ha de suponerse que ya no queda garantizado el funcionamiento sin peligro, hay que desactivar el equipo y asegurarlo para evitar su accionamiento involuntario.

Se supone que ya no queda garantizado su funcionamiento sin peligro, cuando,

- el aparato o el cable de medición muestran daños visibles,
- cuando el equipo ya no funciona,
- tras un largo período de almacenamiento sin usarlo y bajo condiciones desfavorables,
- tras haber sufrido esfuerzos debido al transporte,
- el aparato o el cable de medición están húmedos,

3. Envergadura del suministro

Envergadura del suministro BENNING CFlex 1:

- 3.1 Una unidad BENNING CFlex 1 con un cable de medición de seguridad firmemente fijado a él mediante un conector de seguridad de 4 mm de sección y 90° de inclinación
- 3.2 Una unidad bolsa compacta de protección
- 3.3 Dos unidades pilas 1,5 V (Micro/ IEC LR03/ AAA)
- 3.4 Una unidad instrucciones de operación

4. Memoria descriptiva del aparato

El adaptador con pinza amperimétrica BENNING CFlex 1 es un adaptador de medida para multímetros analógicos y digitales que permite mediciones de corriente de hasta 3.000 A. ver fig. 1: parte frontal del equipo

Los elementos de señalización y operación indicados en figura 1 se denominan como sigue:

- ❶ **Bucle de medida flexible** que rodea el conductor de corriente alterna de un solo hilo
- ❷ **Mecanismo de cierre** del bucle de medida
- ❸ **Conmutador giratorio** para la selección de los rangos de medición
- ❹ **Salida con conector de seguridad de 4 mm**, rojo, negro, con una inclinación de 90°
- ❺ **LED verde** (LED de encendido), que luce cuando el dispositivo se encuentra encendido
- ❻ **LED rojo** (indicador de batería), que brilla en caso de descarga de la batería
- ❼ **Tapa del compartimento de batería**

5. Generalidades

5.1 Información general sobre el adaptador de pinza amperimétrica

- 5.1.1 El conmutador giratorio ❸ permite seleccionar los rangos de medición: 30 A, 300 A y 3000 A CA.
- 5.1.2 El dispositivo BENNING CFlex 1 funciona con dos pilas Micro de 1,5 V (IEC LR03/ AAA).
- 5.1.3 Cuando la tensión de batería cae por debajo de la tensión de funcionamiento prescrita para el dispositivo BENNING CFlex 1, el LED rojo se ilumina (indicador de batería) ❻.
- 5.1.4 La duración de las baterías es de aproximadamente 120 horas (baterías alcalinas).

- 5.1.5 Coeficiente de temperatura del valor de medición:
 $0,1 \times (\text{precisión de medición especificada}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C} \text{ o } > 28 ^\circ\text{C}$, en relación con el valor de temperatura de referencia de $23 ^\circ\text{C}$,
- 5.1.6 Longitud del bucle de medida: aprox. 46 cm
- 5.1.7 Sección de cable del bucle de medida: aprox. 8,5 mm
- 5.1.8 Longitud de cable del bucle de medida a la carcasa: aprox. 1,8 m
- 5.1.9 Longitud de cable (de la carcasa al conector de seguridad de 4 mm) aprox. 0,5 m
- 5.1.10 Dimensiones de la carcasa: (L x W x H) 120 x 70 x 26 mm
- 5.1.11 Peso del dispositivo: 325 g

6. Condiciones ambientales

- El BENNING CFlex 1 fue concebido para medición en ambiente seco,
- Altura barométrica en las mediciones: máxima 2000 m,
- Categoría de sobretensión: IEC 60664/ IEC 61010 → 600 V categoría III, 1000 V categoría II,
- Clase de suciedad: 2 (EN 61010-1),
- Clase de protección: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
 Protección IP 30 significa: Primer dígito (3): Protección contra contactos a partes peligrosas y contra objetos de un diámetro superior a 2,5 mm. Segundo dígito (0): No protege del agua.
- Temperatura de trabajo y humedad atmosférica relativa:
 Con temperatura de funcionamiento de $0 ^\circ\text{C}$ a $50 ^\circ\text{C}$: humedad relativa inferior a 80 %, sin condensación.
- Temperatura de almacenamiento: El dispositivo BENNING CFlex 1 debe almacenarse sin baterías, con una temperatura ambiente de $- 10 ^\circ\text{C}$ a $+ 60 ^\circ\text{C}$ y una humedad relativa inferior a 70 %.

7. Datos eléctricos

Nota: La precisión de medición se indica como

- fracción relativa del valor final del rango de medición.

Esta exactitud de medición vale con temperaturas de $23 ^\circ\text{C} \pm 5 ^\circ\text{C}$ y una humedad atmosférica relativa inferior al 80 %.

7.1 Rangos de corriente alterna

Tensión de salida: $100 \text{ mV}_{AC} / A_{CA}$ con rango de medición de 30 A
 $10 \text{ mV}_{AC} / A_{CA}$ con rango de medición de 300 A
 $1 \text{ mV}_{AC} / A_{CA}$ con rango de medición de 3000 A

Rango de medición	Valor de medición	Punto de salida	Exactitud de medición * en rango de frecuencia 45 Hz - 65 Hz
30 A	0 ... 30 A	0 ... 3000 mV	$\pm (3,0 \% \text{ del valor final del rango de medición})$
300 A	30 ... 300 A	300 ... 3000 mV	$\pm (3,0 \% \text{ del valor final del rango de medición})$
3000 A	300 A ... 3000 A	300 ... 3000 mV	$\pm (3,0 \% \text{ del valor final del rango de medición})$

- * La precisión de medición se especifica para una forma de onda sinusoidal. La precisión indicada se especifica para conductores que el bucle de medición ❶ rodea por el centro (ver figura 3). Si los conductores no son rodeados por el centro, deberá tenerse en cuenta un error adicional.

Distancia al centro	Error de posición
25 mm	$\pm (1,0 \% \text{ del valor final del rango de medición})$
50 mm	$\pm (2,0 \% \text{ del valor final del rango de medición})$
75 mm	$\pm (3,0 \% \text{ del valor final del rango de medición})$

Impedancia de carga: mín. 10 k Ω (resistencia de entrada del multímetro)

Ruido: 0,03 A/ 0,075 A/ 0,5 A

Ancho de banda (- 3 dB): 10 Hz a 10 kHz

Error de fase: $< \pm 1^\circ$

8. Medir con el BENNING CFlex 1

8.1 Pasos previos a la medición

Utilice y almacene el dispositivo BENNING CFlex 1 únicamente en las condiciones de temperatura de trabajo y almacenamiento especificadas y evite una exposición constante a los rayos solares.

- El cable de medición de seguridad incluido en el suministro se corresponde con la tensión y corriente nominales del dispositivo BENNING CFlex 1. El cable de medición de seguridad

se encuentra fijado al dispositivo BENNING CFlex 1, por lo que no es extraíble.

- Compruebe el recubrimiento aislante del cable de medición de seguridad. Si el recubrimiento aislante está dañado, el dispositivo BENNING CFlex 1 deberá ser inmediatamente desechado.
- No rodee ningún conductor bajo tensión con el bucle de medición hasta que no haya conectado el dispositivo BENNING CFlex 1 a un multímetro.
- Fuentes de interferencia de gran intensidad en las cercanías del dispositivo BENNING CFlex 1 pueden tener como resultado lecturas inestables y errores de medición.
- No aplique tensión a los contactos de salida del dispositivo BENNING CFlex 1.



**¡Tenga en cuenta la potencia máxima con respecto al potencial de tierra!
¡Peligro de descarga eléctrica!**

La tensión máxima aplicable al dispositivo BENNING CFlex 1 en relación con el potencial de tierra es de 600 V CAT III/ 1000 V CAT II.

8.2 Medición de la corriente alterna

- Haciendo uso del conmutador giratorio ❸, seleccione el rango de medición: 30 A, 300 A o 3000 A.
- Ajuste el multímetro en la función de medición de corriente alterna (V AC) y seleccione un rango de medición que pueda indicar valores de tensión de hasta 3.000 mV.
- Introduzca el conector de seguridad negro de 4 mm del cable de medición de seguridad en el terminal COM hembra del multímetro.
- Introduzca el conector de seguridad rojo de 4 mm del cable de medición de seguridad en el terminal hembra para la entrada de tensión (V) del multímetro.
- Rodee el conductor de un solo hilo bajo tensión por el centro mediante el bucle de medición flexible ❶.
- Lea el valor de tensión que muestra el multímetro y utilice el factor de conversión para calcular el valor de corriente.

Ejemplo 1: Rango de medición: 30 A (100 mV/ A)

Valor de tensión indicado en el multímetro: 2,500 V CA = 2.500 mV CA, que se corresponde con un valor de medición de corriente de 25 A CA.

Ejemplo 2: Rango de medición: 300 A (10 mV/ A)

Valor de tensión indicado en el multímetro: 2,500 V CA = 2.500 mV CA, que se corresponde con un valor de medición de corriente de 250 A CA.

Ejemplo 3: Rango de medición: 3.000 A (1 mV/ A)

Valor de tensión indicado en el multímetro: 2,500 V CA = 2.500 mV CA, que se corresponde con un valor de medición de corriente de 2500 A CA.

ver fig. 2 a: medición de corriente alterna

ver fig. 2 b: medición de corriente alterna

9. Mantenimiento



¡Eliminar sin falta toda tensión del BENNING CFlex 1 antes de abrirlo! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El trabajo en el BENNING CFlex 1 bajo tensión queda **exclusivamente en manos de personal especializado en electrotecnia, que debe tomar medidas especiales para evitar accidentes.**

Así se elimina todo tipo de tensiones del BENNING CFlex 1 antes de abrir el equipo:

- En primer lugar, retire el dispositivo BENNING CFlex 1 del objeto de medición.
- A continuación, retire ambos cables de medición de seguridad del multímetro.

El adaptador de pinza amperimétrica BENNING CFlex 1 no está equipado con ningún sistema de seguridad de corte de corriente.

9.1 Guardar seguro el equipo

Dadas determinadas condiciones, no se puede garantizar ya la seguridad de uso del BENNING CFlex 1; por ejemplo habiendo:

- daños visibles en la carcasa,
- errores en mediciones,
- huellas visibles como consecuencia de almacenamiento durante largo tiempo bajo condiciones no admitidas,
- huellas visibles resultantes de esfuerzo extraordinario en el transporte y

En tales casos, el dispositivo BENNING CFlex 1 debe ser inmediatamente retirado del punto de

medición y se debe evitar su reutilización.

9.2 Limpieza

Limpiar la superficie de la carcasa con un paño limpio y seco (excepcionalmente con paños especiales de limpieza). No aplique agentes disolventes o abrasivos para limpiar el equipo. Observar sin falta que el apartado de la pila y los contactos no se contaminen con electrolito saliente de la pila.

Caso de aparecer restos de electrolito o residuos blancos en la zona de la pila o del apartado de la pila, limpiar éstos también con un paño seco.

9.3 Cambio de pila



¡Eliminar sin falta toda tensión del BENNING CFlex 1 antes de abrirlo! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El dispositivo BENNING CFlex 1 funciona con dos pilas de 1,5 V (Micro/ IEC LR03/ AAA). Hay que cambiar las pilas (ver figura 4), si están encendidos el LED rojo (símbolo de la batería) ⑥. El cambio de las baterías se realiza de la siguiente manera:

- Retire el dispositivo BENNING CFlex 1 del objeto de medición.
- Retire los cables de medición de seguridad del multímetro.
- Ajuste el conmutador giratorio ③ en la posición «OFF».
- Coloque el dispositivo BENNING CFlex 1 con la parte frontal hacia abajo y afloje los tornillos de la tapa del compartimento de batería ⑦.
- Levante la tapa del compartimento de batería desde la parte inferior (utilizando las hendiduras de la carcasa).
- Reemplace las pilas gastadas por dos nuevas pilas (Micro/ IEC LR03/ AAA). ¡Asegúrese de colocar las nuevas pilas con la polaridad correcta!
- Enganchar la base de la carcasa en la parte frontal y fijar el tornillo.

ver fig. 4: cambio de pila



¡Aporte su granito a la protección del medio ambiente! Las pilas no son basura doméstica. Se pueden entregar en un punto de colección de pilas gastadas o residuos especiales. Por favor, infórmese en su municipio.

9.4 Calibrado

BENNING garantiza el cumplimiento de las especificaciones técnicas y la información precisa que figuran en el manual de instrucciones durante el primer año, a partir de la fecha de envío. Para obtener las exactitudes de medición indicadas en los resultados de medición, es preciso que nuestro personal de servicio calibre el equipo periódicamente.

Recomendamos que el intervalo de calibrado sea de un año. Para ello, enviar el equipo a la dirección siguiente:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Advertencia



Para preservar el medio ambiente, al final de la vida útil de su producto, deposítelo en los lugares destinados a ello de acuerdo con la legislación vigente.

Návod k obsluze BENNING CFlex 1

Pružný proudový adaptér s kleštěmi k měření střídavého proudu

Obsah

1. Pokyny pro uživatele
2. Bezpečnostní pokyny
3. Obsah dodávky
4. Popis přístroje
5. Všeobecné údaje
6. Podmínky prostředí
7. Elektrické údaje
8. Měření s BENNING CFlex 1
9. Údržba
10. Ochrana životního prostředí

1. Pokyny pro uživatele

Tento návod je určen pro

- odborníkům v oboru elektro
- osobám poučeným v oboru elektrotechniky

BENNING CFlex 1 je určen pro měření v suchém prostředí. Nesmí být použit v obvodech s jmenovitým napětím vyšším než 600 V AC CAT III / 1000 V AC CAT II (blíže v kapitole 6. „Podmínky prostředí“).

V návodu k obsluze a na přístroji BENNING CFlex 1 jsou použity následující symboly:



Přikládání na NEIZOLOVANÉ NEBEZPEČNĚ AKTIVNÍ vodiče nebo jejich snímání je nepřipustné.



Tento symbol upozorňuje na nebezpečí úrazu elektrickým proudem.



Tento symbol upozorňuje na nebezpečí při používání přístroje BENNING CFlex 1 (řídte se technickou dokumentací!).



Tento symbol na měřicím přístroji BENNING CFlex 1 znamená, že je přístroj opatřen ochrannou izolací (ochrana třídy II).



Tento symbol na přístroji BENNING CFlex 1 znamená, že je přístroj BENNING CFlex 1 v souladu se směrnicemi EU.



(AC) Střídavé napětí nebo proud.



Země (Napětí proti Zemi)

2. Bezpečnostní pokyny

Tento přístroj je dle normy

DIN VDE 0411 část 1/ EN 61010-1

DIN VDE 0411 část 2-032/ EN 61010-2-032

DIN VDE 0411 část 031/ EN 61010-031

sestrojen a prověřen a opustil výrobní závod bez závad.

Pro udržení tohoto stavu a pro zajištění bezpečného provozu musí uživatel dbát upozornění a varování v tomto návodě obsažených. Nesprávné chování a nedodržování výstražných upozornění může vést k těžkým úrazům i se smrtelnými následky.



Extrémní opatrnost při práci na holých vodičích nebo držácích hlavního vedení. Kontakt s vodiči může způsobit úder elektrickým proudem.



Přístroj smí být jen v instalacích s napětím kategorie III s max. 600 V proti zemi nebo v instalacích s napětím kategorie II s max. 1000 V proti zemi. Dbejte na to, že práce na vodivých dílech a zařízeních jsou nebezpečné. Napětí nad 30 V AC a 60 V DC mohou být pro lidi životu nebezpečná.



Před každým použitím prověřte, zda přístroj nebo vodiče nejsou poškozeny.

Pokud je bezpečný provoz přístroje dále nemožný, přístroj neužívejte a zabraňte, aby s ním nemohly nakládat ani další osoby.

Předpokládejte, že další bezpečný provoz není možný,

- jestliže přístroj nebo měřicí vedení vykazují viditelné poškození,
- když přístroj nepracuje,
- po dlouhém skladování v nevyhovujících podmínkách,
- po obtížné přepravě,
- jsou-li přístroj nebo měřicí vedení vlhké,

3. Rozsah dodávky

Součástí dodávky přístroje BENNING CFlex 1 je:

- 3.1 kus BENNING CFlex 1 s pevně připojeným bezpečnostním měřicím kabelem s bezpečnostním konektorem o rozměru 4 mm s úhlem 90°,
- 3.2 jedna praktická ochranná brašna,
- 3.3 dvoudílný 1,5 V mikrotužkové baterie (IEC LR03/ AAA),
- 3.4 návod k obsluze.

