

FI 2348MT

Multimètre numérique de table



Notice d'utilisation

Sommaire

1 - Consignes générales d'utilisation	4
1.1 - Consignes de sécurité	4
1.2 - Limite de protection des bornes d'entrées	5
1.3 - Contrôle général à la livraison	6
2 - Introduction	7
2.1 - Principales caractéristiques.....	7
2.2 - Description d'ensemble	8
2.3 - Description des touches	9
2.4 - Réglage de la poignée.....	10
2.5 - Raccordement du cordon d'alimentation.....	10
3 - Modes opératoires	11
3.1 - Mesure de tensions continues (DCV).....	11
3.2 - Mesure de tensions alternatives (ACV).....	12
3.3 - Mesure de courants continus (DCI)	13
3.4 - Mesure de courants alternatifs (ACI)	14
3.5- Mesure de résistances en mode 2 fils ($\Omega 2W$)	15
3.6 - Mesure de résistances en mode 4 fils ($\Omega 4W$)	16
3.7 - Mesure de capacités	17
3.8 - Mesures de fréquence et de période	17
3.9 - Test de continuité	18
3.10 - Test de diodes	19
3.11 - Mesure de température	20
4 - Fonctions spéciales	22
4.1 - Menu [Dual] : Double Affichage	22
4.2 - Menu [Utility] : Fonctions utilitaires.....	22
4.2.1 - Menu [Utility → Store / Recall] : Sauvegarde et rappel de configurations....	23
4.2.2 - Menu [Utility → Manage File] : Gestionnaire de fichiers / Capture d'écrans .	24
4.2.3 - [Utility → I/O Config] : Configuration de l'interface réseau local	29
4.2.4 - [Utility → Test/Admin] : Auto-test fonctionnel et microprogramme	30
4.2.5 - [Utility → System Setup] : Informations configuration de l'appareil.....	31
4.3 - Menu [Acquire] : Déclenchement et acquisition de données.....	32
4.4 - Menu [Help] : Système d'aide à l'utilisation	35
4.5 - Menu [Math] : Fonctions mathématiques	36
4.5.1 - [Maths → Statistics] : Analyse statistique	36
4.5.2 - [Math→ Limits] : Test des limites (comparaison)	37
4.5.3 - [Math→ dB / dBm] : Echelle logarithmique	38
4.5.4 - [Math→ Rel Value] : Mesures relatives	39
4.6 - Menu [Display] : Modes d'affichage des données.....	40
4.6.1 - [Display → Bar Meter] : Affichage d'un bargraphe	40

4.6.2 - [Display → Trend Chart] : Affichage d'un graphe des tendances 41

4.6.3 - [Display → Histogram] : Affichage d'un histogramme..... 42

4.7 - Menu [Hold] : Fonction maintien des mesures 43

5 - Maintenance et entretien 44

5.1 - Changement du fusible d'alimentation 44

5.2 - Nettoyage et entretien..... 44

6 -Caractéristiques techniques 45

1 - Consignes générales d'utilisation

1.1 – Consignes de sécurité

- Pour des raisons de sécurité, cet appareil ne doit être utilisé que par des personnes qualifiées et averties des éventuels dangers encourus.
- Lire attentivement ce manuel avant d'utiliser l'appareil.
- Aux vues des risques potentiels inhérents à l'utilisation de tout circuit électrique, il est important que l'utilisateur soit entièrement familiarisé avec les indications couvrant les possibilités, les applications et le fonctionnement de cet appareil
- Dans les conditions normales d'utilisation, cet appareil ne présente pour l'opérateur aucun risque de choc électrique. Sa sécurité est garantie si les conditions d'emploi et de fonctionnement sont respectées.
- La protection assurée par cet appareil peut être compromise si son utilisation n'est pas conforme aux prescriptions de ce manuel ou bien si des modifications techniques sont effectuées au gré de l'utilisateur.
- Ce manuel d'utilisation contient les informations et les mises en garde qui doivent être respectées pour effectuer des mesures en toute sécurité et éviter tout endommagement de l'appareil.
 - Eviter tout impact sur l'appareil afin de ne pas l'endommager.
 - S'assurer que le niveau d'entrée de la tension n'excède pas 1 000VDC / 750VAC.
 - S'assurer que le niveau d'entrée du courant n'excède pas 10A.
 - Ne pas obstruer les ouvertures de ventilation de l'appareil.
- Cet appareil est dédié à une utilisation en intérieur uniquement, éviter une exposition directe de celui-ci aux rayons du soleil.
- L'appareil est relié à la terre par l'intermédiaire du conducteur de protection de la ligne électrique. S'assurer que l'appareil soit mis à la terre correctement avant de connecter ses bornes de sortie et d'entrée.
- Toute réparation et tout réglage de l'appareil, de même que le remplacement d'un composant doit être effectué uniquement par un personnel qualifié.
- Éviter l'exposition aux potentiels dangereux
Ne pas toucher les contacts ou les composants exposés lorsque l'appareil est sous tension.
- Ne pas faire fonctionner l'appareil sans son capot de protection.
- Préserver une bonne ventilation.
Une mauvaise ventilation risque de faire augmenter la température interne de l'appareil. Garder une bonne ventilation et vérifier régulièrement les orifices de ventilation et le ventilateur lors de son utilisation.

- Garder la surface de l'appareil propre et sèche.
- Ne pas utiliser l'appareil dans des environnements humides.
- Ne pas faire fonctionner l'appareil dans un environnement inflammable ou explosif.

