BENNING CM 2-1

5191 / 11/2021 fr

BENNING

# Mode d'emploi

Traduction de la version allemande d’origine



# Mentions légales

## Remarques concernant la documentation

S’assurer que la documentation applicable est bien employée pour le produit en question. La documentation contient des informations nécessaires à l’utilisation fiable du produit.

Le produit ne doit être utilisé que dans le respect de la présente documentation et, singulièrement des consignes de sécurité et des avertissements qu’elle contient. Le personnel affecté aux différentes tâches doit posséder les compétences requises et, notamment être en mesure d’identifier les risques afin de prévenir les mises en péril qu’ils entraînenent.

## Fabricant et titulaire de droits

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG

Münsterstraße 135 - 137

46397 Bocholt

Allemagne

Téléphone : +49 2871 / 93-0

E-mail : duspol@benning.de

Internet : www.benning.de

Registre du commerce de Coesfeld HRA n° 4661

## Copyright

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

Tous droits réservés.

Le présent document et notamment tous ses contenus, textes, photographies et graphiques sont protégés par les droits d'auteur.

Aucune partie de cette documentation ou de ses contenus ne peut être reproduite de quelque manière que ce soit (impression, photocopie ou tout autre procédé), ni traitée, dupliquée ou diffusée par voie électronique sans autorisation écrite expresse.

## Exclusion de responsabilité

Le contenu de la documentation de service et son adéquation avec le matériel et le logiciel décrits ont été dûment contrôlés. Néanmoins, des divergences ne peuvent être exclues, de sorte que Benning décline toute responsabilité pour une totale adéquation. Le contenu de la présente documentation est contrôlé régulièrement, les corrections nécessaires sont mentionnées dans les éditions postérieures.

## Égalité de traitement générale

La société Benning est consciente de l'importance du langage dans l'égalité du traitement entre les femmes et les hommes et s'efforce en permanence d'en tenir compte. Pour des raisons de lisibilité, il a été renoncé à la transposition continue de formules différenciées.

# Table des matières


**1 Introduction ..... 7**

1.1 Remarques générales ..... 7

1.2 Historique ..... 8

1.3 Service après-vente et assistance technique ..... 9

**2 Sécurité ..... 10**

2.1 Concept d'avertissement ..... 10

2.2 Normes ..... 10

2.3 Symboles utilisés ..... 11

2.4 Utilisation conforme à la destination ..... 12

2.5 Dangers particuliers ..... 14

**3 Contenu de l'emballage ..... 15**

**4 Description de l'appareil ..... 17**

4.1 Structure de l'appareil ..... 17

4.2 Fonctions ..... 20

4.2.1 Touche « AC HFR / DCA ZERO » ..... 20

4.2.2 Touche « HOLD / MIN MAX » ..... 21

4.2.3 Autres options de réglage ..... 21

4.3 Plages de mesure ..... 22

4.3.1 Plages de tension ..... 23

4.3.2 Plages de courant ..... 24

4.3.3 Plages de résistance ..... 24

4.3.4 Test de continuité ..... 24

4.3.5 Contrôle de diodes ..... 25

4.3.6 Plages de capacité ..... 25

4.3.7 Plages de fréquence ..... 25

**5 Utiliser l'appareil ..... 26**

5.1 Conditions préalables pour effectuer les contrôles et mesures ..... 26

5.2 Raccorder les câbles de mesure de sécurité ..... 27

5.3 Effectuer les mesures de tension ou de fréquence ..... 28

5.4 Effectuer les mesures de courant ou de fréquence ..... 30

5.5 Effectuer les mesures de résistance ..... 31

5.6 Effectuer le test de continuité ..... 32

5.7 Effectuer les mesures de capacité ..... 32

5.8 Effectuer le contrôle de diodes ..... 33

5.9 Indicateur de tension ..... 33

5.9.1 Effectuer un test de phase sans contact ..... 34

5.9.2 Effectuer un contrôle du conducteur extérieur ou un test de phase ... 35

**6 Entretien ... 36**

6.1 Plan de maintenance ... 36

6.2 Assurer l'absence de tension ... 36

6.3 Nettoyer l'appareil ... 37

6.4 Remplacer les piles ... 38

6.5 Étalonner l'appareil ... 38

**7 Caractéristiques techniques ... 39**

**8 Mise au rebut et protection de l'environnement ... 40**

**Index des mots-clés ... 41**

# Liste des illustrations


| | | |
|---|---|---|
| Illustration 1 | BENNING CFlex 1 | 15 |
| Illustration 2 | BENNING TA 1 | 15 |
| Illustration 3 | BENNING TA 2 | 16 |
| Illustration 4 | BENNING TA 3 | 16 |
| Illustration 5 | Jeu de câbles de mesure Ø 4 mm avec pointe de mesure de 2 mm | 16 |
| Illustration 6 | Structure de l'appareil BENNING CM 2-1 | 17 |
| Illustration 7 | Commutateur rotatif | 18 |
| Illustration 8 | Écran numérique | 19 |
| Illustration 9 | Fonction « MODE » | 20 |
| Illustration 10 | Mesure de tension alternative et de fréquence | 28 |
| Illustration 11 | Mesure de tension continue | 29 |
| Illustration 12 | Mesure de courant ou de fréquence | 30 |
| Illustration 13 | Mesure de résistance, mesure de capacité, test de continuité ou contrôle de diodes | 31 |
| Illustration 14 | Test de phase sans contact | 34 |
| Illustration 15 | Remplacement des piles (exemplaire) | 38 |

# Liste des tableaux


Tableau 1 Historique ..... 8
Tableau 2 Symboles sur l'appareil ..... 11
Tableau 3 Symboles dans le mode d'emploi ..... 11
Tableau 4 Filtre passe-bas ..... 20
Tableau 5 Plages de tension alternative (V-AC) ..... 23
Tableau 6 Plages de tension continue (V-DC) ..... 23
Tableau 7 Plages de tension (« LoZ », « AutoV ») ..... 23
Tableau 8 Plages de courant alternatif (A-AC) ..... 24
Tableau 9 Plages de courant continu (A-DC) ..... 24
Tableau 10 Plages de résistance (Ω) ..... 24
Tableau 11 Test de continuité ..... 24
Tableau 12 Contrôle de diodes ..... 25
Tableau 13 Plages de capacité (µF) ..... 25
Tableau 14 Plages de fréquence (Hz) ..... 25
Tableau 15 Plan de maintenance ..... 36
Tableau 16 Caractéristiques techniques ..... 39

# 1 Introduction

Le multimètre numérique à pince ampèremétrique « TRUE RMS » BENNING CM 2-1, ci-après dénommée « appareil », est prévu pour les contrôles dans les circuits avec une tension nominale jusqu'à un maximum de 600 V-AC ou 600 V-DC. L'appareil vous permet d'effectuer les contrôles et mesures suivants :

- Mesure de tensions continues et alternatives
- Mesure de courants continus et alternatifs
- Mesure de résistance
- Contrôle de diodes et test de continuité
- Mesure de capacité
- Mesure de fréquence

### Autres informations

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

Sur Internet, directement sous le lien donné ou sur le site www.benning.de (recherche de produits), vous trouverez, par exemple, les informations complémentaires suivantes :

- Mode d'emploi de l'appareil en plusieurs langues
- Informations supplémentaires (par exemple, des brochures, rapports techniques, FAQ) en fonction de l'appareil

## 1.1 Remarques générales

### Groupe cible

Le présent mode d’emploi s’adresse aux groupes de personnes suivants :

- Électrotechniciens et personnes instruites dans le domaine électrotechnique

### Connaissances fondamentales requises

Pour comprendre ce mode d'emploi, il est indispensable de disposer de connaissances générales sur les appareils de contrôle et de mesure. En outre, il faut avoir des connaissances fondamentales sur les sujets suivants :

- L'électrotechnique générale

### Objet du mode d'emploi

Le présent mode d'emploi décrit l'appareil et fournit des informations quant à son utilisation.