4. Popis přístroje

Pružný proudový adaptér s kleštěmi BENNING CFlex 1 je měřicí adaptér pro analogové a digitální multimetry a slouží k měření střídavého proudu do 3000 A.

viz obr. 1: přední strana přístroje

Na obr. 1 zobrazené ukazatele a ovládací prvky jsou popsány dále:

- ➊ **Pružná měřicí smyčka**, k obepnutí jednožilového kabelu protékaného střídavým proudem
- ➋ **Uzavírací mechanismus** měřicí smyčky
- ➌ **Otočný spínač**, k volbě rozsahů měření
- ➍ **Výstup se 4 mm bezpečnostním konektorem**, červený, černý, úhel 90°
- ➎ **Zelená kontrolka LED** (spínací LED), svítí v zapnutém stavu
- ➏ **Červená kontrolka LED** (ukazatel baterie), svítí s vybitou baterií
- ➐ **Víčko přihrádky na baterie**

5. Všeobecné údaje

5.1 Všeobecné údaje k proudovému adaptéru s kleštěmi

- 5.1.1 Otočný přepínač ➋ slouží k volbě rozsahů měření 30 A, 300 A a 3000 A AC.
- 5.1.2 Přístroj BENNING CFlex 1 je napájen dvěma mikro-bateriemi 1,5 V (IEC LR03/ AAA).
- 5.1.3 Pokud klesne napětí baterie pod předem stanovené pracovní napětí přístroje BENNING CFlex 1, rozsvítí se červená kontrolka LED (indikátor baterie) ➎.
- 5.1.4 Životnost baterií činí přibližně 120 hodin (alkalické baterie).
- 5.1.5 Teplotní koeficient změřené hodnoty:
0,1 x (udávaná přesnost měření)/ °C < 18 °C nebo > 28 °C, vztaženo na hodnotu referenční teploty 23 °C,
- 5.1.6 Délka měřicí smyčky: cca 46 cm
- 5.1.7 Průměr kabelu měřicí smyčky: cca 8,5 mm
- 5.1.8 Délka kabelu měřicí smyčky - pouzdro: cca 1,8 m

- 5.1.9 Délka kabelu (pouzdro - 4 mm bezpečnostní konektor): cca 0,5 m
 5.1.10 Rozměry pouzdra: (D x Š x V) 120 x 70 x 26 mm
 5.1.11 Hmotnost přístroje: 325 g

6. Podmínky prostředí

- BENNING CFlex 1 je určen pro měření v suchém prostředí,
- Maximální nadmořská výška při měření: 2000 m,
- Kategorie přepětí: IEC 60664/ IEC 61010 → 600 V kategorie III, 1000 V kategorie II,
- Stupeň znečištěnosti: 2 (EN 61010-1),
- Krytí: IP 30 DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529,
 Význam IP 30: Ochrana proti malým cizím předmětům, proti dotyku náradím, drátem a podobně s průměrem > 2,5 mm, (3 - první číslice). Žádná ochrana před vodou, (0 - druhá číslice).
- Pracovní teplota a relativní vlhkost:
 Při pracovní teplotách 0 °C až 50 °C: relativní vlhkost vzduchu nižší než 80 %, nekondenzující
- Teplota skladování: Přístroj BENNING CFlex 1 lze skladovat za teplot v rozsahu -10 °C až +60 °C, s relativní vlhkostí vzduchu nižší než 70 %, bez baterií.

7. Elektrické údaje

Poznámka: Přesnost měření se udává

- z relativního podílu koncové hodnoty rozsahu měření

Přesnost měření platí při teplotách od 23 °C ± 5 °C a při relativní vlhkosti menší než 80 %.

7.1 Rozsahy střídavého proudu

Výstupní napětí: $100 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ v rozsahu měření 30 A
 $10 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ v rozsahu měření 300 A
 $1 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ v rozsahu měření 3000 A

Měřicí rozsah	Naměřená hodnota	Výstup	Přesnost měření* frekvenční rozsah 45 Hz - 65 Hz
30 A	0 ... 30 A	0 ... 3000 mV	± (3,0 % koncové hodnoty rozsahu měření)
300 A	30 ... 300 A	300 ... 3000 mV	± (3,0 % koncové hodnoty rozsahu měření)
3000 A	300 A ... 3000 A	300 ... 3000 mV	± (3,0 % koncové hodnoty rozsahu měření)

- * Přesnost měření je specifikována pro sinusový tvar křivky. Udávaná přesnost je specifikována pro vodiče, které lze uchopit vystředěně pomocí měřicí smyčky ❶ (viz obrázek 3). Pro kabely, které nelze uchopit vystředěně, musí být zohledněna doplňková chyba.

Vzdálenost od středu	Poziční chyba
25 mm	± (1,0 % koncové hodnoty rozsahu měření)
50 mm	± (2,0 % koncové hodnoty rozsahu měření)
75 mm	± (3,0 % koncové hodnoty rozsahu měření)

Impedance zátěže: min. 10 kΩ (vstupní odpor multimetru)
 Šumy: 0,03 A/ 0,075 A/ 0,5 A
 Šířka pásma (- 3 dB): 10 Hz až 10 kHz
 Fázová chyba: < ± 1°

8. Měření s BENNING CFlex 1

8.1 Příprava měření

Přístroj BENNING CFlex 1 používejte a skladujte jen za udávaných skladovacích a pracovních teplot, zamezte trvalému ozařování slunečním světlem.

- Bezpečnostní měřicí kabel, který je součástí dodávky, odpovídá jmenovitému napětí a jmenovitému proudu přístroje BENNING CFlex 1. Bezpečnostní měřicí vedení je pevně spojeno s přístrojem BENNING CFlex 1 a nelze ho snímat.
- Zkontrolujte izolaci bezpečnostního měřicího kabelu. Je-li izolace poškozená, přístroj BENNING CFlex 1 ihned vyřaďte.
- Než spojíte přístroj BENNING CFlex 1 s multimetrem, nezachycujte měřicí smyčkou žádný kabel, kterým proudí elektrický proud.
- Silné zdroje rušení v blízkosti přístroje BENNING CFlex 1 mohou mít za následek nestabilní zobrazování a chyby měření.
- Na výstupní kontakty přístroje BENNING CFlex 1 nepřivádějte žádné napětí.



**Sledujte maximální napětí proti potenciálu země!
 Elektrické nebezpečí!**

Nejvyšší napětí, které smí být na přístroji BENNING CFlex 1 vůči potenciálu země, činí 600 V CAT III/ 1000 V CAT II.

8.2 Měření střídavého proudu

- S otočným přepínačem ❸ zvolte rozsah měření 30 A, 300 A nebo 3000 A.
- Multimetr nastavte na funkci měření střídavého napětí (V AC) a vyberte rozsah měření napětí do hodnoty 3000 mV.
- Černý bezpečnostní konektor 4 mm bezpečnostního měřicího kabelu zapojte do zdířky COM multimetru.
- Černý bezpečnostní konektor 4 mm bezpečnostního měřicího kabelu zapojte do zdířky napětového vstupu (V) multimetru.
- S pružnou měřicí smyčkou ❶ obehněte uprostřed jednožilový kabel protékající elektrickým proudem.
- Hodnotu napětí odečtete na multimetru a přepočítejte ji s přihlédnutím ke koeficientu přepočtu na hodnotu proudu.

Příklad 1: Rozsah měření: 30 A (100 mV/ A)

Na multimetru zobrazená hodnota napětí: 2,500 V AC = 2500 mV AC, odpovídá změřené hodnotě proudu 25 A AC.

Příklad 2: Rozsah měření: 300 A (10 mV/ A)

Na multimetru zobrazená hodnota napětí: 2,500 V AC = 2500 mV AC, odpovídá změřené hodnotě proudu 250 A AC.

Příklad 3: Rozsah měření: 3 000 A (1 mV/ A)

Na multimetru zobrazená hodnota napětí: 2,500 V AC = 2500 mV AC, odpovídá změřené hodnotě proudu 2 500 A AC.

viz obr. 2 a: Měření střídavého proudu

viz obr. 2 b: Měření střídavého proudu

9. Údržba



Před otevřením BENNING CFlex 1 odpojte od napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

Práce na otevřeném BENNING CFlex 1 pod napětím jsou vyhrazeny odborníkům, kteří přitom musí dbát zvýšené opatrnosti.

Oddělte BENNING CFlex 1 od napětí, než přístroj otevřete:

- Nejprve sejměte BENNING CFlex 1 z měřeného objektu.
- Poté od multimetru odpojte oba bezpečnostní měřicí kabely.

Proudový adaptér s kleštěmi BENNING CFlex 1 není vybaven pojistkou.

9.1 Zajištění přístroje

Za určitých podmínek nemůže být bezpečnost při používání BENNING CFlex 1 zajištěna, například při:

- zřejmém poškození krytu přístroje,
- chybách při měření,
- zřejmých následcích delšího chybného skladování,
- zřejmých následcích špatného transportu a

V těchto případech ihned odpojte adaptér BENNING CFlex 1 od místa měření a zajistěte proti novému použití.

9.2 Čištění

Kryt přístroje čistěte opatrně čistým a suchým hadříkem (výjimku tvoří speciální čistící ubrousky). Nepoužívejte žádná rozpouštědla ani čistící prostředky. Zejména dbejte toho, aby místo pro baterie ani bateriové kontakty nebyly znečištěny vyteklým elektrolytem.

Pokud k vytečení elektrolytu dojde nebo je bateriová zásuvka znečištěna bílou úsadou, vyčistěte je také čistým a suchým hadříkem.

9.3 Výměna baterií



Před otevřením BENNING CFlex 1 odpojte od napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

Přístroj BENNING CFlex 1 je napájen dvěma mikro-bateriemi 1,5 V (IEC LR03/ AAA). Jakmile se rozsvítí červená kontrolka LED (indikátor baterie) ❹, je třeba vyměnit baterie (viz obrázek 4). Postup výměny baterií:

- Sejměte BENNING CFlex 1 z měřeného objektu.
- Od multimetru odpojte oba bezpečnostní měřicí kabely.
- Otočný přepínač ⑨ přepnete do polohy „OFF“.
- Přístroj BENNING CFlex 1 položte na přední stranu a povolte šroub na víčku přihrádky na baterie ⑦.
- Zvedněte víčko přihrádky na baterie (v oblasti prohlubně pouzdra) z dolního dílu.
- Vyčerpané baterie vyměňte za dvě nové baterie (Mikro/ IEC LR03/AAA). Dbejte na správnou polaritu nových baterií!
- Přiložte kryt baterií na jeho místo v krytu a utáhněte šroubek.

Obr. 7: Výměna baterií



Šetřete životní prostředí! Baterie nesmí do běžného domovního odpadu!
Vyhazujte baterie jen na místech k tomu určených.

9.4 Kalibrace

BENNING zaručuje dodržení technických specifikací a údajů přesnosti, uvedených v návodu k obsluze, pro první rok po datu dodávky.

Pro udržení deklarované přesnosti měření musí být přístroj pravidelně kalibrován. Doporučujeme jednou ročně. Zašlete přístroj na adresu:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
 Service Center
 Robert-Bosch-Str. 20
 D - 46397 Bocholt

10. Ochrana životního prostředí



Po ukončení životnosti přístroje prosím předejte přístroj příslušným sběrným místům na likvidaci.

Εγχειρίδιο λειτουργίας του BENNING CFlex 1

Εύκαμπτος προσαρμογέας ηλεκτρικού σφιγκτήρα

Πίνακας περιεχομένων

1. Οδηγίες για τον χρήστη
2. Οδηγίες ασφάλειας
3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία
4. Περιγραφή του οργάνου
5. Γενικά δεδομένα
6. Συνθήκες περιβάλλοντος
7. Ηλεκτρικά δεδομένα
8. Μετρώντας με το BENNING CFlex 1
9. Συντήρηση
10. Προστασία περιβάλλοντος

1. Οδηγίες για τον χρήστη

Αυτές οι οδηγίες λειτουργίας απευθύνονται σε :

- έμπειρους ηλεκτρολόγους και
- εκπαιδευμένο προσωπικό.

Το BENNING CFlex 1 προσδιορίζεται να κάνει μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε κυκλώματα με ονομαστική τάση μεγαλύτερη από 600 V AC CAT III/ 1000 V AC CAT II (περισσότερες λεπτομέρειες στο κεφάλαιο 6. "Περιβαλλοντικές συνθήκες").

Τα επόμενα σύμβολα χρησιμοποιούνται στις παρακάτω οδηγίες χρήσης και βρίσκονται πάνω στο BENNING CFlex 1:



Απαγορεύεται η τοποθέτηση σε ΜΗ ΜΟΝΩΜΕΝΟΥΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΟΥΣ αγωγούς ή η αφαίρεσή τους.



Αυτό το σύμβολο δηλώνει προσοχή κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.



Αυτό το σύμβολο συμβολίζει πιθανές πηγές κινδύνου όταν χρησιμοποιείτε το BENNING CFlex 1 (διαβάστε τις οδηγίες).



Αυτό το σύμβολο πάνω στο BENNING CFlex 1 συμβολίζει δείχνει ότι το όργανο είναι προστατευμένο από βραχυκύκλωμα (βαθμίδα ασφαλείας II).



Το σύμβολο αυτό στο BENNING CFlex 1 σημαίνει, ότι το BENNING CFlex 1 είναι σύμφωνο με τις κατευθυντήριες γραμμές της ΕΕ.



AC-ρεύμα ή τάση



Γείωση

2. Υποδείξεις ασφαλείας

Το όργανο έχει κατασκευαστεί και ελεγχθεί σύμφωνα με
DIN VDE 0411 μέρος 1/ EN 61010-1
DIN VDE 0411 μέρος 2-032/ EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 μέρος 031/ EN 61010-031

Και έχει φύγει από το εργοστάσιο σε άριστη κατάσταση από τεχνικής απόψεως. Για να διατηρήσετε αυτή την κατάσταση του οργάνου και να είστε για την ασφαλή του λειτουργία, πρέπει να λαμβάνετε υπό όψη τις παρατηρήσεις και τις προειδοποιήσεις που δίνονται στις οδηγίες χρήσεως συνεχώς.



Προσοχή κατά τις εργασίες γύρω από γυμνούς αγωγούς ή γύρω από φορείς κυρίων αγωγών. Η επαφή με αγωγούς μπορεί να προκαλέσει ηλεκτροσόκ.



Η συσκευή πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε κυκλώματα ισχύος εντός των ορίων υπέρτασης της κατηγορίας III με αγωγό για τάση 600 V το μέγιστο σε σχέση με την γη ή εντός των ορίων υπέρτασης της κατηγορίας II με αγωγό για τάση μέχρι 1000 V το μέγιστο σε σχέση με την γη.

Θυμηθείτε ότι οποιαδήποτε εργασία πάνω σε ηλεκτρικά αντικείμενα είναι επικίνδυνη. Ακόμα και χαμηλές τάσεις των 30 V AC και 60 V DC μπορεί να είναι επικίνδυνες για την ανθρώπινη ζωή.



Πριν αρχίσετε να λειτουργείτε την συσκευή, ελέγξτε πάντα τόσο τον ίδιο τον μηχανισμό όσο και τα καλώδια για τυχούσες φθορές και ζημιές.

Σε περίπτωση που η ασφαλής λειτουργία της συσκευής δεν είναι πλέον δυνατή, θα πρέπει να σβήσετε αμέσως την συσκευή και να την ασφαλίσετε, ώστε να αποφευχθεί να ενεργοποιηθεί κατά λάθος.

