

BENNING

Mode d'emploi

Traduction de la version allemande d'origine

BENNING MM 7-2

5235 / 05/2022 fr



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 entraînent.

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

© 2022, 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 des genres 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 bleue « Fonction ».....	20
4.2.2	Touche « MIN MAX ».....	21
4.2.3	Touche « Hz ».....	22
4.2.4	Touche « VoltSense ».....	22
4.2.5	Touche « PEAK ».....	23
4.2.6	Touche « HOLD ».....	23
4.2.7	Touche « REL Δ ».....	24
4.2.8	Touche « RANGE »	24
4.2.9	Fonction « AutoV LoZ »	24
4.2.10	Contrôle des douilles.....	24
4.2.11	Autres options de réglage	25
4.3	Plages de mesure	26
4.3.1	Plages de tension.....	26
4.3.2	Plages de courant	28
4.3.3	Plages de résistance.....	29
4.3.4	Test de continuité.....	29
4.3.5	Contrôle de diodes.....	29
4.3.6	Plages de capacité.....	30
4.3.7	Plages de fréquence	30
4.3.8	Plages de température.....	31
5	Utiliser l'appareil	32
5.1	Conditions préalables pour effectuer les contrôles et mesures	32
5.2	Raccorder les câbles de mesure de sécurité	33
5.3	Effectuer les mesures de tension, de fréquence ou de rapport cyclique	34

5.4	Effectuer les mesures de courant ou de fréquence	35
5.5	Effectuer les mesures de résistance ou le test de continuité	36
5.6	Effectuer les mesures de capacité ou le contrôle de diodes.....	37
5.7	Effectuer les mesures de température	39
5.8	Indicateur de tension.....	40
5.8.1	Effectuer un test de phase sans contact.....	40
5.8.2	Effectuer un contrôle du conducteur extérieur ou un test de phase.....	42
6	Entretien	43
6.1	Plan de maintenance	43
6.2	Assurer l'absence de tension	43
6.3	Nettoyer l'appareil	44
6.4	Remplacer les piles.....	45
6.5	Étalonner l'appareil	45
6.6	Remplacer les fusibles	46
7	Caractéristiques techniques	47
8	Mise au rebut et protection de l'environnement.....	48
	Index des mots-clés	49

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 MM 7-2	17
Illustration 7	Commutateur rotatif	18
Illustration 8	Écran numérique.....	19
Illustration 9	Mesures de tension, de fréquence ou de rapport cyclique	34
Illustration 10	Mesure de courant ou de fréquence	35
Illustration 11	Mesure de résistance ou test de continuité	36
Illustration 12	Mesure de capacité ou contrôle de diodes	37
Illustration 13	Mesure de température.....	39
Illustration 14	Test de phase sans contact.....	40
Illustration 15	Contrôle du conducteur extérieur ou test de phase	42
Illustration 16	Remplacement des piles (exemplaire).....	45
Illustration 17	Remplacement des fusibles (exemplaire).....	46

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	Sélection des fonctions.....	20
Tableau 5	Filtre passe-bas	21
Tableau 6	Seuils de déclenchement.....	22
Tableau 7	Plages de tension alternative (V-AC, V-AC+DC).....	26
Tableau 8	Plages de tension alternative (HFR V-AC)	27
Tableau 9	Plages de tension continue (V-DC)	27
Tableau 10	Plages de tension (« LoZ », « AutoV »).....	27
Tableau 11	Plages de courant alternatif (A-AC, A-AC+DC)	28
Tableau 12	Plages de courant continu (A-DC).....	28
Tableau 13	Boucle de courant de 4 à 20 mA DC (%).....	28
Tableau 14	Plages de résistance (Ω)	29
Tableau 15	Test de continuité	29
Tableau 16	Contrôle de diodes.....	29
Tableau 17	Plages de capacité (F).....	30
Tableau 18	Plages de fréquence secteur (Hz)	30
Tableau 19	Plages de fréquence de niveaux logiques 5 V (Hz).....	30
Tableau 20	Rapport cyclique de niveaux logiques (%).....	31
Tableau 21	Plages de température ($^{\circ}\text{C}$ / $^{\circ}\text{F}$)	31
Tableau 22	Plan de maintenance	43
Tableau 23	Caractéristiques techniques	47

1 Introduction

Le multimètre numérique « TRUE RMS » BENNING MM 7-2, ci-après dénommée « appareil », est prévu pour les contrôles dans les circuits électriques avec une tension nominale jusqu'à un maximum de 1 000 V-AC ou 1 000 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 et mesure de rapport cyclique
- Mesure de température

Autres informations

<http://tms.benning.de/mm7-2>

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
05/2022	• Edition initiale

Tableau 1: Historique

1.3 Service après-vente et assistance technique

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

Assistance technique

Veillez 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

Veillez utiliser 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 61010-2-033 (VDE 0411-2-033)
- CEI / DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031)

2.3 Symboles utilisés

Symboles sur l'appareil

Symbole	Signification
	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).
	Ce symbole indique que les piles sont insérées.
	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 qu'à l'intérieur et dans un environnement sec.
- N'utilisez pas l'appareil en atmosphères explosibles.
- N'utilisez l'appareil que dans les circuits électriques jusqu'à la catégorie de surtension CAT III avec des conducteurs de 1 000 V max. ou à la catégorie de surtension CAT IV avec des conducteurs de 600 V max. par rapport à la terre.
- Utilisez des câbles de mesure de sécurité appropriés (autorisés). Pour les mesures dans les circuits électriques des catégories de surtension CAT III ou CAT 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 »).
- N'utilisez pas la fonction de mesure « AutoV LoZ » pour mesurer la tension sur des circuits électroniques sensibles. La faible résistance d'entrée initiale peut générer brièvement des pointes de courant allant jusqu'à 673 mA (1 000 V x 1,414 / 2,1 kΩ).
- Pour éviter tout risque dû à des mesures erronées, remplacez immédiatement les piles déchargées.
- Pour éviter tout risque, remplacez immédiatement le fusible défectueux.



⚠ 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 ou les contacts dénudés des pinces crocodiles optionnelles. Ne touchez-les que dans la zone prévue pour vos mains.
- 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 CAT III ou IV).
- Lors de la déconnexion du circuit de mesure, toujours déconnectez d'abord le câble de mesure de sécurité sous tension (phase), puis le câble de mesure de sécurité neutre du point de mesure.



⚠ 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 ou le boîtier, mettez l'appareil hors tension.
- N'ouvrez pas l'appareil (à l'exception du compartiment à piles et lors du remplacement des fusibles).
- 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 conditions 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 « TRUE RMS » BENNING MM 7-2 (réf. : 044690)
- Câbles de mesure de sécurité en silicone (réf. : 10231315) :
 - 1 x câble de mesure de sécurité en silicone (rouge, l = 1,0 m)
 - 1 x câble de mesure de sécurité en silicone (noir, l = 1,0 m)
- 1 x capteur de température à fil métallique de type K (l = 93 cm \pm 3 cm, réf. : 10231316)
- 1 x étui protecteur compact (réf : 010913)
- 3 x pile micro de 1,5 V (AAA / CEI LR03)
- Fusibles (intégrés initialement dans l'appareil) :
 - 1 x fusible F1 (F 11 A, 1 000 V, 20 kA)
 - 1 x fusible F2 (F 0,4 A, 1 000 V, 30 kA)
- 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 \varnothing 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)
 - Pincres 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)
 - Pincres à griffes
 - Pincres 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 MM 7-2

1	Face avant de l'appareil	2	Face arrière de l'appareil
3	Compartiment à piles	4	Élément de retenue pour encliqueter un câble de mesure de sécurité
5	Pied de support pliable	6	Douille pour V, Ω, diode, capacité, température
7	Douille COM	8	Douille pour A
9	Douille pour µA / mA	10	Commutateur rotatif
11	Touches de fonction	12	Écran numérique

Face arrière de l'appareil

- Pied de support pliable
- Compartiment à piles

L'appareil est alimenté par trois piles micro de 1,5 V (AAA / CEI LR03).