Conservez ce mode d'emploi soigneusement pour toute référence ultérieure. Avant d'utiliser l'appareil, lisez attentivement ce mode d'emploi pour en suivre toutes les consignes.

## REMARQUE

### Exclusion de responsabilité

Assurez-vous que toute personne utilisant l'appareil a bien lu et compris le présent mode d'emploi avant de travailler avec l'appareil et qu'elle en respecte le contenu en tous points. Le non-respect du mode d'emploi peut entraîner des dommages sur le produit ainsi que des dommages matériels et/ou corporels.

BENNING décline toute responsabilité pour les dommages et dysfonctionnements résultant du non-respect du mode d'emploi.

Les appareils font l'objet d'un développement continu. BENNING se réserve le droit de toute modification de forme, d'équipement et de technique. Les informations contenues dans ce mode d'emploi sont conformes à l'état actuel technique au moment de l'impression. Par conséquent, aucune revendication quant à des propriétés particulières de l'appareil ne saurait être déduite du contenu du présent mode d'emploi.

Toute information contenue dans le présent mode d'emploi peut être modifiée à tout moment sans préavis préalable. BENNING n'est pas tenue de compléter ni de tenir à jour les indications figurant dans le présent mode d'emploi.

Pour toute question d'ordre technique, veuillez contacter l' Assistance technique [page 9].

### Marques déposées

Toutes les marques déposées, même si celles-ci ne sont pas spécifiquement signalées, sont la propriété de leurs propriétaires respectifs et sont reconnues.

# 1.2 Historique

| Statut d'édition | Modifications |
|---|---|
| 07/2021 | • Edition initiale |
| 11/2021 | • Révision du mode d'emploi |

*Tableau 1:* Historique

# 1.3 Service après-vente et assistance technique

Veuillez contacter votre revendeur ou le service après-vente BENNING pour toute réparation et tout travail d'entretien qui pourraient être nécessaires.

## Assistance technique

Veuillez contacter l'assistance technique pour toute question quant au maniement de l'appareil.

| | |
|---|---|
| Téléphone : | +49 2871 93-555 |
| Télécopieur : | +49 2871 93-6555 |
| E-Mail : | helpdesk@benning.de |
| Internet : | www.benning.de |

## Gestion des retours

Veuillez utilisez le portail de retours BENNING pour un traitement rapide et efficace des retours :

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

| | |
|---|---|
| Téléphone : | +49 2871 93-554 |
| E-mail : | returns@benning.de |

## Adresse de retour

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

# 2 Sécurité

## 2.1 Concept d’avertissement

Le présent mode d'emploi contient des informations qui doivent être respectées pour votre sécurité personnelle et pour éviter tout dommage corporel et matériel. Les indications pour votre sécurité personnelle et pour prévenir tout dommage aux personnes sont précédées d'un triangle d'avertissement. Les indications destinées seulement à prévenir des dommages matériels sont présentées sans triangle d'avertissement. En fonction du niveau de dangerosité, les avertissements sont présentés par ordre décroissant comme suit.



**⚠ DANGER**

**Situation de danger imminent pour les personnes**

Des blessures irréversibles, voire mortelles sont causées en cas de non-respect de cet avertissement.



**⚠ AVERTISSEMENT**

**Danger pour les personnes**

Des blessures irréversibles, voire mortelles peuvent être causées en cas de non-respect de cet avertissement.



**⚠ ATTENTION**

**Faible risque pour les personnes**

Des blessures mineures, voire de moyenne gravité peuvent être causées en cas de non-respect de cet avertissement.



**IMPORTANT**

**Risque matériel sans danger pour les personnes**

Des dommages matériels peuvent être causés en cas de non-respect de cet avertissement.

Si différents degrés de dangerosité interviennent, c’est toujours l’avertissement concernant le degré le plus élevé qui est employé. Un avertissement signalant des risques de dommages sur les personnes peut également inclure un avertissement concernant des dégâts matériels.

## 2.2 Normes

L'appareil a été fabriqué et testé conformément aux normes suivantes et a quitté l'usine dans un état irréprochable du point de vue de la sécurité technique.

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

# 2.3 Symboles utilisés

## Symboles sur l'appareil

| Symbole | Signification |
|---|---|
|  | Il est permis d'appliquer l'appareil autour de conducteurs actifs et non isolés et de l'enlever de tels conducteurs. |
|  | Tenez compte des instructions contenues dans ce mode d'emploi afin d'éviter tout risque. |
|  | Avertissement ! Danger électrique ! Tenez compte des instructions contenues dans ce mode d'emploi afin d'éviter tout risque. |
| CAT II | La catégorie de mesure II s'applique aux circuits d'essai et de mesure qui sont directement branchés aux raccordements de l'utilisateur (par ex. les prises de courant) de l'installation secteur basse tension. |
| CAT III | La catégorie de mesure III s'applique aux circuits d'essai et de mesure branchés au circuit de distribution de l'installation de réseau basse tension du bâtiment. |
| CAT IV | La catégorie de mesure IV s'applique aux circuits d'essai et de mesure branchés au point d'alimentation de l'installation de réseau basse tension du bâtiment. |
|  | L'appareil est conforme aux directives de l'UE. |
|  | L'appareil est conforme aux directives de l'Royaume-Uni. |
|  | A la fin de sa durée de vie, jetez l'appareil devenu inutilisable aux systèmes de recyclage et de tri de déchets disponibles. |
|  | L'appareil est doté d'une double isolation (classe de protection II). |
|  | Tenez compte du mode d'emploi. |
|  | (DC) Tension continue ou courant continu |
|  | (AC) Tension alternative ou courant alternatif |
|  | Terre (tension par rapport à la terre) |

*Tableau 2:* Symboles sur l'appareil

## Symboles dans le mode d'emploi

| Symbole | Signification |
|---|---|
|  | Avertissement général |
|  | Avertissement d'une tension électrique |

*Tableau 3:* Symboles dans le mode d'emploi

# 2.4 Utilisation conforme à la destination

Utilisez l'appareil exclusivement dans le cadre des caractéristiques techniques associées. Toute condition de fonctionnement divergente est considérée comme une utilisation non conforme à la destination. Seul l'utilisateur de l'appareil est responsable de tout dommage en résultant.

Tenez compte particulièrement des points suivants lors de l'utilisation de l'appareil :

- En cas d'une utilisation non conforme à la destination, tout recours à la responsabilité ou à la garantie devient caduc. Seul l'utilisateur de l'appareil est responsable de tout dommage en résultant. On entend par utilisation non conforme à la destination :
  - Toute utilisation de composants, d'accessoires, de pièces de rechange ou de remplacement qui n'ont pas été homologués ni approuvés par BENNING pour l'utilisation en question
  - Le non-respect, la manipulation, la modification ou l'utilisation détournée du mode d'emploi ou des instructions et consignes qu'il contient
  - Toute forme d'utilisation abusive de l'appareil
  - Toute utilisation autre que ou en plus de celle décrite dans le présent mode d'emploi
- Les droits à la garantie et à la responsabilité sont généralement exclus si les dommages sont dus à un cas de force majeure.
- Si les prestations après-vente prescrites ne sont pas effectuées régulièrement ou à temps pendant la période de garantie conformément aux spécifications du fabricant, une décision sur un droit à la garantie ne peut être prise que lorsque les résultats de l'examen sont disponibles.

Pour toute question, s'adresser à l'Assistance technique [page 9].

