

FINEST

Modèles 705 & 707: MULTIMETRES de valeurs efficaces

Manuel d'utilisation

FINE INSTRUMENTS CORPORATION

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 (val. eff.)	: 15mV à 1000V – bande passante 50kHz
Précision de base	: tension CC 0.05% (707), 0.08% (705) tension CA 0.4% (707), 0.8% (705)
Courant CC	: 0 à 10A (20A pendant 30 secondes)
Courant CA (val. eff.)	: 25µA à 10A (20A pendant 30 secondes)
Résistance	: 0 à 50MΩ
Conductance:	: 0 à 20nS
Capacité:	: 0.001nF à 5mF
Fréquence	: 0.5Hz à 5MHz
Cycle de fonctionnement:	0.1% à 99.9% pour 0.5Hz à 300kHz (largeur d'impulsion > 3 µsec.)
Test de diode	: 3.0V
Test de continuité	: signal sonore à $\pm < 10\Omega$ (temps de réponse < 1ms)
Température	: -50°C à 1370°C (-58°F à 2498°F)
Emplacements de mémoire	: 20



AVERTISSEMENT

Lisez les consignes de sécurité avant d'utiliser ce multimètre

CONTENU

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

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 707 et 705 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, respectez 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/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

Tension dangereuse (risque de choc électrique)

Terre

Double isolement ou isolement renforcé

Fusible

2. COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE (EMC)

Les multimètres sont conformes aux normes EN55022 (1994/A1; 1995/classe B) et EN 50082-1 (1992).

3. TOUCHES DE COMMANDE ET INDICATEURS

Ce manuel décrit les deux modèles (705 et 707). Les illustrations et exemples concernent le modèle 707.

(1) Afficheur à cristaux liquides 4^{4/5} digits, 50000 points de mesure (affichage primaire)/5000 points de mesure (affichage secondaire): modèle 707
Afficheur à cristaux liquides 3^{4/5} digits, 5000 points de mesure (affichage primaire)/5000 points de mesure (affichage secondaire): modèle 705

- (2) Boutons-poussoirs pour sélectionner les menus
- (3) Boutons-poussoirs pour fonctions et dispositifs spéciaux
- (4) Sélecteur de fonction + ON/OFF
- (5) Borne d'entrée pour mesure de courant 10A (20A pendant 30 sec.)
- (6) Borne d'entrée pour mesure de milli-ampères et micro-ampères
- (7) Borne d'entrée commune (référence de terre) pour toutes les fonctions
- (8) Borne d'entrée pour toutes les fonctions sauf mesure de courant (A, mA, μ A)

Lexique de la terminologie pour multimètres numériques

Average sensing RMS calibrate (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 importantes 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. Le 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 CA et de >120dB en CC, 50Hz et 60Hz en mesure de tension CC.

Burden voltage (chute de tension)

Burden voltage est une 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.

Bargraphe analogique

Le bargraphe analogique donne une indication visuelle d'une mesure, tout comme l'aiguille d'un mesureur analogique. Ceci s'avère très utile pour détecter des faux contacts, des craquements du potentiomètre ou pour indiquer les pointes d'un signal pendant le réglage.

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, menu etc.). L'affichage peut également être influencé par le choix que vous avez fait dans le menu.

Utilisez les sélecteurs sur l'écran 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.

Mesure de millivolts CC. Compatible avec plusieurs adaptateurs.

Volts CA eff., volts CC, volts Ca + CC eff. total, volts CA CC double affichage, dBm, et dB

Hz Mesure de fréquence. Le cycle de fonctionnement et la largeur d'impulsion sont également affichés s'ils ont été activés dans le menu sur l'écran

Accès à la mesure de résistance, au test de continuité et à la mesure de capacité. La conductibilité ($1/\Omega$) est également indiquée sur l'afficheur secondaire en mesurant la résistance

Test de diode

Temp. Mesure de température en degrés Centigrade ou Fahrenheit

Mesure de micro-ampères CA eff., micro-ampères CC, micro-ampères CA + CC eff. total, et micro-ampères CA CC double affichage

Ampères CA eff., ampères CC, ampères CA + CC eff. total, et ampères CA CC double affichage

Ampères CA eff. ampères CC, ampères Ca + CC eff. total, et ampères CA CC double affichage

Milli-ampères CA eff, milli-ampères CC, milli-ampères CA + CC eff. total, et milli-ampères CA CC double affichage