- Éléments de retenue pour encliqueter les câbles de mesure de sécurité

Vous pouvez garder les câbles de mesure de sécurité en les enroulant autour du boîtier et en encliquetant les pointes de mesure ainsi que leurs poignées sur le boîtier afin de les protéger.

- 2 autocollants avec des notes et informations sur l'appareil
- Numéro de série (autocollant)

Commutateur rotatif

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

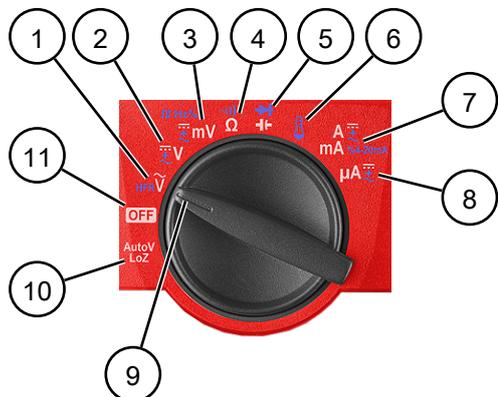


Illustration 7: Commutateur rotatif

1	Mesure de tension alternative (V-AC)	2	Mesure de tension (V)
3	Mesure de tension (mV), de fréquence ou de rapport cyclique	4	Mesure de résistance (Ω) ou test de continuité
5	Mesure de capacité ou contrôle de diodes	6	Mesure de température
7	Mesure de courant (A / mA)	8	Mesure de courant (μA)
9	Réglage du commutateur rotatif	10	Mesure de tension (« AutoV LoZ »)
11	Appareil hors service (« OFF »)		

Écran numérique

L'écran numérique est divisé en différentes sections :

- Affichage des fonctions réglées et des unités actuelles
- Zone d'affichage : afficheur à cristaux liquides 5 caractères d'une hauteur de 15 mm et avec points décimaux. La valeur affichée maximale est de 60 000 chiffres.
- Affichage bargraphe avec 30 segments
- Affichage de l'état des piles : indique l'état de charge épuisé des piles. Si le symbole s'affiche, les piles sont déchargées.
- Affichage de polarité (automatique) : indique une polarité contraire à la définition des douilles par « - ».

Le taux de mesure nominal de l'appareil est de 5 mesures par seconde pour l'écran numérique et de 50 mesures par seconde pour l'affichage bargraphe. Afin de pouvoir lire les valeurs mesurées dans des conditions de lumière sombre, l'écran numérique dispose d'un rétroéclairage [► page 21].

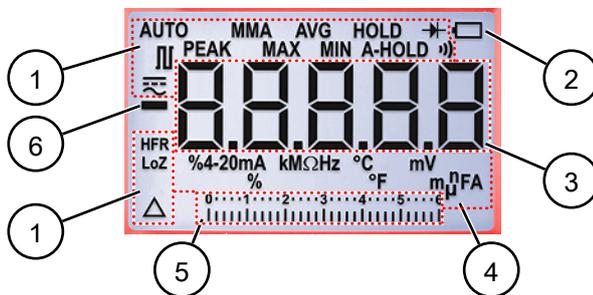


Illustration 8: Écran numérique

1	Affichage de fonctions	2	Affichage de l'état des piles
3	Zone d'affichage	4	Affichage d'unités
5	Affichage bargraphe	6	Polarité

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 d'une touche par un signal acoustique. L'appareil s'éteint automatiquement après 30 minutes environ (APO, « Auto-Power-Off »). Pour rallumer l'appareil, appuyez sur la touche « HOLD » ou mettez d'abord le commutateur rotatif sur la position « OFF », puis réglez la fonction de mesure souhaitée.

4.2.1 Touche bleue « Fonction »

Sélection des fonctions

Appuyez sur la touche bleue « Fonction » pour sélectionner la deuxième, troisième, quatrième ou cinquième fonction de la position respective du commutateur rotatif.

La dernière fonction sélectionnée est enregistrée pour chaque position du commutateur rotatif et est automatiquement présélectionnée lors d'un nouveau réglage ainsi qu'après la mise en marche de l'appareil.

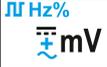
Position du commutateur rotatif (symbole / désignation)		Fonctions
	AutoV LoZ	AutoV LoZ
	V-AC	V-AC → HFR
	V	V-DC → V-AC+DC
	mV	mV-DC → mV-AC → mV-AC+DC → logique (Hz) → logique (%)
	Ω	Ω → continuité
	Mesure de capacité	Capacité → diode
	Mesure de température	°C → °F
	A / mA	A / mA-DC → A / mA-AC → A / mA-AC+DC → 4-20 mA (%)
	µA	µA-DC → µA-AC → µA-AC+DC

Tableau 4: Sélection des fonctions

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

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

Appuyez sur la touche « Fonction » 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 $f_g = 1\ 000$ Hz environ. Lorsque la fréquence limite f_g est atteinte, la valeur affichée est inférieure d'un facteur 0,707 à la valeur réelle sans filtre.

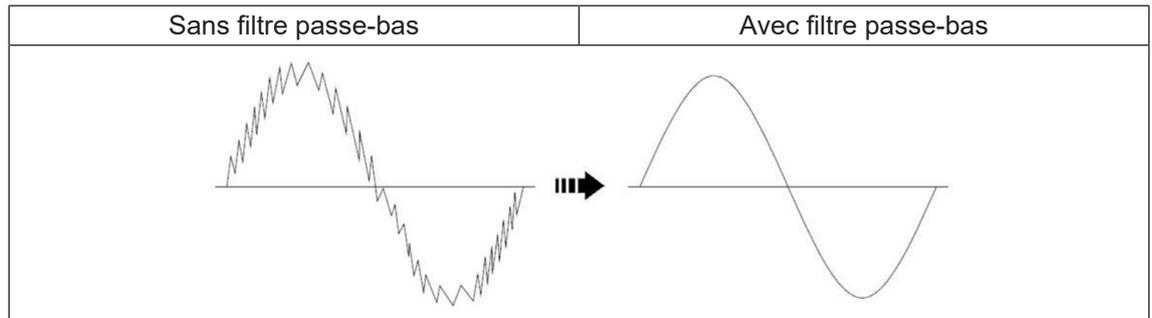


Tableau 5: Filtre passe-bas

Éclairage de l'écran

Appuyez plus longtemps sur la touche bleue « Fonction » (>1 seconde) afin d'activer le rétroéclairage de l'écran numérique. Après 16 minutes environ, le rétroéclairage s'éteint automatiquement. Alternativement, appuyez plus longtemps sur la touche bleue « Fonction » (>1 seconde) afin de le désactiver manuellement.