Πρέπει να θεωρηθεί ότι δεν είναι πλέον δυνατή μια ασφαλής λειτουργία,

- όταν η συσκευή ή ο αγωγός μέτρησης φέρουν εμφανείς βλάβες,
- εάν η συσκευή δεν λειτουργεί πλέον,
- ύστερα από μακρές περιόδους αποθήκευσης κάτω από ανεπιθύμητες συνθήκες,
- ύστερα από μεταφορά κάτω από επικίνδυνες συνθήκες,
- εάν η συσκευή ή οι καλωδιώσεις μέτρησης έχουν υγρασία,

3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία

Το πακέτο του BENNING CFlex 1 αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- 3.1 Ένα κομμάτι BENNING CFlex 1 με σταθερά συνδεδεμένο αγωγό μέτρησης ασφάλειας με βύσμα ασφαλείας υπό γωνία 90° 4 mm,
- 3.2 Ένα προστατευτικό τσαντάκι για την μεταφορά του
- 3.3 Δύο μικρές μπαταρίες 1,5 V (IEC LR03/ AAA)
- 3.4 Ένα εγχειρίδιο λειτουργίας

4. Περιγραφή του οργάνου

Ο εύκαμπτος προσαρμογέας ηλεκτρικού σφιγκτήρα BENNING CFlex 1 είναι ένας προσαρμογέας μέτρησης για αναλογικά και ψηφιακά πολύμετρα και χρησιμοποιείται για τη μέτρηση ρεύματος AC έως 3000 A.

Βλέπε εικόνα 1: Μπροστινή όψη

Η οθόνη και τα στοιχεία λειτουργίας που φαίνονται στην εικόνα 1 προσδιορίζονται ως ακολούθως:

- ❶ **Εύκαμπτος βρόχος μέτρησης**, για περιέλιξη αγωγού που άγει εναλλασσόμενο ρεύμα ενός σύρματος
- ❷ **Μηχανισμός κλεισίματος του βρόχου μέτρησης**
- ❸ **Περιστρεφόμενος διακόπτης**, για την επιλογή ορίων μέτρησης
- ❹ **Έξοδος με βύσμα ασφαλείας 4 mm**, κόκκινο, μαύρο, υπό γωνία 90°
- ❺ **Πράσινο LED** (LED ενεργοποίησης), ανάβει σε ενεργοποιημένη κατάσταση
- ❻ **Κόκκινο LED** (ένδειξη μπαταρίας) ανάβει όταν η μπαταρία είναι εκφορτισμένη
- ❼ **Κάλυμμα της θήκης μπαταριών**

5. Γενικά στοιχεία

5.1 Γενικές πληροφορίες σχετικά με τον εύκαμπτο προσαρμογέα ηλεκτρικού σφιγκτήρα

- 5.1.1 Ο περιστρεφόμενος διακόπτης ❸ χρησιμεύει στην επιλογή των ορίων μέτρησης της τάξης των 30 A, 300 A και 3000 AAC.
- 5.1.2 Το BENNING CFlex 1 τροφοδοτείται από δύο μπαταρίες 1,5-V-Micro (IEC LR03/ AAA).
- 5.1.3 Εάν η τάση μπαταρίας πέσει κάτω από την προβλεπόμενη τάση λειτουργίας του

BENNING CFlex 1, ανάβει το κόκκινο LED (ένδειξη μπαταρίας) ⑥.

- 5.1.4 Η διάρκεια ζωής της μπαταρίας ανέρχεται σε περίπου 120 ώρες (αλκαλικές μπαταρίες).
- 5.1.5 Συντελεστής θερμοκρασίας τιμής μέτρησης:
 $0,1 \times (\text{αναφερόμενη ακρίβεια}) / ^\circ\text{C} < 18^\circ\text{C} \text{ ή } > 28^\circ\text{C}$, σε σχέση με την τιμή στη θερμοκρασία αναφοράς 23°C ,
- 5.1.6 Μήκος βρόχου μέτρησης: περ. 46 cm
- 5.1.7 Διάμετρος καλωδίου βρόχου μέτρησης: περ. 8,5 mm
- 5.1.8 Μήκος καλωδίου βρόχου μέτρησης - περιβλήματος: περ. 1,8 m
- 5.1.9 Μήκος καλωδίου (περίβλημα - 4 mm βύσμα ασφαλείας): περ. 0,5 m
- 5.1.10 Διαστάσεις περιβλήματος: (Μ x Π x Ύ) 120 x 70 x 26 mm
- 5.1.11 Βάρος συσκευής: 325 g

6. Συνθήκες περιβάλλοντος

- Το BENNING CFlex 1 κατασκευάστηκε για να κάνεις μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον
- Μέγιστο βαρομετρικό υψόμετρο για μετρήσεις: 2000 m,
- Κατηγορία υπέρτασης: IEC 60664/ IEC 61010 → 600 V κατηγορία III, 1000 V κατηγορία II,
- Τάξη ρύπανσης: 2 (EN 61010-1),
- Τάξη προστασίας: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
 Το IP 30 σημαίνει: Προστασία από πρόσβαση σε επικίνδυνα μέρη και προστασία από στερεές προσμίξεις διαμέτρου $> 2,5$ mm, (3 - πρώτο ψηφίο). Καμία προστασία στο νερό, (0 - δεύτερο ψηφίο).
- Θερμοκρασία λειτουργίας και αντίστοιχη υγρασία:
 Για θερμοκρασία λειτουργίας από 0°C έως 50°C : σχετική υγρασία μικρότερη από 80 %, χωρίς συμπύκνωση.
- Θερμοκρασία αποθήκευσης: Το BENNING CFlex 1 μπορεί να αποθηκευτεί σε θερμοκρασίες από -10°C έως $+60^\circ\text{C}$, σχετική υγρασία μικρότερη από 70 %, χωρίς μπαταρίες.

7. Ηλεκτρικά δεδομένα

Παρατήρηση: Η ακρίβεια της μέτρησης καθορίζεται από

- ένα σχετικό ποσοστό της τιμής ορίου μέτρησης

Αυτή η συγκεκριμένη ακρίβεια μέτρησης είναι έγκυρη για θερμοκρασίες που κυμαίνονται από $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ και σχετική υγρασία λιγότερη από 80 %.

7.1 Κλίμακες εναλλασσόμενης έντασης ρεύματος

Τάση εξόδου: $100 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ σε όριο μέτρησης 30 A
 $10 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ σε όριο μέτρησης 300 A
 $1 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ σε όριο μέτρησης 3000 A

Κλίμακα μέτρησης	Τιμή μέτρησης	Έξοδος	Ακρίβεια μέτρησης * σε ακτίνα συχνότητας 45 Hz - 65 Hz
30 A	0 ... 30 A	0 ... 3000 mV	$\pm (3,0 \% \text{ της τιμής ορίου μέτρησης})$
300 A	30 ... 300 A	300 ... 3000 mV	$\pm (3,0 \% \text{ της τιμής ορίου μέτρησης})$
3000 A	300 A ... 3000 A	300 ... 3000 mV	$\pm (3,0 \% \text{ της τιμής ορίου μέτρησης})$

* Η ακρίβεια μέτρησης καθορίζεται για μια ημιτονοειδή κυματομορφή. Η καθορισμένη ακρίβεια καθορίζεται για αγωγούς, οι οποίοι περιβάλλονται από το βρόχο μέτρησης ① στο κέντρο (βλέπε εικόνα 3). Για αγωγούς που δεν περιβάλλονται στο κέντρο, πρέπει να ληφθεί υπόψη πρόσθετο σφάλμα.

Απόσταση από το κέντρο	Σφάλμα θέσης
25 mm	$\pm (1,0 \% \text{ της τιμής ορίου μέτρησης})$
50 mm	$\pm (2,0 \% \text{ της τιμής ορίου μέτρησης})$
75 mm	$\pm (3,0 \% \text{ της τιμής ορίου μέτρησης})$

Αντίσταση φορτίου: ελάχ. 10 kΩ (αντίσταση εισόδου πολύμετρου)

Θόρυβος: 0,03 A/ 0,075 A/ 0,5 A

Εύρος ζώνης (- 3 dB): 10 Hz έως 10 kHz

Σφάλμα φάσης: $< \pm 1^\circ$

8. Μετρώντας με το BENNING CFlex 1

8.1 Προετοιμασία μέτρησης

Χρησιμοποιείτε και αποθηκεύετε το BENNING CFlex 1 μόνο στις αναφερόμενες θερμοκρασίες αποθήκευσης και λειτουργίας, αποφεύγετε τη συνεχή έκθεση στον ήλιο.

- Ο αγωγός μέτρησης ασφαλείας που ανήκει στα περιεχόμενα παράδοσης ανταποκρίνεται στην ονομαστική τάση και το ονομαστικό ρεύμα του BENNING CFlex 1. Ο αγωγός μέτρησης

- ασφαλείας συνδέεται άρρηκτα με το BENNING CFlex 1 και δεν μπορεί να αφαιρεθεί.
- Ελέγξτε τη μόνωση του αγωγού μέτρησης ασφαλείας. Εάν η μόνωση έχει καταστραφεί, πρέπει να απορρίψετε άμεσα το BENNING CFlex 1.
- Μην περιβάλλετε αγωγούς που άγουν ρεύμα με το βρόχο μέτρησης εάν δεν συνδέσετε προηγούμενως το BENNING CFlex 1 με πολύμετρο.
- Οι ισχυρές πηγές παρεμβολών κοντά στο BENNING CFlex 1 μπορεί να οδηγήσουν σε ασταθείς ενδείξεις και σε σφάλματα μέτρησης.
- Μην εφαρμόζετε τάση στις επαφές εξόδου του BENNING CFlex 1.



**Λαμβάνετε υπόψη σας τη μέγιστη τάση γείωσης!
Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!**

Η υψηλότερη τάση, η οποία επιτρέπεται να εφαρμόζεται στο BENNING CFlex 1 με γείωση, ανέρχεται σε 600 V CAT III/ 1000 V CAT II.

8.2 Μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη **3** επιλέξτε το όριο μέτρησης 30 A, 300 A ή 3000 A.
- Ρυθμίστε το πολύμετρο στη λειτουργία μέτρησης τάσης εναλλασσόμενου ρεύματος λειτουργίας (V AC) και επιλέξτε όριο μέτρησης τάσεων έως και 3000 mV.
- Φέρτε το μαύρο βύσμα ασφαλείας 4 mm του αγωγού μέτρησης ασφαλείας σε επαφή με βύσμα COM του πολύμετρου.
- Φέρτε το κόκκινο βύσμα ασφαλείας 4 mm του αγωγού μέτρησης ασφαλείας σε επαφή με το βύσμα εισόδου τάσης (V) του πολύμετρου.
- Με τον εύκαμπτο βρόχο μέτρησης **1** περιβάλλετε τον αγωγό που άγει ρεύμα ενός καλωδίου στο κέντρο.
- Διαβάστε την τιμή της τάσης στο πολύμετρο και λαμβάνοντας υπόψη το συντελεστή μετατροπής υπολογίστε την τιμή ρεύματος.

Παράδειγμα 1: Όριο μέτρησης: 30 A (100 mV/ A)

Εμφανιζόμενη τιμή τάσης στο πολύμετρο: 2,500 V AC = 2500 mV AC, αντιστοιχεί σε καταμετρημένη τιμή ρεύματος 25 A AC.

Παράδειγμα 2: Όριο μέτρησης: 300 A (10 mV/ A)

Εμφανιζόμενη τιμή τάσης στο πολύμετρο: 2,500 V AC = 2500 mV AC, αντιστοιχεί σε καταμετρημένη τιμή ρεύματος 250 A AC.

Παράδειγμα 3: Όριο μέτρησης: 3000 A (1 mV/ A)

Εμφανιζόμενη τιμή τάσης στο πολύμετρο: 2,500 V AC = 2500 mV AC, αντιστοιχεί σε καταμετρημένη τιμή ρεύματος 2500 A AC.

Βλέπε εικόνα 2 a:

Μέτρηση εναλλασσόμενης έντασης ρεύματος

Βλέπε εικόνα 2 b:

Μέτρηση εναλλασσόμενης έντασης ρεύματος

9. Συντήρηση



**Πριν ανοίξετε το BENNING CFlex 1, σιγουρευτείτε ότι δεν είναι υπό τάση!
Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!**

Η εργασία πάνω σε ανοιχτό BENNING CFlex 1 υπό τάση πρέπει να γίνεται μόνο από άπειρους ηλεκτρολόγους έχοντας πάρει την σωστή προφύλαξη, ώστε να μην συμβούν ατυχήματα.

Πριν ανοίξετε το BENNING CFlex 1 αποσυνδέστε το από την τάση, ως ακολούθως:

- Πρώτα αφαιρέστε το BENNING CFlex 1 από το αντικείμενο μέτρησης.
- Στη συνέχεια, αφαιρέστε τους δύο αγωγούς μέτρησης ασφαλείας από το πολύμετρο.

Ο προσαρμογέας ηλεκτρικού σφιγκτήρα BENNING CFlex 1 δεν διαθέτει ασφάλεια.

9.1 Ασφαλίστε την συσκευή

Κάτω από ορισμένες συνθήκες δεν μπορεί να εγγυηθεί η ασφαλή λειτουργία του BENNING CFlex 1. Όπως για παράδειγμα στις περιπτώσεις που:

- υπάρχουν ορατές βλάβες στο κάσωμα,
- συμβαίνουν λάθη κατά τις συνδέσεις για τις μετρήσεις,
- η συσκευή έχει φυλαχτεί για μεγάλο χρονικό διάστημα σε ακατάλληλο περιβάλλον,
- η συσκευή έχει υποστεί κακομεταχείριση κατά την μεταφορά,

Σε αυτές τις περιπτώσεις, απομακρύντε άμεσα το BENNING CFlex 1 από το σημείο μέτρησης και ασφαλίστε το, ώστε να μη μπορεί να χρησιμοποιείται πλέον.

9.2 Καθαρισμός

Καθαρίστε το κάσωμα εξωτερικά με ένα καθαρό στεγνό πανί (εξαιρέση: ειδικά καθαριστικά).

Αποφύγετε την χρήση διαλυμάτων και /ή άλλα καθαριστικά βοηθήματα για να καθαρίσετε το όργανο. Είναι σημαντικό να σιγουρευτείτε ότι οι επαφές της μπαταρίας και το σώμα της μπαταρίας δεν έχουν έρθει σε επαφή με διαρρέοντες ηλεκτρολύτες.

Εάν υπάρχει επαφή με κάποιο ηλεκτρολύτη (υγρά μπαταρίας) ή εμφανίζονται λευκές επικαθίσεις γύρω από την μπαταρία ή το κάσωμα της μπαταρίας, τότε καθαρίστε τες άμεσα με στεγνό πανί.

9.3 Αντικατάσταση μπαταρίας



Πριν ανοίξετε το BENNING CFlex 1, σιγουρευτείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Το BENNING CFlex 1 τροφοδοτείται από δύο μπαταρίες 1,5 V (Micro/ IEC LR03/ AAA). Η αλλαγή μπαταρίας (βλέπε εικόνα 4) είναι απαραίτητη όταν ανάψει το κόκκινο LED (ένδειξη μπαταρίας) ⑥.

Με αυτό τον τρόπο μπορείτε να αντικαταστήσετε τις μπαταρίες:

- Αφαιρέστε το BENNING CFlex 1 από το αντικείμενο μέτρησης.
- Αφαιρέστε τους αγωγούς μέτρησης ασφαλείας από το πολύμετρο.
- Ρυθμίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη ③ στη θέση μεταγωγής «OFF».
- Τοποθετήστε το BENNING CFlex 1 στη μπροστινή πλευρά και λύστε τη βίδα από το κάλυμμα της μπαταρίας ⑦.
- Αнуψώστε το κάλυμμα μπαταρίας (στην περιοχή των εσοχών περιβλήματος) από το κάτω μέρος.
- Αντικαταστήστε τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες με δύο νέες μπαταρίες τύπου Micro (IEC LR03/ AAA). Επιδείξτε προσοχή στην ορθή πολικότητα των νέων μπαταριών!
- Τοποθετήστε το κάλυμμα της μπαταρίας στο πίσω μέρος και βιδώστε τις βίδες.

Βλέπε εικόνα 4: Αντικατάσταση μπαταρίας



Κάντε την δική σας συνεισφορά στην προστασία του περιβάλλοντος! Μην πετάτε τις αποφορτισμένες μπαταρίες στα σκουπίδια. Συγκεντρώστε τες σε ειδικά σημεία u947 για αποφορτισμένες μπαταρίες. Παρακαλώ ενημερωθείτε από την κοινότητά σας.

