

MULTIMETRE TRUE RMS FINEST 525

!!! Ne pas changer de gamme avec les cordons branchés !!!

Limites de mesure:

Tension continue:	0.01mV à 1000V
Tension alternat.:	0.01mV tot 750V
Courant continu:	0.1µA à 10A
Courant alternat.:	0.1µA à 10A
Résistance:	0.01Ω à 20MΩ
Capacité:	0.001µF à 999µF
Fréquence:	0.5Hz à 200kHz
Température:	-40°C à +1.370°C (-40°F à +2.000°F)
Test de continuité:	émet un bip à <100Ω dans la gamme 2kΩ

AVERTISSEMENT!

Lire attentivement les consignes de sécurité avant d'utiliser l'appareil.

1. INTRODUCTION

Ce multimètre est un instrument portable fonctionnant sur pile, conçu et testé conformément à la publication des normes CEI 1010-1 (EN 61010-1) (catégorie de surtension II), à la directive (EN 50081-1 et EN 50082-1) et à d'autres normes de sécurité (cfr spécifications).

Caractéristiques

- * 4½ digits, 20.000 points de mesure et bargraphe de 41 segments
- * sélection manuelle de la gamme
- * true RMS dans les gammes de tension et de courant
- * gamme 10A protégée par fusible
- * indication de mode d'attente
- * précision de base CC volt endéans 0.05%
- * fix hold™ (fixation automatique de la valeur mesurée)
- * mesure de la capacité
- * mesure de fréquence
- * mesure de température
- * signal sonore pour test de continuité et test de diode
- * modes d'enregistrement, offset et mode relatif
- * programmation comparateur, GO-NO GO et pourcentage
- * protection d'entrée 600V dans la gamme ohm
- * indication fonction Hold et pile affaiblie

Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

- * gaine de protection en caoutchouc
- * grand affichage à cristaux liquides (68.5mm x 32.7mm)

2. PRESCRIPTIONS DE SECURITE

Lire d'abord l'information qui suit au sujet de la sécurité avant d'entamer toute mesure. Dans ce manuel les mots **AVERTISSEMENT** indiquent des circonstances contenant des risques pour l'utilisateur; le mot **ATTENTION** est utilisé en cas de risque d'endommagement du multimètre.

Symboles internationaux:

tension dangereuse (risque d'électrocution)

courant alternatif (AC)

courant continu (DC)

CC ou CA

diode

condensateur

terre (gamme de tension admise entre borne d'entrée et terre)

Attention! Consulter le manuel avant d'utiliser le multimètre

double isolation (classe de protection II)

fusible

AVERTISSEMENT!

Respecter toutes les précautions de sécurité lorsque vous mesurez des tensions (et/ou des courants) élevés. Couper le courant du circuit sous test, sélectionner la fonction et la gamme souhaitées, connecter les cordons de mesure à ce multimètre et puis au circuit sous test. Rebrancher le courant. Lorsqu'une lecture erronée est remarquée, débrancher immédiatement l'appareil et contrôler à nouveau tous les réglages et toutes les connexions.

Conseils de sécurité:

- * Ne pas tenter de mesurer des tensions de plus de 1000V CC ou 750V CA RMS.

- * Des tensions supérieures à 60V CC ou 25V CA RMS peuvent provoquer un sérieux risque de choc électrique.
- * Ne pas utiliser ce multimètre si celui-ci ou les cordons ont été endommagés.
- * Couper le courant du circuit sous test avant de couper, de dessouder ou de démonter le circuit. Même des petites quantités de courant peuvent être dangereuses
- * Déconnecter le cordon de mesure sous tension avant de déconnecter le cordon commun.
- * En utilisant les cordons de mesure, ne pas toucher aux pointes de touche. Toujours garder les doigts derrière la protection sur les sondes.
- * Utiliser une pince ampèremétrique pour la mesure de tout courant supérieur à 10A.

3. EXPLICATION DES BOUTONS DE COMMANDE ET DES SYMBOLES

(1) AFFICHAGE DIGITAL

Affichage digital sur écran de 20.000 points de mesure avec indication de la polarité et position du point décimal. En branchant le multimètre tous les segments et symboles apparaissent brièvement pendant un autotest. L'affichage est mis à jour trois fois par seconde.

(2) BARGRAPHE ANALOGIQUE

Le bargraphe procure une lecture analogique et est mis à jour 12.5 x par seconde. Les 41 segments s'allument de gauche à droite à mesure que le signal d'entrée augmente. Si l'entrée égale ou dépasse 20.000 points de mesure dans la gamme choisie, une flèche est affichée à droite en cas d'entrée positive ou à gauche en cas d'une entrée négative.

(3) ON/OFF

Pour brancher ou débrancher l'appareil.

(4) ↑CMP (permet le test GO-NO GO si le multimètre est en mode de comparaison; fonctionne comme flèche montante quand le multimètre est en mode d'édition)

Appuyer sur le bouton CMP pour comparer une lecture avec la valeur de référence HI (high = haute) et la valeur de référence LO (low = basse). Le symbole "C" est affiché. Le symbole "Hi" sera affiché si la lecture comparée dépasse la valeur de référence HI; le symbole "Lo" sera affiché si la lecture est inférieure à la valeur de référence LO. Si une lecture entre les deux est obtenue le symbole "PASS" sera affiché.