## Utilisation de l'appareil

Respectez les obligations fondamentales lors de l'utilisation de l'appareil :

- N'utilisez l'appareil que lorsqu'il est dans un état techniquement parfait et en état de fonctionnement sûr. Assurez-vous, avant chaque mise en marche, que l'appareil n'est pas endommagé.
- Le personnel doit être qualifié pour la tâche respective.
- Respectez les réglementations en vigueur en matière de sécurité au travail et de protection de l'environnement.
- N'utilisez l'appareil que dans un environnement sec.
- N'utilisez l'appareil que dans les circuits électriques de la catégorie de surtension III avec des conducteurs de 600 V max. ou de la catégorie de surtension IV avec des conducteurs de 300 V max. par rapport à la terre.
- Utilisez des câbles de mesure de sécurité appropriées (autorisées). Pour les mesures dans les circuits électriques des catégories de surtension III ou IV, la partie conductrice protubérante d'une pointe de contact du câble de mesure de sécurité ne doit pas être plus longue que 4 mm. Avant d'effectuer des mesures, mettez les capuchons protecteurs fournis avec l'appareil sur les pointes de contact (marquées CAT III et CAT IV).
- Pour détecter une tension dangereuse et exclure un danger, mesurez d'abord une tension présente toujours sans filtre passe-bas (sans suppression des hautes fréquences, « HFR »).
- Pour éviter tout risque dû à des mesures erronées, remplacez immédiatement les piles déchargées.



**⚠ AVERTISSEMENT**

**Tension dangereuse**

Un danger de mort ou de blessures graves est possible par contact avec une haute tension électrique en cas d'utilisation incorrecte !

- Ne touchez pas les pointes de mesure dénudées des câbles de mesure de sécurité.
- Raccordez les câbles de mesure de sécurité aux douilles de mesure de l'appareil pourvues de marquages correspondants et assurez-vous qu'ils sont bien fixés.
- N'utilisez que des câbles de mesure de sécurité autorisés.
- Mettez les capuchons protecteurs sur les pointes de contact des câbles de mesure de sécurité (pour les circuits électriques de la catégorie de surtension III ou IV).



**⚠ AVERTISSEMENT**

**Ouvrir l'appareil**

Un danger de mort ou de blessures graves est possible par contact avec une haute tension électrique lors de l'ouverture de l'appareil ! L'appareil peut être endommagé !

- Avant d'ouvrir le compartiment à piles, mettez l'appareil hors tension.
- N'ouvrez pas l'appareil (à l'exception du compartiment à piles).
- Veuillez contacter votre revendeur ou le service de gestion des retours [page 9] pour toute réparation qui pourrait être nécessaire.

## Protéger l'appareil contre toute utilisation involontaire

Si l'appareil n'est pas dans un état techniquement parfait et en état de fonctionnement sûr, une utilisation sans danger n'est plus garantie. Prenez les mesures suivantes :

- Mettez l'appareil hors service.
- Enlevez l'appareil du point de mesure.
- Protégez l'appareil contre toute mise en marche involontaire.

Les signes suivants indiquent qu'une utilisation sans danger n'est plus possible :

- L'appareil (le boîtier ou les câbles de mesure de sécurité) présente des dommages visibles ou est humide.
- L'isolation des câbles de mesure de sécurité est endommagée.
- L'appareil ne fonctionne pas correctement (par exemple, il y a des erreurs lors des mesures).
- L'appareil présente des conséquences reconnaissables d'un long stockage dans des conditions inadmissibles.
- L'appareil présente des conséquences reconnaissables d'un transport dans des condition défavorables.

# 2.5 Dangers particuliers



**⚠ DANGER**

**Conducteurs dénudés ou lignes principales**

Danger de mort ou de blessures graves par contact avec une haute tension électrique lors du travail sur les conducteurs dénudés ou lignes principales !

- Respectez les réglementations en vigueur en matière de sécurité au travail.
- Si nécessaire, utilisez des équipements de protection appropriés.



**⚠ AVERTISSEMENT**

**Tension dangereuse**

Un danger de mort ou de blessure grave est possible par contact avec une haute tension électrique lors du travail sur des composants ou des installations sous tension. Déjà les tensions à partir de 30 V-AC et 60 V-DC peuvent être mortelles !

- Respectez les réglementations en vigueur en matière de sécurité au travail.
- Si nécessaire, utilisez des équipements de protection appropriés.

# 3 Contenu de l’emballage

Le contenu de l'emballage de l'appareil comprend les éléments suivants :

- 1 x multimètre numérique à pince ampèremétrique « TRUE RMS » BENNING CM 2-1
- Câbles de mesure de sécurité (réf. 044145) :
  - 1 x câble de mesure de sécurité (rouge, l = 1,4 m)
  - 1 x câble de mesure de sécurité (noir, l = 1,4 m)
- 1 x étui protecteur compact
- 2 x pile micro de 1,5 V (AAA / CEI LR03)
- 1 x mode d'emploi

## Accessoires en option

- Transformateur de courant alternatif souple BENNING CFlex 1 (réf. 044068)

  Plage de courant alternatif : 30 A / 300 A / 3 000 A



*Illustration 1:* BENNING CFlex 1

- Jeu de câbles de mesure de sécurité BENNING TA 1 (réf. 044124)

  Pinces crocodiles Ø 4 mm, 2 pièces, rouge / noir, version professionnelle, CAT III 1 000 V, 36 A



*Illustration 2:* BENNING TA 1

- Jeu de câbles de mesure de sécurité BENNING TA 2 (réf. 044125)

  Jeu de câbles de mesure Ø 4 mm, 6 pièces, rouge / noir, version professionnelle, y compris :

  – Câbles de mesure (silicone) (CAT III 1 000 V)
  – Pointes d'essai (pointe de mesure 4 mm, CAT II 1 000 V)
  – Pinces crocodiles (CAT III 1 000 V)



*Illustration 3:* BENNING TA 2

- Jeu de câbles de mesure de sécurité BENNING TA 3 (réf. 044126)

  Jeu de câbles de mesure Ø 4 mm, 8 pièces, rouge / noir, version professionnelle, CAT III 1 000 V, y compris :

  – Câbles de mesure (silicone)
  – Pointes d'essai (pointe de mesure fine)
  – Pinces à griffes
  – Pinces crocodiles



*Illustration 4:* BENNING TA 3

- Jeu de câbles de mesure de sécurité Ø 4 mm avec pointe de mesure de 2 mm (réf. 044146)

  Câbles de mesure Ø 4 mm, 2 pièces, rouge / noir, l = 1,40 m, avec pointe de mesure de 2 mm, CAT IV 600 V / CAT III 1 000 V (avec capuchons protecteurs), CAT II 1 000 V (sans capuchons protecteurs)



*Illustration 5:* Jeu de câbles de mesure Ø 4 mm avec pointe de mesure de 2 mm

# 4 Description de l’appareil

## 4.1 Structure de l'appareil




*Illustration 6:* Structure de l'appareil BENNING CM 2-1

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Pince de mesure (pour enserrer le conducteur) | 2 | Touche « AC HFR / DCA ZERO » |
| 3 | Touche « HOLD / MIN MAX » | 4 | Commutateur rotatif |
| 5 | Écran numérique | 6 | Douille « + » |
| 7 | Douille COM | 8 | Levier d'ouverture |
| 9 | Bourrelet de pince ampèremétrique (protection contre le contact avec le conducteur) | | |

### Face arrière de l'appareil

- Compartiment à piles avec couvercle
  L'appareil est alimenté par deux piles micro de 1,5 V (AAA / CEI LR03).
- 2 autocollants sur le couvercle du compartiment à piles (notes et informations sur l'appareil)
- Numéro de série (autocollant)

## Commutateur rotatif

Le commutateur rotatif permet de régler le contrôle ou la mesure souhaités.