9.4 Καλιμπράρισμα

Η BENNING εγγυάται την τήρηση των τεχνικών προδιαγραφών και την ακρίβεια των πληροφοριών που αναφέρονται στο εγχειρίδιο χρήσης για το 1ο έτος μετά την ημερομηνία της παράδοσης. Για να επιτύχετε το επιθυμητό βαθμό ακρίβειας στις ενδείξεις μέτρησης, το όργανο θα πρέπει να ρυθμίζεται (calibration) τακτικά από το τμήμα συντήρησής μας. Συνιστούμε να το κάνετε αυτό στο όργανο μέτρησης τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Προστασία περιβάλλοντος



Στο τέλος της διάρκειας ζωής του οργάνου, μην το πετάτε οπουδήποτε, αλλά στους ειδικούς χώρους που παρέχονται από την πολιτεία.

Istruzioni d'uso

BENNING CFlex 1

Pinza amperometrica flessibile per le misurazioni di corrente alternata

Indice

1. Avvertenze per l'utente
2. Avvertenze sulla sicurezza
3. Dotazione standard
4. Descrizione apparecchio
5. Dati di carattere generale
6. Condizioni ambientali
7. Dati elettrici
8. Misure con il BENNING CFlex 1
9. Manutenzione
10. Informazioni ambientali

1. Avvertenze per l'utente

Le presenti istruzioni sono destinate a

- elettrotecnici ed a
- personale qualificato in elettrotecnica

Il BENNING CFlex 1 è previsto per misure in ambiente asciutto e non deve essere impiegato in circuiti con una tensione nominale superiore a 600 V CA CAT III/ 1000 V CA CAT II (per maggiori dettagli vedere la sezione 6 "Condizioni ambientali").

Nelle istruzioni d'uso e sul BENNING CFlex 1 vengono usati i seguenti simboli:



E' vietato usarla con conduttori NON ISOLATI PERICOLOSAMENTE ATTIVI oppure usarla per la rimozione dei conduttori.



Pericolo di scariche elettriche! Si trova nelle avvertenze che devono essere osservate per evitare pericoli per il personale.



Prestare, attenzione alla documentazione!

Questo simbolo indica che si devono osservare le avvertenze contenute nelle istruzioni, al fine evitare pericoli.



Questo simbolo riportato sul BENNING CFlex 1 significa che il BENNING CFlex 1 dispone di isolamento di protezione (classe di protezione II).



Questo simbolo sullo strumento BENNING CFlex 1 significa che lo strumento è conforme alle normative UE.



(CA) Tensione o corrente alternate



Terra (tensione verso terra)

2. Avvertenze sulla sicurezza

L'apparecchio è stato costruito e collaudato in conformità a
DIN VDE 0411 parte 1/ EN 61010-1
DIN VDE 0411 parte 2-032/ EN 61010-2-032
DIN VDE 0411 parte 031/ EN 61010-031

ed ha lasciato lo stabilimento in un ineccepibile stato di sicurezza.

Per mantenere tale stato e garantire un esercizio sicuro, l'utente deve osservare le avvertenze e le annotazioni di avviso contenute nelle presenti istruzioni. Comportamenti erranei e l'inosservanza degli avvertimenti possono provocare **lesioni gravi o morte**.



Usare la massima accortezza durante lavori su conduttori nudi o sul cavo d'alimentazione principale. Un eventuale contatto con i conduttori può causare un elettroshock.



L'apparecchio può essere utilizzato solo in circuiti della categoria di sovratensione III con max. 600 V conduttore rispetto a terra o della categoria di sovratensione II con max. 1000 V conduttore rispetto a terra.

Tenere presente che lavori eseguiti su parti ed impianti sotto tensione sono fondamentalmente pericolosi. Già tensioni a partire da 30 V CA e 60 V CC possono implicare pericolo di morte.



Prima di ogni messa in esercizio controllare che l'apparecchio ed i relativi cavi non presentino danni.

Se si presume che non sia più possibile un esercizio sicuro, si deve allora mettere fuori servizio l'apparecchio ed al sicuro da un esercizio non intenzionale.

È da presumere che non sia più possibile un esercizio sicuro,

- se l'apparecchio o la linea di misurazione presentano danni visibili,
- se l'apparecchio non funziona più,
- dopo prolungato stoccaggio in condizioni sfavorevoli,
- in seguito a condizioni particolari di trasporto,
- presenza di umidità nell'apparecchio o la linea di misurazione,

3. Dotazione standard

Fanno parte della dotazione standard del BENNING CFlex 1:

- 3.1 BENNING CFlex 1 con una linea di sicurezza ben collegata con spina di sicurezza di 4 mm ad angolo di 90°,
- 3.2 una custodia compatta,
- 3.3 due batterie da 1,5 V (IEC LR03/ AAA)
- 3.4 istruzioni d'uso.

4. Descrizione apparecchio

La pinza amperometrica flessibile BENNING CFlex 1 è un adattatore di misurazione per multimetri analogici e digitali e viene utilizzato per la misura di corrente alternata fino a 3000 A.

Si veda ill. 1: Lato anteriore apparecchio

Gli elementi di indicazione e comando riportati nell'ill. 1 vengono definiti come segue:

- ❶ **Anello di misura flessibile**, per circondare il conduttore di corrente alternata unipolare
- ❷ **Meccanismo di chiusura** dell'anello di misura
- ❸ **Manopola**, per scegliere gli intervalli di misurazione
- ❹ **Uscita con spina di sicurezza di 4 mm**, rossa, nera, con angolo di 90°
- ❺ **LED verde** (LED-acceso), si illumina quando accesa
- ❻ **LED rosso** (spia batteria), si illumina quando la batteria è scarica
- ❼ **Coperchio vano batterie**

5. Dati di carattere generale

5.1 Informazioni generali sulla pinza amperometrica

- 5.1.1 La manopola ❸ serve per selezionare l'intervallo di misurazione a partire da 30 A, 300 A e 3000 A CA.
- 5.1.2 BENNING CFlex 1 è alimentato da due batterie Micro da 1,5-V (IEC LR03/ AAA).
- 5.1.3 Quando la tensione della batteria scende al di sotto della tensione di esercizio prevista di BENNING CFlex 1, si accende il LED rosso (spia batteria) ❻.
- 5.1.4 La durata delle batterie è di circa 120 ore (batterie alcaline).
- 5.1.5 Coefficiente di temperatura del valore misurato:
0,1 x (precisione di misurazione specificata)/ °C < 18 °C o > 28 °C, relativamente al

valore della temperatura di riferimento di 23 °C,

- 5.1.6 Lunghezza dell'anello di misurazione: ca. 46 cm
- 5.1.7 Diametro del cavo anello di misurazione: ca. 8,5 mm
- 5.1.8 Lunghezza cavo anello di misurazione - Alloggiamento: ca. 1,8 m
- 5.1.9 Lunghezza cavo (Alloggiamento - spina di sicurezza di 4 mm): ca. 0,5 m
- 5.1.10 Dimensioni alloggiamento: (L x A x P) 120 x 70 x 26 mm
- 5.1.11 Peso dispositivo: 325 g

6. Condizioni ambientali

- Il BENNING CFlex 1 è previsto per l'esecuzione di misure in ambiente asciutto
- Altezza barometrica nell'esecuzione di misure: max. 2000 m
- Categorie sovratensione: IEC 60664/ IEC 61010 → 600 V categoria III, 1000 V categoria II
- Grado di inquinamento: 2 (EN 61010-1),
- Tipo di protezione: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
IP 30 significa: protezione contro l'accesso a parti pericolose e protezione contro corpi estranei solidi > 2,5 mm di diametro, (3 - prima cifra). Nessuna protezione contro l'acqua, (0 - seconda cifra).
- Temperatura di funzionamento ed umidità relativa dell'aria:
Temperatura di esercizio da 0 °C a 50 °C; umidità relativa inferiore all'80 %, senza condensa.
- Temperatura di immagazzinaggio: BENNING CFlex 1 può essere immagazzinato a temperature comprese fra - 10 °C fino a + 60 °C, con umidità relativa inferiore al 70 %, senza batterie.

7. Dati elettrici

Nota: La precisione di misura viene specificata da

- una percentuale relativa del fondo scala di misurazione

Tale precisione di misura è valida con temperature da 23 °C ± 5 °C ed un'umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %.

7.1 Portate corrente alternata

Tensione di uscita: $100 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ nell'intervallo di misura 30 A
 $10 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ nell'intervallo di misura 300 A
 $1 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ nell'intervallo di misura 3000 A

Portata	Valore misurato	Uscita	Precisione misure* nel campo frequenze da 45 Hz a 65 Hz
30 A	0 ... 30 A	0 ... 3000 mV	± (3,0 % del fondo scala di misurazione)
300 A	30 ... 300 A	300 ... 3000 mV	± (3,0 % del fondo scala di misurazione)
3000 A	300 A ... 3000 A	300 ... 3000 mV	± (3,0 % del fondo scala di misurazione)

- * La precisione di misurazione è specificata per una forma d'onda sinusoidale. La precisione indicata viene specificata per conduttore, che venga circuito dall'anello di misurazione ① nel punto centrale (vedere Figura 3). Per un conduttore che non venga circondato dall'anello nel punto centrale, bisogna prendere in considerazione un ulteriore errore.

Distanza dal centro	Errore di posizione
25 mm	± (1,0 % del fondo scala di misurazione)
50 mm	± (2,0 % del fondo scala di misurazione)
75 mm	± (3,0 % del fondo scala di misurazione)

Impedenza di carico: min. 10 kΩ (Resistenza di ingresso del multimetro)

Rumore: 0,03 A/ 0,075 A/ 0,5 A

Larghezza di banda (- 3 dB): da 10 Hz a 10 kHz

Errore di fase: < ± 1°

8. Misure con il BENNING CFlex 1

8.1 Controlli preliminari alla misurazione

Utilizzare ed immagazzinare BENNING CFlex 1 solo alle temperature di immagazzinaggio e di esercizio indicate ed evitare una prolungata esposizione ai raggi solari.

- La linea di sicurezza fornita di serie ha una corrente e tensione nominale conforme a BENNING CFlex 1. La linea di sicurezza deve essere ben collegata a BENNING CFlex 1 e non deve più essere rimossa.
- Verifica dell'isolamento della linea di sicurezza. Se l'isolamento è danneggiato, BENNING CFlex 1 deve essere subito messo da parte e non più utilizzato.

- Non circondare con l'anello di misurazione nessun conduttore percorso da corrente se non si è prima collegato BENNING CFlex 1 con un multimetro.
- Forti sorgenti di interferenza in prossimità di BENNING CFlex 1 possono causare visualizzazioni instabili ed errori di misurazione.
- Non applicare nessuna tensione sui contatti di uscita di BENNING CFlex 1.



**Rispettare i limiti di tensione massima contro il potenziale verso terra!
Pericolo elettrico!**

La tensione massima che si può applicare a BENNING CFlex 1 contro il potenziale verso terra è di 600 V CAT III/ 1000 V CAT II.

8.2 Misurazione di corrente alternata

- Con la manopola ③ selezionare la gamma di misurazione 30 A, 300 A o 3000 A.
- Impostare il multimetro sulla funzione misurazione corrente alternata (V AC) e scegliere di visualizzare una gamma di misurazioni di tensioni fino a 3000 mV.
- Mettere in contatto la spina di sicurezza nera da 4 mm della linea di sicurezza con la presa COM del multimetro.
- Mettere in contatto la spina di sicurezza rossa da 4 mm della linea di sicurezza con la presa per la tensione di ingresso (V) del multimetro.
- Con l'anello flessibile di misurazione ① circondare la parte centrale del conduttore di corrente unipolare.
- Leggere il valore della tensione sul multimetro e convertirlo al valore della corrente tenendo presente il fattore di correzione.

Esempio 1: Intervallo di misura: 30 A (100 mV/ A)

Valore di tensione visualizzato sul multimetro: 2,500 V CA = 2500 mV CA, corrisponde ad un valore di corrente misurato di 25 A CA.

Esempio 2: Intervallo di misura: 300 A (10 mV/ A)

Valore di tensione visualizzato sul multimetro: 2,500 V CA = 2500 mV CA, corrisponde ad un valore di corrente misurato di 250 A CA.

Esempio 3: Intervallo di misura: 3.000 A (1 mV/ A)

Valore di tensione visualizzato sul multimetro: 2,500 V CA = 2500 mV CA, corrisponde ad un valore di corrente misurato di 2.500 A CA.

Si veda III. 2 a: Misura corrente alternata

Si veda III. 2 b: Misura corrente alternata

9. Manutenzione



**Prima di aprire il BENNING CFlex 1 assicurarsi che esso non sia sotto tensione!
Pericolo di scariche elettriche!**

Lavori sul BENNING CFlex 1 aperto e sotto tensione sono riservati **esclusivamente ad elettrotecnici, che devono prendere particolari misure per la prevenzione di infortuni.**

Il BENNING CFlex 1 deve essere reso libero da tensione, prima di spegnerlo, nel modo che segue:

- Per prima cosa rimuovere BENNING CFlex 1 dall'oggetto di misura.
- Quindi rimuovere entrambe le linee di sicurezza dal multimetro.

La pinza amperometrica BENNING CFlex 1 non possiede nessun dispositivo di protezione.

9.1 Messa in sicurezza dell'apparecchio

In determinate condizioni non si può più garantire la sicurezza nell'impiego del BENNING CFlex 1; ad esempio in caso di:

- danni visibili dell'involucro,
- errori nelle misure,
- conseguente riconducibili a sollecitazioni meccaniche dovute a condizione di trasporto eccezionale.

In questi casi bisogna rimuovere subito BENNING CFlex 1 dal punto di misurazione ed accertarsi che non venga riutilizzata.

9.2 Pulizia

Pulire esternamente l'involucro con un panno pulito ed asciutto (eccezione: panni particolari per pulizia). Non usare solventi e/ o abrasivi per pulire il BENNING CFlex 1. Prestare particolare attenzione a che il vano batterie ed i relativi contatti non vengano sporcati da elettrolito fuoriuscito dalle batterie.

Nel caso in cui si rilevino tracce di elettrolito o depositi bianchi nel vano batterie o sull'involucro, rimuoverli usando anche in questo caso un panno asciutto.

9.3 Sostituzione della batteria



Prima di aprire il BENNING CFlex 1 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

BENNING CFlex 1 è alimentata da due batterie Micro da 1,5 V (IEC LR03/ AAA). Se si accende il LED rosso (spia batterie) ⑥, è necessario sostituire le batterie (vedere Figura 4).

Come sostituire le batterie:

- Rimuovere BENNING CFlex 1 dall'oggetto di misura.
- Rimuovere la linea di sicurezza dal multimetro.
- Mettere la manopola ③ in posizione "OFF".
- Appoggiare BENNING CFlex 1 sul lato anteriore e togliere la vite dal coperchio del vano batterie ⑦.
- Togliere il coperchio del vano batterie (nella zona dell'incavo dell'alloggiamento) dalla parte inferiore.
- Sostituire le batterie usate con due nuove di tipo Micro (IEC LR03/AAA). Prestare attenzione all'indicazione della polarità delle nuove batterie!
- Inserire a scatto il coperchio della batteria nella parte inferiore e riavvitare la vite.

Si veda ill. 4: Sostituzione batteria



Si dia un contributo alla protezione dell'ambiente! Le batterie non devono essere smaltite con i rifiuti domestici. Esse possono essere consegnate presso un centro di raccolta per batterie usate o di rifiuti speciali. Informarsi presso il proprio comune.

9.4 Taratura

BENNING garantisce la conformità delle specifiche tecniche e l'accuratezza delle informazioni contenute nel manuale di istruzioni per il primo anno dalla data di spedizione.

Per conservare la precisione indicata dei risultati delle misure, l'apparecchio deve essere sottoposto a taratura ad intervalli regolari presso il nostro servizio assistenza. Consigliamo un intervallo di taratura di un anno. Inviare a tal fine l'apparecchio al seguente indirizzo:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Informazioni ambientali



Onde tutelare l'ambiente, non buttate l'apparecchio tra i normali rifiuti al termine della sua vita utile, ma portatelo presso i punti di raccolta specifici per questi rifiuti previsti dalla normativa vigente.

