



**MEASURING EQUIPMENT**

## **Modèle 703**

Multimetre  
de valeurs efficaces

## **Modèle 701**

Multimetre

Mode d'emploi

## AVERTISSEMENT

Des sources telles que récepteurs radio portatifs, émetteurs radio et télévision, émetteurs autoradio et téléphones cellulaires génèrent une radiation électromagnétique susceptible de provoquer des tensions dans les cordons de mesure du multimètre. Dans ce cas, la précision du multimètre ne peut pas être garantie pour des raisons physiques.

## Spécifications de base

Tension CC	: 0 à 1000V
Tension CA	
703 (val. eff.)	: 15mV à 1000V (@ 40Hz à 20kHz)
701	: 0 à 1000V (@ 40Hz à 400Hz)
Précision de base	: tension CC 0.5% tension CA 0.75%
Courant CC	: 0 à 10A (20A pendant 30 secondes)
Courant CA	
703 (val. eff.)	: 20 µA à 10A (20A pendant 30 secondes)
701	: 0 à 10A (20A pendant 30 secondes)
Résistance	: 0 à 40MΩ
Capacité:	: 0.01nF à 100 µF
Fréquence	: 0.5Hz à 10MHz
Coefficient d'utilisation	: 0.1% à 99.9% pour 0.5Hz à 500kHz (largeur d'impulsion > 2 µsec.)
Test de diode	: 2.5V
Test de continuité	: signal sonore à <10Ω (temps de réponse <1ms)
Température	: (703 uniquement) -40 °C à 1300 °C (-40 °F à 2372 °F)



## AVERTISSEMENT

Lisez les consignes de sécurité avant d'utiliser ce multimètre

## SOMMAIRE

1. Consignes de sécurité .....	2
2. Compatibilité électromagnétique (EMC) .....	3
3. Touches de commande et indicateurs .....	4
4. Commutateur rotatif et boutons-poussoirs .....	7
5. Procédure .....	9
6. Maintenance .....	19
7. Spécifications .....	20

## 1. CONSIGNES DE SECURITE

Ce manuel contient des informations et des avertissements qui doivent être respectés pour garantir un fonctionnement adéquat et pour maintenir le multimètre en bonne condition.

En cas de non-respect des instructions, la protection ne peut pas être garantie.

Les modèles 703 et 701 sont conformes aux normes IEC 1010-1 (1995), UL 3111-1 (6, 1994), EN 61010-1 (1995), CSA C 22.2 No 1010.1 - 92; catégorie de surtension III 1000V

### TERMES UTILISES DANS LE MANUEL

**Avertissement:** cette mention indique des situations ou actions susceptibles d'entraîner des lésions corporelles sérieuses.

**Attention:** cet avertissement est réservé à des situations ou actions qui pourraient endommager l'instrument ou l'appareillage à tester.


#### Avertissement


N'exposez pas le multimètre à la pluie ou à l'humidité afin de réduire le risque d'incendie ou de choc électrique. Pour éviter un choc électrique, respecter les consignes de sécurité si vous mesurez des tensions supérieures à 60V CC ou 30V CA eff. Ces niveaux de tension peuvent provoquer un choc électrique. Inspectez les cordons, les connecteurs et les sondes afin de vérifier si l'isolement n'est pas détérioré ou si les parties métalliques ne sont pas exposées. Si vous observez une anomalie quelconque, remplacez l'accessoire endommagé. Ne touchez pas aux pointes de touche des cordons ou au circuit sous test lorsque celui-ci est sous tension. Maintenez les doigts derrière les limites de protection pendant la mesure. N'effectuez pas de mesure sur un circuit qui consomme un courant supérieur au courant nominal du fusible. Ne dépassez pas la tension nominale du fusible. N'effectuez pas de mesure de tension lorsque le cordon est connecté à la borne mA  $\mu$  A ou à la borne A. Utilisez uniquement des pièces de rechange d'origine. Déconnectez les cordons avant d'ouvrir le compartiment de la pile. N'utilisez pas l'instrument si le compartiment de la pile n'est pas bien fermé. Afin d'éviter une fausse lecture, ce qui peut causer un choc électrique ou des lésions corporelles, remplacez la pile dès que vous remarquez l'indication de pile faible. Évitez de travailler tout seul.

#### Attention


Déconnectez les cordons des points de mesure avant de changer de fonction. Débranchez le circuit et déchargez tous les condensateurs haute tension avant de tester la résistance, la continuité, la capacité ou les diodes. En mode manuel, déterminez la gamme la plus élevée et diminuez ensuite progressivement si vous ignorez la valeur. Avant d'effectuer une mesure de courant, vérifiez les fusibles et débranchez le circuit avant de connecter le multimètre au circuit.

## SYMBOLES ELECTRIQUES INTERNATIONAUX


 CA (courant alternatif)


 CC (courant continu)

 CA ou CC

 Attention! Consultez le manuel

 Attention! Tension dangereuse (risque de choc électrique)