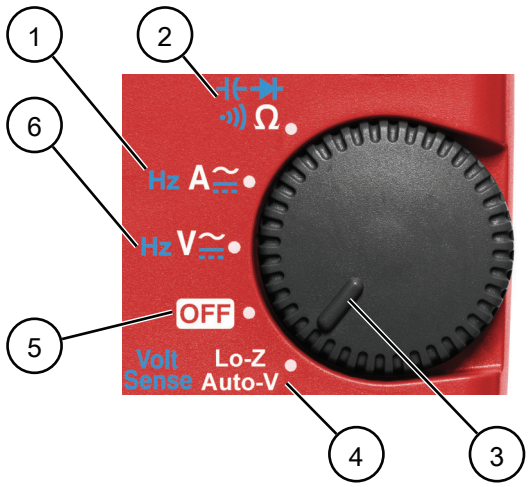



*Illustration 7:* Commutateur rotatif

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Mesure de courant ou de fréquence | 2 | Mesure de résistance, mesure de capacité, test de continuité ou contrôle de diodes |
| 3 | Réglage du commutateur rotatif | 4 | Mesure de tension ou indicateur de tension |
| 5 | Appareil hors service | 6 | Mesure de tension ou de fréquence |

## Écran numérique

L'écran numérique est divisé en différentes sections :

- Affichage de la fonction réglée et de l'unité actuelle
- Zone d'affichage : afficheur à cristaux liquides 4 caractères d’une hauteur de 14 mm et avec points décimaux. La valeur affichée maximale est de 4 000 chiffres.
- Affichage de l'état des piles : indique l'état de charge des piles (3 segments au maximum). Si tous les segments sont éteints et le symbole clignote, les piles sont déchargées. En outre, l'écran numérique indique l'état de charge des piles lorsque l'appareil est allumé : « FULL » (pleine), « HALF » (à moitié vide) ou « Lo » (vide).
- Affichage de polarité (automatique) : indique une polarité contraire à la définition des douilles par « - ».
- Tension de contact dangereuse (symbole clignotant)

Le taux de mesure nominal de l'appareil pour l'écran numérique est de 2 mesures par seconde. L'éclairage de l'écran s'allume automatiquement dans des conditions de lumière sombre grâce à un capteur de lumière.




*Illustration 8:* Écran numérique

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Affichage de fonctions et unités | 2 | Zone d'affichage |
| 3 | Affichage de l'état des piles | 4 | Polarité |
| 5 | Tension de contact dangereuse | | |

# 4.2 Fonctions

Le commutateur rotatif permet d'allumer l'appareil (fonction de mesure souhaitée) ou de l'éteindre (« OFF »).

L'appareil confirme chaque actionnement de touche et du commutateur rotatif par un signal acoustique. Les actionnements de touche invalides sont confirmés par un double signal acoustique. L'appareil s'éteint automatiquement après 20 minutes environ (APO, « Auto-Power-Off »). Pour rallumer l'appareil, mettez d'abord le commutateur rotatif sur la position « OFF », puis réglez la fonction de mesure souhaitée.

## 4.2.1 Touche « AC HFR / DCA ZERO »

La touche « AC HFR / DCA ZERO » a trois fonctions.

### Fonction « MODE »

Appuyez sur la touche « AC HFR / DCA ZERO » pour sélectionner la deuxième, troisième ou quatrième fonction de la position respective du commutateur rotatif.

| | |
|---|---|
| Hz V≅ | Ṽ → V̿ → Hz |
| Ω | Ω → •)) → ⊣⊢ → ⊣◀ |
| Hz A≅ | Ã → Ā → Hz |
| Volt Sense Lo-Z Auto-V | Lo-Z Auto-V → Volt Sense |

*Illustration 9:* Fonction « MODE »

### Fonction « HFR (AC) » (filtre passe-bas)

La fonction « HFR (AC) » sert à activer un filtre passe-bas (suppression des hautes fréquences) pendant la mesure du courant alternatif ou de la tension alternative. Ce filtre passe-bas vous permet de filtrer les impulsions à haute fréquence, par exemple sur les entraînements moteurs cadencés.

Maintenez appuyée la touche « AC HFR / DCA ZERO » pendant deux secondes environ afin d'activer ou de désactiver la fonction. Lorsque la fonction est activée, le symbole « HFR » s'affiche sur l'écran numérique.

La fréquence limite (-3 dB) du filtre est de fg = 800 Hz. Lorsque la fréquence limite fg est atteinte, la valeur affichée est inférieure d'un facteur 0,707 à la valeur réelle sans filtre.

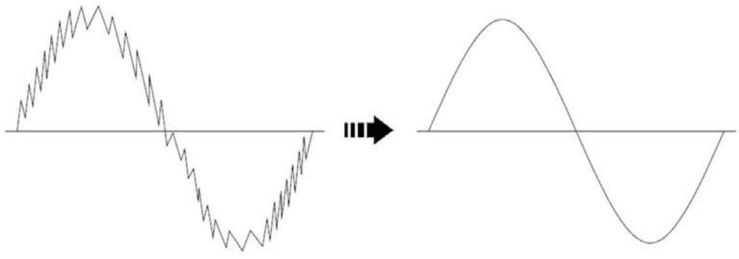
| Sans filtre passe-bas | Avec filtre passe-bas |
|---|---|
|  | |

*Tableau 4:* Filtre passe-bas

### Fonction « ZERO (DC) »

La fonction "ZERO (DC)" est utilisée pour la compensation à zéro avant les mesures de courant continu.

Afin d'effectuer la compensation à zéro, maintenez appuyée la touche « AC HFR / DCA ZERO » pendant deux secondes environ jusqu'à ce que le symbole « Δ » soit affiché sur l'écran numérique. Pour cela, l'appareil ne doit pas se trouver à proximité d'un conducteur sous tension.

## 4.2.2 Touche « HOLD / MIN MAX »

La touche « HOLD / MIN MAX » a deux fonctions.

### Fonction « HOLD »

La fonction « HOLD » permet de maintenir affichée la valeur mesurée actuelle.

En appuyant sur la touche « HOLD / MIN MAX », vous maintenez affichée la valeur mesurée actuelle et le symbole « H » apparaît sur l'écran numérique. Appuyez de nouveau sur la touche « HOLD / MIN MAX » afin d'annuler la valeur maintenue et d'afficher la valeur mesurée actuelle.

### Fonction « MIN MAX »

La fonction « MIN MAX » permet de saisir et d'enregistrer la valeur mesurée minimale et maximale pendant la mesure du courant ou de la tension (DC et AC).

Maintenez appuyée la touche « HOLD / MIN MAX » pendant deux secondes environ afin d'activer ou de désactiver la fonction. Lorsque la fonction est activée, le symbole « MaxMin », « Max » ou « Min » s'affiche sur l'écran numérique. Appuyez sur la touche « HOLD / MIN MAX » afin de basculer l'affichage.

- MaxMin : valeur mesurée actuelle
- Max : valeur mesurée maximale
- Min : valeur mesurée minimale

## 4.2.3 Autres options de réglage

L'appareil dispose d'autres options de réglage. Pour changer un réglage, appuyez sur l'une des touches suivantes et réglez simultanément n'importe quelle fonction de mesure à partir de la position « OFF » du commutateur rotatif.

- Touche « AC HFR / DCA ZERO » : Sert à activer ou désactiver le capteur de lumière pour l'éclairage automatique de l'écran (affichage « ON » ou « OFF »)
- Touche « HOLD / MIN MAX » : Affichage de tous les symboles de l'écran numérique

# 4.3 Plages de mesure

L'appareil est pourvu d'une commutation automatique de la plage de mesure. Un préréglage n'est donc pas nécessaire.