Gebruiksaanwijzing BENNING CFlex 1

Flexibele stroomtangadapter voor wisselstroommeting

Inhoud:

1. Opmerkingen voor de gebruiker
2. Veiligheidsvoorschriften
3. Leveringsomvang
4. Beschrijving van het apparaat
5. Algemene kenmerken
6. Gebruiksomstandigheden
7. Elektrische gegevens
8. Meten met de BENNING CFlex 1
9. Onderhoud
10. Milieu

1. Opmerkingen voor de gebruiker

Deze gebruiksaanwijzing is bedoeld voor

- elektriciens en
- elektrotechnici.

De BENNING CFlex 1 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes en mag niet worden gebruikt in elektrische circuits met een nominale spanning hoger dan 600 V AC CAT III/ 1000 V AC CAT II (zie ook pt. 6: 'Gebruiksomstandigheden').

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING CFlex 1 worden de volgende symbolen gebruikt:



Plaatsen rond NIET-GEÏSOLEERDE GEVAARLIJKE ACTIEVE geleiders of daarvan afnemen is niet toegestaan.



Waarschuwing voor gevaarlijke spanning!

Verwijst naar voorschriften die in acht genomen moeten worden om gevaar voor de omgeving te vermijden.



Let op de gebruiksaanwijzing!

Dit symbool geeft aan dat de aanwijzingen in de handleiding in acht genomen moeten worden om gevaar te voorkomen.



Dit symbool geeft aan dat de BENNING CFlex 1 dubbel geïsoleerd is (beschermingsklasse II).



Dit symbool op de BENNING CFlex 1 betekent dat de BENNING CFlex 1 in overeenstemming met de EU-richtlijnen is.



AC: wisselspanning/-stroom



Aarding (spanning t.o.v. aarde)

2. Veiligheidsvoorschriften

Dit apparaat is gebouwd en getest volgens de voorschriften:

DIN VDE 0411 deel 1/ EN 61010-1

DIN VDE 0411 deel 2-032/ EN 61010-2-032

DIN VDE 0411 deel 031/ EN 61010-031

en heeft, vanuit een veiligheidstechnisch oogpunt, de fabriek verlaten in een perfecte staat. Om deze staat te handhaven en om zeker te zijn van gebruik zonder gevaar, dient de gebruiker goed te letten op de aanwijzingen en waarschuwingen zoals aangegeven in deze gebruiksaanwijzing. Een verkeerd gebruik en niet-naleving van de waarschuwingen kan ernstig **letsel** of de **dood** tot gevolg hebben.



Wees extreem voorzichtig tijdens het werken met blanke draden of hoofdleidingen. Contact met spanningsvoerende leidingen kan elektrocutie veroorzaken.



De BENNING CFlex 1 mag alleen worden gebruikt in elektrische circuits van overspanningscategorie III met max. 600 V of overspanningscategorie II met max. 1000 V ten opzichte van aarde.

Bedenk dat werken aan installaties of onderdelen die onder spanning staan, in principe altijd gevaar kan opleveren. Zelfs spanningen vanaf 30 V AC en 60 V DC kunnen voor mensen al levensgevaarlijk zijn.



Elke keer, voordat het apparaat in gebruik wordt genomen, moet het worden gecontroleerd op beschadigingen. Ook de veiligheidsmeetsonden dienen nagezien te worden.

Bij vermoeden dat het apparaat niet meer geheel zonder gevaar kan worden gebruikt, mag het dan ook niet meer worden ingezet, maar zodanig worden opgeborgen dat het, ook niet bij toeval, niet kan worden gebruikt.

Ga ervan uit dat gebruik van het apparaat zonder gevaar niet meer mogelijk is:

- wanneer het apparaat of de meetkabel zichtbare schade vertoont,
- als het apparaat niet meer (goed) werkt,
- na langdurige opslag onder ongunstige omstandigheden,
- na zware belasting of mogelijke schade ten gevolge van transport of onoordeelkundig gebruik,
- het apparaat of de meetkabel vochtig zijn,

3. Leveringsomvang

Bij de levering van de BENNING CFlex 1 behoren:

- 3.1 Één stuk BENNING CFlex 1 met vast aangesloten veiligheidsmeetkabel met 4 mm veiligheidsstekker in een hoek van 90°,
- 3.2 Eén compactbeschermingsetui
- 3.3 Twee batterijen 1.5 V (micro/ LR03/ AAA)
- 3.4 Eén gebruiksaanwijzing

4. Beschrijving van het apparaat

De flexibele stroomtangadapter BENNING CFlex 1 is een meetadapter voor analoge en digitale multimeters en wordt gebruikt om wisselstroom tot 3000 A te meten.

Zie fig. 1: voorzijde van het apparaat

Hieronder volgt een beschrijving van de in fig. 1 aangegeven informatie- en bedieningselementen.

- ❶ **Flexibele meetlus** om de eenaderige geleider te omvatten waardoor wisselstroom loopt
- ❷ **Sluitmechanisme** van de meetlus
- ❸ **Draaischakelaar**, om het meetbereik te selecteren
- ❹ **Uitgang met 4 mm veiligheidsstekker**, rood, zwart, hoek van 90°
- ❺ **Groene LED** (inschakel-LED), brandt in ingeschakelde toestand
- ❻ **Rode LED** (batterij-indicator), brandt als de batterij leeg is
- ❼ **Batterijvakdekse**

5. Algemene kenmerken

5.1 Algemene informatie over de stroomtangadapter

- 5.1.1 De draaischakelaar ❸ dient om de meetbereiken van 30 A, 300 A en 3000 A AC te selecteren.
- 5.1.2 De BENNING CFlex 1 wordt gevoed door twee 1,5 V microbatterijen (IEC LR03/ AAA).

- 5.1.3 Als de batterijspanning onder de voorziene werkspanning van de BENNING CFlex 1 daalt, brandt de rode LED (batterij-indicator) ⑥.
- 5.1.4 De levensduur van de batterijen bedraagt ongeveer 120 uur (alkalinebatterij).
- 5.1.5 Temperatuurcoëfficiënt van de meetwaarde:
 $0,1 \times (\text{aangegeven meetnauwkeurigheid}) / ^\circ\text{C} \rightarrow 18^\circ\text{C} \text{ of } > 28^\circ\text{C}$, op basis van de waarde op referentietemperatuur van 23°C ,
- 5.1.6 Lengte van de meetlus: ca. 46 cm
- 5.1.7 Kabeldiameter van de meetlus: ca. 8,5 mm
- 5.1.8 Kabellengte meetlus - behuizing: ca. 1,8 m
- 5.1.9 Kabellengte (behuizing - 4 mm veiligheidsstekker): ca. 0,5 m
- 5.1.10 Afmetingen behuizing: (L x B x H) 120 x 70 x 26 mm
- 5.1.11 Toestelgewicht: 325 g

6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING CFlex 1 is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes.
- Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m. maximaal
- Categorie van overbelasting: IEC 60664/ IEC 61010 $\rightarrow$ 600 V categorie III, 1000 V categorie II
- Beschermingsgraad stofindringing: 2 (EN 61010-1)
- Beschermingsgraad: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
 Betekenis IP 30: Het eerste cijfer (3); Bescherming tegen binnendringen van stof en vuil $> 2,5$ mm in doorsnede, (eerste cijfer is bescherming tegen stof/ vuil). Het tweede cijfer (0); Niet beschermd tegen water, (tweede cijfer is waterdichtheid).
- Werktemperatuur en relatieve vochtigheid:
 Bij bedrijfstemperatuur van 0°C tot 50°C : relatieve luchtvochtigheid kleiner dan 80 %, niet-condenserend.
- Bewaar temperatuur: De BENNING CFlex 1 kan zonder batterijen worden bewaard bij temperaturen van -10°C tot $+60^\circ\text{C}$, relatieve luchtvochtigheid kleiner dan 70 %.

7. Elektrische gegevens

Opmerking: De meetnauwkeurigheid wordt aangegeven als

- een relatief aandeel van de meetbereikendwaarde

Deze nauwkeurigheid geldt bij temperaturen van $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ bij een relatieve vochtigheid van de lucht $< 80\%$.

7.1 Meetbereik voor wisselstroom

Uitgangsspanning: $100 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ in het meetbereik 30 A
 $10 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ in het meetbereik 300 A
 $1 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ in het meetbereik 3000 A

Meetbereik	Meetwaarde	Uitgang	Nauwkeurigheid v/d meting* bij 45 Hz - 65 Hz
30 A	0 ... 30 A	0 ... 3000 mV	$\pm (3,0\% \text{ van de eindwaarde van het meetbereik})$
300 A	30 ... 300 A	300 ... 3000 mV	$\pm (3,0\% \text{ van de eindwaarde van het meetbereik})$
3000 A	300 A ... 3000 A	300 ... 3000 mV	$\pm (3,0\% \text{ van de eindwaarde van het meetbereik})$

- * De meetnauwkeurigheid is gespecificeerd voor een sinusgolfvorm. De opgegeven nauwkeurigheid is gespecificeerd voor geleiders die in het midden worden vastgenomen met de meetlus ① (zie afbeelding 3). Voor geleiders die niet in het midden worden vastgenomen, moet rekening worden gehouden met een bijkomende fout.

Afstand van het midden	Positionering foutmarge
25 mm	$\pm (1,0\% \text{ van de eindwaarde van het meetbereik})$
50 mm	$\pm (2,0\% \text{ van de eindwaarde van het meetbereik})$
75 mm	$\pm (3,0\% \text{ van de eindwaarde van het meetbereik})$

Belastingsimpedantie: min. 10 k Ω (ingangsweerstand van multimeter)

Ruis: 0,03 A/ 0,075 A/ 0,5 A

Bandbreedte (-3 dB): 10 Hz tot 10 kHz

Fasefout: $< \pm 1^\circ$

8. Meten met de BENNING CFlex 1

8.1 Voorbereiding van de meting

Gebruik en bewaar de BENNING CFlex 1 alleen bij de vermelde bewaar- en werktemperaturen, vermijd constante zonnestraling.

- De meegeleverde veiligheidsmeetkabel komt qua nominale spanning en nominale stroom overeen met de BENNING CFlex 1. De veiligheidsmeetkabel is vast verbonden met de BENNING CFlex 1 en kan niet worden afgenomen.
- Isolatie van de veiligheidsmeetkabel controleren. Als de isolatie beschadigd is, moet de BENNING CFlex 1 onmiddellijk buiten gebruik worden genomen.
- Omvat met de meetlus geen doorstroomde geleider voor u de BENNING CFlex 1 met een multimeter heeft verbonden.
- Sterke storingsbronnen in de buurt van de BENNING CFlex 1 kunnen tot een onstabiele indicatie en meetfouten leiden.
- Plaats geen spanning op de uitgangcontacten van de BENNING CFlex 1.



**Houd rekening met de maximale spanning t.o.v. aardpotentiaal!
Elektrisch gevaar!**

De hoogste spanning die op de BENNING CFlex 1 t.o.v. aardpotentiaal mag staan, bedraagt 600 V CAT III/ 1000 V CAT II.

8.2 Wisselstroommeting

- Selecteer met de draaischakelaar het meetbereik ③ 30 A, 300 A of 3000 A.
- Zet de multimeter op de functie wisselspanningsmeting (V AC) en selecteer een meetbereik dat spanningen tot 3000 mV kan weergeven.
- Contacteer de zwarte 4 mm veiligheidsstekker van de veiligheidsmeetkabel met de COM-bus van de multimeter.
- Contacteer de rode 4 mm veiligheidsstekker van de veiligheidsmeetkabel met de bus voor de spanningsingang (V) van de multimeter.
- Omvat de eenaderige, doorstroomde kabel in het midden met de flexibele meetlus ①.
- Lees de spanningswaarde af op de multimeter en reken om naar de stroomwaarde, rekening houdend met de omrekenfactor.

Voorbeeld 1: Meetbereik: 30 A (100 mV/A)

Aangegeven spanningswaarde op de multimeter: 2,500 V AC = 2500 mV AC, komt overeen met een gemeten stroomwaarde van 25 A AC.

Voorbeeld 2: Meetbereik: 300 A (10 mV/A)

Aangegeven spanningswaarde op de multimeter: 2,500 V AC = 2500 mV AC, komt overeen met een gemeten stroomwaarde van 250 A AC.

Voorbeeld 3: Meetbereik: 3000 A (1 mV/A)

Aangegeven spanningswaarde op de multimeter: 2,500 V AC = 2500 mV AC, komt overeen met een gemeten stroomwaarde van 2500 A AC.

Zie fig. 2 a: meten van wisselstroom

Zie fig. 2 b: meten van wisselstroom

9. Onderhoud



De BENNING CFlex 1 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!

Werken aan een onder spanning staande BENNING CFlex 1 mag **uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen.**

Maak de BENNING CFlex 1 dan ook spanningsvrij alvorens het apparaat te openen.

- Verwijder eerst de BENNING CFlex 1 van het meetobject.
- Verwijder vervolgens beide veiligheidsmeetkabels van de multimeter.

De stroomtangadapter BENNING CFlex 1 heeft geen zekering.

9.1 Veiligheidsborging van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING CFlex 1 niet meer worden gegarandeerd, bijvoorbeeld in geval van:

- Zichtbare schade aan de behuizing,
- Meetfouten,
- Waarneembare gevolgen van langdurige opslag onder verkeerde omstandigheden en
- Transportschade.

In dit geval moet de BENNING CFlex 1 onmiddellijk van het meetpunt worden verwijderd en worden beveiligd tegen hergebruik.

9.2 Reiniging

Reinig de behuizing aan de buitenzijde met een schone, droge doek (speciale reinigingsdoeken uitgezonderd). Gebruik geen oplos- en/ of schuurmiddelen om de BENNING CFlex 1 schoon te maken. Let er in het bijzonder op dat het batterijvak en de batterijcontacten niet vervuilen door uitlopende batterijen.

Indien toch verontreiniging ontstaat door elektrolyt of zich zout afzet bij de batterijen en/of in het huis, dit eveneens verwijderen met een droge, schone doek.

9.3 Het wisselen van de batterijen



Vóór het openen van de BENNING CFlex 1 moet het apparaat spanningsvrij zijn. Gevaarlijke spanning!

De BENNING CFlex 1 wordt gevoed met twee 1,5 V microbatterijen (IEC LR03/ AAA). De batterijen moeten worden vervangen (zie afbeelding 4) als de rode LED (batterij-indicator) ⑥ brandt. Batterijen vervangt u als volgt:

- Verwijder de BENNING CFlex 1 van het meetobject.
- Verwijder de veiligheidsmeetkabels van de multimeter.
- Zet de draaischakelaar ③ in de stand "OFF".
- Leg de BENNING CFlex 1 op de voorzijde en draai de schroef van het batterijdeksel ⑦ los.
- Wip het batterijdeksel (aan de uitsparingen in de behuizing) van het ondergedeelte.
- Vervang de lege batterijen door twee nieuwe batterijen van het type Micro (LR03 / AAA). Let op de juiste polarisatie van de nieuwe batterijen!
- Klik het deksel weer op de achterwand en draai de schroef er weer in.

Zie fig. 4: vervanging van de batterij.



Gooi batterijen niet weg met het gewone huisvuil, maar lever ze in op de bekende inzamelpunten. Zo levert u opnieuw een bijdrage aan een schoner milieu.

9.4 IJking

BENNING waarborgt de naleving van de in de gebruiksaanwijzing vermelde technische gegevens en nauwkeurigheidsinformatie gedurende het 1ste jaar na de leveringsdatum.

Op de nauwkeurigheid van de metingen te waarborgen, is het aan te bevelen het apparaat jaarlijks door onze servicedienst te laten kalibreren:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Milieu



Wij raden u aan het apparaat aan het einde van zijn nuttige levensduur, niet bij het gewone huisafval te deponeren, maar op de daarvoor bestemde adressen.

Instrukcja obsługi

BENNING CFlex 1

Elastyczny adapter zacisków elektrycznych do pomiaru prądu zmiennego

Spis treści

1. Uwagi dla użytkownika
2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa
3. Zakres dostawy
4. Opis przyrządu
5. Informacje ogólne
6. Warunki środowiskowe:
7. Specyfikacje elektryczne
8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu miernika BENNING CFlex 1
9. Konserwacja
10. Ochrona środowiska

1. Uwagi dla użytkownika

Niniejsza instrukcja obsługi przeznaczona jest dla

- wykwalifikowanych elektryków oraz
- przeszkolonego personelu z branży elektronicznej.