 Terre

 double isolement ou isolement renforcé

 fusible

 non applicable au modèle identifié

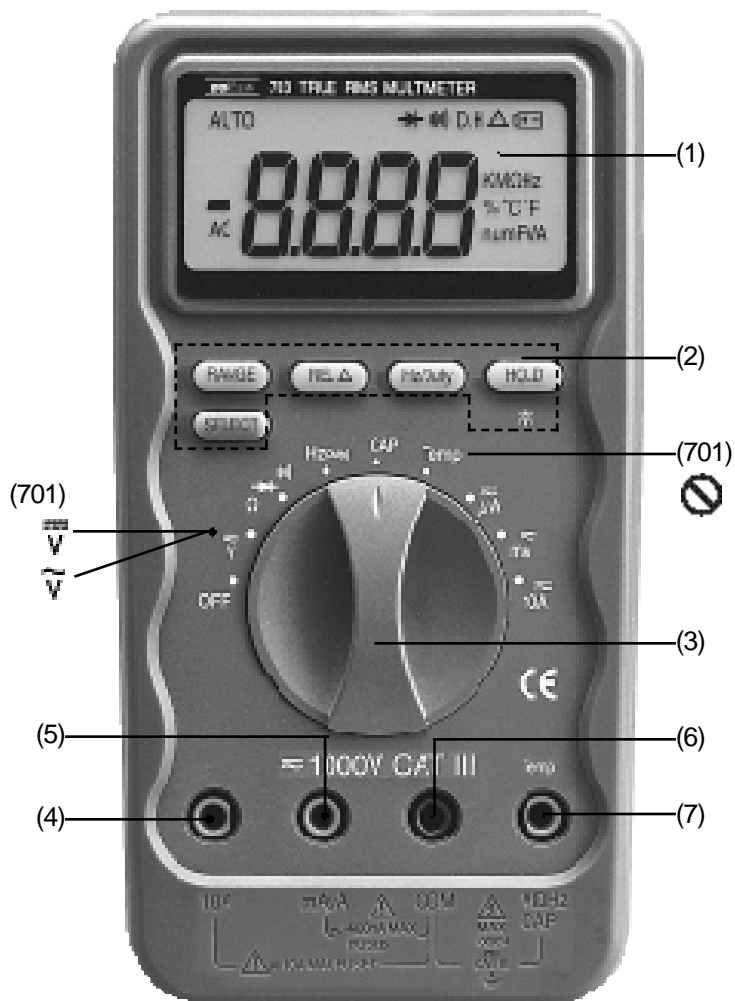
 Pile

## 2. COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE (EMC)

Le multimètre est conforme aux normes EN61326 : 1997 A<sub>1</sub> : 1998.

### 3. TOUCHES DE COMMANDE ET INDICATEURS

Ce manuel décrit les deux modèles (701 et 703). Les illustrations et exemples concernent le modèle 703.



- (1) Afficheur à cristaux liquides 3 3/4 digits, 4000 points de mesure
- (2) Boutons-poussoirs pour fonctions spécifiques
- (3) Sélecteur de fonction + ON/OFF
- (4) Borne d'entrée pour mesure de courant 10A (20A pendant 30 sec.)
- (5) Borne d'entrée pour mesure de milliampères et micro-ampères
- (6) Borne d'entrée commune (référence de terre) pour toutes les fonctions
- (7) Borne d'entrée pour toutes les fonctions sauf mesure de courant (A, mA, μA)

### Lexique de la terminologie pour multimètres numériques

#### Average sensing RMS calibrée (calcul de la moyenne de la valeur efficace)

RMS (valeur moyenne quadratique) est le terme utilisé pour décrire la valeur CC efficace ou équivalente d'un signal CA. La plupart des multimètres numériques utilisent la technique du calcul de la moyenne des mesures pour obtenir des valeurs efficaces de signaux CA. Cette technique est utilisée pour obtenir la valeur moyenne en redressant et en filtrant le signal CA. La valeur moyenne est ensuite arrondie vers le haut (c-à-d. calibrée) pour indiquer la valeur efficace d'une onde sinusoïdale. Pour la mesure d'une onde sinusoïdale, cette technique est très rapide, précise et efficace. D'autre part, en mesurant des formes d'ondes non sinusoïdales, des erreurs significatives peuvent se présenter à cause des différentes échelles pour convertir les valeurs moyennes en valeurs efficaces.

#### True RMS (valeur efficace)

True RMS est le terme qui identifie un multimètre numérique qui répond de manière précise à la valeur efficace, quelle que soit la forme d'onde, soit onde carrée, triangulaire, en dents de scie, train d'impulsions, pointes, transitoires, ainsi que des formes d'ondes déformées contenant des harmoniques.

Des formes non sinusoïdales peuvent provoquer:

- des transformateurs, générateurs et moteurs surchauffés causant une brûlure prématurée
- des disjoncteurs qui déclenchent prématurément
- des fusibles qui sautent
- des neutres qui surchauffent à cause de l'influence des harmoniques supérieurs qui sont présents sur le neutre
- des barres et des panneaux électriques vibrants

#### Facteur de crête

Le facteur de crête est le rapport entre la valeur de crête (pointe instantanée) et la valeur efficace, qui est normalement utilisé pour définir la gamme dynamique d'un multimètre numérique de valeur efficace. Le facteur de crête d'une onde sinusoïdale parfaite est de 1.414. Le facteur de crête d'une onde sinusoïdale déformée est nettement plus élevé.

#### NMRR (Normal Mode Rejection Ratio)

NMRR est la capacité du multimètre pour rejeter l'effet de parasites CA non désirés qui peuvent causer des mesures CC imprécises. NMRR est indiqué en dB (décibel). Le multimètre a une spécification NMRR de > 60dB à 50Hz/60Hz, ce qui signifie une bonne capacité pour rejeter l'effet d'un bruit CA en mesure CC.

#### CMRR (Common Mode Rejection Ratio)

La tension "common mode" est la tension qui est présente à la borne d'entrée "COM" et "Voltage" d'un multimètre numérique par rapport à la terre. CMRR est la capacité du multimètre pour rejeter l'effet de la tension "common mode" qui peut causer une vibration des chiffres ou un décalage en mesure de tension. Le multimètre a une spécification CMRR de > 60dB en CC jusqu'à 60Hz en mesure de tension CC.

#### Burden voltage (chute de tension)

Burden voltage est la chute de tension aux bornes d'entrées d'un appareil de mesure, causée par la résistance de shunt interne. Cette chute de tension provoque des erreurs de mesure et doit donc être aussi basse que possible.