Le dépassement d'une plage de mesure est signalé par « 0L » ou « -0L » et en outre par un avertissement acoustique selon la fonction de mesure réglée. Attention : Il n'y a aucun affichage et avertissement en cas de surcharge ! En cas de tensions de contact dangereuses (à partir de 60 V-DC ou 30 V-AC RMS), le symbole « ⚡ » est en outre affiché en clignotant.

## Précision de mesure

La précision de mesure est indiquée en tant que la somme des valeurs suivantes :

- d'une part relative de la valeur mesurée
- d'un nombre de chiffres (les incréments de la dernière position)

Cette précision de mesure est spécifiée pour 1 à 100 % de la valeur finale de la plage de mesure et s'applique pour une température de 23 °C ±5 °C et une humidité relative de l'air inférieure à 80 %. En cas de températures divergentes, respectez le coefficient de température en additionnant la valeur suivante à la précision de mesure spécifiée :

0,2 [1/°C] x la précision de mesure spécifiée x la différence par rapport à la plage de température de référence [°C]

## Spécifications supplémentaires pour les fonctions AC

La valeur mesurée est obtenue et affichée en tant que valeur efficace vraie (« TRUE RMS »). Pour les courbes non sinusoïdales, la précision de la valeur affichée est réduite. Il se produit donc une erreur supplémentaire pour les facteurs de crête suivants :

- Facteur de crête de 1,0 à 2,0 : +1,0 %
- Facteur de crête de 2,0 à 2,5 : +2,5 %
- Facteur de crête de 2,5 à 3,0 : +4,0 %

Facteur de crête maximal du signal de mesure :

- Pour 2 000 chiffres : 3,0
- Pour 4 000 chiffres : 1,5

Tenez compte des autres caractéristiques suivantes :

- Les valeurs mesurées <10 chiffres sont réglés à 0 sur l'écran numérique.
- Les signaux rectangulaires ne sont pas spécifiés.
- Erreur de positionnement du conducteur dans la pince de mesure : ±1 % de la valeur mesurée

## Fonction « HFR (AC) » (filtre passe-bas)

Tenez compte des caractéristiques suivantes pour la fonction « HFR (AC) » (filtre passe-bas) :

- Erreur supplémentaire pour la mesure du courant alternatif et de la tension alternative :
  - Plage de fréquence 15 à 60 Hz : ±4 % par rapport à la précision de mesure spécifiée
  - Plage de fréquence >60 Hz : non spécifié
- Fréquence limite fg (-3 dB) : 800 Hz

# 4.3.1 Plages de tension

## Plages de tension alternative (V-AC)

Protection contre les surcharges : 600 V-AC / V-DC

| Plage de mesure | Résolution | Précision de mesure |
|---|---|---|
| 400 mV | 0,1 mV | ±(1,5 % + 5 chiffres) |
| 4 V | 0,001 V | ±(1,5 % + 2 chiffres) |
| 40 V | 0,01 V | |
| 400 V | 0,1 V | |
| 600 V | 1 V | |

*Tableau 5:* Plages de tension alternative (V-AC)

- Plage de fréquence :
  - Plage de mesure 40 à 600 V : 15 Hz à 1 kHz
  - Plage de mesure 400 mV à 4 V : 15 à 500 Hz
- Résistance d'entrée : 10 MΩ II < 100 pF

## Plages de tension continue (V-DC)

Protection contre les surcharges : 600 V-AC / V-DC

| Plage de mesure | Résolution | Précision de mesure |
|---|---|---|
| 400 mV | 0,1 mV | ±(0,5 % + 5 chiffres) |
| 4 V | 0,001 V | ±(0,5 % + 2 chiffres) |
| 40 V | 0,01 V | |
| 400 V | 0,1 V | |
| 600 V | 1 V | |

*Tableau 6:* Plages de tension continue (V-DC)

- Résistance d'entrée : 10 MΩ

## Plages de tension (« LoZ », « AutoV »)

Protection contre les surcharges : 600 V-AC / V-DC

| Plage de mesure | Résolution | Précision de mesure |
|---|---|---|
| 600 V | 1 V | ±(2,0 % + 2 chiffres) |

*Tableau 7:* Plages de tension (« LoZ », « AutoV »)

- Plage de fréquence : 15 Hz à 1 kHz
- Résistance d'entrée : <4 kΩ

## 4.3.2 Plages de courant

### Plages de courant alternatif (A-AC)

Protection contre les surcharges : 400 A-AC / A-DC

| Plage de mesure | Résolution | Précision de mesure | |
|---|---|---|---|
| | | 15 à 500 Hz | 0,5 à 1 kHz |
| 40 A | 0,01 A | ±(2,5 % + 5 chiffres) | ±(3,5 % + 5 chiffres) |
| 400 A | 0,1 A | | |

*Tableau 8:* Plages de courant alternatif (A-AC)

- Plage de fréquence : 15 Hz à 1 kHz

### Plages de courant continu (A-DC)

Protection contre les surcharges : 400 A-AC / A-DC

| Plage de mesure | Résolution | Précision de mesure |
|---|---|---|
| 40 A | 0,01 A | ±(2,5 % + 5 chiffres) |
| 400 A | 0,1 A | |

*Tableau 9:* Plages de courant continu (A-DC)

## 4.3.3 Plages de résistance

Protection contre les surcharges : 600 V-AC / V-DC

| Plage de mesure | Résolution | Précision de mesure[1] |
|---|---|---|
| 400 Ω | 0,1 Ω | ±(1,0 % + 5 chiffres) |
| 4 kΩ | 0,001 kΩ | |
| 40 kΩ | 0,01 kΩ | |
| 400 kΩ | 0,1 kΩ | |
| 4 MΩ | 0,001 MΩ | |
| 40 MΩ | 0,01 MΩ | ±(1,5 % + 5 chiffres) |

*Tableau 10:* Plages de résistance (Ω)

[1] Avant de mesurer, déterminez un éventuel décalage en court-circuitant les câbles de mesure et soustrayez-le de la valeur mesurée.

- Les valeurs mesurées >10 MΩ peuvent fluctuer de 50 chiffres.

## 4.3.4 Test de continuité

Protection contre les surcharges : 600 V-AC / V-DC

| Plage de mesure | Résolution | Précision de mesure |
|---|---|---|
| 400 Ω | 0,1 Ω | ±(1,0 % + 5 chiffres) |

*Tableau 11:* Test de continuité

- Le ronfleur intégré émet un signal acoustique quand il y a une résistance inférieure à une plage de 20 à 200 Ω.
- Temps de réponse du ronfleur : <500 µs

## 4.3.5 Contrôle de diodes

Protection contre les surcharges : 600 V-AC / V-DC

| Plage de mesure | Résolution | Précision de mesure |
|---|---|---|
| 1,5 V | 0,001 V | ±(1,5 % + 5 chiffres) |

*Tableau 12:* Contrôle de diodes

- Tension en circuit ouvert : 1,8 V environ

## 4.3.6 Plages de capacité

Conditions préalables : Déchargez les condensateurs et mettez les câbles de mesure de sécurité en contact avec les condensateurs en respectant la polarité indiquée.

Protection contre les surcharges : 600 V-AC / V-DC

| Plage de mesure | Résolution | Précision de mesure |
|---|---|---|
| 1 µF | 0,001 µF | ±(2,0 % + 5 chiffres) |
| 10 µF | 0,01 µF | |
| 100 µF | 0,1 µF | |
| 1 mF | 0,001 mF | |
| 10 mF | 0,01 mF | |

*Tableau 13:* Plages de capacité (µF)

## 4.3.7 Plages de fréquence

Protection contre les surcharges : 600 V-AC / V-DC, 400 A-AC / A-DC

| Plage de mesure | Résolution | Précision de mesure |
|---|---|---|
| 50 Hz | 0,01 Hz | ±(0,5 % + 5 chiffres) |
| 500 Hz | 0,1 Hz | |
| 5 kHz | 0,001 kHz | |
| 50 kHz | 0,01 Hz | |

*Tableau 14:* Plages de fréquence (Hz)

- Sensibilité minimale :
  - Plage V-AC 1 Hz à 10 kHz : >6 $V_{eff}$
  - Plage V-AC 10 à 50 kHz : >20 $V_{eff}$
  - Plage A-AC 1 Hz à 10 kHz : >6 $A_{eff}$
- Fréquence minimale : 1 Hz

# 5 Utiliser l'appareil

L'appareil permet d'effectuer différents contrôles et mesures.

