

BENNING

Mode d'emploi

Traduction de la version allemande d'origine



5241 / 10/2023 fr

BENNING MM 2-1 / MM 2-2 / MM 2-3

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.....	19
4.2.1	Touche « SELECT »	19
4.2.2	Touche « RANGE »	20
4.2.3	Touche « MIN MAX »	20
4.2.4	Touche « HOLD »	20
4.2.5	Touche « VoltSense »	21
4.2.6	Touche « Hz »	21
4.2.7	Contrôle des douilles (MM 2-2 / MM 2-3).....	21
4.3	Plages de mesure	22
4.3.1	Plages de tension.....	22
4.3.2	Plages de courant (MM 2-2 / MM 2-3)	23
4.3.3	Plages de résistance.....	24
4.3.4	Test de continuité.....	24
4.3.5	Contrôle de diodes	24
4.3.6	Plages de capacité (MM 2-2 / MM 2-3)	25
4.3.7	Plages de fréquence	25
4.3.8	Plages de température (MM 2-3)	26
5	Utiliser l'appareil.....	27
5.1	Conditions préalables pour effectuer les contrôles et mesures	27
5.2	Raccorder les câbles de mesure de sécurité	28
5.3	Effectuer les mesures de tension ou de fréquence.....	29
5.4	Effectuer les mesures de courant ou de fréquence	30
5.5	Effectuer les mesures de résistance ou le test de continuité	31
5.6	Effectuer les mesures de capacité ou le contrôle de diodes.....	32

5.7	Effectuer les mesures de température	34
5.8	Indicateur de tension.....	35
5.8.1	Effectuer un test de phase sans contact.....	35
5.8.2	Effectuer un contrôle du conducteur extérieur ou un test de phase.....	37
6	Entretien	38
6.1	Plan de maintenance	38
6.2	Assurer l'absence de tension	38
6.3	Nettoyer l'appareil	39
6.4	Remplacer les piles.....	40
6.5	Étalonner l'appareil	41
6.6	Remplacer le fusible.....	41
7	Caractéristiques techniques	42
8	Mise au rebut et protection de l'environnement.....	43
	Index des mots-clés	44

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 2-1 / MM 2-2 / MM 2-3	17
Illustration 7	Commutateur rotatif	18
Illustration 8	Écran numérique.....	18
Illustration 9	Mesures de tension ou de fréquence.....	29
Illustration 10	Mesure de courant ou de fréquence.....	30
Illustration 11	Mesure de résistance ou test de continuité	31
Illustration 12	Mesure de capacité ou contrôle de diodes	32
Illustration 13	Mesure de température.....	34
Illustration 14	Test de phase sans contact	35
Illustration 15	Contrôle du conducteur extérieur ou test de phase	37
Illustration 16	Remplacement des piles (exemplaire).....	40

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.....	19
Tableau 5	Plages de tension alternative (V-AC).....	22
Tableau 6	Plages de tension continue (V-DC).....	23
Tableau 7	Plages de courant alternatif (A-AC).....	23
Tableau 8	Plages de courant continu (A-DC).....	23
Tableau 9	Plages de résistance (Ω).....	24
Tableau 10	Test de continuité.....	24
Tableau 11	Contrôle de diodes.....	24
Tableau 12	Plages de capacité (F).....	25
Tableau 13	Plages de fréquence secteur (Hz).....	25
Tableau 14	Plages de température ($^{\circ}\text{C}$ / $^{\circ}\text{F}$).....	26
Tableau 15	Plan de maintenance.....	38
Tableau 16	Caractéristiques techniques.....	42

1 Introduction

Le multimètre numérique « TRUE RMS » BENNING MM 2-1 / MM 2-2 / MM 2-3, ci-après dénommée « appareil », est prévu pour les contrôles dans les circuits électriques 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 (MM 2-2 / MM 2-3)
- Mesure de résistance
- Contrôle de diodes et test de continuité
- Mesure de capacité (MM 2-2 / MM 2-3)
- Mesure de fréquence
- Mesure de température (MM 2-3)

Autres informations

<http://tms.benning.de/mm2-x>



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, s'adresser à 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
07/2022	• Edition initiale
10/2023	• Adaptation aux exigences normatives modifiées de la norme CEI / DIN EN 61010-2-033:2021 + A11:2021

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 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 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 applicables en Grande-Bretagne.
	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.