SELECTIONS PAR LE COMMUTATEUR ROTATIF

Position	Fonction	Affichage primaire	Affichage secondaire	Sélection du menu sur l'écran	Lorsque le selecteur de menu est enfoncé		
					Affichage primaire	Affichage secondaire	
	mesure millivolt CC de 0mV à 500mV et applications de l'adaptateur	DC	-	-	-	-	
	Mesure true RMS AC volt (par défaut) de 0V à 1000V	AC	Hz	2 DC	DC	-	
				3 dBm	AC	dBm	
				4 AC+DC ou AC DC double affichage (basculez pour sélectionner)	AC+DC total RMS volts	Hz	
					AC	DC	
	Mesure DC volt de 0V à 1000V	DC	-	1 AC	AC	Hz	
				4 AC+DC ou AC DC double affichage (basculez pour sélectionner)	AC+DC total RMS volts	Hz	
	Mesure AC volt et dBm ou dB	AC	dBm	1 AC	AC	Hz	
				2 DC	DC	-	
				3 dB	AC	dB	
				4 SET	600Ω	rEF	
	Hz	Mesure Hz (par défaut) de 0.5Hz à 5MHz	Hz	Pulse Width (ms)	2 % (Duty Cycle)	Hz	%
					3 ms (Pulse Width)	Hz	ms
Mesure Duty Cycle (%) de 0.1% à 99.9% (Pulse Width>3µsec)		Hz	%	4 set	Hz	- EdGE	
	Mesure de résistance de 0Ω à 50MΩ	Ω	S = 1/Ω	2 .)))	Ω	-	
				3	Capacitance	-	
	Test de diode	V	-	-	V	-	
Temp	Mesure de température	°C	-	4 SET	°F	-	

Mesure de courant DC (par défaut) de 0µA à 5000µA	DC	-	1 AC	AC	Hz
			4 AC+DC ou AC DC double affichage (basculez pour sélectionner)	AC+DC total RMS micro-amps	Hz
Mesure de courant true RMS de 0µA à 5000µA	AC	Hz		2 DC	DC
			Mesure de courant DC (par défaut) de 0mA à 10A	DC	-
4 AC+DC ou AC DC double affichage (basculez pour sélectionner)	AC+DC total RMS amps				
	Mesure de courant AC true RMS de 0mA à 10A	AC	Hz	2 DC	DC
AC				DC	

lecture dBm = $10 \times \log$ (lecture afficheur primaire 2/R) où R = 600Ω (par défaut)

lecture dB = $20 \times \log$ (lecture afficheur primaire/ref) où ref = 1V (par défaut)

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

MIN/MAX

Appuyez sur cette touche pour parcourir les valeurs min., max. et moyenne. La valeur minimum (MIN) est affichée en premier lieu et ce mode calcule une moyenne (AVG) de toutes les valeurs depuis le moment où ce mode a été activé. Le multimètre émet un bip sonore lorsque une nouvelle valeur maximale ou minimale est mise à jour.

En mode MIN/MAX, les deux afficheurs secondaires continuent à afficher la valeur de mesure actuelle.

Appuyez sur la touche MIN/MAX pendant deux secondes pour quitter le mode MIN/MAX.

Le dispositif de mise hors circuit automatique est dévalidé dans ce mode.

1ms PEAK

Appuyez momentanément sur cette touche pour activer le mode de maintien de la valeur de pointe 1ms pour capter des signaux transitoires de tension ou de courant de 1ms avec une résolution d'affichage de 5000 points de mesure. Les indicateurs "1ms" et "MAX" sont affichés. L'instrument émet un bip lorsqu'une nouvelle valeur maximale ou minimale est mise à jour. Appuyez momentanément sur la touche "1ms Peak" pour parcourir les valeurs maximales (MAX) et minimales (MIN).

Appuyez pendant 2 secondes sur la touche pour quitter le mode 1ms peak hold. Le dispositif de mise hors circuit automatique est dévalidé dans ce mode.

REL Δ

Utilisez cette touche pour positionner le multimètre en mode relatif pour effectuer des mesures relatives. La valeur de référence peut être une valeur mesurée ou une valeur programmée. La valeur de référence apparaît sur l'afficheur secondaire et la valeur de différence apparaît sur l'afficheur primaire.

< Δ to a Measured Value >

Lorsque pendant la mesure l'instrument se stabilise sur la valeur mesurée, appuyez sur cette touche. Pour les affichages suivants, on déduit la valeur de référence de la mesure réelle.

< Δ to a Programmed Value >

Réglez l'instrument sur la fonction et la gamme souhaitées et appuyez sur la touche

Δ . Lorsque l'instrument est en mode Δ , appuyez sur la touche min/max; le menu de paramétrage se présente.

Utilisez les touches de sélection sur l'écran pour éditer la valeur de référence souhaitée et appuyez sur le sélecteur des menus 4 pour quitter.

Pour quitter le mode Δ , appuyez sur la touche Δ .

Pour les affichages suivants, on déduit la valeur de référence programmée de la mesure réelle. La valeur de référence programmée se perd lorsque l'instrument est débranché.

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 HOLD sur l'afficheur. Dans ce mode, l'affichage est maintenu pour une lecture ultérieure.

Auto Hold

Pour activer ce mode, appuyez sur la touche HOLD jusqu'à ce que les indicateurs A- et HOLD soient affichés. Ce mode n'est pas disponible en mesure de capacité.

Dans ce mode, l'affichage est maintenu automatiquement et l'instrument émet un bip quand la lecture est stable. La valeur affichée sera mise à jour lorsqu'une nouvelle valeur se stabilise.

Ce dispositif est très pratique au moment où il vous est impossible d'appuyer sur la touche HOLD ou de regarder l'afficheur pendant que vous êtes occupé à mesurer.