## 5.1 Conditions préalables pour effectuer les contrôles et mesures

- Enlevez l'appareil (les câbles de mesure de sécurité) du point de mesure avant de régler une position de commutation sur le commutateur rotatif de l'appareil.
- N'utilisez que des câbles de mesure de sécurité [page 27] autorisés.
- Faites attention aux sources de parasites existantes. Toutes sources de parasites fortes à proximité de l'appareil peuvent entraîner un affichage instable ainsi que des erreurs de mesure.
- Pour effectuer les contrôles et mesures, respectez les plages de mesure et les précisions de mesure correspondantes spécifiées dans le chapitre Plages de mesure [page 22].



**⚠ DANGER**

**Tension maximale admissible**

Danger de mort ou de blessures graves par contact avec une haute tension électrique !

- N'utilisez l'appareil que dans les circuits électriques de la catégorie de surtension III avec des conducteurs de 600 V max. ou de la catégorie de surtension CAT IV avec des conducteurs de 300 V max. par rapport à la terre.

# 5.2 Raccorder les câbles de mesure de sécurité

Pour certains contrôles et mesures, il faut raccorder les câbles de mesure de sécurité à l'appareil.

## Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [page 26].
- Câbles de mesure de sécurité

  Les câbles de mesure de sécurité doivent être autorisés pour l'appareil (par exemple, les câbles de mesure de sécurité compris dans le contenu de l'emballage) et doivent être dans un état techniquement parfait et en état de fonctionnement sûr.
  - Vérifiez les spécifications en ce qui concerne la tension nominale et le courant nominal.
  - Contrôlez l'isolation des câbles de mesure de sécurité.
  - Contrôlez la continuité des câbles de mesure de sécurité.
  - Éliminez les câbles de mesure de sécurité défectueuses.
- Capuchons protecteurs (en fonction de la catégorie de surtension)
- Pendant les contrôles et mesures, ne touchez les câbles de mesure de sécurité que dans la zone prévue pour vos mains.



**⚠ AVERTISSEMENT**

**Tension dangereuse**

Un danger de mort ou de blessures graves est possible par contact avec une haute tension électrique en cas d'utilisation incorrecte !

- Ne touchez pas les pointes de mesure dénudées des câbles de mesure de sécurité.
- Raccordez les câbles de mesure de sécurité aux douilles de mesure de l'appareil pourvues de marquages correspondants et assurez-vous qu'ils sont bien fixés.
- N'utilisez que des câbles de mesure de sécurité autorisés.
- Mettez les capuchons protecteurs sur les pointes de contact des câbles de mesure de sécurité (pour les circuits électriques de la catégorie de surtension III ou IV).

## Procédure

1. Raccordez le câble de mesure de sécurité noir à la douille COM de l'appareil.
2. Raccordez le câble de mesure de sécurité rouge à la douille « + » de l'appareil.
3. Mesures ou contrôles dans les circuits des catégories de surtension III ou IV : Mettez les capuchons protecteurs sur les pointes de contact des câbles de mesure de sécurité.

# 5.3 Effectuer les mesures de tension ou de fréquence

## Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [page 26].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Plages de tension [page 23] et plages de fréquence [page 25]




*Illustration 10:* Mesure de tension alternative et de fréquence




*Illustration 11:* Mesure de tension continue

## Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « Hz V≅ » ou « Volt Sense / Lo-Z Auto-V ».
   - « Hz V≅ » : Utilisez la touche « AC HFR / DCA ZERO » afin de régler la fonction de mesure souhaitée (fréquence, tension alternative ou continue).
   - « Volt Sense / Lo-Z Auto-V » : La fonction de mesure correspondante (tension alternative ou continue) et la plage de mesure optimale sont réglées automatiquement. La résistance d'entrée est réduite à 3 kΩ environ afin de supprimer les tensions inductives et capacitives (tensions réactives).
2. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [page 27].
3. Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique.

# 5.4 Effectuer les mesures de courant ou de fréquence

## Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [page 26].
- Aucune tension ne doit être appliquée aux douilles de l'appareil (« COM » et « + »). Enlevez les câbles de mesure de sécurité connectés.
- Plages de courant [page 24] et plages de fréquence [page 25]




*Illustration 12:* Mesure de courant ou de fréquence

## Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « Hz A≅ ».
2. Utilisez la touche « AC HFR / DCA ZERO » afin de régler la fonction de mesure souhaitée (fréquence, courant alternatif ou continu).
3. Pour les mesures de courant continu : Maintenez appuyée la touche « AC HFR / DCA ZERO » pendant deux secondes environ afin de passer l'appareil au mode initial par une compensation à zéro. Le symbole « Δ » est affiché sur l'écran numérique.
4. Actionnez le levier d'ouverture et enserrez le conducteur unifilaire sous tension au centre avec la pince de mesure.
5. Lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique.

# 5.5 Effectuer les mesures de résistance

## Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [page 26].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Plages de résistance [page 24]

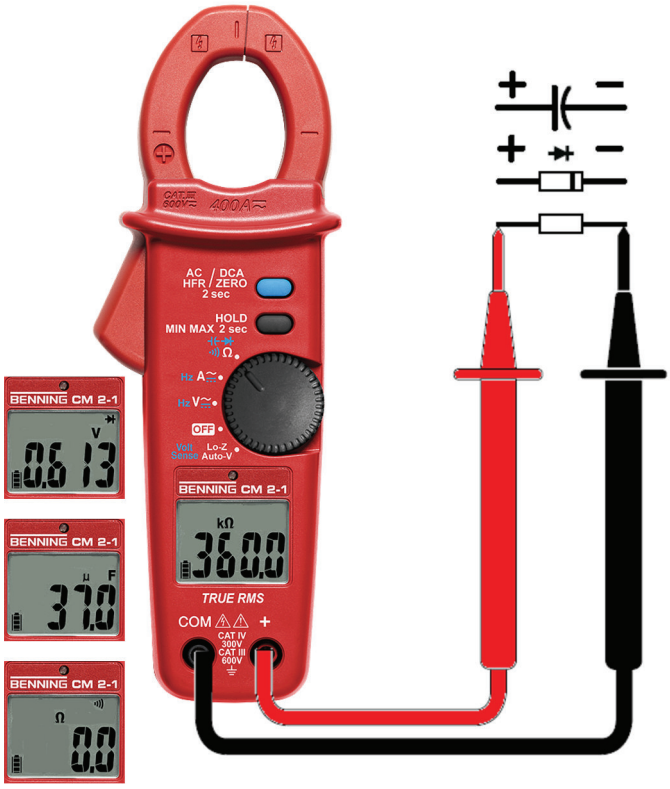



*Illustration 13:* Mesure de résistance, mesure de capacité, test de continuité ou contrôle de diodes

## Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « ⁜ ».

   La fonction « mesure de résistance » est réglée automatiquement (le symbole « Ω » est affiché, « ))) » est masqué).
2. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [page 27].
3. Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique.

# 5.6 Effectuer le test de continuité

## Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [▷ page 26].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Test de continuité [▷ page 24]
- Tenez compte de l'illustration quant au test de continuité [▷ page 31].

## Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « ⇶ ».
2. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [▷ page 27].
3. Utilisez la touche « AC HFR / DCA ZERO » afin de régler la fonction « test de continuité » (symbole « ))) »).
4. Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure.