4.2.2 Touche « MIN MAX »

Fonction « MIN MAX »

La fonction « MIN MAX » saisit automatiquement la valeur mesurée minimale et maximale ainsi que la valeur moyenne d'une série de mesures.

Appuyez sur la touche « MIN MAX » afin d'activer la fonction « MIN MAX ». Lorsque la fonction est activée, le symbole « MMA » s'affiche sur l'écran numérique. En appuyant plus longtemps sur la touche « MIN MAX » (>1 seconde), vous pouvez ensuite désactiver la fonction.

L'appareil confirme chaque saisie d'une nouvelle valeur maximale ou minimale par un bref signal acoustique. Appuyez sur la touche « MIN MAX » afin de basculer entre l'affichage de la valeur maximale (MAX), minimale (MIN), moyenne (AVG) et de la valeur mesurée actuelle (MAX AVG MIN).

La durée minimale du signal est de 300 ms (V-DC / A-DC) ou de 460 ms (V-AC / A-AC). Lorsque la fonction « MIN MAX » est activée, l'arrêt automatique (« APO ») est désactivé.

4.2.3 Touche « Hz »

Fonction « Hz »

La fonction « Hz » sert à mesurer la fréquence du secteur.

Appuyez sur la touche « Hz » afin d'activer la fonction « Hz ». Lorsque la fonction est activée, le symbole « Hz » s'affiche sur l'écran numérique. En appuyant plus longtemps sur la touche « Hz » (>1 seconde), vous pouvez ensuite désactiver la fonction.

L'appareil détermine la fréquence d'une tension ou d'un signal de courant en comptant combien de fois par seconde le signal dépasse un certain seuil (niveau). Lorsque la fonction « Hz » est activée, la sensibilité d'entrée se règle automatiquement selon la fonction de mesure utilisée. Appuyez sur la touche « Hz » afin de régler manuellement les seuils de déclenchement disponibles selon le tableau suivant. Le niveau 0 est le plus sensible et le niveau 3 le moins sensible. Le niveau actuellement réglé est indiqué par des marques sur l'affichage bargraphe.

Seuil de déclenchement	V (AC, DC, AC+DC)	HFR (AC)	µA	mA	A
Niveau 0	6 V	-	600 µA	60 mA	6 A
Niveau 1	60 V	-	6 000 µA	600 mA	10 A
Niveau 2	600 V	600 V	-	-	-
Niveau 3	1 000 V	1 000 V	-	-	-

Tableau 6: Seuils de déclenchement

Il est recommandé de mesurer d'abord le signal de mesure (tension ou courant) dans le mode de sélection automatique de la plage de mesure (« AUTO »), afin que le seuil de déclenchement se règle automatiquement, et ensuite seulement d'activer la fonction « Hz ». Si la valeur mesurée n'est pas stable, utilisez une sensibilité plus faible afin de supprimer les influences perturbatrices. Si la valeur mesurée est de 0 Hz, utilisez une sensibilité plus élevée.

4.2.4 Touche « VoltSense »

Fonction « indicateur de tension »

La fonction « indicateur de tension » sert à la localisation sans contact des tensions alternatives par rapport à la terre.

Appuyez sur la touche « VoltSense » afin d'activer la fonction « indicateur de tension » et de régler la sensibilité de la fonction. En appuyant plus longtemps sur la touche « VoltSense » (>1 seconde), vous pouvez ensuite désactiver la fonction.

4.2.5 Touche « PEAK »

Fonction « PEAK »

La fonction « PEAK » (mémorisation de la valeur de crête) saisit et mémorise la valeur maximale / la valeur de crête positive et négative (>0,35 ms) pendant les mesures de tension ou de courant (sauf « AutoV LoZ »).

Appuyez sur la touche « PEAK » afin d'activer la fonction « PEAK ». Lorsque la fonction est activée, le symbole « PEAK » s'affiche sur l'écran numérique. En appuyant plus longtemps sur la touche « PEAK » (>1 seconde), vous pouvez ensuite désactiver la fonction.

L'appareil confirme chaque saisie d'une nouvelle valeur maximale ou minimale par un bref signal acoustique. Appuyez sur la touche « PEAK » afin de basculer entre l'affichage de la valeur maximale (MAX) et de la valeur minimale (MIN).

4.2.6 Touche « HOLD »

La touche « HOLD » a deux fonctions.

Fonction « HOLD »

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

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

Fonction « A-HOLD »

La fonction « A-HOLD » sert à enregistrer automatiquement une valeur mesurée stable pendant les mesures de tension, de courant, de résistance et le test de continuité.

Appuyez plus longtemps sur la touche « HOLD » (>1 seconde) afin d'activer ou de désactiver la fonction « A-HOLD ». Lorsque la fonction est activée, le symbole « A-HOLD » s'affiche sur l'écran numérique.

Mettez en contact les points de mesure simultanément avec les deux câbles de mesure de sécurité et veillez à ce que le contact soit bien établi. Dans le cas d'une mesure valable, la valeur mesurée actuelle s'affiche sur l'écran numérique. Dès que l'appareil saisit une valeur mesurée stable, un bref signal acoustique est émis et le symbole « A-HOLD » clignote. Enlevez les câbles de mesure de sécurité simultanément des points de mesure et la valeur mesurée enregistrée s'affiche sur l'écran numérique en clignotant.

Remarques relatives à la fonction « A-HOLD » :

- S'applique aux mesures >5 % de la valeur finale de la plage de mesure, pas de « OL » dans la plage de mesure de la résistance.
- Une valeur de mesure est stable lorsque deux valeurs mesurées consécutives présentent une variation de la valeur mesurée de ≤ 30 chiffres.
- Trois signaux acoustiques brefs et un affichage clignotant « ---- » signifient qu'aucune valeur mesurée stable n'a été saisie.
- La fonction peut être affectée par un mauvais contact ou par le fait que les câbles de mesure de sécurité n'ont pas été mis en contact / hors contact simultanément.

4.2.7 Touche « REL Δ »

Fonction « valeur relative »

Lorsqu'elle est activée, la fonction « valeur relative » mémorise la valeur mesurée actuellement affichée. Ensuite, la différence (offset) entre la valeur mesurée mémorisée et les valeurs mesurées actuelles suivantes est affichée sur l'écran numérique jusqu'à ce que la fonction soit désactivée.

Appuyez sur la touche « REL Δ » afin d'activer ou de désactiver la fonction « valeur relative ». Lorsque la fonction est activée, le symbole « Δ » s'affiche sur l'écran numérique.

4.2.8 Touche « RANGE »

Fonction « plage de mesure »

Appuyez sur la touche « RANGE » afin de désactiver la sélection automatique de la plage de mesure (« AUTO ») et de régler manuellement la plage de mesure. En appuyant plus longtemps sur la touche « RANGE » (>1 seconde), vous pouvez ensuite activer de nouveau la sélection automatique de la plage de mesure (le symbole « AUTO » s'affiche).