#### Temperature coefficient (coefficient de température)

Le coefficient de température est un facteur utilisé pour calculer le changement de l'indication ou de la sortie d'un instrument lors d'un changement de température. Des changements de température non compensés augmentent les erreurs de mesure.

## 4. Commutateur rotatif et boutons-poussoirs

### Enclenchement du multimètre

Pour enclencher l'instrument, tournez le commutateur rotatif de OFF vers une autre position.

Si vous voulez un aperçu de l'affichage complet (tous les segments étant allumés), appuyez sur la touche HOLD pendant que vous enclenchez le multimètre. Relâchez la touche par la suite.


### Commutateur rotatif


Enclenchez le multimètre en sélectionnant une fonction quelconque. L'instrument offre un affichage standard pour cette fonction (gamme, unité etc.). Utilisez la touche SELECT pour sélectionner une fonction alternative sur le commutateur rotatif.


Si vous changez de fonction, un nouvel affichage se présente. Le choix d'une touche dans l'une des fonctions n'est plus valable pour l'autre fonction.

**OFF.** Pour déclencher le multimètre. Les paramètres d'initialisation et les mesures stockées seront sauvegardés.

 . (Modèle 703). Volts CA eff. et Volts CC

 . (Modèle 701). Volts CA



 . (Modèle 701). Volts CC



 . Mesure de résistance, test de continuité et test de diode



**Hz (Duty).** Interrupteur à levier (bascule) soit pour la mesure de fréquence, soit pour l'affichage du cycle de fonctionnement

**CAP.** Mesure de capacité

**Temp. (uniquement le modèle 703).** Mesure de température en degrés Centigrade ou Fahrenheit. Le choix est pré-régulé à l'usine selon les besoins

 . Mesure de micro-ampères CA eff. et micro-ampères CC (modèle 703)  
 . Mesure de micro-ampères CA et micro-ampères CC (modèle 701)

 . Mesure de milli-ampères CA eff. et milli-ampères CC (modèle 703)  
 . Mesure de milli-ampères CA et milli-ampères CC (modèle 701)

-  Mesure de l'ampère CA eff. et ampère CC (modèle 703)
-  Mesure de l'ampère CA et ampère CC (modèle 701)

### Boutons-poussoirs

Ces touches activent les dispositifs qui augmentent la fonction sélectionnée par le commutateur rotatif.



**RANGE.** Utilisez cette touche pour sélectionner une gamme de manière manuelle. Appuyez pendant deux secondes sur cette touche si vous voulez passer en mode automatique. Quand l'instrument est en mode automatique, le symbole AUTO est affiché. Cette fonction n'est pas disponible en mode Hz (Duty), CAP, ou Temp.

La gamme, ainsi que les unités de mesure sont affichées.

**REL** . Utilisez cette touche pour positionner le multimètre en mode relatif pour effectuer des mesures relatives. Vous pouvez programmer une valeur de référence, de façon que toutes les valeurs suivantes soient affichées par rapport à cette valeur de référence programmée. Quasi toutes les valeurs affichées peuvent être programmées comme valeurs de référence relatives. Appuyez brièvement sur la touche REL pour activer et pour quitter le mode relatif.

**Hz/Duty.** Appuyez sur cette touche pour commuter entre le mode de fréquence et le cycle de fonctionnement lorsque le sélecteur est réglé sur Hz (Duty), et  $10A \bar{V}$ ,  $\mu A$  et mA.

**HOLD.** Appuyez sur cette touche pour activer et désactiver le mode Hold. Lorsque le mode Hold est activé, l'instrument émet un bip sonore, fixe l'affichage et indique le symbole DH sur l'afficheur. Dans ce mode, l'affichage est maintenu pour une lecture ultérieure.

 (**éclairage de fond**): Pour activer/désactiver l'éclairage, appuyez pendant 2 secondes sur la touche HOLD (.

Pour changer uniquement l'état de la fonction HOLD, appuyez très brièvement sur la touche HOLD.

**SELECT.** Appuyez sur cette touche pour commuter entre la mesure CC et la mesure CA lorsque le commutateur de fonction est positionné sur  $\bar{V}$  (modèle 703),

$\mu A$ , mA,  $10A$  Appuyez également cette touche pour parcourir le mode de mesure  $\Omega$ ,  $\rightarrow$  ou  $\rightarrow$  lorsque le commutateur rotatif est positionné sur  $\Omega$ .

## 5. PROCEDURE

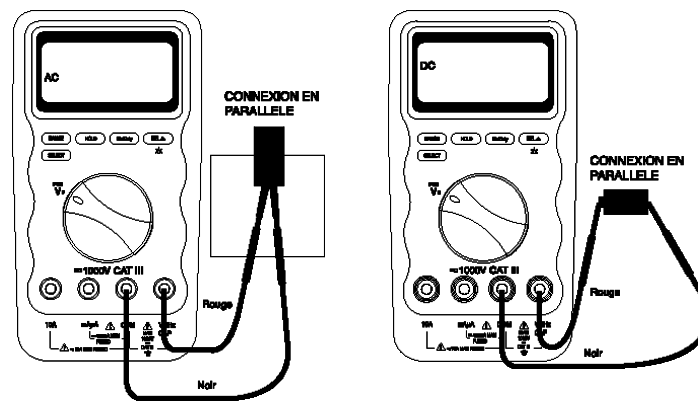
### Mesure de tension ( $\bar{V}$ ou $\bar{V}$ , $\bar{V}$ )

La tension est la différence de potentiel électrique entre deux points. La polarité de la tension CA (courant alternatif) varie en fonction du temps, tandis que la polarité de la tension CC (courant continu) reste constante dans le temps.