Przyrząd BENNING CFlex 1 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym. Przyrządu nie wolno używać do pomiarów w obwodach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyżej 600 V AC CAT III/ 1000 V AC CAT II (dalsze szczegóły w punkcie 6. „Warunki środowiskowe”).

W niniejszej instrukcji obsługi oraz na przyrządzie BENNING CFlex 1 zastosowano następujące symbole:



Zakładanie wokół NIEIZOLOWANYCH, NIEBEZPIECZNYCH, AKTYWNYCH przewodów lub ich wyjmowanie jest zabronione.



Ostrzeżenie o niebezpieczeństwie porażenia prądem elektrycznym!

Symbol ten wskazuje zalecenia, których należy przestrzegać w celu uniknięcia zagrożenia dla ludzi.



Należy przestrzegać zgodności z dokumentacją!

Symbol ten wskazuje na zalecenia w niniejszej instrukcji obsługi, których należy przestrzegać w celu uniknięcia zagrożeń.



Niniejszy symbol znajdujący się na przyrządzie BENNING CFlex 1 oznacza, że przyrząd posiada pełną izolację ochronną (klasa ochronności II).



Ten symbol oznacza, że BENNING CFlex 1 jest zgodny z dyrektywami EU.



(AC) Napięcie lub prąd przemienny.



Uziemienie (potencjał elektryczny ziemi).

2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa

Przyrząd został zbudowany i przebadany na zgodność z

DIN VDE 0411 część 1/ EN 61010-1

DIN VDE 0411 część 2-032/ EN 61010-2-032

DIN VDE 0411 część 031/ EN 61010-031

oraz opuścił fabrykę w idealnym stanie technicznym pod względem bezpieczeństwa.

Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną obsługę przyrządu, użytkownik musi w każdym przypadku przestrzegać zaleceń i uwag podanych w niniejszej instrukcji. Błędne zachowania i nie przestrzeganie ostrzeżeń może być przyczyną **zranienia** lub **śmierci**.



UWAGA! Zachować najwyższą czujność przy pracy na odsłoniętym przewodzie albo linii przewodzącej! Dotknięcie przewodu pod napięciem grozi porażeniem elektrycznym!



Przyrząd BENNING CFlex 1 może być używany wyłącznie w obwodach elektroenergetycznych kategorii przepięciowej III dla przewodów pod napięciem 600 V max względem ziemi, lub kategorii przepięciowej II dla przewodów pod napięciem 1000 V max względem ziemi.

Należy pamiętać, że praca przy użyciu wszelkiego rodzaju komponentów elektrycznych jest niebezpieczna. Nawet niskie napięcia 30 V AC i 60 V DC mogą okazać się bardzo niebezpieczne dla ludzi.



Przed każdym uruchomieniem przyrządu, należy sprawdzić czy przyrząd, jak również kable i przewody nie wykazują śladów uszkodzeń.

Jeżeli okaże się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa, przyrząd należy natychmiast wyłączyć i zabezpieczyć przed przypadkowym włączeniem.

Zakłada się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa:

- urządzenie lub przewody pomiarowe wykazują widoczne uszkodzenia,
- jeżeli przyrząd przestaje poprawnie działać, lub
- po dłuższym okresie przechowywania w nieodpowiednich warunkach, lub
- po narażeniach spowodowanych nieodpowiednim transportem, lub
- urządzenie albo przewody pomiarowe wykazują zostały na działanie wilgoci.

3. Zakres dostawy

Zakres dostawy przyrządu BENNING CFlex 1 obejmuje:

- 3.1 Jedna sztuka urządzenia BENNING CFlex 1 z jednym trwale przyłączonym pod kątem 90° przewodem pomiarowym i wtyczką bezpieczeństwa 4 mm,
- 3.2 Jeden kompaktowy futerał ochronny
- 3.3 Dwie baterie miniaturowe 1,5 V (IEC LR03/ AAA)
- 3.4 Instrukcja obsługi

4. Opis przyrządu

Elastyczny adapter zacisków elektrycznych BENNING CFlex 1 jest adapterem pomiarowym do analogowych i cyfrowych mierników uniwersalnych i służy do pomiaru prądu przemiennego do 3000 A.

Patrz Rysunek 1: Panel przedni przyrządu

Zaznaczone na Rys. 1 elementy wyświetlacza i panelu sterującego mają następujące funkcje:

- ① **Elastyczna pętla pomiarowa**, do założenia wokół jednożyłowego przewodnika prądu przemiennego
- ② **Mechanizm zaciskania** pętli pomiarowej
- ③ **Przełącznik obrotowy** wyboru zakresu pomiarów
- ④ **Wyjście z wtyczką bezpieczeństwa 4 mm**, czerwono-czarną, pod kątem 90°
- ⑤ **Zielona dioda** (wskaźnik uruchomienia), zapala się, gdy urządzenie jest włączone
- ⑥ **Czerwona dioda** (wskaźnik baterii), zapala się przy wyczerpanej baterii
- ⑦ **Pokrywa magazynka baterii**

5. Informacje ogólne

5.1 Ogólne dane o adapterze zacisków elektrycznych

- 5.1.1 Przełącznik obrotowy ③ służy do wyboru zakresu pomiarów między 30 A, 300 A a 3000 A AC.
- 5.1.2 Urządzenie BENNING CFlex 1 jest zasilane dwoma bateriami 1,5 V (IEC LR03/ AAA).
- 5.1.3 Jeśli napięcie w bateriach spadnie poniżej przewidzianego napięcia robocznego urządzenia BENNING CFlex 1, zapala się czerwona dioda (wskaźnik baterii) ⑥.

- 5.1.4 Żywotność baterii wynosi około 120 godzin (bateria alkaliczna).
- 5.1.5 Współczynnik temperaturowy wartości pomiarowej:
 $0,1 \times (\text{podana dokładność pomiarów}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C}$ lub $> 28 ^\circ\text{C}$, w odniesieniu do wartości temperatury referencyjnej $23 ^\circ\text{C}$,
- 5.1.6 Długość pętli pomiarowej: ok. 46 cm
- 5.1.7 Średnica kabla pętli pomiarowej: ok. 8,5 mm
- 5.1.8 Długość kabla pętli pomiarowej - obudowa: ok. 1,8 m
- 5.1.9 Długość kabla (obudowa - wtyczka bezpieczeństwa 4 mm): ok. 0,5 m
- 5.1.10 Wymiary obudowy: (D x S x W) 120 x 70 x 26 mm
- 5.1.11 Masa urządzenia: 325 g

6. Warunki środowiskowe

- Przyrząd BENNING CFlex 1 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym,
 - Maksymalna wysokość nad poziomem morza dla wykonywanych pomiarów: 2000 m,
 - Kategoria przepięciowa: IEC 60664/ IEC 61010 → 600 V kategoria III, 1000 V kategoria II,
 - Klasa zanieczyszczenia: 2 (EN 61010-1),
 - Stopień ochrony obudowy: IP 30 (IEC/ EN 60529)
- Stopień ochrony IP 30: Ochrona przed dostępem do niebezpiecznych części oraz ochrona przed zanieczyszczeniem ciałami stałymi o wymiarach $> 2,5$ mm (3 - pierwsza cyfra). Brak ochrony przed wodą (0 - druga cyfra)
- Temperatura pracy i wilgotność względna:
 Przy temperaturze roboczej od $0 ^\circ\text{C}$ do $50 ^\circ\text{C}$: względna wilgotność powietrza poniżej 80% nie powoduje powstania kondensatu.
 - Temperatura przechowywania:
 Urządzenie BENNING CFlex 1 może przy temperaturach od $- 10 ^\circ\text{C}$ do $+ 60 ^\circ\text{C}$ i względnej wilgotności powietrza poniżej 70% być przechowywane bez baterii.

7. Specyfikacje elektryczne

Uwaga: Dokładność pomiarów podawana jest

- la względnego udziału wartości zakresu wartości mierzonej

Określona w ten sposób precyzja jest ważna dla temperatur w zakresie od $23 ^\circ\text{C} \pm 5 ^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej poniżej 80 %.

7.1 Zakresy pomiarowe prądu przemiennego

Napięcie wyjściowe: $100 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ w zakresie pomiaru 30 A
 $10 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ w zakresie pomiaru 300 A
 $1 \text{ mV}_{AC} / A_{AC}$ w zakresie pomiaru 3000 A

Zakres pomiar.	Wartość zmierzona	Wyjście	Precyzja pomiar.* w zakresie częstotliwości 45 Hz - 65 Hz
30 A	0 ... 30 A	0 ... 3000 mV	$\pm (3,0 \% \text{ wartości zakresu wartości mierzonej})$
300 A	30 ... 300 A	300 ... 3000 mV	$\pm (3,0 \% \text{ wartości zakresu wartości mierzonej})$
3000 A	300 A ... 3000 A	300 ... 3000 mV	$\pm (3,0 \% \text{ wartości zakresu wartości mierzonej})$

- * Dokładność pomiaru odnosi się do krzywej sinusoidalnej. Podana dokładność odnosi się do przewodnika, który może zostać objęty pętlą pomiarową ❶ w połowie (patrz ryc. 3). Dla przewodników, których nie można objąć pętlą pomiarową w połowie, należy uwzględnić dodatkowy błąd pomiaru.

Odległość od połowy długości	Błąd pozycji
25 mm	$\pm (1,0 \% \text{ wartości zakresu wartości mierzonej})$
50 mm	$\pm (2,0 \% \text{ wartości zakresu wartości mierzonej})$
75 mm	$\pm (3,0 \% \text{ wartości zakresu wartości mierzonej})$

Impedancja wejściowa: min. 10 kΩ (rezystancja własna miernika uniwersalnego)

Szumy: 0,03 A/ 0,075 A/ 0,5 A

Szerokość pasma (- 3 dB): 10 Hz do 10 kHz

Błąd fazy: $< \pm 1 ^\circ$

8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu miernika BENNING CFlex 1

8.1 Przygotowanie pomiaru

Urządzenie BENNING CFlex 1 należy używać oraz przechowywać wyłącznie we wskazanych temperaturach roboczych, należy unikać bezpośredniego nasłonecznienia.

- Bezpieczny przewód pomiarowy, stanowiący element zestawu, jest zgodny w zakresie napięcia i prądu znamionowego z urządzeniem BENNING CFlex 1. Bezpieczny przewód pomiarowy jest na stałe połączony z urządzeniem BENNING CFlex 1 i nie może być odłączony.
- Sprawdzić izolację bezpiecznego przewodu pomiarowego. W przypadku uszkodzenia izolacji należy natychmiast zaprzestać używania urządzenia BENNING CFlex 1.
- Nie należy obejmować przewodów, w których płynie prąd, pętlą pomiarową, zanim urządzenie BENNING CFlex 1 nie zostanie podłączone do miernika uniwersalnego.
- Silne źródła zakłóceń znajdujące się w pobliżu urządzenia BENNING CFlex 1 mogą spowodować niestabilność wskazań i błędy pomiarowe.
- Nie należy przykładać napięcia do styków wyjściowych urządzenia BENNING CFlex 1.



Nie wolno przekraczać maksymalnego napięcia w stosunku do napięcia uziemienia!
Niebezpieczeństwo porażenia!

Najwyższe napięcie, które można przyłożyć do urządzenia BENNING CFlex 1 w stosunku do napięcia uziemienia, to 600 V CAT III/ 1000 V CAT II.

8.2 Pomiar prądu zmiennego

- Za pomocą przełącznika obrotowego ❸ wybierz zakres pomiaru 30 A, 300 A lub 3000 A.
- Ustaw miernik uniwersalny na pomiar napięcia przemiennego (V AC) i wybierz zakres pomiaru napięcia do 3000 mV.
- Czarną wtyczkę bezpieczeństwa 4 mm przewodu pomiarowego należy podłączyć do gniazda COM miernika uniwersalnego.
- Czerwoną wtyczkę bezpieczeństwa 4 mm przewodu pomiarowego należy przyłożyć do wejścia napięcia (V) miernika uniwersalnego.
- Elastyczną pętlą pomiarową ❶ objąć jednożyłowy przewód pod napięciem, na środku jego długości.
- Odczytać wartość napięcia na mierniku uniwersalnym i przeliczyć na wartość prądu przy uwzględnieniu współczynników konwersji.

Przykład 1: Zakres pomiarów: 30 A (100 mV/ A)

Wartość napięcia wskazana na mierniku: 2,500 V AC = 2500 mV AC, co odpowiada zmierzonej wartości prądu 25 A AC.

Przykład 2: Zakres pomiarów: 300 A (10 mV/ A)

Wartość napięcia wskazana na mierniku: 2,500 V AC = 2500 mV AC, co odpowiada zmierzonej wartości prądu 250 A AC.

Przykład 3: Zakres pomiarów: 3000 A (1 mV/ A)

Wartość napięcia wskazana na mierniku: 2,500 V AC = 2500 mV AC, co odpowiada zmierzonej wartości prądu 2500 A AC.

Patrz Rysunek 2 a: Pomiar prądu przemiennego

Patrz Rysunek 2 b: Pomiar prądu przemiennego

9. Konserwacja



Przed otwarciem przyrządu BENNING CFlex 1, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem. Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Praca pod napięciem na otwartym przyrządzie BENNING CFlex 1 może być prowadzona **wyłącznie przez uprawnionego elektryka z zastosowaniem środków zapobiegającym wypadkom.**

Przed otwarciem przyrządu, należy uwolnić przyrząd BENNING CFlex 1 od napięcia w następujący sposób:

- Najpierw należy odsunąć BENNING CFlex 1 od obiektu poddawanego pomiarowi.
- Następnie należy odłączyć oba przewody pomiarowe od miernika.

Adapter zacisków elektrycznych BENNING CFlex 1 nie dysponuje bezpiecznikiem.

9.1 Zabezpieczenie przyrządu

W pewnych okolicznościach, nie jest możliwe zapewnienie bezpiecznej obsługi przyrządu BENNING CFlex 1:

- Widoczne uszkodzenie obudowy.
- Nieprawidłowe wyniki pomiarów.
- Rozpoznawalne skutki długiego przechowywania w nieprawidłowych warunkach.

- Rozpoznawalne skutki nadmiernego narażenia podczas transportu.

W takim przypadku należy urządzenie BENNING CFlex 1 natychmiast oddać od punktu pomiaru i zabezpieczyć przed ponownym użyciem.

9.2 Czyszczenie

Obudowę należy czyścić od zewnątrz przy użyciu czystej, suchej tkaniny (wyjątek: specjalne ściereczki do czyszczenia). Podczas czyszczenia przyrządu, należy unikać stosowania rozpuszczalników i/ lub środków czyszczących. Należy upewnić się, że komora na baterię i styki baterii nie są zanieczyszczone wyciekami elektrolitu.

W przypadku zanieczyszczenia elektrolitem lub obecności białego osadu w rejonie baterii lub na obudowie baterii, należy wyczyścić przy użyciu suchej tkaniny.

9.3 Wymiana baterii



Przed otwarciem przyrządu BENNING CFlex 1, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem. Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Urządzenie BENNING CFlex 1 jest zasilane przez dwie baterie 1,5 V (IEC LR03/ AAA). Wymiana baterii (patrz ryc. 4) jest niezbędna wówczas, gdy zapala się czerwona dioda (wskaźnik baterii) ⑥.

Baterie wymienia się w następujący sposób:

- Odsunąć BENNING CFlex 1 od obiektu poddawanego pomiarowi.
- Odłączyć przewody pomiarowe od miernika uniwersalnego.
- Przekręcić przełącznik obrotowy ③ w położenie „OFF”.
- Położyć urządzenie BENNING CFlex 1 na przedniej ścianie i poluzować śrubę przytrzymującą pokrywę baterii ⑦.
- Podnieść pokrywę baterii (w miejscach zagłębień w obudowie).
- Następnie należy wymienić zużyte baterie na dwie nowe baterie typu Micro (LR03/AAA). Należy zwrócić uwagę na prawidłowe ułożenie biegunów nowych baterii!
- Założyć pokrywę komory baterii w dolnej części obudowy i zaciśnąć wkręt.

Patrz Rysunek 4: Wymiana baterii



Należy pamiętać o ochronie środowiska! Nie wyrzucać rozładowanych baterii do śmieci. Należy je przekazywać do punktu zbierania rozładowanych baterii i odpadów specjalnych. Prosimy zasięgnąć odpowiednich informacji na własnym terenie.