La sélection manuelle de la plage de mesure n'est pas disponible pour les fonctions suivantes :

- « AutoV LoZ »
- Mesure de capacité
- Mesure de fréquence

4.2.9 Fonction « AutoV LoZ »

Fonction « AutoV »

La fonction de mesure correspondante (tension alternative ou continue) et la plage de mesure optimale sont réglées automatiquement. En l'absence d'un signal de mesure, le symbole « Auto » s'affiche. Le mode de couplage (AC ou DC) se règle automatiquement de 1 à 1 000 V, la plus élevée des valeurs de crête (AC ou DC) étant retenue. Autres fonctions disponibles : « HOLD » [► page 23], « A-HOLD » [► page 23] et « indicateur de tension » [► page 22].

Fonction « LoZ »

La résistance d'entrée brièvement n'est que d'environ 2,1 k Ω , afin de supprimer les tensions inductives et capacitives (tensions réactives) non souhaitées, et augmente en quelques fractions de seconde à plusieurs centaines de k Ω en case de tensions à haute énergie.

4.2.10 Contrôle des douilles

L'appareil dispose d'un contrôle visuel et acoustique des douilles. En cas de réglage d'une position du commutateur rotatif non autorisée pour les douilles « A » ou « μ A / mA » (par ex. la mesure de tension) et si un câble de mesure de sécurité est inséré dans cette douille, un signal acoustique est émis et le symbole « InEr » (« Input error ») s'affiche sur l'écran numérique pour protéger l'appareil.

Un contrôle visuel et acoustique des douilles inopérant indique un fusible défectueux.

4.2.11 Autres options de réglage

L'appareil dispose d'autres options de réglage. Pour changer un réglage, maintenez appuyée l'une des touches suivantes et réglez simultanément n'importe quelle position du commutateur rotatif à partir de la position « OFF » jusqu'à ce que le symbole correspondant soit affiché sur l'écran numérique.

- Touche bleue « Fonction » : Appuyez sur la touche afin de désactiver temporairement l'arrêt automatique (« APO ») (« dSAPO » est affiché). Si vous éteignez l'appareil (position de commutation « OFF »), l'arrêt automatique (« APO ») est à nouveau activée après la remise en marche de l'appareil.
- Touche « RANGE » : Appuyez sur la touche afin de désactiver (« dSbEP » est affiché) ou d'activer (« EnbEP » est affiché) le signal acoustique de l'appareil. Le dernier réglage est enregistré par l'appareil et est automatiquement présélectionné même après une remise en marche.

Activer ou désactiver les unités de température

La température mesurée [► page 39] peut être affichée en °C ou en °F. Si les deux unités de température sont activées, vous pouvez sélectionner l'unité de température avant de mesurer la température. Alternativement, vous pouvez désactiver une unité de température, de sorte que la sélection ne soit pas possible avant de mesurer la température.

- Activer les unités de température °C et °F :
 - Maintenez appuyée la touche « VoltSense » et réglez simultanément n'importe quelle position du commutateur rotatif à partir de la position « OFF » jusqu'à ce que « C-F » soit affiché sur l'écran numérique.
- Désactiver l'unité de température °F :
 - Si nécessaire, activez les unités de température °C et °F.
 - Dans la position de commutation « mesure de température », appuyez sur la touche bleue « Fonction » afin de régler l'unité de température °C et éteignez l'appareil (position de commutation « OFF »).
 - Maintenez appuyée la touche « PEAK » et réglez simultanément n'importe quelle position du commutateur rotatif à partir de la position « OFF » jusqu'à ce que « C » soit affiché sur l'écran numérique.
- Désactiver l'unité de température °C :
 - Si nécessaire, activez les unités de température °C et °F.
 - Dans la position de commutation « mesure de température », appuyez sur la touche bleue « Fonction » afin de régler l'unité de température °F et éteignez l'appareil (position de commutation « OFF »).
 - Maintenez appuyée la touche « PEAK » et réglez simultanément n'importe quelle position du commutateur rotatif à partir de la position « OFF » jusqu'à ce que « F » soit affiché sur l'écran numérique.

4.3 Plages de mesure

L'appareil est pourvu d'une commutation automatique et manuelle de la plage de mesure.

Si une valeur mesurée est hors de la plage de mesure, « 0L » ou « -0L » s'affiche sur l'écran numérique. Attention : Il n'y a aucun affichage et avertissement en cas de surcharge !

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 s'applique pour une température de 23 °C ±5 °C et une humidité relative de l'air inférieure à 75 %. En cas de températures divergentes, respectez le coefficient de température en additionnant la valeur suivante à la précision de mesure spécifiée :

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

(pour -20 à 18 °C ou 28 à 55 °C ou spécifié autrement)

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.

Facteur de crête maximal du signal de mesure :

- Pour 50 % de la valeur finale de la plage de mesure : 3,2
- Pour 100 % de la valeur finale de la plage de mesure : 1,6
- Les signaux rectangulaires ne sont pas spécifiés.

4.3.1 Plages de tension

Plages de tension alternative (V-AC, V-AC+DC)

Protection contre les surcharges : 1 100 V-AC / V-DC

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
600 mV ¹⁾	0,01 mV	50 à 60 Hz, AC: ±(0,5 % + 30 chiffres)
6 V	0,1 mV	50 à 60 Hz, AC+DC: ±(0,7 % + 40 chiffres)
60 V	0,001 V	40 Hz à 1 kHz, AC: ±(1,2 % + 30 chiffres)
600 V	0,01 V	40 Hz à 1 kHz, AC+DC: ±(1,4 % + 40 chiffres)
1 000 V	0,1 V	1 à 7 kHz, AC: ±(2,0 % + 40 chiffres) ²⁾ 1 à 7 kHz, AC+DC: ±(2,2 % + 50 chiffres) ²⁾

Tableau 7: Plages de tension alternative (V-AC, V-AC+DC)

¹⁾ Les valeurs de crête incluent une tension de polarisation DC <1 000 mV crête

²⁾ Précision de mesure plus de 1 % pour >5 à 7 kHz, plage de mesure de 1 000 V : non spécifié

- Résistance d'entrée : 10 MΩ II, 75 pF (140 pF dans la plage de 600 mV)
- Valeur affichée lorsque les câbles de mesure de sécurité sont court-circuités : <50 chiffres

Plages de tension alternative (HFR V-AC)

Protection contre les surcharges : 1 100 V-AC / V-DC

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
600 V	0,01 V	10 à 200 Hz: $\pm(4,0 \% + 50 \text{ chiffres})$
1 000 V	0,1 V	200 à 440 Hz: $\pm(10,0 \% + 50 \text{ chiffres})$ ¹⁾

Tableau 8: Plages de tension alternative (HFR V-AC)

- 1) Précision de mesure à décroissance linéaire de $\pm(2,0 \% + 50 \text{ chiffres})$ pour 200 Hz à $\pm(10,0 \% + 50 \text{ chiffres})$ pour 440 Hz, les fréquences >440 Hz non spécifiées
- Fréquence limite f_g (-3 dB) : 1 000 Hz environ

Plages de tension continue (V-DC)

Protection contre les surcharges : 1 100 V-AC / V-DC

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
600 mV	0,01 mV	$\pm(0,03 \% + 2 \text{ chiffres})$
6 V	0,1 mV	
60 V	0,001 V	
600 V	0,01 V	$\pm(0,05 \% + 5 \text{ chiffres})$
1 000 V	0,1 V	$\pm(0,15 \% + 5 \text{ chiffres})$

Tableau 9: Plages de tension continue (V-DC)

- Résistance d'entrée : 10 M Ω II, 75 pF (280 pF dans la plage de 600 mV)

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

Protection contre les surcharges : 1 100 V-AC / V-DC

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
6 V	0,1 mV	DC (0 Hz) : $\pm(0,5 \% + 30 \text{ chiffres})$
60 V	0,001 V	AC (50 à 60 Hz) : $\pm(1,0 \% + 40 \text{ chiffres})$ ¹⁾
600 V	0,01 V	
1 000 V	0,1 V	

Tableau 10: Plages de tension (« LoZ », « AutoV »)

- 1) La précision de mesure s'applique pour 10 à 100 % de la valeur finale de la plage de mesure.
- Sensibilité minimale : >1 V-AC (50 / 60 Hz), >1,0 V-DC, <-1,0 V-DC)
 - Résistance d'entrée : initialement 2,1 k Ω II, 140 pF, augmentant rapidement pour des valeurs affichées >50 V.