La fonction  $\bar{V}$  est réglée sur CC. Appuyez sur SELECT si vous optez pour CA.

Les gammes disponibles en fonction Volts sont: 400mV, 4V, 40V, 400V et 1000V.

En mesurant la tension, l'instrument agit comme une impédance de  $10M\Omega$  ( $10 \times 10^6\Omega$ ) parallèlement au circuit. Cet effet de charge peut entraîner des erreurs de mesure dans des circuits à haute impédance. Dans la plupart des cas, l'erreur est négligeable (0.1% ou moins) si l'impédance du circuit est de  $10k\Omega$  ou moins.



### Conseils pour mesurer la tension

- Dans la gamme 400mV, la valeur affichée peut fluctuer lorsque vous déconnectez les cordons des bornes d'entrées. Ceci est tout à fait normal.
- Le circuit de mesure de tension CA du modèle 703 est du type valeur efficace. Dès lors, le multimètre est capable de mesurer de manière précise la tension alternative de formes d'ondes non sinusoïdales, y compris les harmoniques provoqués par plusieurs charges non linéaires.

- Pour améliorer la précision de mesures de tension CC effectuées en présence de tensions CA (p.ex. une mesure de tension CC d'un amplificateur en présence d'un signal CA), mesurez d'abord la tension CA. Notez la gamme de tension CA que vous venez de mesurer et sélectionnez une gamme de tension CC qui est égale ou supérieure à la gamme de tension CA. Cette méthode améliore la précision de la tension CC en empêchant les circuits de protection d'entrée de s'activer.



#### AVERTISSEMENT

Pour éviter un choc électrique et afin de ne pas endommager l'instrument, la tension d'entrée ne peut pas dépasser 1000V CC ou CA (eff.). Ne mesurez pas de tensions inconnues; celles-ci pourraient être supérieures à 1000V CC ou CA (eff.).

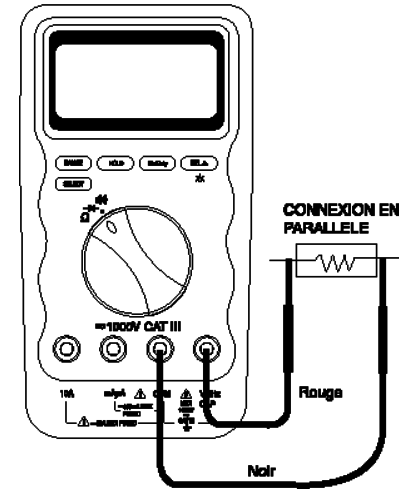
#### Mesure de résistance ( $\Omega$ , $\text{---}\text{+}$ , $\text{---}\text{||}\text{---}$ ) (Ohms, Diode et Continuité)

#### ATTENTION

Pour éviter d'endommager le multimètre ou l'appareillage sous test, coupez le courant du circuit et déchargez tous les condensateurs haute tension avant de mesurer la résistance.

La résistance est opposée au flux de courant. L'unité de résistance est l'ohm( $\Omega$ )  
Le multimètre mesure la résistance en envoyant un faible courant dans le circuit.

Les gammes de résistance disponibles sont: 400.0 $\Omega$ , 4.000k $\Omega$ , 40.00k $\Omega$ , 400.0k $\Omega$ , 4M $\Omega$ , et 40M $\Omega$



#### Conseils pour mesurer la résistance

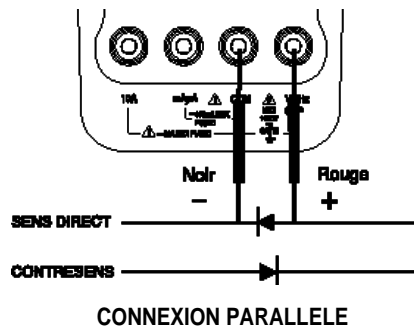
- A cause du fait que le courant d'essai du multimètre suit toutes sortes de parcours entre les pointes de touche des cordons, la valeur mesurée d'une résistance dans un circuit diffère souvent de la valeur nominale de cette résistance.
- Les cordons peuvent ajouter une valeur erronée de 0.1 $\Omega$  à 0.2 $\Omega$  aux mesures de résistance. Pour mesurer la résistance des cordons, court-circuitez les pointes de touche et lisez la valeur de résistance. Vous pouvez également appuyer sur la touche REL pour soustraire cette valeur de manière automatique.
- La fonction de résistance produit assez de tension pour dépasser la tension de seuil d'une diode au silicium ou d'un transistor, les rendant ainsi conductifs. Pour éviter cela, n'utilisez pas la gamme 40M $\Omega$  pour mesurer la résistance interne.
- En mesurant une résistance élevée, il se peut que l'affichage soit instable dû à des interférences de l'environnement. Dans ce cas, connectez la résistance directement aux bornes d'entrées du multimètre ou protégez la résistance au potentiel de la borne d'entrée COM afin d'obtenir une lecture stable.
- Le circuit du multimètre protège la gamme de résistance contre les surtensions. Toutefois, pour éviter de dépasser les valeurs nominales par inadvertance et afin d'assurer une mesure correcte, NE CONNECTEZ PAS LES CORDONS A UNE SOURCE DE TENSION lorsque le commutateur rotatif est positionné sur les fonctions  $\Omega$  +  $\text{---}\text{+}$  ou  $\text{---}\text{||}\text{---}$

## Test de diode ( )

### ATTENTION

Déchargez tous les condensateurs haute tension avant de tester les diodes. Des condensateurs d'une haute capacité doivent être déchargés par une charge de résistance appropriée.

Effectuez le test de diode pour vérifier des diodes, des transistors, des redresseurs au silicium commandés ou d'autres appareils à semi-conducteurs. Par ce test, un courant est envoyé à travers la jonction du semi-conducteur. Ensuite, la chute de tension de la jonction est mesurée.