MEM

Utilisez ce mode de mémorisation pour stocker et rappeler les valeurs mesurées.

Appuyez momentanément sur la touche MEM afin d'activer le mode de mémorisation. L'afficheur présente une sélection entre quatre menus: Store, Recall, Clear et EXIT.

Store

Sélectionnez ce menu pour stocker la valeur maintenue dans l'emplacement de mémoire suivant qui est disponible. Le chiffre de l'emplacement de mémoire apparaît brièvement. Au cas où il n'y a plus d'emplacement disponible, le message FULL est indiqué sur l'afficheur secondaire pendant 2 secondes et rien ne sera mémorisé. Il faudra libérer les emplacements de mémoire par la touche Clear afin de pouvoir stocker cette valeur maintenue.

Recall

Sélectionnez ce menu pour rappeler une valeur stockée. L'afficheur secondaire indique la valeur stockée dans l'emplacement en question. Si vous appuyez sur la touche + ou la touche - du menu, la valeur stockée suivante ou précédente se présente sur l'afficheur primaire tandis que l'afficheur secondaire indique momentanément l'emplacement de mémoire correspondant.

Clear

Sélectionnez ce menu pour effacer toutes les valeurs mémorisées. Si vous appuyez sur la touche Clear, la question suivante apparaît sur l'écran: "You sure" (êtes-vous certain ?), ainsi que les menus de sélection sur l'écran: AC (pour effacer tout, Clear et

EXIT. En appuyant sur Clear, la valeur indiquée sur l'afficheur primaire est effacée. En appuyant sur AC, toutes les valeurs stockées seront effacées et le message "Done" (Fait) sera affiché. En appuyant sur EXIT, vous quittez le mode de mémorisation sans toutefois effacer les valeurs stockées.

EXIT

Sélectionnez ce mode pour quitter le mode de mémorisation. Vous pouvez également quitter le mode de mémorisation en appuyant sur la touche MEM ou en déplaçant le commutateur rotatif.

(Backlight)

Appuyez sur la touche MEM () jusqu'à ce que l'éclairage de fond soit allumé ou éteint.

Touches de sélection de menu sur l'écran (touches à effleurement)

Chaque réglage du commutateur rotatif sur une fonction de mesure peut activer un ou plusieurs réglages des touches de sélection de menu sur l'écran. S'il y a plus d'une mesure pour un réglage du commutateur rotatif, un menu s'affiche. Appuyez sur la touche de sélection correspondant à la mesure souhaitée.

Menu de paramétrage

Ce menu vous permet de programmer les paramètres d'initialisation. Pour activer ce menu, appuyez sur la touche de menu 4.

Vous pouvez programmer les paramètres suivants:

- Temps de déclenchement automatique de l'éclairage de fond (en secondes)
- Mise hors circuit automatique (en minutes)
- Activer ou désactiver le mode de mise hors circuit
- Activer ou désactiver le signal d'avertissement pour épargner la pile
- Activer ou désactiver le signal d'avertissement de fausse connexion
- D'autres valeurs programmées à l'usine

Utilisez les touches de sélection de menu pour éditer les valeurs d'initialisation comme suit:

Touche	1	+	2	-	3	←	4	Exit
--------	---	---	---	---	---	---	---	------

Fonctions	Appuyer pour augmenter la valeur programmée	Appuyer pour diminuer la valeur programmée	Appuyer pour passer au digit suivant de la valeur programmée	Appuyer pour sauvegarder la valeur programmée et pour passer au paramètre de réglage suivant. Appuyer pour quitter le mode de paramétrage lorsque la programmation est terminée.
-----------	---	--	--	--

Les valeurs programmées sont sauvegardées sur EEPROM, de façon qu'elles ne puissent se perdre lorsque le multimètre se débranche.

Liaison RS232C entre PC et instrument

La partie supérieure du mesureur est équipée d'une porte d'interface isolée optiquement pour la communication des données. Il faut un câble d'adaptateur optique RS70 pour la liaison au PC ainsi qu'une disquette WS70 comprenant le logiciel. Cfr fichier README de la disquette WS70 pour plus de détails.

5. PROCEDURE

Toutes les mesures sont effectuées en réglant en premier lieu le sélecteur de fonction (l'instrument présente les réglages standard) et en sélectionnant ensuite la mesure souhaitée par les touches du menu. Notez que non pas tous les réglages du sélecteur de fonction ont une programmation correspondante sur le menu.

Ci-après, un exemple de procédure de mesure de tension continue:

- 1) Positionnez le sélecteur de fonction sur V pour la mesure de tension.
L'instrument est réglé en standard sur le mode de tension CA.
- 2) Sélectionnez la touche de menu 2 pour la mesure de tension CC.
- 3) Connectez les cordons aux points de mesure.