Résistances d'entrée typiques en fonction des valeurs affichées : 12 k Ω pour 100 V, 90 k Ω pour 300 V, 300 k Ω pour 600 V, 670 k Ω pour 1 000 V

4.3.2 Plages de courant

Plages de courant alternatif (A-AC)

Protection contre les surcharges : 11 A-AC / A-DC

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure 40 Hz à 3 kHz	Chute de tension
600 µA	0,01 µA	AC : ±(0,9 % + 20 chiffres) AC+DC : ±(1,0 % + 30 chiffres)	0,2 mV/µA
6 mA	0,1 µA		
60 mA	0,001 mA	AC : ±(0,9 % + 20 chiffres) AC+DC : ±(1,2 % + 40 chiffres)	2,0 mV/mA
600 mA	0,01 mA		
6 A	0,1 mA	AC : ±(1,0 % + 30 chiffres) AC+DC : ±(1,2 % + 40 chiffres)	30 mV/A
10 A ¹⁾	0,001 A		

Tableau 11: Plages de courant alternatif (A-AC, A-AC+DC)

- 1) Une mesure continue de 10 A n'est admissible que pour des températures ambiantes <40 °C.
- 40 à 55 °C : Le temps de mesure maximal est de 3 minutes (pause >15 minutes).
 - 10 à 20 A : Le temps de mesure maximal est de 30 secondes (pause >15 minutes).

Plages de courant continu (A-DC)

Protection contre les surcharges : 11 A-AC / A-DC

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Chute de tension
600 µA ¹⁾	0,01 µA	±(0,075 % + 20 chiffres)	0,2 mV/µA
6 mA	0,1 µA		
60 mA	0,001 mA		2,0 mV/mA
600 mA	0,01 mA	±(0,15 % + 20 chiffres)	30 mV/A
6 A	0,1 mA	±(0,3 % + 20 chiffres)	
10 A ²⁾	0,001 A	±(0,3 % + 30 chiffres)	

Tableau 12: Plages de courant continu (A-DC)

- 1) Lorsque les câbles de mesure de sécurité sont court-circuités, la valeur affichée peut prendre une valeur résiduelle négative (quelques chiffres). La valeur résiduelle est due à la protection d'entrée intégrée et n'a aucune influence sur la précision de la mesure.
- 2) Une mesure continue de 10 A n'est admissible que pour des températures ambiantes <40 °C.
- 40 à 55 °C : Le temps de mesure maximal est de 3 minutes (pause >15 minutes).
 - 10 à 20 A : Le temps de mesure maximal est de 30 secondes (pause >15 minutes).

Boucle de courant de 4 à 20 mA DC (%)

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
0 % (4 mA) à 100 % (20 mA)	0,01 %	±25 chiffres

Tableau 13: Boucle de courant de 4 à 20 mA DC (%)

4.3.3 Plages de résistance

Protection contre les surcharges : 1 000 V-AC / V-DC

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure ¹⁾
600 Ω	0,01 Ω	±(0,085 % + 10 chiffres)
6 kΩ	0,0001 kΩ	±(0,085 % + 4 chiffres)
60 kΩ	0,001 kΩ	±(0,085 % + 4 chiffres)
600 kΩ	0,01 kΩ	±(0,15 % + 4 chiffres)
6 MΩ	0,0001 MΩ	±(1,5 % + 5 chiffres)
60 MΩ	0,001 MΩ	±(2,0 % + 5 chiffres) ±(2,5 % + 5 chiffres) pour >50 MΩ

Tableau 14: Plages de résistance (Ω)

¹⁾ Coefficient de température (pour -20 à 18 °C ou 28 à 55 °C) : 0,2 [1/°C] x la précision de mesure spécifiée x la différence par rapport à la plage de température de référence [°C]

- Tension en circuit ouvert : <1,3 V-DC (<1,5 V-DC dans la plage de 600 Ω)
- Courant d'essai : 0,1 μA environ dans la plage de 6 MΩ et 0,01 μA environ dans la plage de 60 MΩ

4.3.4 Test de continuité

Protection contre les surcharges : 1 000 V-AC / V-DC

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
600 Ω	0,01 Ω	±(0,085 % + 10 chiffres)

Tableau 15: Test de continuité

- Le ronfleur intégré émet un signal acoustique et l'éclairage de l'écran s'allume quand il y a une résistance inférieure à une plage de 100 à 420 Ω.
- Temps de réponse : <100 μs

4.3.5 Contrôle de diodes

Protection contre les surcharges : 1 000 V-AC / V-DC

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
3,0 V	0,1 mV	±(1,0 % + 20 chiffres)

Tableau 16: Contrôle de diodes

- Tension en circuit ouvert : <3,1 V-DC ; courant d'essai : 0,35 mA environ
- Tension directe <0,85 V : signal acoustique bref dur ronfleur ; tension directe <0,1 V : signal acoustique long du ronfleur
- Indication visuelle : Éclairage de l'écran

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 : 1 000 V-AC / V-DC

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure ^{1), 2)}
10 nF	0,01 nF	±(1,0 % + 10 chiffres)
100 à 1 000 nF	Max. 0,1 nF	±(1,0 % + 2 chiffres)
10 à 1 000 µF	Max. 0,01 µF	±(1,8 % + 4 chiffres)
10 mF	0,01 mF	±(2,0 % + 4 chiffres)

Tableau 17: Plages de capacité (F)

- 1) S'applique aux condensateurs à film ou mieux
- 2) Coefficient de température (pour -20 à 18 °C ou 28 à 55 °C) : 0,2 [1/°C] x la précision de mesure spécifiée x la différence par rapport à la plage de température de référence [°C]

4.3.7 Plages de fréquence

Plages de fréquence secteur

Protection contre les surcharges : 1 000 V-AC / V-DC, 11 A-AC / A-DC

Plage de la fonction de mesure	Sensibilité (sinusoidal RMS)	Plage de mesure
6 V	0,4 V	10 Hz à 50 kHz
60 V	4 V	
600 V	40 V	10 Hz à 30 kHz
1 000 V	400 V	10 Hz à 5 kHz
HFR 600 V	40 V	10 à 400 Hz
HFR 1 000 V	400 V	
600 µA	40 µA	10 Hz à 5 kHz
6 mA	400 µA	
60 mA	4 mA	
600 mA	40 mA	
6 A	0,6 A	10 Hz à 3 kHz
10 A	6 A	