La chute de tension normale en sens direct pour une bonne diode au silicium se situe entre 0.4V et 0.9V. Une valeur supérieure indique que la diode est mal isolée (défectueuse). Une valeur de zéro indique que la diode est court-circuitée (défectueuse) et un affichage 0L indique que la diode est ouverte (défectueuse).

Inversez les connexions des cordons (polarisation inverse) sur la diode. Un affichage 0L indique que la diode est en bon état. Tout autre affichage signifie que la diode est court-circuitée ou résistante (défectueuse).

## Test de continuité ( )

Cette fonction permet de détecter des courts-circuits ou des circuits ouverts par intervalles d'à peine 1 milliseconde. Ces contacts très brefs activent un bip sonore momentané. Le test de continuité est très efficace pour vérifier les connexions d'un câblage et le fonctionnement de commutateurs. Un signal sonore continu indique un câblage complet.

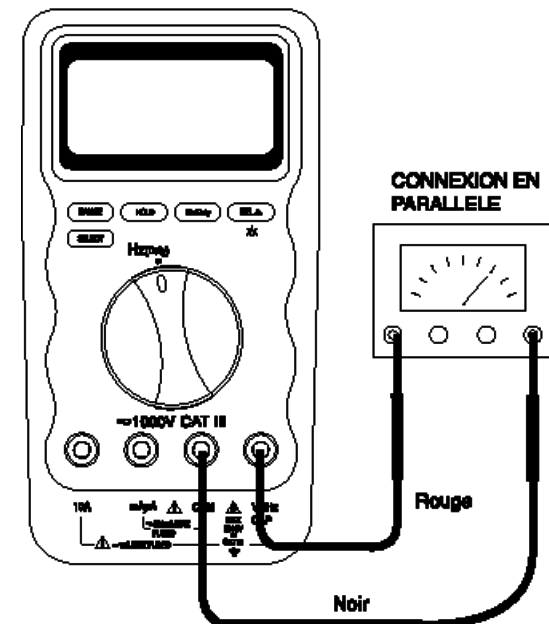
### ATTENTION

L'utilisation de la fonction de résistance et de continuité dans un circuit sous tension produit des résultats erronés et peut endommager l'instrument. Dans beaucoup de cas, les composants suspects devront être déconnectés du circuit sous test afin d'obtenir des résultats précis.

## Mesure de fréquence (Hz)

La fréquence est le nombre de cycles qu'un signal achève par seconde. Le multimètre mesure la fréquence d'un signal de tension ou de courant en comptant le nombre de fois que le signal dépasse un certain seuil par seconde. Pour mesurer la fréquence d'un signal de tension ou de courant, appuyez momentanément sur la touche Hz/Duty pendant que vous mesurez la tension ou le courant.

Les gammes de fréquence disponibles sont: 5Hz, 50Hz, 500Hz, 5kHz, 50kHz, 500kHz, 5MHz et 10MHz.





### Conseils pour mesurer la fréquence

En mesure de fréquence, la sélection de la gamme se fait toujours de manière automatique.

En déconnectant les cordons des bornes d'entrées, il se peut que le symbole de surcharge "OL" soit affiché ou que l'affichage soit instable. Ceci est normal. Si la fréquence mesurée est supérieure à 10.00MHz, le symbole de surcharge "OL" sera affiché.

### Mesure du cycle de fonctionnement

Le cycle de fonctionnement (ou coefficient d'utilisation) est le pourcentage de temps qu'un signal dépasse ou reste en dessous d'un niveau de déclenchement pendant un cycle.

Le cycle de fonctionnement est le mode optimal pour mesurer le temps de mise en circuit et de mise hors circuit de signaux logiques et de signaux de commutation. Des systèmes tels que les systèmes d'injection de carburant et les systèmes d'alimentation à découpage sont commandés par impulsions de largeur variable qui peuvent être vérifiées en mesurant le cycle de fonctionnement.

Appuyez sur la touche Hz/Duty pour commuter entre le mode Hz et "Duty Cycle" lorsque le sélecteur rotatif est positionné sur Hz (Duty),  $\bar{V}$   $\bar{\mu A}$   $\bar{mA}$  ou  $10\bar{A}$

### Mesure de capacité

#### ATTENTION

Pour éviter d'endommager le multimètre ou l'appareillage sous test, coupez le courant du circuit et déchargez tous les condensateurs haute tension avant de mesurer la capacité.

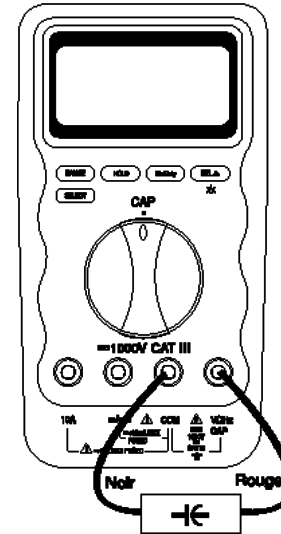
Les condensateurs à grande capacité doivent être déchargés par une charge de résistance appropriée. Utilisez la fonction de tension CC pour une confirmation que le condensateur est déchargé.

La capacité est l'aptitude d'un composant pour mémoriser une charge électrique. L'unité de capacité est le farad (F). La plupart des condensateurs ont une gamme de capacité allant du nanofarad (nF) jusqu'au microfarad ( $\mu F$ ).