Mesure de tension (mV, V)

Les gammes disponibles en fonction Volts sont:
pour mV: 50mV et 500mV (modèle 707); 500mV (modèle 705)

pour V: 0.5V, 5V, 50V, 500V, 1000V

*lecture en dBm = $10 \times \log(\text{lecture affichage primaire}^2/R)$, R étant égal à 600Ω (par défaut)

lecture en dB = $20 \times \log(\text{lecture affichage primaire}/\text{réf.})$, réf. étant égale à 1V (par défaut)

En mesurant la tension, l'instrument agit comme une impédance de $10M\Omega$ 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.

Mesure de tension CA

Toutes les caractéristiques des boutons-poussoirs sont disponibles dans cette fonction. La sélection du menu sur l'écran permet l'accès aux mesures en décibels (dBm ou dB).

Mesures dB (dBm ou dBV) en fonction Volts CA

La fonction Volts CA permet d'afficher les déviations en dB (décibels) au-dessus ou en dessous d'un certain niveau de référence fixé.

Initialisez les mesures dB en utilisant les sélecteurs de menu sur l'écran pendant la mesure de tension CA. La valeur dBm (ou dB V) apparaît sur l'afficheur secondaire et la lecture CA apparaît sur l'afficheur primaire.

Normalement, les décibels sont mesurés comme dBm qui est une mesure de décibels relative à 1 milliwatt. Le mesureur assume une résistance de 600Ω en faisant ce calcul. Cette résistance peut être programmée pour toute valeur de 1Ω à 1999Ω en utilisant les sélecteurs de menu de programmation. En mesurant dB V, la tension de référence peut être programmée pour toute valeur de 0.1 V à 5V en utilisant les sélecteurs de menu de programmation.

$$\text{dB} = 20 \times \log(V_x \div V_r)$$

- Pour dBm, V_r est la tension sur la résistance de référence à 1 milliwatt. Exemple: V_r serait de 0.7746V avec une résistance de référence de 600Ω .
- Pour dBV, la tension de référence est de 1V.

Mesure de tension CC

Toutes les caractéristiques des boutons-poussoirs sont disponibles pour une lecture en volts CC standard.

Mesure de tension CA et CC

Lorsque la fonction volts CC est sélectionnée, l'instrument peut afficher la valeur efficace combinée CA + CC ou les composants CA et CC d'un signal séparément en utilisant le sélecteur de menu sur l'écran.

Lorsque l'instrument affiche une tension CA superposée à une tension CC (tension CA sur l'afficheur primaire et tension CC sur l'afficheur secondaire), les autres boutons-poussoirs (à l'exception de la touche RANGE) ne sont pas disponibles.

Application: utilisation CA + CC et CA CC en mode Volts

CC = 6V

CA = 1.2V_{eff}.

Fréquence = 60Hz

Pour mesurer la tension efficace totale combinée CA + CC, appuyez sur la touche de menu 4. Dans l'exemple ci-dessus, la tension efficace totale de 6.1188V apparaît sur l'afficheur primaire et la fréquence de 60Hz apparaît sur l'afficheur secondaire. En calculant la puissance dissipée dans un composant du circuit, la valeur CC doit être calculée dans la formule $V_{\text{rms}} \times I_{\text{rms}}$, où V_{rms} est la tension efficace totale CA + CC.

Une autre caractéristique utile de cet instrument est le mode à double affichage CA CC. Des tension CA superposées à des alimentations CC peuvent causer des problèmes avec les circuits électroniques. Si l'instrument est réglé sur Volts CC, l'afficheur indique le composant CC de 6V. Toutefois, le composant CA peut être omis. Il est recommandé de régler l'instrument sur le mode à double affichage CA CC en appuyant deux fois sur la touche de menu 4. L'afficheur primaire indique la tension CA 1.2V et l'afficheur secondaire la tension CC 6V. Le mode CA CC permet de mesurer simultanément la tension CA et CC sans devoir intervenir dans les réglages de l'instrument.

Mesure de fréquence (Hz)

L'instrument sélectionne une des six gammes standard: 50Hz, 500Hz, 5kHz, 50kHz, 500kHz et 5MHz.

Un signal sonore est émis lorsqu'une touche spécifique ne peut pas être activée pendant la mesure de fréquence. La touche 1ms Peak ne peut pas être utilisée.

- En standard, l'instrument déclenche sur le flanc négatif en mode de fréquence. Si vous programmez un déclenchement sur le flanc positif en appuyant sur la touche de menu 4, le message "-EdGE" est indiqué sur l'afficheur secondaire. "-EdGE" est actif mais n'est pas affiché lorsque soit "% Duty" soit "ms Pulse Width" est activé.
 - Vous pouvez activer le cycle de fonctionnement positif ou négatif en appuyant sur la touche de menu 4.

Mesure du cycle de fonctionnement

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

C'est le mode optimal pour la mesure du temps ON ou OFF de signaux logiques ou de commutation. Par exemple, des systèmes électroniques d'injection de carburant ou des alimentations à découpage sont commandés par des impulsions à largeur variable, ce qui peut être vérifié en mesurant le cycle de fonctionnement.

Cycle de fonctionnement positif et négatif

Pour mesurer le cycle de fonctionnement, réglez "duty" soit sur positif soit sur négatif en utilisant la touche de menu 4. Si vous mesurez le cycle négatif, le symbole "-" sera indiqué sur l'afficheur secondaire.