Appuyer sur le bouton avec la flèche montante pour augmenter d'un chiffre le nombre clignotant affiché lorsque le multimètre est en mode EDIT.

(5) EDIT (programmation des valeurs de référence)

Appuyer sur le bouton EDIT pour programmer une nouvelle valeur de référence moyennant les flèches (↑, ↓, → et ←) lorsque le multimètre est en mode de comparaison, relatif ou pourcentage. Il ne faut pas de source de référence extérieure dans ces modes. En appuyant sur le bouton EDIT, le chiffre "0" à droite sur l'afficheur clignotera et la flèche à droite sur le bargraphe sera affichée. Cela indique que la valeur que vous voulez introduire est la valeur de référence HI. Introduire la valeur de référence HI que vous voulez comparer avec la lecture moyennant les boutons avec les flèches. Utiliser le bouton HOLD pour sélectionner le symbole "-". Dès que la valeur de référence HI est introduite (stockée), appuyer sur le bouton HI/LO pour introduire la valeur de référence LO. En appuyant sur le bouton HI/LO, une flèche apparaîtra à gauche sur le bargraphe. Cela indique que la valeur que vous voulez introduire est la valeur de référence LO. Introduire la valeur de référence LO que vous voulez comparer avec la lecture moyennant les boutons avec les flèches et le bouton HOLD. Appuyer sur le bouton EDIT pour quitter ce mode.

(6) HOLD

Cette fonction saisit automatiquement une lecture stable, émet un bip pour l'annoncer et fixe cette valeur sur l'écran. En modes d'enregistrement, relatif et de pourcentage la lecture est fixée sans émission d'un signal.

(7) REC← (enregistrement des valeurs max., min. et moyenne - une flèche ← quand le multimètre est en mode d'édition)

Appuyer sur le bouton REC pour entrer en mode d'enregistrement. Le symbole "R" s'allume. Cette fonction permet d'enregistrer les valeurs maximale, minimale et moyenne pour une série de mesures dans une même fonction ou gamme. Le multimètre émettra un bip chaque fois qu'une nouvelle valeur maximale, minimale ou moyenne est enregistrée. Appuyer sur le bouton REC pour parcourir les valeurs MAX, MIN ou AVG stockées. Quand une surcharge est constatée, l'appareil émet un signal et le symbole OFL sera affiché. Cette surcharge n'est pas enregistrée. Dans ce mode le multimètre ne peut enregistrer que pendant 24 heures.

Quand le multimètre passe en mode d'enregistrement, la fonction Auto Power Off (mise hors circuit automatique) est dévalidée et l'appareil passera automatiquement en mode d'attente au bout d'une heure afin d'épargner la pile, à moins que le mode d'attente ait été dévalidé. Pour dévalider le mode d'attente, appuyer simultanément sur les boutons ON/OFF et HOLD.

En appuyant sur un bouton qui n'est pas actif en mode d'enregistrement, le multimètre émettra 2 bips consécutifs pour annoncer que le bouton ne fonctionne pas en mode d'enregistrement.

Pour quitter ce mode et effacer les valeurs enregistrées, presser le bouton REC pendant 2 secondes.

Appuyer sur le bouton avec la flèche ← pour décaler la position du chiffre clignotant d'un point décimal vers la gauche quand le multimètre est en mode d'édition. Si le chiffre clignotant se trouve à l'extrême gauche, le chiffre reste à la même position, même si l'on appuie sur le bouton avec la flèche (←).

(8) → REL (lectures relatives en mode relatif; un bouton avec une flèche → quand le multimètre est en mode d'édition)

En mode relatif le multimètre indique la différence entre la valeur de référence stockée et la valeur mesurée.

Appuyer sur le bouton REL pour entrer en mode relatif. Le symbole "REL" s'allume et l'indicateur du bargraphe se trouve à la mi-échelle.

Appuyer sur le bouton EDIT pour programmer la valeur de référence. Moyennant les différentes flèches, entrer la valeur à laquelle vous voulez relier les valeurs affichées. Ensuite appuyer sur le bouton EDIT pour quitter le mode d'édition. Pour rappeler la valeur stockée, appuyer sur le bouton HI/LO (RANGE).

Toutes les mesures sont affichées en tant que différence entre la valeur stockée et celle mesurée. Des lectures négatives sont inférieures à la valeur stockée. Des lectures positives sont supérieures à la valeur stockée. Appuyer à nouveau sur le bouton REL pour quitter le mode.

Appuyer sur le bouton (→) pour décaler le chiffre clignotant d'un point décimal vers la droite quand le multimètre est en mode EDIT. Si le chiffre se trouve à l'extrême droite, il restera à la même position, même en pressant le bouton (→).

(9) HI/LO 'C/'F (permet le multimètre de stocker la valeur de référence HI (haute) ou LO (basse) en mode de comparaison; Rappelle la valeur de référence en modes relatif ou de pourcentage; sélectionne 'C ou 'F en mode de température)

Presser le bouton HI/LO pour programmer et stocker la valeur de référence HI ou LO en basculant entre les 2 valeurs de référence quand le multimètre est en mode de comparaison.

Pour rappeler la valeur de référence quand le multimètre est en mode relatif ou de pourcentage, appuyer sur le bouton HI/LO.

Basculer le bouton 'C/'F pour la mesure de température. Pour centigrade le symbole 'C est affiché; pour Fahrenheit, le symbole 'F.