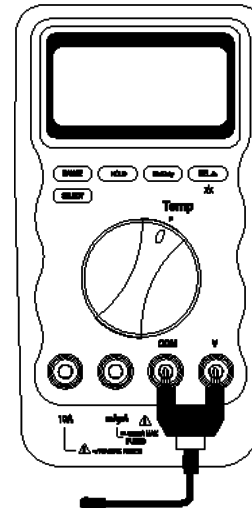
Les gammes disponibles sont: 40nF, 400nF, 4  $\mu F$ , 40  $\mu F$  et 100  $\mu F$ .

### Conseils pour mesurer la capacité:

- En mesure de capacité, la sélection de la gamme se fait toujours de manière automatique.
- Dans la gamme de 4nF, la lecture peut être instable à cause des bruits environnementaux et de la capacité flottante des cordons de mesure. Connectez donc directement l'objet à mesurer aux bornes d'entrées.



### Mesure de température (uniquement le modèle 703)



L'unité de mesure peut être pré-réglée à l'usine, soit sur degrés Centigrade, soit sur degrés Fahrenheit.

La fonction SELECT n'est pas disponible en mode de température.



#### AVERTISSEMENT

N'utilisez pas de thermocouple pour des circuits supérieurs à 30V eff., 42.4V crête ou 60V CC.

Connectez la sonde du thermocouple type K et veillez à la polarité correcte. Vous pouvez également utiliser un adaptateur de sonde de thermocouple TP1 A (option) pour adapter d'autres sondes de thermocouple K standard.

## Mesure de courant ( $\mu\text{A}$ , $\text{mA}$ , $10\text{A}$ )

### AVERTISSEMENT

N'effectuez pas de mesures dans le circuit où le potentiel de circuit ouvert par rapport à la terre est supérieur à 1000V. Vous risquez de vous blesser ou d'endommager le multimètre suite à la brûlure du fusible pendant la mesure.

### ATTENTION

Vérifiez les fusibles avant de mesurer le courant. Utilisez les bornes correctes et sélectionnez la fonction et la gamme adéquates pour les mesures de courant. Ne positionnez pas les sondes parallèlement au circuit ou au composant lorsque les cordons sont connectés aux bornes de courant.

Le courant est le flux d'électrons à travers un conducteur. Pour mesurer le courant, il faut ouvrir le circuit sous test et ensuite mettre le multimètre en série avec le circuit.

Les gammes de courant disponibles sont: 400  $\mu\text{A}$ , 4000  $\mu\text{A}$ , 40mA, 400mA, 4.000A et 10A.

Le multimètre choisit automatiquement la fonction CC. Appuyez momentanément sur la touche SELECT pour sélectionner CA.

### Pour mesurer le courant CC ou CA

- 1) Coupez le courant du circuit et déchargez tous les condensateurs haute tension.
- 2) Connectez le cordon noir à la borne COM et le cordon rouge à la borne appropriée qui correspond à la gamme de mesure, comme ci-dessous:

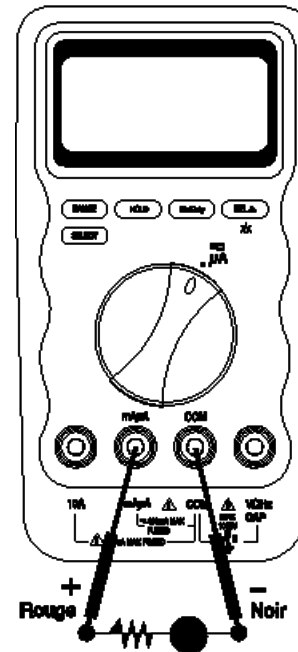
Gamme	Résolution	Précision
$\mu\text{A}$	$\text{mA}\mu\text{A}$	400.0 $\mu\text{A}$ , 4000 $\mu\text{A}$
$\text{mA}$	$\text{mA}\mu\text{A}$	40.00 mA, 400.0 mA
10A	10A	4.000 A, 10.00 A

\* Pour éviter la brûlure du fusible 440mA, utilisez uniquement la borne mA  $\mu\text{A}$  si vous êtes sûr que le courant est inférieur à 400mA.

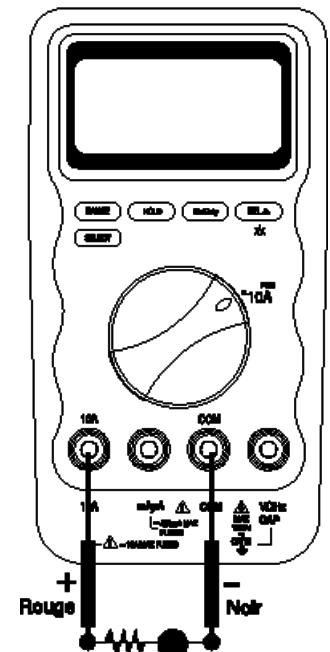
- 3) Ouvrez le parcours de courant à tester. Connectez le cordon rouge au côté le plus positif de l'ouverture et le cordon noir au côté le plus négatif de l'ouverture. (En inversant les cordons, vous obtiendrez un affichage négatif; ceci ne nuira pas au multimètre)

4) Enclenchez le circuit et lisez l'affichage.

5) Après avoir mesuré le courant, débranchez le circuit et déchargez tous les condensateurs. Déconnectez le multimètre et rétablissez le circuit pour un fonctionnement normal.



CONNEXION EN SERIE





CONNEXION EN SERIE

### Conseils pour mesurer le courant:

- En mesurant un système triphasé, il faut prêter une attention particulière à la tension phase à phase qui est nettement plus élevée que la tension phase/terre. Pour éviter de dépasser par mégarde la tension nominale du (des) fusible(s), considérez la tension phase à phase comme la tension de fonctionnement pour le(s) fusible(s).
- En mesurant le courant, les résistances de shunt internes développent une tension aux bornes du multimètre qui est appelée tension de chute. Cette tension de chute peut influencer les circuits de précision et entraîner des erreurs de mesure.