Noter ce qui suit :

- 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 600 V max. ou à la catégorie de surtension CAT IV avec des conducteurs de 300 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 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 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 2-1 (réf. : 044691), BENNING MM 2-2 (réf. : 044692) ou BENNING MM 2-3 (réf. : 044693)
- 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) (MM 2-3)
- 1 x étui protecteur compact (réf. : 010913)
- 2 x pile micro de 1,5 V (AAA / CEI R03)
- 1 x fusible (F 11 A, 1 000 V, 20 kA, réf. : 10218772, intégré dans l'appareil comme équipement initial) (MM 2-2 / MM 2-3)
- 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)
 - 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 2-1 / MM 2-2 / MM 2-3

1	Écran numérique	2	Douille pour V, Ω, diode, capacité (MM 2-2 / MM 2-3), température (MM 2-3)
3	Douille COM	4	Douille pour A (MM 2-2 / MM 2-3)
5	Commutateur rotatif	6	Touches de fonction
7	Cadre protecteur en caoutchouc		

Face arrière de l'appareil

- Pied de support pliable (sur le cadre protecteur en caoutchouc)
- Compartiment à piles
- Éléments de retenue pour encliqueter les câbles de mesure de sécurité (sur le cadre protecteur en caoutchouc)

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 cadre protecteur en caoutchouc afin de les protéger.

- Notes et informations sur l'appareil
- Numéro de série (autocollant)

Commutateur rotatif

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

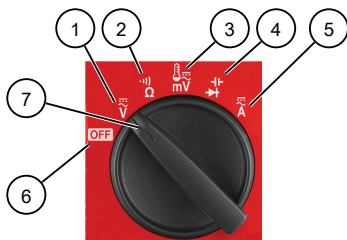


Illustration 7: Commutateur rotatif

1	Mesure de tension (V)	2	Mesure de résistance (Ω) ou test de continuité
3	Mesure de tension (mV) ou de température (MM 2-3)	4	Contrôle de diodes ou mesure de capacité (MM 2-2 / MM 2-3)
5	Mesure de courant (A) (MM 2-2 / MM 2-3)	6	Appareil hors service (« OFF »)
7	Réglage du commutateur rotatif		

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 4 caractères d'une hauteur de 19 mm et avec points décimaux. La valeur affichée maximale est de 6 000 chiffres.
- 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. Afin de pouvoir lire les valeurs mesurées dans des conditions de lumière sombre, l'écran numérique dispose d'un rétroéclairage [» page 20].

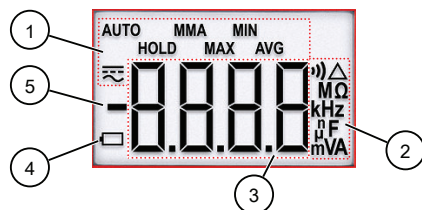


Illustration 8: Écran numérique

1	Affichage de fonctions	2	Affichage d'unités et fonctions
3	Zone d'affichage	4	Affichage de l'état des piles
5	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.

Arrêt automatique intelligent, (APO, « Auto-Power-Off »)

L'appareil s'éteint automatiquement après 32 minutes environ. Pour rallumer l'appareil, appuyez sur l'une des touches « HOLD » ou « VoltSense » ou mettez d'abord le commutateur rotatif sur la position « OFF », puis réglez la fonction de mesure souhaitée.