(10) % ↓ (% lectures en mode de pourcentage. Une flèche (↓) quand le multimètre est en mode EDIT)

En mode de pourcentage le multimètre indique la différence en pourcentage entre la valeur de référence stockée et la valeur mesurée.

Appuyer sur le bouton %. Le symbole % est affiché et l'indicateur du bargraphe se trouve sur zéro. Pour rappeler la valeur de référence stockée, appuyer sur le bouton HI/LO (RANGE) .

Appuyer sur EDIT. Moyennant les boutons avec les flèches, introduire la valeur que vous voulez exprimer en pourcentage. Ensuite appuyer sur le bouton EDIT pour quitter le mode EDIT.

Toutes les mesures seront reproduites en tant que différence en pourcentage entre la valeur de référence stockée et celle mesurée. Des lectures négatives sont inférieures à la valeur stockée. Des lectures positives sont supérieures à la valeur stockée. Appuyer à nouveau sur le bouton % pour quitter le mode.

Appuyer sur le bouton avec la flèche (↓) pour diminuer le chiffre clignotant affiché d'un digit quand le multimètre est en mode EDIT.

(11) SELECTEUR DE FONCTIONS

Pour sélectionner les fonctions suivantes:

$\tilde{A}$ Ampère CA

Ampère CC

Volt CA

Volt CC

mA Milliampères

mV Millivolts

Ω Résistance

.))) Test de continuité

$\rhd$ + Test de diode

Hz Fréquence (uniquement autorange)

CAP Capacité

TEMP Température

(12) 10A MAX FUSED

Le courant maximal pouvant être mesuré à cette borne est de 10A CC/CA. La borne d'entrée est protégée par un fusible.

(13)

Se référer au manuel avant d'utiliser le multimètre.

(14) A (connexion pour ampères)

Le cordon rouge est connecté à cette borne pour la mesure de courant dans les fonctions 10A CA ou CC.

(15) mA (borne pour milliampères)

Le cordon rouge est connecté à cette borne pour la mesure de mA dans les fonctions de courant CA ou CC.

(16) MAX
AC 750V
DC 1000V

La tension maximale pouvant être mesurée est de 1000V CC ou 750V CA RMS.

(17)

Soyez extrêmement prudent en mesurant des hautes tensions. NE PAS TOUCHER AUX BORNES NI AUX POINTES DE TOUCHE.

(18) VΩHz CAP
TEMP
(connexion pour volt, ohm, test de diode, fréquence, capacité et température)

Le cordon rouge est connecté à cette borne pour la mesure de V CA ou CC, ohms, fréquence, capacité, test de continuité et de diode. En mesurant la température un adaptateur de thermocoupe est connecté tant à cette borne qu'à la borne COM.

(19) MAX
600V

Afin d'éviter tout choc électrique ou tout dommage à l'appareil, ne pas connecter la borne COM à aucune source de tension de plus de 600V par rapport à la terre.

(20) COM (borne commune)

Le cordon noir est connecté à cette borne pour toutes les mesures. En mesurant la température, un adaptateur de thermocoupe est connecté à cette borne.

(21) AC

Quand la fonction CA est sélectionnée, le symbole AC est affiché.

(22) (polarité négative)

Indique automatiquement des signaux d'entrée négatifs.

(23) AT

Ce symbole est affiché en sélectionnant le mode autorange (commutation de gamme automatique)

(24) O.F.L. (dépassement de la gamme)

Ce symbole est affiché quand la valeur d'entrée est trop grande pour être affichée.

(25) BAT (pile faible)

Quand ce symbole apparaît pour la première fois, il reste encore 8 heures de capacité de la pile. Remplacez-la néanmoins. Ne jamais laisser des piles faibles ou usagées dans l'appareil. Même des piles étanches peuvent couler et endommager l'appareil.

(26) .)))

Ce symbole apparaît quand la fonction test de continuité est sélectionnée.

(27) R

Ce symbole est affiché en appuyant sur le bouton REC.

(28) MAX (valeur maximale en mode d'enregistrement)

La valeur affichée est la lecture maximale à partir du moment où l'on entre en mode d'enregistrement.

(29) MIN (valeur minimale en mode d'enregistrement)

La valeur affichée est la lecture minimale à partir du moment où l'on entre en mode d'enregistrement.

(30) AVG (valeur moyenne en mode d'enregistrement)

La valeur affichée est la moyenne réelle de toutes les lectures à partir du moment où le mode d'enregistrement a été activé.

(31) REL (mode relatif)

La valeur affichée est la différence entre la mesure en cours et la lecture précédente stockée.

(32) ➤+ (test de diode)

La valeur affichée est la tension en sens direct de jonction(s) de semi-conducteurs.

(33) HOLD

Ce symbole est affiché quand le mode Hold est sélectionné.

(34) C (mode de comparaison)

Ce symbole apparaît en sélectionnant le mode de comparaison. Ce mode permet des tests GO-NO GO - cfr (4).

(35) °C (degrés Centigrade)

La valeur de température est exprimée en degrés Centigrade.

(36) °F (degrés Fahrenheit)

La valeur de température est exprimée en degrés Fahrenheit.