Tableau 18: Plages de fréquence secteur (Hz)

- Précision de mesure : ±(0,05 % + 5 chiffres)

Plages de fréquence de niveaux logiques 5 V

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
5 Hz à 1 MHz	Max. 0,001 Hz	±(0,002 % + 4 chiffres)

Tableau 19: Plages de fréquence de niveaux logiques 5 V (Hz)

- Sensibilité minimale : >3,0 V_{peak} (carré)
- Largeur d'impulsion : >0,5 µs

Rapport cyclique de niveaux logiques

Plage de fréquence (niveaux logiques 5 V)	Plage de mesure	Précision de mesure
5 Hz à 1 kHz	0,10 à 99,99 %	±(3 chiffres par kHz + 2 chiffres)
1 à 10 kHz	1,00 à 99,00 %	
10 à 500 kHz	20,00 à 80,00 %	

Tableau 20: Rapport cyclique de niveaux logiques (%)

- Sensibilité minimale : $>3,0 V_{\text{peak}}$ (carré)

4.3.8 Plages de température

Protection contre les surcharges : 1 000 V-AC / V-DC

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure ^{1), 2)}
-200 à 1 090 °C	0,1 °C	±(1,0 % + 1 °C)
-328 à 1 994 °F	0,1 °F	±(1,0 % + 1,8 °F)

Tableau 21: Plages de température (°C / °F)

- 1) Ajoutez à la précision de mesure indiquée la précision de mesure du capteur de température à fil métallique de type K.
 - Plage de mesure : -20 à 200 °C (-4 à 392 °F)
 - Précision de mesure : ±1,5 °C (±1,8 °F)
- 2) La précision de mesure est valable pour les températures ambiantes stables inférieures à ± 1 °C. Après un changement de la température ambiante de ± 2 °C, les indications de précision de mesure seront valables après deux heures.

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 autorisés [► page 33].
- Faites attention aux sources parasites existantes. Toutes sources 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 26].
- Tenez compte du fait que la dernière fonction sélectionnée est enregistrée pour chaque position du commutateur rotatif. Lorsque le commutateur rotatif est réglé de nouveau (par exemple après la mise en marche de l'appareil), la dernière fonction sélectionnée est présélectionnée automatiquement.



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 jusqu'à la catégorie de surtension CAT III avec des conducteurs de 1 000 V max. ou à la catégorie de surtension CAT IV avec des conducteurs de 600 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 32].
- 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 ou les contacts dénudés des pinces crocodiles optionnelles. Ne touchez-les que dans la zone prévue pour vos mains.
- 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 CAT III ou IV).
- Lors de la déconnexion du circuit de mesure, toujours déconnectez d'abord le câble de mesure de sécurité sous tension (phase), puis le câble de mesure de sécurité neutre du point de mesure.

Procédure

1. Raccordez le câble de mesure de sécurité noir à la douille COM de l'appareil.
2. En fonction du contrôle ou de la mesure envisagés, raccordez le câble de mesure de sécurité rouge à la douille suivante de l'appareil :
 - Douille pour les mesures de tension, de fréquence, de rapport cyclique, de résistance ou de capacité, pour le test de continuité ou le contrôle de diodes
 - μA mA : mesure de courant
 - A : mesure de courant

Tenez compte des instructions relatives au contrôle visuel et acoustique des douilles [► page 24].

3. Mesures ou contrôles avec pointes d'essai dans les circuits électriques des catégories de surtension CAT III ou CAT IV : Mettez les capuchons protecteurs sur les pointes de contact des câbles de mesure de sécurité.

5.3 Effectuer les mesures de tension, de fréquence ou de rapport cyclique

Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [► page 32].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Plages de tension [► page 26] et plages de fréquence [► page 30]



Illustration 9: Mesures de tension, de fréquence ou de rapport cyclique

Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « V-AC », « V », « mV » ou « AutoV LoZ ».
2. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [► page 33].
3. Réglez la fonction de mesure souhaitée.
 - « V-AC » : Si nécessaire, vous pouvez activer la fonction « HFR (AC) » (filtre passe-bas) en appuyant sur la touche bleue « Fonction ». Comme alternative à la mesure de tension, vous pouvez passer à la mesure de fréquence en appuyant sur la touche « Hz ».
 - « V » : Appuyez sur la touche bleue « Fonction » afin de régler le mode de couplage souhaité de la mesure de tension (DC ou AC+DC). Comme alternative à la mesure de tension, vous pouvez passer à la mesure de fréquence en appuyant sur la touche « Hz ».
 - « mV » : Appuyez sur la touche bleue « Fonction » afin de régler le mode de couplage souhaité de la mesure de tension (DC, AC ou AC+DC) ou, pour les signaux logiques, la mesure de fréquence ou de rapport cyclique.
 - « AutoV LoZ » : La fonction de mesure correspondante (tension alternative ou continue) et la plage de mesure optimale sont réglées automatiquement. La résistance d'entrée est réduite brièvement à 2,1 k Ω environ afin de supprimer les tensions inductives et capacitives (tensions réactives) non souhaitées.
4. 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 32].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Plages de courant [► page 28] et plages de fréquence [► page 30]



Illustration 10: Mesure de courant ou de fréquence

Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « A / mA » ou « μ A ».
2. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [► page 33].
3. Appuyez sur la touche bleue « Fonction » afin de régler le mode de couplage souhaité de la mesure de courant (DC, AC ou AC+DC) ou, en fonction de la douille utilisée, la fonction de mesure « %4-20mA ». Comme alternative à la mesure de courant, vous pouvez passer à la mesure de fréquence en appuyant sur la touche « Hz ».
4. Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique.

5.5 Effectuer les mesures de résistance ou le test de continuité

Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [► page 32].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Plages de résistance [► page 29] et test de continuité [► page 29]



Illustration 11: Mesure de résistance ou test de continuité

Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « Ω ».
2. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [► page 33].
3. Appuyez sur la touche bleue « Fonction » afin de régler la fonction « mesure de résistance » (le symbole « Ω » est affiché) ou « test de continuité » (le symbole « » est affiché).
4. Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure.
 - Mesure de résistance : Lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique.
 - Test de continuité : Lorsque le ronfleur émet un signal acoustique et l'écran numérique s'allume, la résistance de ligne entre la douille COM et la douille pour le test de continuité est inférieure à une valeur entre 100 et 420 Ω.

5.6 Effectuer les mesures de capacité ou le contrôle de diodes

Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [▶ page 32].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Plages de capacité [▶ page 30] et contrôle de diodes [▶ page 29]



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.



Illustration 12: Mesure de capacité ou contrôle de diodes

Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « Mesure de capacité ».
2. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [► page 33].
3. Appuyez sur la touche bleue « Fonction » afin de régler la fonction « mesure de capacité » (symbole « F ») ou « contrôle de diodes » (symbole « ➤ »).
4. Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec le condensateur déchargé ou la diode en respectant la polarité et lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique.

Remarques relatives au contrôle de diodes :

- 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.

5.7 Effectuer les mesures de température

Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [► page 32].
- Capteur de température

Le capteur de température doit être autorisé pour l'appareil (par exemple, le capteur de température à fil métallique de type K compris dans le contenu de l'emballage) et doit être dans un état techniquement parfait et en état de fonctionnement sûr.