Si l'affichage d'un cycle de fonctionnement est instable, appuyez sur la touche MIN/MAX jusqu'à ce que l'indicateur AVG s'affiche; la lecture moyenne sera indiquée sur l'afficheur secondaire.

Mesure de la largeur d'impulsion

Cette fonction permet de mesurer pendant combien de temps le signal est élevé ou bas pendant une période déterminée. La forme d'onde mesurée doit être périodique.

Vous pouvez améliorer la stabilité de la largeur d'impulsion en sélectionnant la fonction de calcul de la moyenne en mode MIN/MAX.

Mesure de résistance (Ω , .)),) (ohms, continuité et capacité)

ATTENTION

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

Gammes de résistance disponibles: 50Ω , 500Ω , $5k\Omega$, $50k\Omega$, $500k\Omega$, $5M\Omega$ et $50M\Omega$

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 0.1Ω à 0.2Ω 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 Δ 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 $50M\Omega$ pour mesurer la résistance interne.

Application: mesure de résistances faibles

En entrant dans la gamme 50 Ω de manière manuelle par la touche RANGE pour une mesure précise de résistance faible, l'afficheur secondaire indique "Shrt". Court-circuitez les cordons pendant ± 3 secondes jusqu'à ce que l'afficheur indique zéro; à ce moment la résistance dans les cordons et le circuit de protection du testeur seront compensés automatiquement. La valeur de compensation doit être inférieure à 5 Ω . Si cette valeur est supérieure à 5 Ω , le mode relatif est recommandé.

La calibration se maintient jusqu'au moment où vous changez de gamme/de fonction ou que vous repassiez en mode de sélection de gamme automatique.

Test de continuité

La fonction de continuité détecte des circuits ouverts ou des court-circuits par intermittence d'à peine 1 milliseconde. Ces contacts momentanés activent un bip sonore de courte durée sur l'instrument. Cette fonction est très utile pendant le contrôle de connexions d'un câblage ou le test de fonctionnement de commutateurs. Un signal continu indique un câble ininterrompu.

ATTENTION:

L'utilisation de la fonction de résistance et de continuité dans un circuit sous tension produira des résultats erronés et peut endommager l'instrument. Souvent les composants douteux doivent être déconnectés du circuit sous test pour obtenir des résultats précis.

Les fonctions 1ms PEAK et REL Δ ne sont pas disponibles en mode de continuité.

Conductance pour des tests de haute résistance

La conductance - le contraire de résistance - est la faculté d'un circuit de faire passer le courant. Une haute conductance correspond à une faible résistance. L'unité de conductance est le Siemens (S).

Mesure de capacité

ATTENTION:

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

Des condensateurs d'une grande capacité doivent être déchargés par une charge résistance appropriée. Utilisez la fonction de tension CC pour confirmer que le condensateur est déchargé.

Gammes de capacité disponibles: 5nF, 50nF, 500nF, 5 μ F, 50 μ F, 500 μ F et 5mF

Conseils pour mesurer la capacité

- Pour accélérer les mesures de valeurs similaires, appuyez sur la touche RANGE pour sélectionner la gamme de manière manuelle.
- Pour mesurer des valeurs de capacité faibles de manière précise, appuyez sur RELΔ avec les cordons ouverts pour déduire la capacité résiduelle de l'instrument et des cordons.

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 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 oFL indique que la diode est ouverte (défectueuse).

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

Mesure de température

En connectant le thermocouple type K (TP7) à fiche banane, 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 ()

AVERTISSEMENT

N'effectuez pas de mesures dans le circuit où le potentiel du 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 adéquate 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.

Les gammes de courant disponibles sont: 500 μ A, 5000 μ A, 50mA, 500mA, 5A et 10A.

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:

* Pour éviter la brûlure du fusible 500mA, utilisez uniquement la borne mA μ A si vous êtes sûr que le courant est inférieur à 454mA.

- 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.

Avertissement d'entrée erronée

Si l'afficheur indique LERd, assurez-vous que l'instrument est initialisé correctement et testez les fusibles (cfr point 6). Si le commutateur rotatif n'est pas positionné correctement sur une des fonctions de courant, le signal sonore vous avertira par un bruit perçant. Si tel est le cas, arrêtez de mesurer les autres valeurs lorsque les cordons sont connectés à une borne de courant.

En plaçant les sondes parallèlement à un circuit sous tension lorsqu'un cordon est connecté à une borne de courant, vous risquez d'endommager le circuit sous test et les fusibles, étant donné que la résistance à travers les bornes de courant est tellement faible que l'instrument se comporte comme court-circuit.

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 la fonction Hz.

Signal sonore

Un bip simple indique une opération correcte. Vous pouvez désactiver le bip simple en appuyant sur le bouton MIN/MAX pendant que vous enclenchez l'instrument. Un bip double indique une condition d'avertissement ou d'erreur. Un bip continu indique qu'il y a une continuité dans le circuit en mode de continuité. Vous ne pouvez pas désactiver des bips doubles, triples ou continus.