   Lorsque le ronfleur émet un signal acoustique, la résistance de ligne entre la douille COM et la douille « + » est inférieure à une valeur entre 20 et 200 Ω.

# 5.7 Effectuer les mesures de capacité

## Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [▷ page 26].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Plages de capacité [▷ page 25]



**IMPORTANT**

**Condensateurs non déchargés**

La mesure de capacité de condensateurs qui ne sont pas complètement déchargés peut endommager l'appareil.

- Déchargez complètement les condensateurs avant de mesurer la capacité.
- Pendant la mesure de capacité, aucune tension ne doit être appliquée aux douilles de l'appareil (« COM » et « + »).

- Tenez compte de l'illustration quant à la mesure de capacité [▷ page 31].

## Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « ⇶ ».
2. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [▷ page 27].
3. Utilisez la touche « AC HFR / DCA ZERO » afin de régler la fonction « mesure de capacité » (symbole « n »).
4. Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec le condensateur déchargé en respectant la polarité et lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique.

# 5.8 Effectuer le contrôle de diodes

## Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [▷ page 26].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Contrôle de diodes [▷ page 25]
- Tenez compte de l'illustration quant au contrôle de diodes [▷ page 31].

## Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « ⇆ ».
2. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [▷ page 27].
3. Utilisez la touche « AC HFR / DCA ZERO » afin de régler la fonction « contrôle de diodes » (symbole « ⇻ »).
4. Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique.
   – Pour une diode Si normale dans le sens de passage : affichage de la tension directe avec une valeur entre 0,4 V et 0,8 V.

     « 000 » : indique un court-circuit de la diode.

     « OL » : indique une coupure de la diode.
   – Pour une diode dans le sens de blocage : affichage de « OL ». En cas de diodes défectueuses, « 000 » ou d'autres valeurs sont affichés.

# 5.9 Indicateur de tension



**⚠ AVERTISSEMENT**

**Utilisation incorrecte de la fonction**

Un danger de mort ou de blessures graves est possible par contact avec une haute tension électrique si la fonction « indicateur de tension » est utilisée de manière incorrecte !

- Tenez compte du fait que même sans l'émission d'un signal acoustique ou optique, il est possible qu'une tension de contact dangereuse soit présente.
- N'utilisez pas la fonction « indicateur de tension » pour déterminer l'absence de tension.

## 5.9.1 Effectuer un test de phase sans contact

Un détecteur se trouve dans la zone de tête de l'appareil. Il détecte les champs alternatifs sans contact.

### Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [page 26].
- Aucune tension ne doit être appliquée aux douilles de l'appareil (« COM » et « + »). Enlevez les câbles de mesure de sécurité connectés.




*Illustration 14:* Test de phase sans contact

### Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « Volt Sense / Lo-Z Auto-V ».
2. Appuyez sur la touche « AC HFR / DCA ZERO » afin d'activer la fonction « indicateur de tension ».

   « EF » est affiché sur l'écran numérique.
3. Positionnez la zone de tête de la pince de mesure près du point de mesure.

   Au cas où les symboles « ϟ » et « EF » clignoteraient sur l'écran numérique, la phase d'une tension alternative mise à la terre est présente sur cette zone de mesure.

### Conseil pratique

Ile est possible de retracer les interruptions de ligne (ruptures de câble) dans les câbles exposés, comme par exemple un enrouleur de câble, une guirlande lumineuse etc., depuis le point d'alimentation (phase) jusqu'au point d'interruption.

Plage fonctionnelle : ≥230 V

## 5.9.2 Effectuer un contrôle du conducteur extérieur ou un test de phase

### Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [page 26].
- Câble de mesure de sécurité autorisé rouge
- Aucune tension ne doit être appliquée à la douille COM de l'appareil. Enlevez un câble de mesure de sécurité noire connecté.

### Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « Volt Sense / Lo-Z Auto-V ».
2. Raccordez le câble de mesure de sécurité rouge à la douille « + » de l'appareil [page 27].
3. Appuyez sur la touche « AC HFR / DCA ZERO » afin d'activer la fonction « indicateur de tension ».

   « EF » est affiché sur l'écran numérique.
4. Mettez en contact le câble de mesure de sécurité avec le point de mesure (composant).

   Au cas où les symboles « ϟ » et « EF » clignoteraient sur l'écran numérique, la phase d'une tension alternative mise à la terre est présente sur ce point de mesure (composant).

# 6 Entretien

Il est permis d'ouvrir le compartiment à piles pour les travaux de maintenance. En dehors de cela, il n'y a aucun composant de l'appareil que vous pouvez remplacer.



**⚠ AVERTISSEMENT**

**Ouvrir l'appareil**

Un danger de mort ou de blessures graves est possible par contact avec une haute tension électrique lors de l'ouverture de l'appareil ! L'appareil peut être endommagé !

- Avant d'ouvrir le compartiment à piles, mettez l'appareil hors tension.
- N'ouvrez pas l'appareil (à l'exception du compartiment à piles).
- Veuillez contacter votre revendeur ou le service de gestion des retours [page 9] pour toute réparation qui pourrait être nécessaire.

## 6.1 Plan de maintenance

Le tableau suivant vous donne un aperçu de tous les travaux de maintenance et d'entretien que vous devez effectuer en permanence ou à intervalles réguliers.

| Intervalle | Mesures |
|---|---|
| Régulièrement, si nécessaire | • Nettoyer l'appareil |
| Si nécessaire | • Remplacer les piles [page 38] |
| Tous les 12 mois | • Étalonner l'appareil [page 38] |

*Tableau 15:* Plan de maintenance

## 6.2 Assurer l'absence de tension

Si vous souhaitez ouvrir le compartiment à piles pour des travaux d'entretien, il faut d'abord mettre l'appareil hors tension.

### Procédure

1. Enlevez l'appareil du point de mesure.
2. Enlevez les câbles de mesure de sécurité de l'appareil.
3. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « OFF ».

# 6.3 Nettoyer l'appareil

Nettoyez l'appareil régulièrement et lorsque cela est nécessaire. Veillez à ce que le compartiment à piles et les contacts des piles ne soient pas contaminés par de l'électrolyte de pile.

## Conditions

- Chiffon propre et sec ou chiffon de nettoyage spécial
- Appareil hors tension [page 36]



**IMPORTANT**

**Détergents inappropriés**

L'utilisation de détergents inappropriés peut endommager l'appareil.

- N'utilisez ni de solvants ni d'abrasifs ou de produits de polissage.

## Procédure

1. Nettoyez l'extérieur de l'appareil avec un chiffon propre et sec ou avec un chiffon de nettoyage spécial.
2. Contrôlez le compartiment à piles. Pour ouvrir et fermer le compartiment à piles, suivez la procédure décrite au chapitre Remplacer les piles [page 38].
3. En cas de contamination d'électrolyte ou en cas de dépôts blancs à proximité des piles ou du compartiment à piles, nettoyez les piles et les zones contaminées au moyen d'un chiffon propre et sec. Si nécessaire, remplacez les piles [page 38].

# 6.4 Remplacer les piles

L'appareil est alimenté par deux piles micro de 1,5 V (AAA / CEI LR03). Si les piles sont déchargées, remplacez-les.