9.4 Kalibracja

BENNING gwarantuje osiągnięcie wartości określonych w wymienionych w instrukcji obsługi specyfikacjach technicznych oraz danych dotyczących dokładności w okresie 1 roku od daty dostawy.

W celu utrzymania wyspecyfikowanej precyzji wyników pomiarów, przyrząd należy regularnie przekazywać do kalibracji do naszego serwisu fabrycznego. Zaleca się przeprowadzanie kalibracji w odstępie jednego roku. Przyrząd należy wysłać na następujący adres:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & CO. KG
Service Centre
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Ochrona środowiska



Po zakończeniu żywotności urządzenia, prosimy o oddanie urządzenia do punktu utylizacji.

Руководство по эксплуатации BENNING CFlex 1

Гибкие токоизмерительные клещи-адаптер для измерения переменного тока

Содержание

1. Указания для пользователя
2. Указания по технике безопасности
3. Объем поставки
4. Описание прибора
5. Общая информация
6. Условия окружающей среды
7. Технические характеристики
8. Проведение измерений прибором BENNING CFlex 1
9. Уход за прибором
10. Защита окружающей среды.

1. Указания для пользователя

Данное руководство по эксплуатации предназначено для квалифицированного электро-технического персонала.

Токоизмерительные клещи BENNING CFlex 1 предназначены для работы в сухих условиях. Запрещается использовать прибор в цепях с номинальным напряжением превышающим 600 В переменного тока CAT III/ 1000 В переменного тока CAT II (см. раздел 6. Условия окружающей среды).

Расшифровка обозначений применяемых в данном руководстве и нанесенных на приборе:



Захват или снятие НЕИЗОЛИРОВАННЫХ ОПАСНЫХ АКТИВНЫХ проводников запрещены.



Опасность поражения электрическим током!

Указывает на инструкции, которые необходимо соблюдать во избежание поражения персонала электрическим током.



Внимание, следуйте указаниям технической документации!

Указывает на инструкции руководства по эксплуатации, соблюдение которых обязательно для безопасной эксплуатации.



Данный символ на приборе BENNING CFlex 1 указывает на полную изоляцию прибора (класс защиты II).



Обозначает переменное напряжение или ток.



АС переменное напряжение



Земля (напряжение относительно земли)

2. Указания по технике безопасности

Данный прибор спроектирован и изготовлен в соответствии со стандартом

DIN VDE 0411 часть 1/ EN 61010-1

DIN VDE 0411 часть 2-032/ EN 61010-2-032

DIN VDE 0411 часть 031/ EN 61010-031

Для обеспечения безопасной эксплуатации прибора пользователь должен неукоснительно соблюдать указания данного руководства по эксплуатации.



Повышенной безопасности при работе с оголёнными проводами или зажимами для крепления шин. Контакт с проводами может послужить причиной электрического шока.



Прибор предназначен для использования в цепях с категорией защиты от перенапряжения III с максимальным напряжением относительно земли 600 В, в цепях с категорией защиты от перенапряжения II с максимальным напряжением относительно земли 1000 В.

Любая работа с электричеством является потенциально опасной! Даже напряжения величиной 30 В переменного тока или 60 В постоянного тока могут быть опасны для жизни.



Перед использованием прибора убедитесь в отсутствии признаков повреждения корпуса и измерительных проводов.

Если безопасная эксплуатация прибора невозможна, необходимо выключить прибор и принять меры к предотвращению его случайного использования.

Безопасная эксплуатация прибора невозможна, если:

- на корпусе прибора или на измерительных проводах имеются видимые повреждения
- прибор не функционирует
- прибор долгое время хранился в неблагоприятных условиях
- прибор подвергся транспортировке в неблагоприятных условиях
- намочили прибор или проводка к измерительному прибору.

3. Объем поставки

В объем поставки токоизмерительных клещей BENNING CFlex 1 входит:

- 3.1 одни клещи-адаптер BENNING CFlex 1 с предохранительным измерительным проводом с жестким подключением и 4-миллиметровыми безопасными штекерами, изогнутыми под углом 90° - 1 шт.
- 3.2 Защитная сумка - 1 шт.
- 3.3 Батарейки Micro на 1,5 В (IEC LR03/ AAA) - 2 штуки.
- 3.4 Руководство по эксплуатации - 1 шт.

4. Описание прибора

Гибкие токоизмерительные клещи-адаптер BENNING CFlex 1 - это измерительный адаптер для аналоговых и цифровых мультиметров, который служит для измерения переменного тока до 3000 А.

См. рис. 1: Вид спереди

Органы управления и индикации:

- ❶ **Гибкий петлевой гальванометр** для захвата одножильного, обтекаемого переменным током проводника
- ❷ **Механизм замыкания** петлевого гальванометра
- ❸ **Поворотный переключатель** для выбора диапазонов измерений
- ❹ **Выход с 4-миллиметровыми безопасными штекерами** (красный, черный, изогнутые под углом 90°)
- ❺ **Зеленый светодиодный индикатор** (светодиодный индикатор включения), горит во включенном состоянии
- ❻ **Красный светодиодный индикатор** (индикатор состояния аккумуляторов), горит, если аккумулятор разряжен
- ❼ **Крышка отсека для аккумуляторов**

5. Общая информация

5.1 Общее описание токоизмерительных клещей-адаптера

5.1.1 Поворотный переключатель ❸ служит для выбора диапазонов измерений 30 А, 300 А и 3000 А переменного тока.

5.1.2 Для питания BENNING CFlex 1 используются два аккумулятора Micro 1,5 В (IEC

LR03/AAA).

- 5.1.3 Если напряжение аккумулятора падает ниже предписанного рабочего напряжения BENNING CFlex 1, загорается красный светодиодный индикатор (индикатор состояния аккумуляторов) ⑥.
- 5.1.4 Срок службы аккумуляторов составляет прим. 120 часов (щелочной аккумулятор).
- 5.1.5 Температурный коэффициент измеряемой величины:
 $0,1 \times (\text{заданная точность измерений}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C}$ или $> 28 ^\circ\text{C}$, к значению эталонной температуры $23 ^\circ\text{C}$
- 5.1.6 Длина петлевого гальванометра: прим. 46 см
- 5.1.7 Диаметр кабеля петлевого гальванометра: прим. 8,5 мм
- 5.1.8 Длина кабеля от петлевого гальванометра до корпуса: прим. 1,8 м
- 5.1.9 Длина кабеля (корпус, 4-миллиметровые безопасные штекеры): прим. 0,5 мм
- 5.1.10 Размеры корпуса: (Д x Ш x В) 120 x 70 x 26 мм
- 5.1.11 Вес прибора: 325 г

6. Условия окружающей среды

- Прибор BENNING CFlex 1 предназначен для проведения измерений в сухих условиях.
- Максимальная высота над уровнем моря для проведения измерений: 2000 м
- Категория защиты от перенапряжения согласно IEC 60664/ IEC 61010 → 600 В категория III, 1000 В категория II
- Класс защиты: IP 30
 IP 30 означает: защита от подхода к опасным частям и защита от посторонних твердых предметов диаметром более 2,5 мм, (3 - первое число). Отсутствие защиты от воды (0 - второе число).
- Рабочая температура и относительная влажность:
 При рабочей температуре от $0 ^\circ\text{C}$ до $50 ^\circ\text{C}$: относительная влажность воздуха ниже 80 %, не конденсированная.
- Температура хранения: клещи-адаптер BENNING CFlex 1 можно хранить при температуре от $-10 ^\circ\text{C}$ до $+60 ^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха ниже 70 %, без аккумуляторов.

7. Технические характеристики

Примечание: точность измерений указывается исходя из:

- относительной доли конечного значения в диапазоне измерений.

Точность измерений гарантируется в диапазоне температур от $23 ^\circ\text{C} \pm 5 ^\circ\text{C}$ и относительной влажности менее 80 %.

7.1 Измерение переменного тока

Выходное напряжение:

100 мВперем. тока/Аперем. тока в диапазоне измерений 30 А

10 мВперем. тока/Аперем. тока в диапазоне измерений 300 А

1 мВперем. тока/Аперем. тока в диапазоне измерений 3000 А

Предел	Измеряемая величина	Выход	Погрешность* в диапазоне 45 Гц – 65 Гц
30 А	0 ... 30 А	0 ... 3000 мВ	$\pm (3,0 \% \text{ от конечного значения в диапазоне измерений})$
300 А	30 ... 300 А	300 ... 3000 мВ	$\pm (3,0 \% \text{ от конечного значения в диапазоне измерений})$
3000 А	300 А ... 3000 А	300 ... 3000 мВ	$\pm (3,0 \% \text{ от конечного значения в диапазоне измерений})$

- * Точность измерений указана для синусоидальной кривой. Приведенная точность указана для проводников, которые захватываются петлевым гальванометром ① по центру (см. рис. 3). Для проводников, которые захватываются не по центру, необходимо учитывать дополнительную погрешность.

Расстояние от центра	Погрешность позиционирования
25 mm	$\pm (1,0\% \text{ от конечного значения в диапазоне измерений})$
50 mm	$\pm (2,0\% \text{ от конечного значения в диапазоне измерений})$
75 mm	$\pm (3,0\% \text{ от конечного значения в диапазоне измерений})$

Полное сопротивление нагрузки:

Шум:

Ширина полосы частот (-3 дБ):

Фазовая погрешность:

мин. 10 кОм (входное сопротивление мультиметра)

0,03 А/0,075 А/0,5 А

от 10 Гц до 10 кГц

$< \pm 1^\circ$

8. Проведение измерений прибором BENNING CFlex 1

8.1 Подготовка к измерению

Используйте и храните клещи-адаптер BENNING CFlex 1 только при указанной температуре хранения и рабочей температуре, не допускайте постоянного попадания солнечных лучей.

- Номинальное напряжение и номинальный ток входящего в комплект поставки предохранительного измерительного провода соответствует номинальному напряжению и номинальному току клещей-адаптера BENNING CFlex 1. Предохранительный измерительный провод имеет жесткое соединение с BENNING CFlex 1 и является несъемным.
- Проверьте изоляцию предохранительного измерительного провода. Если изоляция повреждена, клещи-адаптер BENNING CFlex 1 следует немедленно отключить.
- Не захватывайте обтекаемый переменным током проводник петлевым гальванометром, если клещи-адаптер BENNING CFlex 1 не соединены с мультиметром.
- Мощные источники помех рядом с BENNING CFlex 1 могут привести к нестабильной индикации и ошибкам измерения.
- Запрещается подавать напряжение на выходные контакты BENNING CFlex 1.



**Учитывайте максимальное напряжение относительно потенциала земли!
Электрическая опасность!**

Максимальное напряжение, которое может подаваться на BENNING CFlex 1 относительно потенциала земли, составляет 600 В CAT III/1000 В CAT II.

8.2 Измерение переменного тока

- С помощью поворотного переключателя ❸ выберите диапазон измерений 30 А, 300 А или 3000 А.
- Установите мультиметр на функцию измерения переменного напряжения (V AC = В перем. тока) и выберите диапазон измерений, который может отображать напряжение до 3000 мВ.
- Вставьте черный 4-миллиметровый безопасный штекер предохранительного измерительного провода в гнездо СОМ мультиметра.
- Вставьте красный 4-миллиметровый безопасный штекер предохранительного измерительного провода в гнездо входа по напряжению (V = В) мультиметра.
- С помощью гибкого петлевого гальванометра ❶ захватите одножильный, обтекаемый переменным током проводник по центру.
- Определите значение напряжения по мультиметру и с учетом коэффициента пересчета пересчитайте на значение тока.

Пример 1: диапазон измерений: 30 А (100 мВ/ А)

Значение напряжения, отображаемое на мультиметре: 2,500 В перем. тока = 2500 мВ перем. тока, соответствует измеренному значению тока 25 А перем. тока.

Пример 2: диапазон измерений: 300 А (10 мВ/ А)

Значение напряжения, отображаемое на мультиметре: 2,500 В перем. тока = 2500 мВ перем. тока, соответствует измеренному значению тока 250 А перем. тока.

Пример 3: диапазон измерений: 3000 А (1 мВ/ А)

Значение напряжения, отображаемое на мультиметре: 2,500 В перем. тока = 2500 мВ перем. тока, соответствует измеренному значению тока 2500 А перем. тока.

См. рис. 2 а: Измерение величины переменного тока

См. рис. 2 б: Измерение величины переменного тока

9. Уход за прибором



Опасность поражения электрическим током! Перед разборкой прибора убедитесь, что он не находится под напряжением!

Работа с разобранным прибором находящимся под напряжением может проводиться только квалифицированным электротехническим персоналом с соблюдением необходимых мер предосторожности.

Для обеспечения отсутствия напряжения на приборе произведите следующие действия:

- Сначала уберите клещи-адаптер BENNING CFlex 1 с объекта измерения.
 - Затем отсоедините оба предохранительных измерительных провода от мультиметра.
- Токоизмерительные клещи-адаптер BENNING CFlex 1 не имеют предохранителя.

9.1 Хранение прибора

Безопасная эксплуатация прибора не гарантируется в случае:

- наличия видимых повреждений корпуса прибора
- некорректных результатов измерений
- видимых последствий продолжительного хранения в неблагоприятных условиях
- видимых последствий неблагоприятной транспортировки

В этом случае немедленно удалите клещи-адаптер BENNING CFlex 1 с места измерения и защитите от повторного использования.

9.2 Уход за прибором

Для чистки корпуса прибора используйте мягкую сухую ткань или специальные чистящие салфетки. Не использовать растворители или абразивные вещества!

В батарейном отсеке и на батарейных контактах не должно быть следов вытекшего электролита (при наличии отложений, удалите их сухой тканью).

9.3 Замена батареи



Опасность поражения электрическим током! Перед разборкой прибора убедитесь, что он не находится под напряжением!

Для питания BENNING CFlex 1 используются два аккумулятора Micro 1,5 В (IEC LR03/AAA). Замена аккумуляторов (см. рис. 4) требуется, если горит красный светодиодный индикатор (индикатор состояния аккумуляторов) ⑥.

Замена аккумуляторов:

- Уберите клещи-адаптер BENNING CFlex 1 с объекта измерения.
- Отсоедините предохранительные измерительные провода от мультиметра.
- Установите поворотный переключатель ③ в положение OFF.
- Положите клещи-адаптер BENNING CFlex 1 на переднюю сторону и открутите винт крышки отсека для аккумуляторов ⑦.
- Снимите крышу отсека для аккумуляторов (в зоне углублений корпуса) с нижней части.
- Замените использованные аккумуляторы на два новых типа Micro (LR03/AAA). Следите за правильным расположением полюсов новых аккумуляторов!
- Завернуть винт на задней панели.

См. рис. 4: Замена батареи

9.4 Калибровка

BENNING гарантирует соблюдение приведенных в руководстве по эксплуатации спецификаций и параметров точности в течение одного года с даты поставки.

Для обеспечения заявленной точности результатов измерений, прибор необходимо периодически калибровать. Рекомендованный производителем интервал между калибровками составляет 1 год.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG

Service Center

Robert-Bosch-Str. 20

D - 46397 Bocholt

10. Защита окружающей среды.



В конце срока эксплуатации прибор необходимо сдать в утилизационный пункт.

KULLANMA TALİMATI

BENNING CFlex 1

Alternatif akım ölçümü için esnek akım pensesi adaptörü

İçindekiler:

1. Kullanıcı Uyarıları
2. Güvenlik Uyarıları
3. Teslimat Kapsamı
4. Cihaz Tanımı
5. Genel Bilgiler
6. Çevre Koşulları
7. Elektrik Bilgileri
8. BENNING CFlex 1 ile ölçüm
9. Bakım
10. Çevre Koruma

1. Kullanıcı Uyarıları

Bu kullanma talimatı

- elektronik alanında uzmanlar ve
- elektroteknik alanında eğitim görmüş kişilere yöneliktir.

BENNING CFlex 1, kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür. 600 V AC CAT III/ 1000 V AC CAT II'den daha yüksek bir nominal gerilime sahip olan akım devrelerinde kullanılmamalıdır (Daha fazla bilgi için bakınız bölüm 6 "Çevre koşulları").