Mise hors circuit automatique

La mise hors circuit automatique peut se faire en deux phases. En premier lieu, le multimètre passe en mode économique, qui étend la durée de vie de la pile, après 15 minutes d'inactivité. Quand il passe en mode économique, le multimètre émet un bip sonore chaque minute. Pour le réenclencher, tournez le commutateur rotatif de OFF vers n'importe quelle fonction.

Une deuxième phase est de débrancher l'instrument complètement de manière automatique 15 minutes après l'entrée en mode économique de l'instrument. Pour le réenclencher après le débranchement automatique, tournez le commutateur rotatif de OFF vers n'importe quelle fonction.

Vous pouvez désactiver la fonction de mise hors circuit automatique par le menu d'initialisation. Aussi bien le temps de débranchement automatique que le temps du mode économique peuvent être réglés via le menu d'initialisation.

6. MAINTENANCE

AVERTISSEMENT

Pour éviter un choc électrique ou des lésions corporelles, retirez les cordons de mesure et éliminez 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 torchon 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 torchon 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.

Détection automatique du fusible

L'instrument vérifie automatiquement l'intégrité des fusibles internes lorsque vous positionnez le commutateur rotatif sur $\text{mA}\alpha\text{A}$ et enfichez 1 cordon soit dans la borne A, soit dans la borne $\text{mA}\alpha\text{A}$. Si un fusible ouvert est détecté, le message "LERd5" sera indiqué sur l'afficheur primaire.

Remplacement de la pile et des fusibles

Le multimètre utilise une pile standard 9V (NEDA 1604, JIS006P, IEC 6F 22), un fusible rapide 600V/1A IR 10KA (F_{11}) pour l'entrée de courant $\text{mA}\alpha\text{A}$, et un fusible rapide 600V/15A IR 10KA (F_2) pour l'entrée de courant A.

AVERTISSEMENT

Pour éviter des lectures erronées, susceptibles de provoquer un choc électrique ou

des blessures, remplacez la pile dès que l'avertisseur de pile faible apparaît.

Remplacez la pile ou les fusibles comme suit:

- 1) Positionnez le commutateur rotatif sur OFF et retirez les cordons des bornes.
- 2) Enlevez la pile en utilisant un tournevis
- 3) Remplacez la pile ou les fusibles uniquement par des exemplaire ayant les mêmes spécifications
- 4) Revissez le couvercle du compartiment.

Dépannage

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

Si la borne d'entrée V/ Ω 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'effectuent 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 III
- Certifications (enregistrées et en suspens): normes UL & cUL, UL 3111-1 (en suspens), marquage CE certifié
- Protection contre les surintensités: 8kV crête (IEC 1010.1-92)



Protection des entrées mA ou μ A: par fusible rapide 600V/1A IR 100kA



Protection de l'entrée A: par fusible rapide 1000V/15A IR 10kA

Spécifications physiques

- Afficheur à cristaux liquides:
 - . numérique – 50000 points de mesure (modèle 707)/5000 points de mesure (modèle 705): afficheur primaire
 - 5000 points de mesure: afficheur secondaire
 - mise à jour 4 x/sec.
 - . analogique: 25 segments, mise à jour 40 x /sec.
- Température de fonctionnement: 0°C à 50°C
- Température de stockage: - 20°C à 60°C

- Coefficient de température: nominal $0.15 \times$ (précision spécifiée)/°C @ (0°C à 18°C ou 28°C à 45°C), à moins spécifié autrement
- Humidité relative: 0% à 80% @ (0°C à 35°C) – 0% à 70% @ (35°C à 50°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: 150 h (éclairage éteint)
- 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): 208 x 103 x 54 mm (sans accessoire de montage)
- Poids: ± 655 g
- Scellage du boîtier: IP-42, IEC 529, section 3
- Garantie: 3 ans
- Etalonnage: 1 fois par an

Dispositifs complémentaires

- Eclairage: pour faciliter la lecture dans un endroit peu éclairé
- Sélection rapide de la gamme automatique: le multimètre sélectionne la meilleure gamme
- CA + CC total eff. (@40Hz 5kHz): choix entre l'affichage CA uniquement, CA+CC ou CA CC double affichage
- dBm, dBV: références d'impédance pour dBm ou référence de tension pour dBV
- HOLD: maintien des données sur l'afficheur
- Test de continuité/circuit ouvert: avec bip sonore
- Bargraphe rapide: 25 segments pour valeurs de crête et zéro
- Emplacements de mémoire: 20
- Cycle de fonctionnement/largeur d'impulsion: mesure le temps pendant lequel le signal est activé (ON) ou non (OFF) et exprime la valeur en % ou en millisecondes
- Mode MIN/MAX: enregistrement de valeurs maximales, minimales et moyennes
- Mode PEAK 1ms: capte des valeurs de crête jusqu'à 1milliseconde
- Etalonnage à boîtier fermé: pas d'ajustage interne
- Compartiment 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	
	5000 points	50000 points	705	707
50mV	10µV	1µV	0.08% + 1	0.05% + 5
500mV	100µV	10µV	0.08% + 1	0.05% + 2
5V	1mV	10µV		
50V	10mV	1mV		
500V	100mV	10mV		
1000V	1V	100mV		