Si l'une des conditions suivantes est remplie, l'arrêt automatique ne s'effectuera pas :

- Actionnement du commutateur rotatif ou d'une touche
- La valeur mesurée affichée est >8,5 % de la valeur finale de la plage de mesure.
- Pas d'affichage « OL » pendant la mesure de résistance, le test de continuité ou le contrôle de diodes
- Pas d'affichage de la valeur zéro pendant la mesure de fréquence
- Détection d'un champ alternatif lors de l'utilisation de la fonction de mesure « indicateur de tension »

4.2.1 Touche « SELECT »

Sélection des fonctions

Appuyez sur la touche « SELECT » pour sélectionner la deuxième ou troisième 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
 V	V	V-AC → V-DC
 Ω	Ω	Ω → continuité
 mV	mV	mV-AC → mV-DC → °C (MM 2-3) → °F (MM 2-3)
	Contrôle de diodes	Diode → capacité (MM 2-2 / MM 2-3)
 A	A (MM 2-2 / MM 2-3)	A-AC → A-DC

Tableau 4: Sélection des fonctions

Éclairage de l'écran

Appuyez plus longtemps sur la touche « SELECT » (>1 seconde) afin d'activer le rétroéclairage de l'écran numérique. Après 10 minutes environ, le rétroéclairage s'éteint automatiquement. Alternativement, appuyez plus longtemps sur la touche « SELECT » (>1 seconde) afin de désactiver manuellement.

4.2.2 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 :

- Mesure de capacité
- Mesure de fréquence

Fonction « seuil de déclenchement »

Appuyez sur la touche « RANGE » (« LEVEL ») afin de régler le seuil de déclenchement d'une autre plage de tension pour la mesure de fréquence dans la fonction de mesure V-AC ou V-DC.

4.2.3 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).

Lorsque la fonction « MIN MAX » est activée, l'arrêt automatique (« APO ») est désactivé.

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

4.2.5 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 appuyez sur la touche « RANGE » afin de régler la sensibilité de la fonction. En appuyant de nouveau sur la touche « VoltSense », vous pouvez ensuite désactiver la fonction.

4.2.6 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 de nouveau sur la touche « Hz », 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. La plage de 6 V est la plus sensible et celle de 1 000 V la moins sensible.

Dans les fonctions de mesure V-AC et V-DC, après avoir appuyé sur la touche « Hz », la plage de tension et le seuil de déclenchement correspondant sont affichés juste avant la mesure de la fréquence. Appuyez sur la touche « RANGE » afin de régler le seuil de déclenchement d'une autre plage de tension.

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.

4.2.7 Contrôle des douilles (MM 2-2 / MM 2-3)

L'appareil dispose d'un contrôle visuel et acoustique des douilles. En cas de réglage d'une position du commutateur rotatif non autorisée pour la douille « A » (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.

4.3 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 $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 :

$0,15 [1/^{\circ}\text{C}] \times \text{la précision de mesure spécifiée} \times \text{la différence par rapport à la plage de température de référence } [^{\circ}\text{C}]$

(pour -10 à $18 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ou 28 à $45 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 : 4,1
- Pour 100 % de la valeur finale de la plage de mesure : 2,1
- Les signaux rectangulaires ne sont pas spécifiés.

4.3.1 Plages de tension

Plages de tension alternative (V-AC)

Protection contre les surcharges : 600 V-AC / V-DC dans les plages de 60 et 600 mV, 1 100 V-AC / 660 V-DC dans les plages de 6, 60 et 600 V

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
60 mV ^{1), 2)}	0,01 mV	10 à 500 Hz : $\pm(1,0 \% + 3 \text{ chiffres})$
600 mV ³⁾	0,1 mV	500 à 800 Hz : $\pm(2,0 \% + 3 \text{ chiffres})$
6 V ¹⁾	0,001 V	45 à 50 Hz : $\pm(2,0 \% + 3 \text{ chiffres})$
60 V	0,01 V	50 à 60 Hz : $\pm(0,7 \% + 3 \text{ chiffres})$
600 V	0,1 V	60 à 440 Hz : $\pm(2,0 \% + 3 \text{ chiffres})$

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

- 1) Valeur affichée possible lorsque l'entrée de mesure est court-circuitée et l'éclairage de l'écran est allumé : <5 chiffres, sans influence sur la précision de mesure
 - 2) Les valeurs de crête incluent une tension de polarisation DC <130 mV crête.
 - 3) Les valeurs de crête incluent une tension de polarisation DC <1 300 mV crête.
- Résistance d'entrée : 10 M Ω II, 54 pF