(37) Les symboles suivants expriment l'unité de la valeur affichée:

μF	Microfarad (1 x 10 ⁻⁶ Farad)
%	Indication de % en mode de pourcentage
V	Volt
mV	Millivolt (1 x 10 ⁻³ Volt)
A	Ampère
mA	Milliampère (1 x 10 ⁻³ Ampère)
Ω	Ohm
KΩ	Kilo-ohm (1 x 10 ³ Ohm)
MΩ	Mégohm (1x10 ⁶ Ohm)
Hz	Hertz (1 cycle/sec.)
KHz	Kilohertz (1 x 10 ³ cycles/sec.)

Mode d'attente

Quand le multimètre est branché mais non actif durant environ 30 minutes, (1 heure en mode d'enregistrement) le multimètre passe automatiquement en mode d'attente afin d'épargner la pile. Le symbole BAT clignote et le courant du circuit diminue. Pour réactiver, appuyer sur une touche

quelconque. Pour dévalider le mode d'attente, appuyer simultanément sur les boutons ON/OFF et HOLD.

Utilisation des cordons de mesure

Utiliser uniquement des cordons du même type que ceux livrés avec l'appareil. Ceux-ci sont conçus pour une tension de 1200V. Toutefois, ne jamais dépasser 1000V CC ou 750V CA.

NOTE:

Dans certaines gammes de tension CC et CA, lorsque les cordons ne sont connectés à aucun circuit, il se peut que l'affichage donne des lectures instables dues à l'impédance d'entrée élevée. Ceci est normal. En connectant les cordons à un circuit, une lecture réelle sera obtenue.

Utilisation de la gaine et du statif

L'appareil est logé dans une gaine afin de le protéger contre tout choc ou toute manipulation brusque. La gaine est équipée d'un petit statif.

4. TESTS ET MESURES DE BASE ELECTRIQUES

4.1. Mesure de tension

AVERTISSEMENT!

Afin d'éviter tout choc électrique ou tout dommage à l'appareil, ne pas dépasser des tensions d'entrée de 1000V CC ou 750V CA (RMS). Ne jamais tenter de mesurer une tension inconnue; celle-ci peut être supérieure à 1000V CC ou 750V CA (RMS).

Cet appareil est conçu pour des mesures dans des circuits à faible courant. Ne pas l'utiliser pour des circuits à courant élevé (ligne de puissance dans des usines ayant une capacité de courant élevée). Cela est très dangereux étant donné qu'une tension de choc dépassant largement les entrées admises est souvent appliquée.

NOTE: en mesurant la tension ce multimètre doit être connecté en **PARALLELE** au circuit ou à l'élément du circuit sous test.

* Dans la gamme 200mV, il se peut que la valeur affichée fluctue lorsque vous déconnectez les bornes d'entrée. Ceci est normal.

* Le circuit de mesure de tension CA de ce multimètre donne des valeurs efficaces (RMS). Dès lors l'appareil peut effectuer des mesures précises de tension CA de formes d'ondes non sinusoïdales contenant des harmoniques provoqués par diverses charges non linéaires. Pour un voltmètre CA (ou pince ampèremétrique), le FACTEUR DE CRETE exprime sa faculté de mesurer des formes d'ondes non sinusoïdales. Le facteur de crête est déterminé

comme le rapport de la tension de crête d'une forme d'onde CA par rapport à la valeur RMS. Le facteur de crête CA de ce multimètre est 3 pour la gamme de fréquence de 45Hz à 1kHz.

- * Afin d'améliorer la précision de mesures de tension CC en présence de tensions CA (p.ex. en mesurant la tension CC d'un ampli en présence d'un signal CA), mesurer d'abord la tension CA. Noter la gamme de tension CA qui vient d'être mesurée et sélectionner une gamme de tension CC qui égale ou dépasse la gamme de tension CA. Cette méthode améliore la précision de la tension CC en empêchant les circuits de protection d'entrée d'être activés.

4.1.1. Mesure de tension continue

1. Mettre les sélecteurs de fonction et de gamme à la position AC V souhaitée. Si l'on ignore la tension à mesurer, commencer toujours par la gamme la plus élevée et diminuer ensuite progressivement jusqu'à ce qu'un affichage adéquat soit obtenu.
2. Connecter le cordon rouge à la borne V Ω Hz CAP et le noir à la borne COM de l'appareil.
3. Couper le courant du circuit à mesurer.
4. Connecter les cordons au circuit à mesurer.
5. Rebrancher le courant; la tension mesurée est affichée.
6. Quand le cordon rouge est connecté au côté négatif (basse tension) du circuit, un signe "-" est affiché à gauche.
7. Couper le courant vers le circuit à mesurer avant d'enlever les cordons de mesure.

4.1.2. Mesure de tension alternative

1. Mettre les sélecteurs de fonction et de gamme à la position AC V souhaitée. Si vous ignorez la tension à mesurer, commencer toujours par la gamme la plus élevée et diminuer ensuite progressivement jusqu'à ce qu'un affichage adéquat soit obtenu.
2. Connecter le cordon rouge à la borne V Ω Hz CAP et le cordon noir à la borne COM de l'appareil.
3. Débrancher le courant du circuit à mesurer.
4. Connecter les cordons au circuit à mesurer.
5. Rebrancher le courant; la tension mesurée est affichée.
6. Débrancher le courant vers le circuit à mesurer avant de retirer les cordons de mesure.