- Plages de température [► page 31]



Illustration 13: Mesure de température

Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « Mesure de température ».
2. Appuyez sur la touche bleue « Fonction » afin de régler l'unité de température (°C ou °F). L'unité de température réglée s'affiche sur l'écran numérique. Tenez compte du fait que vous pouvez, en option, désactiver une unité de température [► page 25].
3. Raccordez le capteur de température à l'appareil en respectant la polarité et assurez-vous qu'il est bien fixée.
 - Pôle négatif raccordé à la douille COM
 - Pôle positif raccordé à la douille pour la mesure de température
4. Positionnez le point de contact (extrémité du capteur de température à fil métallique) sur le point de mesure.
5. Attendez jusqu'à ce que la valeur mesurée se soit stabilisée sur l'écran numérique et lisez-la.

5.8 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.

5.8.1 Effectuer un test de phase sans contact

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

Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [► page 32].
- Aucune tension ne doit être appliquée aux douilles de l'appareil. 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 « V-AC ».
2. Appuyez sur la touche « VoltSense » afin d'activer la fonction « indicateur de tension ».
« EF-H » est affiché sur l'écran numérique (champ électrique à haute sensibilité).

Si nécessaire, vous pouvez réduire la sensibilité en appuyant de nouveau sur la touche « VoltSense ». « EF-L » est affiché sur l'écran numérique (champ électrique à faible sensibilité).

3. Positionnez la zone de tête de l'appareil près du point de mesure.

Lorsque l'appareil détecte la phase d'une tension alternative mise à la terre, le symbole « EF-H » ou « EF-L » disparaît de l'écran numérique. L'intensité du champ électrique est indiquée par un affichage bargraphe et un signal acoustique.

Conseil pratique

Il 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

5.8.2 Effectuer un contrôle du conducteur extérieur ou un test de phase

Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [► page 32].
- Câble de mesure de sécurité autorisé noir
- Aucune tension ne doit être appliquée aux autres douilles de l'appareil. Enlevez un câble de mesure de sécurité rouge connecté.



Illustration 15: Contrôle du conducteur extérieur ou test de phase

Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « V-AC ».
2. Raccordez le câble de mesure de sécurité noir à la douille COM de l'appareil [► page 33].
3. Appuyez sur la touche « VoltSense » afin d'activer la fonction « indicateur de tension ». « EF-H » est affiché sur l'écran numérique (champ électrique à haute sensibilité).
Si nécessaire, vous pouvez réduire la sensibilité en appuyant de nouveau sur la touche « VoltSense ». « EF-L » est affiché sur l'écran numérique (champ électrique à faible sensibilité).
4. Mettez en contact le câble de mesure de sécurité avec le point de mesure (composant).
Lorsque l'appareil détecte la phase d'une tension alternative mise à la terre, le symbole « EF-H » ou « EF-L » disparaît de l'écran numérique. L'intensité du champ électrique est indiquée par un affichage bargraphe et un signal acoustique.

6 Entretien

Il est permis d'ouvrir le compartiment à piles et le boîtier 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 ou le boîtier, mettez l'appareil hors tension.
- N'ouvrez pas l'appareil (à l'exception du compartiment à piles et lors du remplacement des fusibles).
- 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 [► page 44]
Si nécessaire	• Remplacer les piles [► page 45]
Tous les 12 mois	• Étalonner l'appareil [► page 45]

Tableau 22: Plan de maintenance

6.2 Assurer l'absence de tension

Si vous souhaitez ouvrir le compartiment à piles ou le boîtier 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 43]



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 45].
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 45].

6.4 Remplacer les piles

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

Conditions

- Piles déchargées dans l'appareil (le symbole de pile est affiché en permanence sur l'écran numérique)
- 3 nouvelles piles micro de 1,5 V (AAA / CEI LR03)
- Appareil hors tension [► page 43]
- Tournevis cruciforme approprié

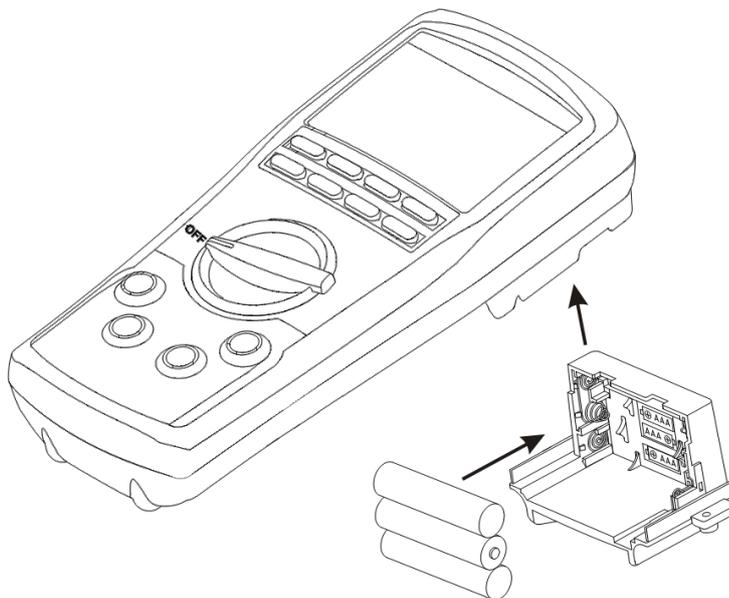


Illustration 16: Remplacement des piles (exemplaire)

Procédure

1. Placez l'appareil sur la face avant (surface antidérapante).
2. Dévissez les deux vis du compartiment à piles.
3. Soulevez le compartiment à piles et sortez-le de l'appareil.
4. Enlevez les piles déchargées du compartiment à piles et éliminez-les suivant les lois en vigueur [► page 48].
5. Insérez les nouvelles piles dans le compartiment à piles en respectant la polarité correcte.
6. Remettez le compartiment à piles en place et serrez les deux vis.

6.5 Étalonner l'appareil

BENNING garantit 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'appareil doit être étalonné annuellement par le service après-vente BENNING [► page 9].

6.6 Remplacer les fusibles

L'appareil est protégé contre les surcharges par deux fusibles. Si un fusible est défectueux, remplacez-le.

Conditions

- Fusible défectueux dans l'appareil
Un contrôle visuel et acoustique des douilles inopérant [► page 24] indique un fusible défectueux.
- Nouveau fusible :
 - F1 : F 11 A, 1 000 V, 20 kA (ou mieux), d = 10 mm, l = 38 mm, par ex. réf 10218772
 - F2 : F 0,4 A, 1 000 V, 30 kA (ou mieux), d = 6 mm, l = 32 mm, par ex. réf 10231514
- Appareil hors tension
- Tournevis plat et tournevis cruciforme approprié

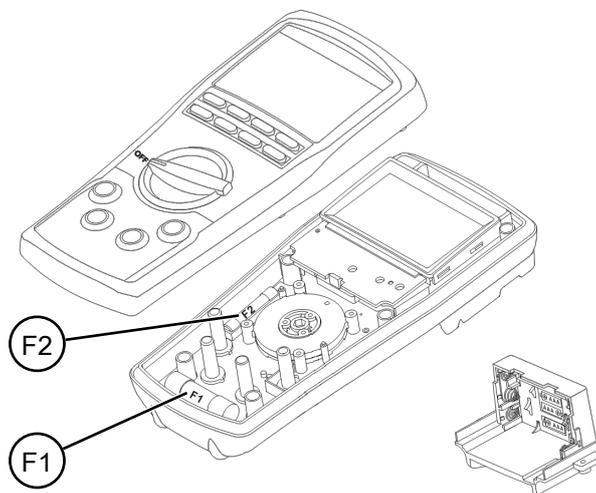


Illustration 17: Remplacement des fusibles (exemplaire)