Kullanma Talimatında ve BENNING CFlex 1'de aşağıdaki semboller kullanılır:



İZOLASYONSUZ TEHLİKELİ AKTİF iletkenlere yerleştirilmesine veya bunlardan çıkartılmasına izin verilmemiştir.



Bu sembol elektrik tehlikesini belirtir!
İnsanlar için tehlikelerin bertaraf edilmesi için uyarıların önünde bulunur.



Dikkat belgeleri dikkate alınız!
Bu sembol, tehlikeleri önlemek amacı ile kullanma talimatındaki uyarıların dikkate alınması gerektiğini belirtir.



BENNING CFlex 1 üzerindeki bu sembol, cihazın koruyucu izolasyona sahip olduğunu belirtir (koruma sınıfı II).



BENNING CFlex 1 üzerindeki bu sembol, anlamına gelir BENNING CFlex 1 AB direktiflerine uygun.



(AC) Alternatif gerilim veya akım



Toprak (toprağa karşı gerilim).

2. Güvenlik Uyarıları

Cihaz,

DIN VDE 0411 Kısım 1/ EN 61010-1

DIN VDE 0411 Kısım 2-032/ EN 61010-2-032

DIN VDE 0411 Kısım 031/ EN 61010-031

göre imal edilmiş ve kontrol edilmiştir ve güvenlik tekniği açısından sorunsuz bir durumda fabrikadan çıkmıştır.

Bu durumu koruyabilmek için ve tehlikesiz bir işletmeyi temin edebilmek için kullanıcın, bu talimatta bulunan uyarıları ve ikaz işaretlerini dikkate alması gerekir. Usulsüzlük ve uyarıları gözardı edilmesi ciddi **yaralanma** veya **ölüme** sebep olabilir.



Çıplak kablolarla veya ana hat taşıyıcılarında çalışırken dikkatli olunuz. Kablolarla temas edilmesi elektrik çarpmasına neden olabilir.



BENNING CFlex 1 yalnızca toprağa karşı azami 600 V iletken ile fazla gerilim kategorisi III 'deki akım devrelerinde kullanılabilir veya toprağa karşı 1000 V iletken ile fazla gerilim kategorisi II 'de kullanılabilir. Gerilim ileten kısımlarda ve tesislerde çalışmanın temel olarak tehlikeli olduğuna dikkat ediniz. 30 V AC ve 60 V DC'den itibaren olan gerilimler bile insanların hayatı açısından tehlikeli olabilir.



Her çalıştırmadan önce cihazın ve tesisatın hasar görüp görmediğini kontrol ediniz.

Eğer tehlikesiz bir çalıştırmanın artık mümkün olmadığı kabul edilecek olursa, cihaz işletme dışı bırakılır ve kaza ile çalıştırmaya karşı emniyete alınır.

- Cihazda veya ölçme tesisatlarında görünür hasarlar olması durumunda,
 - Cihazın artık çalışmadığı durumda,
 - Uygun olmayan koşullarda uzun süreli saklama durumunda,
 - Ağır nakliye koşullarından sonra,
 - cihaz veya ölçme hatları nemliyse,
- cihazın artık tehlikesiz bir şekilde çalışamayacağı kabul edilir.

3. Teslimat Kapsamı

BENNING CFlex 1'in teslimat kapsamında şunlar bulunur:

- 3.1 Bir adet BENNING CFlex 1, 90 ° açılı 4 mm'lik emniyet konnektörlü, sabitlenmiş bir emniyet ölçüm hattı ile,
- 3.2 Bir adet kompakt koruyucu çanta,
- 3.3 İki adet 1,5 V batarya (Micro/ IEC LR03/ AAA),
- 3.4 Bir adet kullanma talimatı

4. Cihaz Tanımı

Esnek akım pensesi adaptörü BENNING CFlex 1, analog ve dijital multimetreler için bir ölçüm adaptörü olup, 3000 A'e kadar alternatif akım ölçümünde kullanılır.

Bakınız Resim 1: Cihaz önyüzü

Resim 1'de belirtilmiş olan gösterge ve kumanda elemanları aşağıdaki şekilde tanımlanır:

- ❶ **Esnek ölçüm halkası**, tek damarlı alternatif akım geçen iletkenin tutulması için
- ❷ **Kapama mekanizması**, ölçüm halkasına ait
- ❸ **Çevirmeli şalter**, ölçüm aralıklarının seçimi için
- ❹ **4 mm'lik emniyet konnektörlü çıkış**, kırmızı, siyah, 90° açılı
- ❺ **Yeşil LED** (açma LED'i), açık durumda yanar
- ❻ **Kırmızı LED** (pil göstergesi), pil boşaldığında yanar
- ❼ **Pil bölmesi kapağı**

5. Genel Bilgiler

5.1 Akım pensesi adaptörüne dair genel bilgiler

- 5.1.1 Çevirmeli şalter ❸, 30 A, 300 A ve 3000 A AC'lik ölçüm aralıklarının seçilmesi için kullanılır.
- 5.1.2 BENNING CFlex 1, iki adet 1,5-V pil (Micro/ IEC LR03/ AAA) tarafından beslenir.
- 5.1.3 Pil gerilimi, BENNING CFlex 1 için öngörülmüş olan çalışma geriliminin altına inerse kırmızı LED yanar (pil göstergesi) ❻.
- 5.1.4 Pillerin ömrü yaklaşık olarak 120 saattir (alkali pil).
- 5.1.5 Ölçüm değerinin sıcaklık katsayısı:
0,1 x (belirtilen ölçüm kesinliği)/ °C < 18 °C veya > 28 °C, referans sıcaklığı 23 °C

değerine bağlı olarak,

- 5.1.6 Ölçüm halkasının uzunluğu: Yakl. 46 cm
- 5.1.7 Ölçüm halkasının kablo çapı: Yakl. 8,5 mm
- 5.1.8 Ölçüm halkası - gövde kablo uzunluğu: Yakl. 1,8 m
- 5.1.9 Kablo uzunluğu (gövde - 4 mm'lik emniyet konnektörü): Yakl. 0,5 m
- 5.1.10 Gövde ölçüleri: (U x G x Y) 120 x 70 x 26 mm
- 5.1.11 Cihaz ağırlığı: 325 gr

6. Çevre Koşulları

- BENNING CFlex 1, yalnızca kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür,
- Ölçümler sırasındaki barometrik yükseklik : Azami 2000 m
- Fazla gerilim kategorisi : IEC 60664/ IEC 61010 → 600 V Kategori III, 1000 V Kategori II
- Kirlenme derecesi : 2 (EN 61010-1)
- Koruma türü: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
- 3 - Birinci tanıtma rakamı: Tehlikeli parçaların girişine karşı koruma ve katı yabancı madde-
lere karşı koruma, > 2,5 mm çap.
- 0 - ikinci tanıtma rakamı: Sudan koruma yok,
- Çalışma ısı ve göreceli hava nemi,
0 °C ile 50 °C arasındaki çalışma sıcaklığında: % 80 altında bağıl nem, yoğuşmadan.
- Depolama sıcaklığı: BENNING CFlex 1, - 10 °C ile + 60 °C arasındaki sıcaklıklarda, % 70
altında bağıl nemde piller olmadan depolanabilir.

7. Elektrik Bilgileri

Not: Ölçüm kesinliği

- ölçüm aralığı uç değerinin göreceli bir oranından oluşur

Bu ölçüm kesinliği, 23 °C ± 5 °C sıcaklıklarda ve % 80'den daha düşük göreceli hava neminde geçerlidir.

7.1 Alternatif Akım Alanları

Çıkış gerilimi: 100 mV_{AC} / A_{AC}, 30 A ölçüm aralığında
10 mV_{AC} / A_{AC}, 300 A ölçüm aralığında
1 mV_{AC} / A_{AC}, 3000 A ölçüm aralığında

Ölçüm Alanı	Ölçüm değeri	Çıkış	Ölçüm kesinliği* 45 Hz - 65 Hz frekans alanında
30 A	0 ... 30 A	0 ... 3000 mV	± (ölçüm aralığı uç değerinin % 3,0')
300 A	30 ... 300 A	300 ... 3000 mV	± (ölçüm aralığı uç değerinin % 3,0')
3000 A	300 A ... 3000 A	300 ... 3000 mV	± (ölçüm aralığı uç değerinin % 3,0')

- * Ölçüm kesinliği bir sinüs eğri formu için belirlenmiştir. Bildirilen kesinlik, ölçüm halkası ① ile merkezi olarak kavranan iletkenler için tanımlanmıştır (bkz. Resim 3). Merkezi olarak kavranmayan iletkenler için ek bir hata dikkate alınmalıdır.

Merkezden olan mesafe	Pozisyon hatası
25 mm	± (ölçüm aralığı uç değerinin % 1,0')
50 mm	± (ölçüm aralığı uç değerinin % 2,0')
75 mm	± (ölçüm aralığı uç değerinin % 3,0')

Yük empedansı: Min. 10 kΩ (multimetrenin giriş direnci)
Parazit: 0,03 A/ 0,075 A/ 0,5 A
Bant genişliği (- 3 dB): 10 Hz ila 10 kHz
Faz hatası: < ± 1°

8. BENNING CFlex 1 ile ölçüm

8.1 Ölçümün hazırlanması

BENNING CFlex 1'i, yalnızca bildirilen depo ve çalışma sıcaklıklarında kullanın ve saklayın, sürekli güneş ışığına maruz bırakmayın.

- Teslimat kapsamı dahilinde bulunan emniyet ölçüm hattının nominal gerilimi ve nominal akımı BENNING CFlex 1'e uygundur. Emniyet ölçüm hattı BENNING CFlex 1'e sabit şekilde bağlıdır ve çıkartılamaz.
- Emniyet ölçüm hattının izolasyonunu kontrol edin. Eğer izolasyon hasar görmüş ise BENNING CFlex 1 derhal ayrılmalıdır.
- BENNING CFlex 1'i bir multimetreye bağlanmadan önce, akım geçen bir iletkeni ölçüm halkasıyla tutmayın.
- BENNING CFlex 1'in yakınındaki kuvvetli parazit kaynakları, sabit olmayan bir göstergeye

ve ölçüm hatalarına neden olabilir.

- BENNING CFlex 1'in çıkış kontaklarına gerilim bağlamayınız.



**Topraklamaya karşı azami gerilime dikkat ediniz!
Elektrik tehlikesi!**

BENNING CFlex 1'in toprak potansiyeline karşı maruz kalabileceği en yüksek gerilim 600 V CAT III/ 1000 V CAT II'dir.

8.2 Alternatif akım ölçümü

- Çevirmeli şalter ③ ile ölçüm aralığı 30 A, 300 A veya 3000 A'i seçin.
- Multimetreyi alternatif gerilim ölçümü (V AC) fonksiyonuna getirin ve gerilimleri 3000 mV'a kadar gösterebilen bir ölçüm aralığını seçin.
- Emniyet ölçüm hattının 4 mm'lik siyah emniyet konnektörünü, multimetrenin COM yuvası ile temas ettirin.
- Emniyet ölçüm hattının 4 mm'lik kırmızı emniyet konnektörünü, multimetrenin gerilim girişi-ne (V) ait yuva ile temas ettirin.
- Esnek ölçüm halkası ① ile tek damarlı akım geçen iletkeni merkezi olarak kavrayın.
- Multimetrede gerilim değerini okuyun ve çevirme faktörünü dikkate alarak akım değerine çevirin.

Örnek 1: Ölçüm aralığı: 30 A (100 mV/ A)

Multimetrede gösterilen gerilim değeri: 2,500 V AC = 2500 mV AC, ölçülen 25 A AC'lik bir akım değerine karşılık gelir.

Örnek 2: Ölçüm aralığı: 300 A (10 mV/ A)

Multimetrede gösterilen gerilim değeri: 2,500 V AC = 2500 mV AC, ölçülen 250 A AC'lik bir akım değerine karşılık gelir.

Örnek 3: Ölçüm aralığı: 3000 A (1 mV/ A)

Multimetrede gösterilen gerilim değeri: 2,500 V AC = 2500 mV AC, ölçülen 2500 A AC'lik bir akım değerine karşılık gelir.

Bakınız Resim 2 a: Alternatif akım ölçümü
Bakınız Resim 2 b: Alternatif akım ölçümü

9. Bakım



BENNING CFlex 1'i açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

Açılmış BENNING CFlex 1'de gerilim altındaki çalışma, yalnızca kazadan korunmak için çalışma esnasında özel önlemler alan elektronik uzman personel tarafından yapılmalıdır.

Cihazı açmadan önce BENNING CFlex 1'i şu şekilde gerilimsiz hale getirebilirsiniz:

- İlk önce BENNING CFlex 1'i ölçülen objeden uzaklaştırın.
- Ondan sonra her iki emniyet ölçüm hattını multimetreden çıkarın.

BENNING CFlex 1 akım sensesi adaptörünün sigortası yoktur.

9.1 Cihazın Emniyete alınması

Belirli şartlar altında BENNING CFlex 1 ile çalışma sırasında emniyet artık sağlanamaz, örneğin bu durumlar şunlardır:

- Muhafazada görünür hasarlar olması durumunda,
- Ölçümlerde hatalar olması durumunda,
- İzin verilmeyen şartlar altında uzun süreli saklamadan sonra görünür neticeler olması durumunda,
- Olağan dışı Nakliye şartlarında görünür neticeler ortaya çıkması durumunda.

Böyle durumlarda BENNING CFlex 1 ölçüm yerinden hemen çıkarılmalı ve yeniden kullanmaya karşı emniyete alınmalıdır.

9.2 Temizleme

Cihazı dıştan temiz ve kuru bir bez ile temizleyiniz (özel temizleme bezleri hariç). Gerilim ölçeri temizlemek için çözücü ve/ veya aşındırıcı maddeler kullanmayınız. Batarya bölmesinin ve batarya kontaklarının akan batarya elektroliti ile kirlenmemiş olmasına dikkat ediniz.

Batarya veya batarya muhafazası kısımlarında eğer elektrolit kirlilikleri veya beyaz kaplamalar mevcut ise, bunu da kuru bir bez ile temizleyiniz.

9.3 Batarya deęiřimi



BENNING CFlex 1'i açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

BENNING CFlex 1, iki adet 1,5 V pil (Micro/ IEC LR03/ AAA) tarafından beslenir. Kırmızı LED (pil göstergesi) ❹ yandıęı zaman bir pil deęiřimi (bkz. Resim 4) gereklidir.

Pilleri řu řekilde deęiřtirebilirsiniz:

- BENNING CFlex 1'i ölçülen objeden uzaklařtırın.
- Emniyet ölçüm hatlarını multimetreden çıkarın.
- Çevirmeli řalteri ❸ "OFF" konumuna getirin.
- BENNING CFlex 1'i ön yüzü üzerine yerleřtirin ve pil kapaęından ❺ vidayı sökün.
- Pil kapaęını (gövde girintileri bölgesinde) alt kısımdan kaldırın.
- Kullanılmış pilleri (Micro/ IEC LR03/ AAA) tipten iki yeni pil ile deęiřtirin. Yeni pillerin kutuplarının doęru řekilde yerleřmesine dikkat edin!
- Batarya kapaęını alt kısma oturtunuz ve vidayı sıkınız.

Bakınız Resim 4: Batarya deęiřimi



Çevre korumasına yardımcı olunuz. Bataryalar evsel atıklara dahil deęildir. Eski bataryalar için bir toplama merkezinde veya özel bir çöpe teslim edilebilir. Lütfen bulunduęunuz bölgeye başvurunuz.

9.4 Kalibrasyon

BENNING, iřletim kılavuzunda belirtilen teknik spesifikasyonların ve geçerlilik bilgilerinin teslimat tarihinden sonra 1 yıl boyunca yerine getirileceęini garanti eder.

Belirtilmiş olan ölçüm sonuçlarının kesinlięini elde edebilmek için cihaz düzenli olarak bizim fabrika servisimiz tarafından kalibre edilmelidir. Bir yıllık bir kalibrasyon aralıęını tavsiye ederiz. Bunun için cihazı ařaęıdaki adrese gönderiniz:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Çevre Koruma



Lütfen cihazı kullanım ömrünün sonunda, kullanıma sunulmuş olan İade ve Toplama Sistemine iletiniz.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt
Telefon ++49 (0) 2871-93-0 • Fax ++49 (0) 2871-93-429
www.benning.de • eMail: duapol@benning.de