## Conditions

- Piles déchargées dans l'appareil (tous les segments du symbole de pile sur l'écran numérique sont éteints et le symbole de pile clignote)
- 2 nouvelles piles micro de 1,5 V (AAA / CEI LR03)
- Appareil hors tension [page 36]

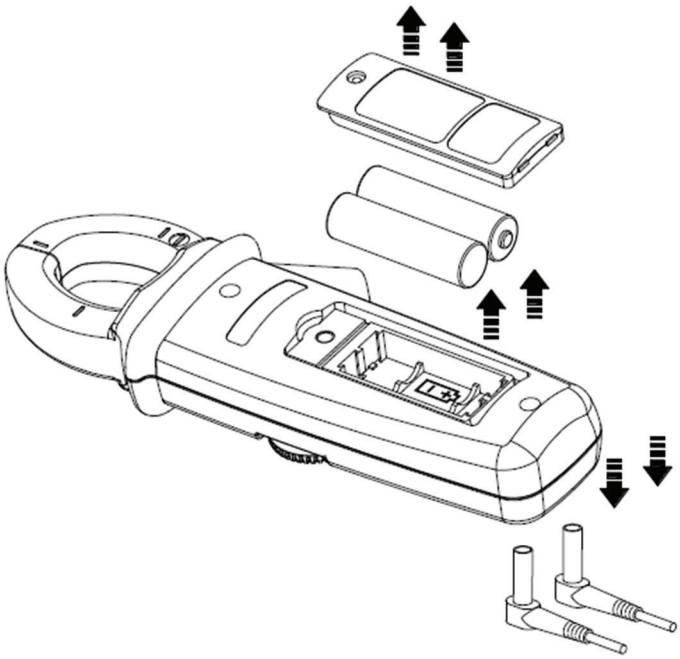


*Illustration 15:* Remplacement des piles (exemplaire)

## Procédure

1. Placez l'appareil sur la face avant (surface antidérapante).
2. Dévissez la vis du couvercle du compartiment à piles.
3. Enlevez le couvercle du compartiment à piles de l'appareil.
4. Enlevez les piles déchargées du compartiment à piles et éliminez-les suivant les lois en vigueur [page 40].
5. Insérez les nouvelles piles dans le compartiment à piles en respectant la polarité correcte.
6. Remettez le couvercle du compartiment à piles en place et serrez la vis.

# 6.5 Étalonner l'appareil

BENNING garantie la conformité aux spécifications techniques et indications de précision figurant dans le présent mode d'emploi pendant la première année à partir de la date de livraison.

Afin de conserver la précision spécifiée des résultats de mesure, l'faites étalonner l'appareil annuellement par le service après-vente BENNING [page 9].

# 7 Caractéristiques techniques

| | |
|---|---|
| Classe de protection | II (isolation double ou renforcée) |
| Degré de contamination | 2 |
| Indice de protection<br>(DIN VDE 0470-1 CEI / EN 60529) | IP 30<br>1er chiffre 3 = protection contre l'accès aux composants dangereux et protection contre les impuretés solides (d'un diamètre >2,5 mm)<br>2ème chiffre 0 = aucune protection contre l'eau |
| Catégorie de surtension | • CAT III 600 V par rapport à la terre<br>• CAT IV 300 V par rapport à la terre |
| Dimensions du boîtier<br>(longueur x largeur x hauteur) | 188 mm x 56 mm x 28 mm |
| Ouverture maximale de la pince | 27 mm |
| Poids (avec piles) | 0,225 kg |
| Durée de vie des piles (piles alcalines) | 100 h environ (sans rétroéclairage) |
| **Câbles de mesure de sécurité (réf. : 044145)** | |
| Norme | CEI / DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031) |
| Catégorie de surtension<br>(ne s'applique qu'aux câbles de mesure de sécurité, respectez en outre les limites de l'appareil) | • Avec capuchon protecteur :<br>– CAT III 1 000 V par rapport à la terre<br>– CAT IV 600 V par rapport à la terre<br>• Sans capuchon protecteur :<br>– CAT II 1 000 V par rapport à la terre |
| Classe de protection | II (isolation double ou renforcée) |
| Degré de contamination | 2 |
| Courant assigné max. | 10 A |
| Longueur | 1,4 m |
| **Fonctionnement** | |
| Altitude barométrique max. | 2 000 m |
| Température de service | 0 à 50 °C (évitez l'exposition continue au rayonnement du soleil) |
| Humidité relative de l'air max. | 80 % HR (0 à 30 °C),<br>75 % HR (30 à 40 °C),<br>45 % HR (40 à 50 °C),<br>sans condensation |
| **Stockage**<br>(enlevez les piles de l'appareil) | |
| Température ambiante | -20 à 60 °C (évitez l'exposition continue au rayonnement du soleil) |
| Humidité relative de l'air max. | 80 % HR |

*Tableau 16:* Caractéristiques techniques

# 8 Mise au rebut et protection de l'environnement

| | |
|---|---|
|  | A la fin de leur durée de vie, jetez l'appareil et les piles devenus inutilisables aux systèmes de recyclage et de tri de déchets disponibles. |

# Index des mots-clés


## A

Absence de tension 36
Accessoires 15
Adresse de retour 9
Appareil
  Étalonner 38
  Nettoyer 37
  Protéger l'appareil contre toute utilisation involontaire 13
Assistance technique 9
Autres informations 7

## B

BENNING CM 2-1 7

## C

Câbles de mesure de sécurité
  Raccorder 27
Caractéristiques techniques 39
CM 2-1 7
Commutateur rotatif 18
Concept d’avertissement 10
Connaissances fondamentales 7
Contenu de l’emballage 15
Contrôle
  Conditions 26
Contrôle de diodes 25
  Effectuer 33
Contrôle du conducteur extérieur
  Effectuer 35
Copyright 2

## D

Documentation 2

## E

Écran numérique 19
Égalité de traitement 2
Entretien 36
Étalonner 38
Exclusion de responsabilité 2, 12

## F

Fabricant 2
Face arrière de l'appareil 17
Filtre passe-bas 20
  Plages de mesure 22
Fonction
  Autres options de réglage 21
  HFR (AC) 20
  HOLD 21
  MIN MAX 21
  MODE 20
  ZERO (DC) 21

## G

Garantie 12
Gestion des retours 9
Groupe cible 7

## H

Historique 8

## I

Indicateur de tension 34, 35
  Conseil pratique 34

## M

Marques déposées 8
Mesure
  Conditions 26
Mesure de capacité
  Effectuer 32
Mesure de courant
  Effectuer 30
Mesure de fréquence
  Effectuer 29, 30
Mesure de résistance
  Effectuer 31
Mesure de tension
  Effectuer 29
Mise au rebut 40

## N

Nettoyer 37
Normes 10

## O

Objet du mode d'emploi 7

## P

Pile
  Remplacer 38
Plages de capacité 25
Plages de courant alternatif (A-AC) 24
Plages de courant continu (A-DC) 24
Plages de fréquence 25
Plages de mesure 22

Contrôle de diodes 25
Filtre passe-bas 22
Plages de capacité 25
Plages de courant alternatif (A-AC) 24
Plages de courant continu (A-DC) 24
Plages de fréquence 25
Plages de résistance 24
Plages de tension (LoZ, AutoV) 23
Plages de tension alternative (V-AC) 23
Plages de tension continue (V-DC) 23
Test de continuité 24
Plages de résistance 24
Plages de tension (LoZ, AutoV) 23
Plages de tension alternative (V-AC) 23
Plages de tension continue (V-DC) 23
Plan de maintenance 36
Précision de mesure 22
Protection de l'environnement 40
Protéger l'appareil contre toute utilisation involontaire 13

## S

Service après-vente et assistance technique
Assistance technique 9
Symboles
Appareil 11
Mode d'emploi 11

## T

Test de continuité 24
Effectuer 32
Test de phase
Effectuer 34, 35
Titulaire de droits 2
Touche
AC HFR / DCA ZERO 20
HOLD / MIN MAX 21

## U

Utilisation conforme à la destination 12
Utiliser l'appareil 26

Le texte et les illustrations correspondent au niveau technique au moment de l'impression. Sous réserve de modifications techniques. Aucune responsabilité en cas de fautes d'impression.

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