## Sélection de gamme automatique/manuelle

Appuyez momentanément sur la touche RANGE pour sélectionner manuellement les fonctions de tension, de résistance et de courant. L'instrument reste dans la gamme dans laquelle il se trouvait lorsque l'indicateur LCD "AUTO" s'éteint. Appuyez à nouveau sur la touche pour parcourir les gammes. Appuyez sur le bouton RANGE pendant 2 secondes pour reprendre la sélection de gamme automatique.

La sélection manuelle n'est pas disponible dans les fonctions Hz(Duty), CAP, Temp,  et .

## Mise hors circuit automatique

Cette fonction de mise hors circuit automatique étend la durée de vie de la pile. Après 30 minutes d'inactivité, le multimètre se débranche automatiquement. Pour le réenclencher, tournez le commutateur rotatif de OFF vers n'importe quelle fonction (ON).

## 6. MAINTENANCE



### AVERTISSEMENT

Pour éviter un choc électrique ou des lésions corporelles, retirez les cordons de mesure et tout signal d'entrée avant de remplacer la pile ou les fusibles. Pour éviter des blessures ou un dommage, installez uniquement le même type de fusible ou un type équivalent.

## Nettoyage et stockage

Rincez le boîtier de temps à autre avec un chiffon et un détergent neutre; n'utilisez ni abrasifs ni solvants.

Nettoyez les bornes d'entrée comme suit:

- 1) Débranchez le multimètre et retirez les cordons
- 2) Débarrassez les bornes de toute saleté en secouant l'instrument
- 3) Essuyez chaque borne avec un chiffon propre imbibé d'alcool

Si le multimètre n'est pas utilisé pendant une période de plus de 60 jours, rangez celui-ci et enlevez la pile.

## Remplacement de la pile et des fusibles

Le multimètre utilise une pile standard 9V (NEDA 1604, JIS006P, IEC 6F 22), un fusible rapide 1000V/440mA IR 10KA (F<sub>1</sub>) pour l'entrée de courant mA  $\mu$ A, et un fusible rapide 1000V/11A IR 10KA (F<sub>2</sub>) pour l'entrée de courant A.

## Dépannage

Si l'instrument ne fonctionne toujours pas après que la pile ou le fusible aient été remplacés, vérifiez-le soigneusement conformément à la procédure décrite dans le manuel.


Si la borne d'entrée V/ $\Omega$  a été soumise à une haute tension transitoire (causée par la foudre ou un courant de commutation transitoire) soit accidentellement, soit par des circonstances anormales, les résistances de protection en série seront brûlées, tout comme un fusible, et ce afin de protéger l'utilisateur et le multimètre. La plupart des fonctions qui s'exécutent par le biais de cette borne auront un circuit ouvert.


Dans ce cas, les résistances et les éclateurs doivent être remplacés par un technicien compétent.

## 7. SPECIFICATIONS

### Sécurité et conformité

- Tension maximale entre une borne quelconque et la terre : 1000V CA/CC
- Conformité : avec CSA C22.2 No 1010.1-92, ANSI/ISA-S82, 01-94 à 1000V, catégorie de surtension II
- Certifications : normes UL & cUL, UL 3111-1 (enregistrées), marquage CE certifié
- Protection contre les surintensités : 8kV crête (IEC 1010.1-92)

 Protection des entrées mA ou  $\mu$ A: par fusible rapide 1000V/440mA IR 10kA

 Protection de l'entrée A: par fusible rapide 1000V/11A IR 10kA

### Spécifications physiques

- Afficheur à cristaux liquides: numérique - 4000 points de mesure, mise à jour 5 fois par seconde
- Température de fonctionnement: 0 °C à 40 °C
- Température de stockage: - 20 °C à 60 °C
- Coefficient de température: nominal 0.15 x (précision spécifiée)/ °C @ (0 °C à 18 °C ou 28 °C à 40 °C), ou spécifié autrement
- Humidité relative: 0% à 80% @ (0 °C à 35 °C)  
0% à 70% @ (35 °C à 40 °C)
- Altitude: 2000m (fonctionnement) - 10000m (stockage)
- Pile: 9V (1 pce) type NEDA 1604, JIS 006P ou IEC 6F 22

- Durée de vie de la pile: 250 h (éclairage éteint) pour le modèle 703  
750 h (éclairage éteint) pour le modèle 701
- Vibrations, chocs: norme MIL-T-PRF 28800 pour les instruments de classe II
- Indice de pollution: 2
- Compatibilité électromagnétique: susceptibilité - limites commerciales pour EN 50082-1; émissions - limites commerciales pour EN 50081-1
- Dimensions (h x l x p): 40,5x 92 x 172 mm
- Poids:  $\pm$  386 g
- Scellage du boîtier: IP-42, IEC 529, section 3
- Étalonnage: 1 fois par an

### Dispositifs complémentaires

- Éclairage: pour faciliter la lecture dans un endroit peu éclairé
- Sélection rapide de la gamme automatique: le multimètre sélectionne la meilleure gamme
- HOLD: maintien des données sur l'afficheur
- Test de continuité/circuit ouvert: avec bip sonore
- Compartment séparé pour pile/fusible: remplacement sans impact sur l'étalonnage
- Boîtier surmoulé: boîtier de protection

## Spécifications électriques

La précision est spécifiée comme  $\pm [(\% \text{ de la lecture}) + (\text{nombre de digits})]$  à 18 °C à 28 °C avec humidité relative jusqu'à 80% pendant une période d'un an après l'étalonnage.

La précision spécifiée des valeurs efficaces est valable pour 5% à 100% de la gamme, sauf stipulation contraire.

Facteur de crête < 3:1 à pleine échelle et < 6:1 à mi-échelle.