4.3 Plages de mesure

Plages de tension continue (V-DC)

Protection contre les surcharges : 600 V-AC / V-DC dans les plages de 60 et 600 mV,
1 100 V-AC / 660 V-DC dans les plages de 6, 60 et 600 V

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
60 mV	0,01 mV	±(0,3 % + 2 chiffres)
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	±(0,4 % + 2 chiffres)
600 V	0,1 V	±(0,2 % + 2 chiffres)

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

- Résistance d'entrée : 10 MΩ II, 54 pF

4.3.2 Plages de courant (MM 2-2 / MM 2-3)

Plages de courant alternatif (A-AC)

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

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure 50 à 400 Hz	Chute de tension
6 A ¹⁾	0,001 A	±(1,0 % + 3 chiffres)	40 mV/A
10 A ²⁾	0,01 A		

Tableau 7: Plages de courant alternatif (A-AC)

- ¹⁾ Valeur affichée possible lorsque l'entrée de mesure est court-circuitée et l'éclairage de l'écran est allumé : <5 chiffres, sans influence sur la précision de mesure
- ²⁾ Une mesure continue de 10 A est admissible.
- 10 à 20 A : Le temps de mesure maximal est de 30 secondes (pause >5 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
6 A	0,001 A	±(0,7 % + 3 chiffres)	40 mV/A
10 A ¹⁾	0,01 A		

Tableau 8: Plages de courant continu (A-DC)

- ¹⁾ Une mesure continue de 10 A est admissible.
- 10 à 20 A : Le temps de mesure maximal est de 30 secondes (pause >5 minutes).

4.3.3 Plages de résistance

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

Plage de mesure ¹⁾	Résolution	Précision de mesure
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,3 \% + 3 \text{ chiffres})$
6 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(0,5 \% + 3 \text{ chiffres})$
60 k Ω	0,01 k Ω	
600 k Ω	0,1 k Ω	
6 M Ω ²⁾	0,001 M Ω	$\pm(0,9 \% + 2 \text{ chiffres})$
60 M Ω ³⁾	0,01 M Ω	$\pm(0,9 \% + 2 \text{ chiffres})$ $\pm(5,0 \% + 20 \text{ chiffres})$ pour $>30 \text{ M}\Omega$

Tableau 9: Plages de résistance (Ω)

¹⁾ Tension en circuit ouvert : 1,6 V-DC environ

²⁾ Courant d'essai constant : 0,2 μA environ

³⁾ Courant d'essai constant : 0,02 μA environ

4.3.4 Test de continuité

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

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,3 \% + 3 \text{ chiffres})$

Tableau 10: 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 30 à 480 Ω .
- Temps de réponse : $<15 \text{ ms}$

4.3.5 Contrôle de diodes

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

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
3,0 V	0,001 V	$\pm(0,9 \% + 2 \text{ chiffres})$

Tableau 11: Contrôle de diodes

- Tension en circuit ouvert : $<3,2 \text{ V-DC}$; courant d'essai : 0,3 mA environ

4.3 Plages de mesure

4.3.6 Plages de capacité (MM 2-2 / MM 2-3)

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⁾
20 nF	0,01 nF	±(1,5 % + 8 chiffres)
200 nF	0,1 nF	
2 000 nF	1 nF	±(1,5 % + 2 chiffres)
20 µF	0,01 µF	
200 µF	0,1 µF	
2 000 µF	1 µF	
10 mF	0,01 mF	±(4,5 % + 10 chiffres)

Tableau 12: Plages de capacité (F)

¹⁾ S'applique aux condensateurs à film ou mieux

4.3.7 Plages de fréquence

Plages de fréquence secteur

Protection contre les surcharges : 600 V-AC / V-DC dans la plage mV, 1 100 V-AC / 660 V-DC dans les plages de 6, 60 et 600 V, 11 A-AC / A-DC

Plage de la fonction de mesure	Sensibilité (sinusoidal RMS)	Plage de mesure
mV	50 mV	10 Hz à 50 kHz
6 V	5 V	
60 V	10 V	
600 V	50 V	10 Hz à 1 kHz
A	8 A	50 Hz à 1 kHz

Tableau 13: Plages de fréquence secteur (Hz)

- Précision de mesure : ±(0,03 % + 2 chiffres)

4.3.8 Plages de température (MM 2-3)

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

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure ^{1), 2)}
-40 à 99,9 °C	0,1 °C	±(1,0 % + 1 °C)
100 à 400 °C	1 °C	
-40 à 99,9 °F	0,1 °F	±(1,0 % + 2,0 °F)
100 à 752 °F	1 °F	

Tableau 14: 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 ± 5 °C, les indications de précision de mesure seront valables après une heure.