Tension CA triphasée

En premier lieu ce multimètre est conçu pour mesurer la tension alternative d'appareils électroménagers. Lors de la mesure entre phases de circuits triphasés, la valeur de la tension est en fait supérieure à la tension triphasée de phase à la terre. Il est d'importance primordiale de ne pas dépasser la tension maximale de 750V CA (RMS). Afin de connaître la tension RMS entre les phases sur un réseau triphasé, multiplier la tension de phase à la terre par la racine carrée de 3 (environ 1,732).

Exemple: en connectant le multimètre à un réseau triphasé de 480V (ex. 480V phase à terre), la tension totale disponible entre les phases est de 832V CA environ ($= 480V \times 1,732$). Un sérieux dommage ainsi qu'un risque de choc électrique peuvent en être la conséquence, étant donné que la limite admise est dépassée.

4.2. Mesure de résistance (ohm)

ATTENTION!

Débrancher le courant et décharger tous les condensateurs dans le circuit à mesurer avant d'effectuer des mesures de résistance dans le circuit. A défaut de ce faire, l'installation et/ou l'appareil peuvent être endommagés.

Le circuit de résistance applique une valeur de courant constant à travers la résistance inconnue et mesure ensuite la tension s'y développant. Dès lors il faut débrancher tout courant dans le circuit à mesurer en mesurant la résistance. Si une tension est présente dans le circuit à mesurer, l'affichage sera erroné. Le multimètre peut être endommagé lorsqu'une tension de plus de 600V CA est présente.

NOTE:

En mesurant des valeurs de résistance critiqueusement basses, court-circuiter les cordons et noter l'affichage. Soustraire cette lecture à n'importe quelle mesure complémentaire afin d'obtenir une précision optimale

- * En mesurant une basse résistance, il se peut que la lecture soit instable à cause de facteurs tels que bruit électrique etc. Dans ce cas, connecter immédiatement la résistance aux bornes d'entrée du multimètre ou protéger la résistance au potentiel de la borne COM afin d'obtenir une lecture stable.
- * Avec une résistance de plus de 1 M Ω l'affichage prend quelques secondes avant de se stabiliser. Ceci est tout à fait normal lors de la mesure de hautes résistances.
- * Le multimètre a un circuit pour protéger la gamme de résistance contre des surtensions (600V CA). Toutefois, afin de prévenir tout excès par mégarde et afin d'assurer une mesure correcte, **NE JAMAIS CONNECTER LES CORDONS DE MESURE A UNE SOURCE DE TENSION** lorsque le sélecteur rotatif est mis sur Ω ou $\cdot$ ou $\rightarrow +$.
- * Le courant appliqué pendant des mesures de résistance pourrait endommager certains appareils. Le tableau ci-dessous donne une énumération de la tension d'essai et du courant d'essai disponible pour chaque gamme de résistance (toutes les valeurs sont typiques).

GAMME	TENSION A VIDE (A)	TENSION FIN D'ECHELLE (B)	COURANT DE COURT- CIRCUIT (C)
200 Ω 2 K Ω 20 K Ω 200 K Ω 2 M Ω 20 M Ω	< 3.6 V	< 210 mV < 210 mV < 210 mV < 2.1 V < 2.1 V < 2.1 V	< 1.3mA < 350 μ A < 34.5 μ A < 34.5 μ V < 3.5 μ A < 0.3 μ A

NOTE:

(A) est la tension d'essai à vide aux bornes d'entrée en volt.

(B) est la chute de tension sur une résistance égale à la fin d'échelle.

(C) est le courant à travers un court-circuit aux bornes d'entrée.

4.2.1. Mesure de résistance (ohm)

En mesurant la résistance, s'assurer d'un bon contact entre les cordons de mesure et le circuit à mesurer. Toute substance sale, de l'huile ou autre matière étrangère peut influencer la lecture. Procéder comme suit:

1. Mettre le sélecteur de fonctions à la position Ω souhaitée.
2. Connecter le cordon noir à la borne COM et le cordon rouge à la borne V Ω Hz CAP.
3. Connecter les cordons au circuit à mesurer.
4. La valeur de la résistance mesurée est affichée.

4.3. Test de continuité, de diode et diodes à micro-ondes

4.3.1. Test de continuité

Ce mode permet de contrôler des circuits électriques, tels que câblage, câbles de haut-parleurs, connexions, commutateurs ou relais pour courts-circuits ou circuits ouverts. En test de continuité une valeur mesurée d'environ 100 Ω ou moins déclenche un signal sonore continu. Procéder comme suit:

1. Mettre le sélecteur de fonctions sur .))).
2. Connecter le cordon noir à la borne COM et le rouge à la borne V Ω Hz CAP.
3. Connecter les cordons au circuit à mesurer.
4. Le multimètre émet un signal ininterrompu avec une résistance de moins de 100 Ω .

4.3.2. Test de diode

Ce test permet de vérifier des diodes, transistors et autres semi-conducteurs et de contrôler s'il y a un court-circuit, un circuit ouvert ou si tout est normal. **NE JAMAIS CONNECTER LES CORDONS A UNE SOURCE DE TENSION** lorsque le sélecteur de fonctions est positionné sur ➤+.