### Tension continue

Gamme	Résolution	Précision	
		701	703
400 mV	100 µV	0.5 % + 2	0.5 % + 2
4 V	1 mV		
40 V	10 mV		
400 V	100 mV		
1000 V	1 V	0.75 % + 3	0.75 % + 3

NMRR : > 60dB @ 50/60Hz  
 CMRR : > 120dB @ CC, 50/60Hz, Rs=1kΩ  
 Impédance d'entrée : 10MΩ, 30pF nominal (50MΩ, 100pF nominal pour gamme 400mV)

### Tension alternative

Gamme	Résolution	Précision			
		40 Hz – 400 Hz		400 Hz – 1 kHz	1 kHz – 20 kHz
		701	703	703	
400 mV	100 µV	0.75 % + 3	2.0 % + 10	2.0 % + 10	
4 V	1 mV		0.75 % + 3	2.0 % + 3	
40 V	10 mV				
400 V	100 mV				
1000 V	1 V	1.0 % + 5	1.0 % + 5	2.0 % + 5 <sup>*1</sup>	–

CMRR : > 60dB @ CC jusqu'à 60Hz, Rs=1kΩ  
 Impédance d'entrée : 10MΩ, 30pF nominal (50MΩ, 100pF nominal pour gamme 400mV)

\*1 Précision pour 400Hz jusqu'à 1kHz

## Courant continu

Gamme	Résolution	Précision	
		701	703
400 µA	0.1 µA	1.0 % + 2	1.0 % + 2
4000 µA	1 µA		
40 mA	10 µA		
400 mA	100 µA		
4 A	1 mA	1.5 % + 5	1.5 % + 5
10 A	10 mA		

## Courant alternatif

Gamme	Résolution	Précision		
		40 Hz – 400 Hz		400 Hz – 10 kHz
		701	703	703
400 µA	0.1 µA	1.0 % + 5	1.0 % + 5	1.5 % + 5
4000 µA	1 µA			
40 mA	10 µA			
400 mA	100 µA			
4 A	1 mA	1.5 % + 10	1.5 % + 10	2.0 % + 10
10 A	10 mA			

## Résistance

Gamme	Résolution	Précision	
		701	703
400 Ω	0.1 Ω	1.0 % + 5	1.0 % + 5
4 kΩ	1 Ω		
40 kΩ	10 Ω	0.5 % + 3	0.5 % + 3
400 kΩ	100 Ω		
4 MΩ	1 kΩ	1.0 % + 5	1.0 % + 5
40 MΩ	10 kΩ	1.5 % + 10	1.5 % + 10

Tension à circuit ouvert: < 1.3V CC

## Continuité

Seuil audible: un bip sonore est émis si la résistance mesurée est inférieure à 10Ω; le signal est désactivé lorsque la résistance dépasse $\pm 60\Omega$ .
Temps de reponse: < 1msec.

## Test de diode

Gamme	Précision	Courant d'essai (nominal)	Tension à circuit ouvert
4V	2%	0.25 mA	< 1.5 V cc

## Capacité

Gamme	Résolution	Précision *	
		701	703
* 40 nF	10 pF	2.5 % + 10	2.5 % + 10
400 nF	100 pF		
4 $\mu$ F	1 nF		
40 $\mu$ F	10 nF		
100 $\mu$ F	100 nF		

\* Précision d'une capacité électrolyte ou meilleure  
Utilisation du mode

## Fréquence et cycle de fonctionnement

Gamme	Résolution	Précision		Remarque
		701	703	
5 Hz	0.001 Hz	0.05 % + 3	0.05 % + 3	Fréquence Min. : 0.5Hz  Sensibilité : 5Hz-1MHz, > 250mV 1MHz-10MHz, > 350mV
50 Hz	0.01 Hz			
500 Hz	0.1 Hz			
5 kHz	1 Hz			
50 kHz	10 Hz			
500 kHz	100 Hz			
5 MHz	1 kHz			
10 MHz	10 kHz			
0.1% à 99.9%	0.1%	0.5 Hz à 500kHz (largeur d'impulsion > 2 $\mu$ sec.) (0.1% + 0.05% par kHz + 1 chiffre) pour entrée 5V (signaux logiques uniquement)		

## Température (Modèle 703 uniquement)

Gamme	Résolution	Précision
- 40°C à -10°C (-40°F à 14°F)	1 °C 1 °F	3% $\pm$ 5°C (3% $\pm$ 5°F)
- 10°C à 400°C (14°F à 752°F)	1 °C 1 °F	1% $\pm$ 3°C (1% $\pm$ 3°F)
400°C à 1300°C (752°F à 2372°F)	1 °C 1 °F	3% de la lecture 3% de la lecture

Cette spécification est seulement effective à une température ambiante de 23°C (73.4°F)

## Sensibilité du compteur de fréquence

Gamme	Sensibilité minimum (onde sinusoïdale valeur efficace)	
	40 Hz à 10 kHz	40 Hz à 20 kHz
V (4 V à 1000 V)	500 mV	500 mV
$\mu$ A (400 $\mu$ A à 4 mA)	> 15 % pl. éch. gamme CA	non spécifié
mA (40 mA à 400 mA)	> 15 % pl. éch. gamme CA	non spécifié
A (4.0 A à 10 A)	> 45 % pl. éch. gamme CA	non spécifié

## Chute de tension (A, mA, $\mu$ A)

Function	Gamme	Chute de tension (nominale)
mA / $\mu$ A	400 $\mu$ A	150 $\mu$ V / $\mu$ A
	4000 $\mu$ A	150 $\mu$ V / $\mu$ A
	40 mA	3.3 mV / mA
	400 mA	3.3 mV / mA
10 A	4 A	0.03 V / A
	10 A	0.03 V / A