NMRR: > 60dB @ 50/60Hz

CMRR: > 120dB @ CC, 50/60Hz, Rs=1kΩ

Impédance d'entrée: 10MΩ, 30pF nominal (100pF nominal pour les gammes 50mV & 500mV)

Tension alternative

Gamme	Résolution		Précision							
	5000p	50000p	40Hz-1kHz		1kHz-5kHz		5kHz-20kHz		20kHz-50kHz	
			705	707	705	707	705	707	705	707
500mV	100µV	10µV	0.8%+2	0.5%+3	1.0%+2	1.0%+5	2.0%+2	2.0%+5	non spéci- fié	non spéci- fié
5V	1mV	100µV	0.8%+2	0.4%+3	0.8%+2	0.5%+5	0.8%+2	0.5%+5	1.2% +2	0.8% +5
50V	10mV	1mV								
500V	100mV	10mV								
1000V	1V	100mV	0.8%+2	0.4%+3	0.8%+2	0.5%+5 (*)	non spécifié	non spécifié	non spéc.	non spéc.

CMRR: > 60dB @ CC jusqu'à 60Hz, Rs=1kΩ - 10MΩ, 30pF nominal (100pF nominal pour gamme 500mV)

* spécifié de 10% à 100% de la gamme

Courant continu

Gamme	Résolution		Précision	
	5000 points	50000 points	705	707
500µA	100nA	10nA	2.0% + 2	0.1% + 3
5mA	1µA	100nA		
50mA	10µA	1µA		
500mA	100µA	10µA		
5A	1mA	100µA		
10A (*)	10mA	1mA		

* 20A de surcharge pendant 30 sec. max.

Courant alternatif

Gamme	Résolution		Précision			
	5000 p	50000 p	40Hz – 1kHz		1kHz – 10kHz	
			705	707	705	707
500μA	100nA	10nA	0.8% + 2	0.4% + 3	non spécifié	non spécifié
5mA	1μA	100nA			1.0% + 2	0.8% + 5
50mA	10μA	1μA			non spécifié	non spécifié
500mA	100μA	10μA			1.0% + 2	0.8% + 5
5A	1mA	100μA			non spécifié	non spécifié
10A (*)	10mA	1mA				

* 20A de surcharge pendant 30 sec. max.

Tension (CA + CC) et Courant (CA + CC)

Fonction	Gamme	Résolution		Précision			
		5000 p.	50000 p.	40Hz – 1kHz		1kHz – 5kHz	
				705	707	705	707
mV CC	500mV	100μV	10μV	0.8% + 3	0.4% + 4	0.8% + 3	0.5% + 6
V CC	5V	1mV	100μV				
	50V	10mV	1mV				
	500V	100mV	10mV				
	1000V	1V	100mV				
αA CC	500μA	100nA	10nA	0.8% + 2	0.4% + 3	non spéc.	non spéc.
	5mA	1μA	100nA			1.0% + 2	0.8% + 5
mA CC	50mA	10μA	1μA			non spéc.	non spéc.
	500mA	100μA	10μA			1.0% + 2	0.8% + 5
A CC	5A	1mA	100μA			non spéc.	non spéc.
	10A*	10mA	1mA				

(*) 20A de surcharge pendant 30 sec. max.

Résistance

Gamme	Résolution		Précision	
	5000 points	50000 points	705	707
50Ω	0.01Ω	0.001Ω	0.1% + 5*	0.1% + 10*
500Ω	0.1Ω	0.01Ω	0.1% + 2*	0.1% + 5*
5kΩ	1Ω	0.1Ω	0.1% + 2	0.1% + 2
50kΩ	10Ω	1Ω		
500kΩ	100Ω	10Ω		
5MΩ	1kΩ	100Ω	0.4% + 4	0.4% + 4
50MΩ	10kΩ	1kΩ	1.0% + 4	1.0% + 20

Tension à circuit ouvert: < 1.3V CC

(*) en utilisant le mode relatif (Δ)

Conductance (uniquement pour 5000 points de mesure)

Gamme	Résolution	Précision
-------	------------	-----------

50nS	0.01nS	0.1% + 10
------	--------	-----------

Continuité

Seuil audible: un bip sonore est émis si la résistance mesurée est inférieure à 10Ω; le signal est désactivé lorsque la résistance dépasse ± 70Ω.

Temps de réponse: < 1msec.