- * Pendant le test de diode, la chute de tension en sens direct est affichée quand la diode est connectée en sens direct. Pour une diode au germanium la tension typique en sens direct est de +/- 0.4V et en cas d'une diode au silicium la tension est de +/- 0.6V.
- * Examiner le semi-conducteur comme suit:
Si l'affichage indique une valeur dans l'un des sens et qu'en sens inverse le symbole de dépassement de la gamme (OFL) est affiché, tout est en ordre.
Si la lecture est la même dans les deux sens, il y a probablement un court-circuit.
Si l'affichage indique OFL dans les deux sens, le circuit est ouvert.

Pour le test de la diode, procéder comme suit:

1. Mettre le sélecteur de fonctions sur ➤+.
2. Connecter le cordon noir à la borne COM et le cordon rouge à la borne V Ω Hz CAP.
3. Toucher avec le cordon rouge l'anode (côté "+" sans anneau) et avec le cordon noir la cathode (côté "-" avec anneau).
4. Une bonne diode doit donner un affichage entre 0.3V et 0.8V.
5. Inverser les cordons sur la diode. Si OFL est affiché, la diode est en bon état.

NOTE:

Quand la diode est défectueuse, le symbole OFL ou 0.00 est affiché, quelle que soit la manière dont les cordons sont connectés.

4.3.3. Diodes à micro-ondes

La plupart des diodes à micro-ondes ne peuvent pas être testées moyennant un multimètre avec fonction de test de diode, étant donné que le multimètre ne fournit pas assez de courant de conduction. En option un cordon supplémentaire est disponible (modèle TL60) qui renforce la sortie de courant de façon que ces diodes à micro-ondes puissent être testées de manière précise.

4.4. Mesure de courant (ampères)

AVERTISSEMENT!

Les fonctions de courant sont protégées par un fusible de 600V. Afin d'éviter tout dommage à l'instrument, des sources de courant ayant des tensions à circuit ouvert de plus de 600V CC ou CA ne peuvent pas être mesurées.

NOTE: En mesurant, le multimètre doit être connecté EN SERIE au circuit (ou à l'élément du circuit) à mesurer. NE JAMAIS CONNECTER LES CORDONS A UNE SOURCE DE TENSION lorsque le sélecteur de fonctions est mis sur Amps. Ceci peut endommager le circuit sous test ou le multimètre.

- * Pour mesurer le courant, il faut interrompre le circuit et relier les cordons à deux points de connexion du circuit. La connexion doit se faire en série avec le courant.
- * Le circuit de courant CA est un système de valeurs efficaces (true RMS), qui permet au multimètre d'effectuer des mesures précises de courant CA de formes d'ondes non sinusoïdales contenant des harmoniques provoqués par diverses charges non linéaires. Le facteur de crête CA de ce multimètre est de 3 pour la gamme de fréquence de 45Hz à 1kHz.
- * Lors de la mesure de courant, la résistance du shunt interne développe une tension à travers les bornes du multimètre, dénommée tension de charge. Cette chute de tension peut affecter les circuits de précision ou les mesures.

Procéder comme suit pour la mesure de courant CC ou CA:

1. Mettre le sélecteur de fonction/gamme à la gamme DCA (ou ACA) souhaitée. Si vous ignorez la valeur de courant à mesurer, toujours commencer par la gamme la plus élevée et diminuer progressivement jusqu'à ce que la lecture adéquate soit obtenue.
2. Connecter le cordon rouge à la borne mA (en cas d'utilisation des gammes 10A, le cordon rouge doit être connecté à la borne A) et le cordon noir à la borne COM de l'instrument.
3. Débrancher le courant du circuit à mesurer.
4. Connecter les cordons en série au circuit à mesurer.
5. Rebrancher le courant vers le circuit; la valeur de courant mesurée est affichée.
6. Débrancher d'abord le courant vers le circuit avant de retirer les cordons du circuit.

4.5. Mesure de la capacité

ATTENTION!

Décharger tous les condensateurs avant toute mesure, sinon le multimètre peut être endommagé.

- * Dans la gamme 1 μ F les lectures sont probablement instables. Ceci est dû à des facteurs environnementaux tels que bruit électrique et capacité flottante des cordons de mesure. Il faut dès lors connecter l'objet à mesurer directement aux bornes d'entrée.
- * Le bargraphe ne fonctionne pas en mode de capacité.

Procéder comme suit pour mesurer la capacité:

1. Connecter les cordons de mesure aux bornes d'entrée.
2. Mettre le sélecteur de fonctions sur "CAP".
3. Toucher le condensateur avec les sondes et lire l'affichage. En mesurant des condensateurs polarisés, connecter le côté positif à la borne V Ω Hz CAP et le côté négatif à la borne COM. L'absorption diélectrique du condensateur peut provoquer des erreurs de mesure. Si davantage de décharge s'avère nécessaire, le symbole d.I.S.C est affiché pendant que le condensateur se décharge.

4.6. Mesure de fréquence

- * En mode de fréquence la commutation de gamme se fait toujours de manière automatique.
- * En déconnectant les bornes d'entrée, le symbole de surcharge peut être affiché ou l'affichage peut être instable. Cela est typique.
- * Le bargraphe fonctionne lors de la mesure de fréquence.

Procéder comme suit pour la mesure de fréquence:

1. Connecter les cordons de mesure aux bornes d'entrée.
2. Mettre le sélecteur rotatif sur "Hz".
3. Toucher les points de test avec les pointes de touche et lire la valeur affichée. Si la fréquence mesurée est supérieure à 200kHz, le symbole de surcharge "O.F.L." est affiché.