Procédure

1. Placez l'appareil sur la face avant (surface antidérapante).
2. Démontez le compartiment à piles [► page 45].
3. Dévissez les six vis du boîtier (deux vis sous le pied de support pliable et deux vis sous le compartiment à piles).
4. Soulevez la partie inférieure du boîtier de la partie avant avec précaution.
5. Enlevez une extrémité du fusible défectueux latéralement du porte-fusible au moyen d'un tournevis plat.
6. Enlevez le fusible défectueux du porte-fusible et éliminez-le suivant les lois en vigueur [► page 48].
7. Insérez le nouveau fusible et placez-le au centre du porte-fusible.
8. Réassemblez soigneusement la partie inférieure du boîtier et la partie avant. Veillez à ce que le commutateur rotatif se trouve alors en position « OFF ».
9. Serrez les six vis du boîtier.
10. Remettez le compartiment à piles en place et serrez les deux vis.

7 Caractéristiques techniques

Classe de protection	II (isolation double ou renforcée)
Degré de contamination	2
Indice de protection (DIN VDE 0470-1 CEI / EN 60529)	IP 40 1er chiffre : 4 = protection contre l'accès aux composants dangereux et protection contre les impuretés solides (d'un diamètre >1,0 mm) 2ème chiffre : 0 = aucune protection contre l'eau
Catégorie de surtension	<ul style="list-style-type: none"> CAT III 1 000 V par rapport à la terre CAT IV 600 V par rapport à la terre
Dimensions du boîtier (longueur x largeur x hauteur)	193 mm x 89 mm x 51 mm
Poids (avec piles)	0,420 kg
Durée de vie des piles (piles alcalines)	150 h environ (sans rétroéclairage)
Câbles de mesure de sécurité en silicone (réf. : 10231315)	
Norme	CEI / DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031)
Catégorie de surtension (ne s'applique qu'aux câbles de mesure de sécurité, respectez en outre les limites de l'appareil)	<ul style="list-style-type: none"> Avec capuchon protecteur : <ul style="list-style-type: none"> CAT III 1 000 V par rapport à la terre CAT IV 600 V par rapport à la terre Sans capuchon protecteur : <ul style="list-style-type: none"> 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	1,0 m
Fonctionnement	
Altitude barométrique max.	2 000 m
Température de service	-20 à 55 °C (évitiez l'exposition continue au rayonnement du soleil ; tenez compte des restrictions relatives à la mesure de courant [► page 28])
Humidité relative de l'air max.	80 % HR (-20 à 31 °C), à décroissance linéaire jusqu'à 50 % RH à 55 °C, sans condensation
Conditions de service	Utilisation à l'intérieur dans un environnement sec
Stockage (enlevez les piles de l'appareil)	
Température ambiante	-20 à 60 °C (évitiez l'exposition continue au rayonnement du soleil)
Humidité relative de l'air max.	80 % HR

Tableau 23: 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	43
Accessoires	15
Adresse de retour	9
Appareil	
Étalonner	45
Nettoyer	44
Protéger l'appareil contre toute utilisation involontaire	13
Assistance technique	9
Autres informations	7

B

BENNING MM 7-2	7
Boucle de courant de 4 à 20 mA DC (%)	28

C

Câbles de mesure de sécurité	
Raccorder	33
Caractéristiques techniques	47
Commutateur rotatif	18
Concept d'avertissement	10
Connaissances fondamentales	7
Contenu de l'emballage	15
Contrôle	
Conditions	32
Contrôle de diodes	29
Effectuer	38
Contrôle des douilles	24
Contrôle du conducteur extérieur	
Effectuer	42
Copyright	2

D

Documentation	2
---------------	---

E

Éclairage de l'écran	21
Écran numérique	19
Égalité de traitement	2
Entretien	43
Étalonner	45
Exclusion de responsabilité	2, 12

F

Fabricant	2
Face arrière de l'appareil	17
Filtre passe-bas	21
Fonction	

A-HOLD	23
AutoV	24
Autres options de réglage	25
HFR (AC)	21
HOLD	23
Hz	22
Indicateur de tension	22
LoZ	24
MIN MAX	21
PEAK	23
Plage de mesure	24
Sélection	20
Valeur relative	24
Fusible	
Remplacer	46

G

Garantie	12
Gestion des retours	9
Groupe cible	7

H

Historique	8
------------	---

I

Indicateur de tension	40, 42
Conseil pratique	41

M

Marques déposées	8
Mesure	
Conditions	32
Mesure de capacité	
Effectuer	38
Mesure de courant	
Effectuer	35
Mesure de fréquence	
Effectuer	34, 35
Mesure de résistance	
Effectuer	36
Mesure de température	
Effectuer	39
Unité de température	25
Mesure de tension	
Effectuer	34
Mise au rebut	48
MM 7-2	7

N

Nettoyer	44
Normes	10

O		Effectuer	36
Objet du mode d'emploi	8	Test de phase	
P		Effectuer	40, 42
Pile		Titulaire de droits	2
Remplacer	45	Touche	
Plages de capacité	30	Bleu	20
Plages de courant alternatif (A-AC)	28	HOLD	23
Plages de courant continu (A-DC)	28	Hz	22
Plages de fréquence	30	MIN MAX	21
Plages de fréquence de niveaux logiques 5 V	30	PEAK	23
Plages de fréquence secteur	30	RANGE	24
Plages de mesure	26	REL Δ	24
Boucle de courant de 4 à 20 mA DC (%)	28	VoltSense	22
Contrôle de diodes	29	U	
Plages de capacité	30	Utilisation conforme à la destination	12
Plages de courant alternatif (A-AC)	28	Utiliser l'appareil	32
Plages de courant continu (A-DC)	28		
Plages de fréquence de niveaux logiques 5 V	30		
Plages de fréquence secteur	30		
Plages de résistance	29		
Plages de température	31		
Plages de tension (LoZ, AutoV)	27		
Plages de tension alternative (HFR V-AC)	27		
Plages de tension alternative (V-AC, V-AC+DC)	26		
	26		
Plages de tension continue (V-DC)	27		
Rapport cyclique de niveaux logiques	31		
Test de continuité	29		
Plages de résistance	29		
Plages de température	31		
Plages de tension (LoZ, AutoV)	27		
Plages de tension alternative (HFR V-AC)	27		
Plages de tension alternative (V-AC, V-AC+DC)	26		
Plages de tension continue (V-DC)	27		
Plan de maintenance	43		
Précision de mesure	26		
Protection de l'environnement	48		
Protéger l'appareil contre toute utilisation involontaire	13		
R			
Rapport cyclique de niveaux logiques	31		
S			
Sélection des fonctions	20		
Service après-vente et assistance technique			
Assistance technique	9		
Structure de l'appareil	17		
Symboles			
Appareil	11		
Mode d'emploi	11		
T			
Test de continuité	29		

BENNING

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

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.