Test de diode

Gamme	Précision	Courant d'essai (nominal)	Tension à circuit ouvert
4V	2% + 1	1mA	< 3.0V CC

Capacité (5000 points de mesure uniquement-)

Gamme	Résolution	Précision *	
		705	707
5nF	1pF	0.1% + 5 **	0.1% + 5 **
50nF	10pF	1.0% + 3 **	1.0% + 3 **
500nF	100pF		
5μF	1nF	2.0% + 3	2.0% + 3
50μF	10nF	3.0% + 3	3.0% + 3
500μF	100nF		
5000μF	1μF		

* Précision d'une capacité électrolyte ou meilleure

** Utilisation du mode relatif (Δ)

Fréquence, cycle de fonctionnement, largeur d'impulsion et température

Fonction	Gamme	Résolution	Précision	
			705	707
Fréquence (fréq. min.: 0.5Hz Sensibilité: 100mV)	50Hz	0.001Hz	0.01% + 1	0.002% + 3
	500Hz	0.01Hz		
	5kHz	0.1Hz		
	50kHz	1Hz		
	500kHz	10Hz		
	5MHz	100Hz		
Cycle de fonctionnement	0.1% à 99.9%	0.1%	0.5Hz à 300kHz (largeur d'impulsion >3μsec.) (01.%+0.05% par kHz + 1 point) pour entrée 5V (signaux logiques uniquement)	

Largeur d'impulsion	Fréq. d'entrée 0.5Hz à 300kHz		largeur d'impulsion > 3 α s
A CC	-50°C à 1370°C (-58°F à 2498°F)	0.1°C (0.1°F)	avec thermocoupe type k $\pm 3^\circ\text{C}$ ($\pm 5.4^\circ\text{F}$) nominal

dBm et 1ms PEAK Hold (5000 points de mesure uniquement)

Fonction	Caractéristiques	Précision
dBm	Impédance de référence à choisir entre 1 Ω et 1.999 Ω A 600 Ω : - 11.76dBm à 54.25dBm Impédance d'entrée: 10M Ω , 30pF nominal	$\pm 0.25\text{dB} + 2$ digits (@ 40Hz à 20kHz)
1ms PEAK	Précision de mesure de tension/courant spécifiée ± 30 points de mesure de la valeur de crête d'une impulsion simple de 1ms	

Chute de tension (A, mA, μA)

Fonction	Gamme	Chute de tension (nominale)
mA/ μA	500 μA	150 $\mu\text{V}/\mu\text{A}$
	5000 μA	150 $\mu\text{V}/\mu\text{A}$
	50mA	3.3mV/mA
	500mA	3.3mV/mA
A	5A	0.03V/A
	10A	0.03V/A

LIMITE DE GARANTIE ET DE RESPONSABILITE

La société "Fine Instruments Corporation" (Finest) certifie que ce produit est libre de toute défektivité quant aux matériaux ou au façonnage et offre une garantie de 1 an à condition qu'il soit utilisé et entretenu de manière normale. Cette garantie est uniquement octroyée au premier acheteur ou au client final d'un distributeur autorisé de Finest. Elle ne s'applique pas aux fusibles, piles ou n'importe quel composant qui, aux yeux de Finest, a été utilisé de manière non adéquate ou a été modifié, négligé ou endommagé accidentellement ou suite à une opération ou manipulation anormale.

Finest garantit que le logiciel fonctionnera sur les instruments Finest appropriés et dans les limites des spécifications fonctionnelles pendant une période de 90 jours et qu'il a été enregistré correctement sur des supports non défectueux. Finest ne peut toutefois pas garantir que le logiciel sera exempt d'erreurs ou qu'il fonctionnera sans interruption.

Les revendeurs autorisés de Finest accorderont cette garantie sur des produits nouveaux et non utilisés et ce uniquement aux clients finals, mais ne sont pas habilités à octroyer une garantie plus longue ou différente à charge de Finest.

L'obligation de garantie de la part de Finest se limite, au gré de Finest, à rembourser le prix d'achat ou à réparer gratuitement ou à remplacer le produit endommagé qui sera renvoyé à l'usine dans la période de garantie.

Pour obtenir le service de garantie, contactez votre distributeur Finest agréé le plus proche ou renvoyez l'instrument en port payé au revendeur en y ajoutant une description détaillée du problème. Finest décline toute responsabilité en cas de dommage lors du transport. Si la période de garantie a expiré, l'instrument sera renvoyé au client en port payé. Si Finest constate que le défaut est dû à une fausse utilisation, à un accident ou à des conditions anormales d'opération/de manipulation ou à des modifications, Finest établira un devis des coûts de réparation et demandera l'accord du client avant de procéder à la réparation. Après une intervention éventuelle, l'instrument sera renvoyé en port payé à l'acheteur qui recevra une facture pour la réparation ainsi que pour les frais de transport.

La garantie s'applique en dehors de la République de Corée à condition que l'instrument soit acheté dans un magasin autorisé de Finest. Finest se réserve le droit de facturer à l'acheteur les frais d'importation pour les réparations/pièces de remplacement lorsque le produit acheté est soumis pour réparation à l'usine de Finest en Corée.

DECLINAISON DE RESPONSABILITE

Cette garantie remplace toute autre garantie, expresse ou impliquée, y compris toute garantie d'aptitude du produit à la vente ou à un but particulier. Finest ne sera pas responsable pour des dommages (indirects ou accidentels) ou pour des pertes (y compris la perte de données) suite à la rupture de la garantie ou dans le cadre du contrat ou de toute autre théorie.