4.7. Mesure de température

AVERTISSEMENT!

Veiller à ce que les sondes de température n'entrent pas en contact avec un conducteur de tension de plus de 30VCA RMS ou 42VCA de crête ou 60VCC. Déconnecter la sonde de température avant de faire des mesures autres que des mesures de température. L'appareil et/ou l'équipement peuvent être endommagés en cas de non-respect de cet avertissement.

- * Ce multimètre effectue une mesure de température directe moyennant un thermocouple de type K, livrable en option.
- * Le multimètre affiche les valeurs de température en degrés Centigrade ou Fahrenheit.

NOTE:

Le multimètre est préréglé sur degrés Centigrade. Pour mesurer en Fahrenheit, utiliser le sélecteur DC/AC et mettre le sélecteur de fonctions sur "TEMP".

- * Un pliage répété du cordon du thermocouple peut l'endommager. Eviter de coincer le cordon, surtout pas près du connecteur.
- * La gamme de température du thermocouple type K fourni est de -40°C à 1.370°C (-40°F à 2.000°F).

TECHNIQUES DE MESURE POUR PRECISION OPTIMALE

* **Choix de la sonde de thermocouple adéquate**

Le thermocouple disponible en option est un thermocouple type bâton pour toutes applications. Afin de fournir une précision optimale, utiliser le type de sonde qui s'adapte à l'application respective (sonde à air pour mesure d'air, sonde de surface pour mesure de surface et sonde d'immersion pour mesure de liquides ou de gels).

* **Adaptateur de thermocouple**

L'adaptateur de thermocouple prévu est du même matériel que celui des fils du thermocouple. Afin d'éviter toute erreur il est essentiel d'utiliser un adaptateur de thermocouple dont la matière correspond avec celle du thermocouple.

* **Pour réduire les erreurs**

S'assurer d'une bonne connexion entre le thermocouple et la surface à mesurer. A cette fin il vaut mieux utiliser un gel thermique à base de silicone entre le thermocouple et la surface à mesurer.

En mesurant des températures dépassant la température ambiante, régler le connecteur entre le thermocouple et la surface jusqu'à ce que l'on obtienne la valeur de température la plus élevée.

En mesurant des températures inférieures à la température ambiante, régler le connecteur entre le thermocouple et la surface jusqu'à ce que l'on obtienne la valeur de température la plus basse.

En mesurant des températures avoisinant la température ambiante, lire la valeur quand l'affichage s'est stabilisé.

Procéder comme suit pour mesurer la température:

1. Mettre le sélecteur de fonctions sur "TEMP".
2. Introduire l'adaptateur du thermocouple dans les bornes COM et TEMP et veiller à la polarité exacte.
3. Introduire le connecteur de la sonde du thermocouple type K dans l'adaptateur du thermocouple et veiller à la polarité.
4. Lire l'affichage.

5. ENTRETIEN ET PIÈCES DE RECHANGE

5.1. Entretien général

L'entretien et les réparations non repris dans ce manuel doivent être effectués par une personne qualifiée à cet effet. Afin d'éviter tout choc électrique, ne procéder à une réparation, à moins qu'on ait les qualifications requise pour ce faire.

Rincer le boîtier de temps à autre avec un linge humide et un détergent neutre; ne pas utiliser des abrasifs ou solvants. De l'eau ou toute substance sale dans les bornes A ou mA peut avoir un effet négatif sur l'appareil.

Étalonner le multimètre 1 fois par an pour maintenir ses performances.

5.2. Remplacement de la pile

Utiliser une pile 9V (NEDA 1604 ou IEC 6F22). Pour remplacer la pile, enlever les deux vis du compartiment de la pile à l'arrière et soulever le couvercle. Remplacer la pile et revisser le couvercle.

5.3. Test de fusibles(s)

1. Mettre le sélecteur de fonction sur $\blacktriangleright +$.
2. Brancher.
3. Pour vérifier le fusible F2 (15A, 600V) connecter un cordon de mesure à la borne V Ω Hz CAP et toucher la borne A avec la sonde. L'affichage doit indiquer 0.0000V. Si OFL est affiché, remplacer le fusible et reprendre le test. Si l'affichage indique une autre valeur, faire vérifier le multimètre.

5.4. Remplacement du (des) fusible(s)

1. Déconnecter les cordons. Enlever la gaine en caoutchouc.
2. Enlever les vis à l'arrière et séparer la face avant du boîtier arrière.
3. Remplacer le(s) fusible(s) par un type équivalent et d'une même dimension.
4. Rassembler et revisser les faces avant et arrière.
5. Refixer la gaine en caoutchouc.

6. ACCESSOIRES

Note: uniquement utiliser des pièces de rechange spécifiées

BT1	pile 9V
F11	fusible: 1A, 600V RMS
F2	fusible: 15A, 600V RMS
TL1	jeu de cordons de mesure
TP1A	adaptateur pour thermocouple type K
C2Y	gaine en caoutchouc (jaune)

7. SPECIFICATIONS

7.1. Spécifications

La précision est exprimée comme suit:

$\pm$ ([% de la lecture] + [chiffre du digit mineur]) à 18°C jusqu'à 28°C et avec humidité relative jusqu'à 80% pendant une période d'un an après étalonnage.