5 Utiliser l'appareil

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

5.1 Conditions préalables pour effectuer les contrôles et mesures

Tenez compte des conditions préalables fondamentales suivantes 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 28].
- 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 22].
- 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 600 V max. ou à 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 27].
- 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 résistance ou de capacité, pour le test de continuité ou le contrôle de diodes
 - A : mesure de courant (MM 2-2 / MM 2-3)

Tenez compte des instructions relatives au contrôle visuel et acoustique des douilles [► page 21].
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 ou de fréquence

Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [► page 27].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Plages de tension [► page 22] et plages de fréquence [► page 25]

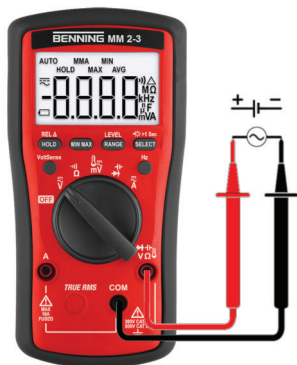


Illustration 9: Mesures de tension ou de fréquence

Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « V » ou « mV ».
2. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [► page 28].
3. Appuyez sur la touche « SELECT » afin de régler le mode de couplage souhaité de la mesure de tension (AC ou DC). Comme alternative à la mesure de tension, 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.

5.4 Effectuer les mesures de courant ou de fréquence

Conditions

- BENNING MM 2-2 / MM 2-3
- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [► page 27].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Plages de courant [► page 23] et plages de fréquence [► page 25]



Illustration 10: Mesure de courant ou de fréquence

Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « A ».
2. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [► page 28].
3. Appuyez sur la touche « SELECT » afin de régler le mode de couplage souhaité de la mesure de courant (AC ou DC). 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 27].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Plages de résistance [► page 24] et test de continuité [► page 24]



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 28].
3. Appuyez sur la touche « SELECT » afin de régler la fonction « mesure de résistance » (le symbole « Ω » est affiché) ou « test de continuité » (le symbole « $\Rightarrow$ » 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 30 et 480 Ω .

5.6 Effectuer les mesures de capacité ou le contrôle de diodes

Conditions

- Mesure de capacité : BENNING MM 2-2 / MM 2-3
- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [► page 27].
- Câbles de mesure de sécurité autorisés
- Plages de capacité [► page 25] et contrôle de diodes [► page 24]



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.

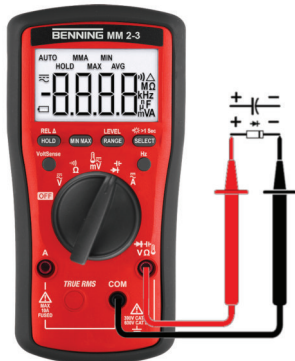


Illustration 12: Mesure de capacité ou contrôle de diodes

Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « contrôle de diodes ».
2. Raccordez les câbles de mesure de sécurité à l'appareil [page 28].
3. Appuyez sur la touche « SELECT » afin de régler la fonction « mesure de capacité » (symbole « F ») ou « contrôle de diodes » (symbole « V » et brièvement le symbole « diod »).
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 0,9 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

- BENNING MM 2-3
- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [► page 27].
- 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 26]



Illustration 13: Mesure de température

Procédure

1. Mettez le commutateur rotatif de l'appareil sur la position « mV ».
2. Appuyez sur la touche « SELECT » afin de régler la fonction « mesure de température » (°C ou °F). L'unité de température réglée s'affiche sur l'écran numérique.
3. Raccordez le capteur de température à l'appareil en respectant la polarité et assurez-vous qu'il est bien fixé.
 - 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 gauche de l'appareil. Il détecte les champs alternatifs sans contact.

Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [▶ page 27].
- 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 ».
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 sur la touche « RANGE ».
« EF-L » est affiché sur l'écran numérique (champ électrique à faible sensibilité).
3. Positionnez la zone de tête gauche 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

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

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

Conditions

- Tenez compte des conditions préalables pour effectuer des mesures [► page 27].
- 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 ».
2. Raccordez le câble de mesure de sécurité noir à la douille COM de l'appareil [► page 28].
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 sur la touche « RANGE ». « 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 39]
Si nécessaire	• Remplacer les piles [▶ page 40]
Tous les 12 mois	• Étalonner l'appareil [▶ page 41]

Tableau 15: 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 38]



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 40].
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 40].

6.4 Remplacer les piles

L'appareil est alimenté par des piles. 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)
- 2 nouvelles piles micro de 1,5 V (AAA)
- Appareil hors tension [► page 38]
- Tournevis cruciforme approprié

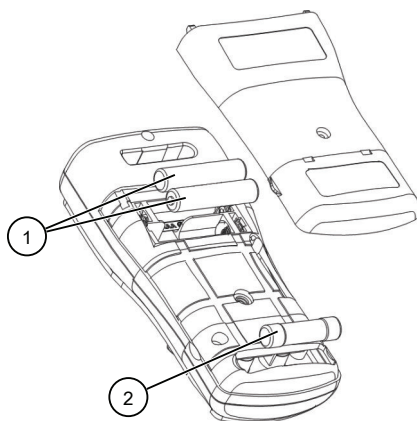


Illustration 16: Remplacement des piles (exemplaire)

1	Piles
2	Fusible (MM 2-2 / MM 2-3)

Procédure

1. Enlevez le cadre protecteur en caoutchouc. Pour ce faire, procédez comme suit :
 - Tenez l'appareil des deux mains et, avec les pouces, pousser la lèvre en caoutchouc située sur les deux coins avant supérieurs de l'appareil latéralement sur le bord de l'appareil.
 - Enlevez le cadre protecteur en caoutchouc de l'appareil en le tirant vers l'arrière.
2. Placez l'appareil sur la face avant (surface antidérapante).
3. Dévissez la vis du couvercle du compartiment à piles.
4. Enlevez le couvercle du compartiment à piles de l'appareil.
5. Enlevez les piles déchargées du compartiment à piles et éliminez-les suivant les lois en vigueur [► page 43].
6. Insérez les nouvelles piles dans le compartiment à piles en respectant la polarité correcte.
7. Remettez le couvercle du compartiment à piles en place et serrez la vis.
8. Remettez le cadre protecteur en caoutchouc sur l'appareil.

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'faites étalonner l'appareil annuellement par le service après-vente BENNING [► page 9].

<http://calibration.benning.de>



6.6 Remplacer le fusible

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

Conditions

- BENNING MM 2-2 / MM 2-3
- Fusible défectueux dans l'appareil
Un contrôle visuel et acoustique des douilles inopérant [► page 21] indique un fusible défectueux.
- Nouveau fusible (F 11 A, 1 000 V, 20 kA (ou mieux), d = 10 mm, l = 38 mm, par ex. réf. 10218772)
- Appareil hors tension [► page 38]
- Tournevis plat et tournevis cruciforme approprié
- Couverture du compartiment à piles ouvert (voir la procédure pour Remplacer les piles [► page 40])
- Tenez compte de l'illustration quant au remplacement des piles [► page 40].

Procédure

1. Enlevez une extrémité du fusible défectueux latéralement du porte-fusible au moyen d'un tournevis plat.
2. Soulevez le fusible défectueux du porte-fusible et éliminez-le suivant les lois en vigueur [► page 43].
3. Insérez le nouveau fusible et placez-le au centre du porte-fusible.
4. Remettez le couvercle du compartiment à piles en place et serrez la vis.
5. Remettez le cadre protecteur en caoutchouc sur l'appareil.