FONCTION	GAMME	RESOLUTION	PRECISION	REMARQUE
V CC	200mV 2V 20V 200V 1000V	10µV 100µV 1mV 10mV 100mV	0.05% + 1dgt	impédance d'entrée: 10MΩ
A CC	2mA 200mA 10A	0.1µA 10µA 1mA	0.5% + 3dgts	chute de tension: 100mV/mA 1.5mA/mA 0.18V/A
Ohm	200Ω	0.01Ω	0.2% + 3dgts	tension à vide; < 3.6V
	2KΩ 20KΩ 200KΩ 2MΩ	0.1Ω 1Ω 10Ω 100Ω	0.1% + 3dgts	
	20MΩ	1KΩ	0.75% + 5dgts	
Continuité	tension d'essai à vide: < 3.6V seuil: environ <100Ω			
Test diode	tension d'essai à vide: < 3.6V courant d'essai max. < 1mA			
	1µF 10µF 100µF 1000µF	0.001µF 0.01µF 0.1µF 1µF	1.9% + 2 dgts	précision pour condensa-teurs avec absorption diélectrique négligeable

Hz (0.5Hz-200KHz)	200Hz 2kHz 20kHz 200kHz >200kHz	0.01Hz 0.1Hz 1Hz 10Hz 100Hz	0.05% + 2dgts (20.000 points de mesure)	temps de porte: 1.0 sec. 0.5 sec. 1.0 sec. 1.0 sec. 1.0 sec.
----------------------	---	---	---	---

NOTE:

V CC Taux de réjection mode normal: >31dB à 50Hz ou 60Hz

Taux de réjection mode commun: <82dB à CC, 50Hz ou 60Hz

Protection par fusible: mA: 1A 600V fusible rapide

A: 15A 600V fusible rapide

avec > 10000A taux d'interruption

Spécifications pour courant alternatif (true RMS)

FONCTION	GAMME	RESOLUTION	PRECISION	REMARQUE
			45Hz-1kHz	
V CA	200mV 2V 20V 200V 750V	10μV 100μV 1mV 10mV 100mV	0.5% + 3dgts	impédance d'entrée: 10MΩ
A CA	2mA 200mA 10A	0.1μA 10μA 1mA	0.75% + 3dgts 0.75% + 5dgts 2.0% + 10dgts	chute de tension: 100mV/mA 1.5mV/mA 0.18V/A

NOTE:

V CA: taux de réjection mode commun: >85dB à CC jusqu'à 60Hz

Facteur de crête: 1:1 par 3:1 - pour formes d'ondes non sinusoïdales (45Hz jusqu'à 1kHz) +/- 2% de la lecture à ajouter à la précision

Protection par fusible: mA: 1A 600V fusible rapide

A: 15A 600V fusible rapide

avec > 10000A taux d'interruption

Spécifications pour température

GAMME	RESOLUTION	PRECISION
-40°C à 0°C (-40°F à 0°F)	0.1°C (0.1°F)	+/- (3.0°C + 1 dgt) +/- (5.4°F + 1 dgt)
0°C à 400°C (0°F à 400°F)	0.1°C (0.1°F)	+/- (1.% + 1°C) +/- (1% + 1.8°F)
400°C à 1.370°C (752°F à 2.000°F)	0.1°C (0.1°F)	+/- 3.0% de la lecture

7.2. Entrées maximales

FONCTION	BORNES D'ENTREE		ENTREE MAX.
	CORDON ROUGE	CORDON NOIR	
	V Ω Hz CAP	COM	1000V
	V Ω Hz CAP	COM	750V
	V Ω Hz CAP	COM	600V
	V Ω Hz CAP	COM	600V
	V Ω Hz CAP	COM	600V
	V Ω Hz CAP	COM	600V
	V Ω Hz CAP	COM	600V
	A	COM	10A/600V
	mA	COM	200mA/600V
Température	TEMP V Ω Hz CAP	COM	60V DC ou 24V AC RMS

7.3. Spécifications générales

- * Affichage:
digital: à cristaux liquides, 20.000 points de mesure, mise à jour 3x/sec.
analogique: 41 segments, mise à jour 12,5x/sec.
- * Protection par fusible:
mA: 1A 600V fusible rapide, grande puissance
A: 15A 600V fusible rapide, grande puissance
- * Température de stockage: -20°C à 60°C (-4°F à 140°F)
- * Température d'opération: 0 à 45°C (32°F à 113°F)
- * Humidité relative:
0 à 80% (0 à 35°C; 32 à 95°F)
0 à 70% (35 à 45°C; 95 à 113°F)
- * Coefficient de température:
0.05 x (précision spécifiée)/°C
(<18°C ou >28°C; <64°F ou >82°F)
- * Pile 9V type NEDA 1604 ou 6F22 ou 006P
- * Durée de vie pile: 200 h typique (alcaline)
- * Dimensions: DMM sans gaine 4x8.5x19cm; avec gaine 5.4x10.3x20.8cm
- * Poids: DMM 380g (655g avec gaine)
- * Vibration et choc: conçu selon la norme MIL-T-28800 pour instruments de classe II
- * Normes de sécurité: IEC 1010-1 (surtension cat. II) et directive EMC UL 1244, CSA C22.2 no 231 et ISA-DS82