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	- CAT III 600 V par rapport à la terre - CAT IV 300 V par rapport à la terre
Dimensions du boîtier (longueur x largeur x hauteur)	161 mm x 80 mm x 50 mm
Poids (avec piles et cadre protecteur en caoutchouc)	0,334 kg
Durée de vie des piles (piles zinc-carbone)	190 h environ (sans rétroéclairage)
Compatibilité électromagnétique (CEM)	Selon CEI / DIN EN 61326-1, précisions spécifiées pour les champs <3 V/m, la mesure de température n'est pas spécifiée. Mesure de résistance : plus ±15 chiffres
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)	- Avec capuchon protecteur : - CAT III 1 000 V par rapport à la terre - CAT IV 600 V par rapport à la terre - Sans capuchon protecteur : - 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	-10 à 45 °C (évitez l'exposition continue au rayonnement du soleil)
Humidité relative de l'air max.	80 % HR (-10 à 31 °C), à décroissance linéaire jusqu'à 50 % HR à 45 °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 (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	38
Accessoires	15
Adresse de retour	9
Appareil	
Étalonner	41
Nettoyer	39
Protéger l'appareil contre toute utilisation involontaire	13
Arrêt automatique	19
Assistance technique	9
Autres informations	7

B

BENNING MM 2-1	7
BENNING MM 2-2	7
BENNING MM 2-3	7

C

Câbles de mesure de sécurité	
Raccorder	28
Caractéristiques techniques	42
Commutateur rotatif	18
Concept d'avertissement	10
Connaissances fondamentales	7
Contenu de l'emballage	15
Contrôle	
Conditions	27
Contrôle de diodes	24
Effectuer	33
Contrôle des douilles	21
Contrôle du conducteur extérieur	
Effectuer	37
Copyright	2

D

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

E

Éclairage de l'écran	20
Écran numérique	18
Égalité de traitement	2
Entretien	38
Étalonner	41
Exclusion de responsabilité	2, 12

F

Fabricant	2
Face arrière de l'appareil	17
Fonction	

HOLD	20
Hz	21
Indicateur de tension	21
MIN MAX	20
Plage de mesure	20
Sélection	19
Seuil de déclenchement	20
Valeur relative	21
Fusible	
Remplacer	41

G

Garantie	12
Gestion des retours	9
Groupe cible	7

H

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

1

Indicateur de tension	35, 37
Conseil pratique	36

M

Marques déposées	8
Mesure	
Conditions	27
Mesure de capacité	
Effectuer	33
Mesure de courant	
Effectuer	30
Mesure de fréquence	
Effectuer	29, 30
Mesure de résistance	
Effectuer	31
Mesure de température	
Effectuer	34
Mesure de tension	
Effectuer	29
Mise au rebut	43
MM 2-1	7
MM 2-2	7
MM 2-3	7

N

Nettoyer	39
Normes	10

O

Objet du mode d'emploi	8
------------------------	---

P

Pile	
Remplacer	40
Plages de capacité	25
Plages de courant alternatif (A-AC)	23
Plages de courant continu (A-DC)	23
Plages de fréquence	25
Plages de fréquence secteur	25
Plages de mesure	22
Contrôle de diodes	24
Plages de capacité	25
Plages de courant alternatif (A-AC)	23
Plages de courant continu (A-DC)	23
Plages de fréquence secteur	25
Plages de résistance	24
Plages de température	26
Plages de tension alternative (V-AC)	22
Plages de tension continue (V-DC)	23
Test de continuité	24
Plages de résistance	24
Plages de température	26
Plages de tension alternative (V-AC)	22
Plages de tension continue (V-DC)	23
Plan de maintenance	38
Précision de mesure	22
Protection de l'environnement	43
Protéger l'appareil contre toute utilisation involontaire	13

S

Sélection des fonctions	19
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	24
Effectuer	31
Test de phase	
Effectuer	35, 37
Titulaire de droits	2
Touche	
HOLD	20
Hz	21
MIN MAX	20
RANGE	20
VoltSense	21

U

Utilisation conforme à la destination	12
Utiliser l'appareil	27



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: duapol@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.