1.2 - Limite de protection des bornes d'entrées

Les limites de protection sont définies comme suit pour les bornes d'entrées :

1. Bornes principales d'entrée (HI et LO)

Les bornes **HI** et **LO** sont utilisées pour la mesure de la tension, de la résistance, de la capacité, de la fréquence, de la température ainsi que pour les tests de diodes et de continuité.

Deux limites de protection sont définies :

Limitation de la protection entre les bornes HI-LO : 1 000VDC ou 750VAC.

Limitation de la protection entre la borne LO et la terre :

La borne **LO** peut supporter 500Vcrête "flottant" par rapport à la terre.

La limite de protection maximale de la borne **HI** relative à la terre est de 1 000Vcrête.

La somme de la tension "flottante" et de la tension mesurée ne doit pas dépasser 1 000Vcrête.

2. Bornes secondaires (HISense et LOSense)

HISense et LOSense sont utilisées pour la mesure de la résistance en mode 4 fils.

Deux limites de protection sont définies :

Limite de protection HISense-LOSense: 2 000Vcrête.

Limite de protection LOSense-LOSense: 2 Vcrête.

3 Borne d'entrée (I) du courant

Les **bornes I et LO** sont utilisées pour la mesure du courant. Le courant maximal admissible par la borne **I** est limité à 10A. L'entrée est protégée par fusible sur le panneau arrière.

Le FI2348MT est conçu pour être raccordé sur des installations électriques 600 V CAT II ou 1 000 V CAT I.

Symboles de sécurité :

Attention ! – Voir la notice d'utilisation de l'appareil



Attention ! Risque de choc électrique



Mise à la masse



Borne reliée au cadre ou au châssis



Conforme aux réglementations européennes

1.3 - Contrôle général à la livraison

Conserver le carton d'emballage et les mousses de calage d'origine au moins jusqu'à ce que le contenu de l'expédition ait été complètement vérifié et que l'instrument ait passé les tests visuels et électriques.

Les dommages causés à l'appareil pendant le transport sont de la responsabilité de l'expéditeur ou du transporteur. En cas de doute, prendre soin d'émettre des réserves formalisées sur le bon de réception du transporteur. Dans le cas contraire, aucune prise en charge ne pourra être effectuée à posteriori.

Si vous constatez des dommages mécaniques, ou électriques, veuillez contacter votre distributeur.

Vérifier attentivement les accessoires selon la liste d'emballage. Si les accessoires sont incomplets ou endommagés, veuillez contacter votre distributeur.

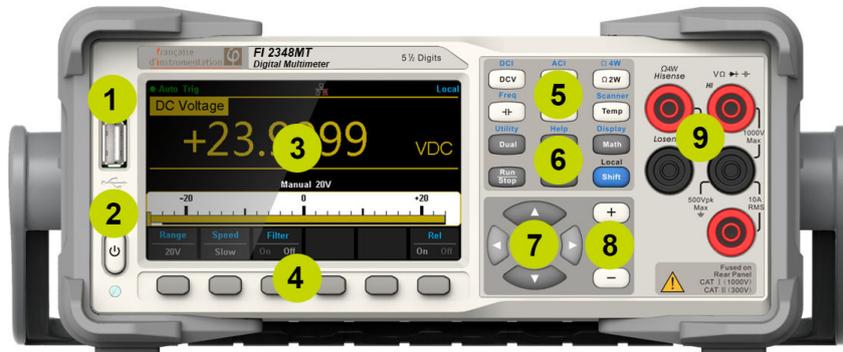
2 - Introduction

2.1 - Principales caractéristiques

- Large écran graphique couleur 4,3" (480x272 pixels)
- Résolution 200 000 points ($5^{1/2}$ digits)
- Convertisseur TRMS AC
- Jusqu'à 150 lectures par seconde
- Double affichage
- Mesures de tension, courant, résistance, fréquence, période, capacité et température
- Mesure de résistances en configuration 2 ou 4 fils
- Tests de continuité et de diodes
- Fonctions mathématiques avancées (analyse statistique, db/dBm, mesures relatives, test bon/mauvais)
- Visualisation des variations par bargraphe, histogramme et courbe de tendance
- Fonctions d'acquisition et de déclenchement évoluées
- Mémoire interne ou externe (clé USB) pour le stockage de configurations et de captures d'écrans
- Système d'aide intégré pour les prises de mesures
- Niveau de protection 1 000 V CAT I / 600 V CAT II
- Interfaces de communication USB et Ethernet en standard avec protocoles VXI-11 et USBTMC
- Logiciel de contrôle EasyDMM

2.2 - Description d'ensemble

Face avant



1. Connecteur pour clé USB
2. Touche marche-arrêt
3. Ecran graphique couleur
4. Touches de selection des menus
5. Touches de sélection de la mesure
6. Touches de sélection des fonctions supplémentaires
7. Touches directionnelles
8. Touches de sélection de gamme
9. Bornes d'entrées du signal

Face arrière



1. Fusible de protection de l'entrée courant
2. Entrée de déclenchement externe
3. Sortie VMC (Voltmeter Complete Output Terminal)
4. Connecteur Ethernet Réseau local
5. Connecteur USB
6. Prise d'alimentation
7. Fusible de l'alimentation
8. Sélecteur de tension d'alimentation

2.3 - Description des touches

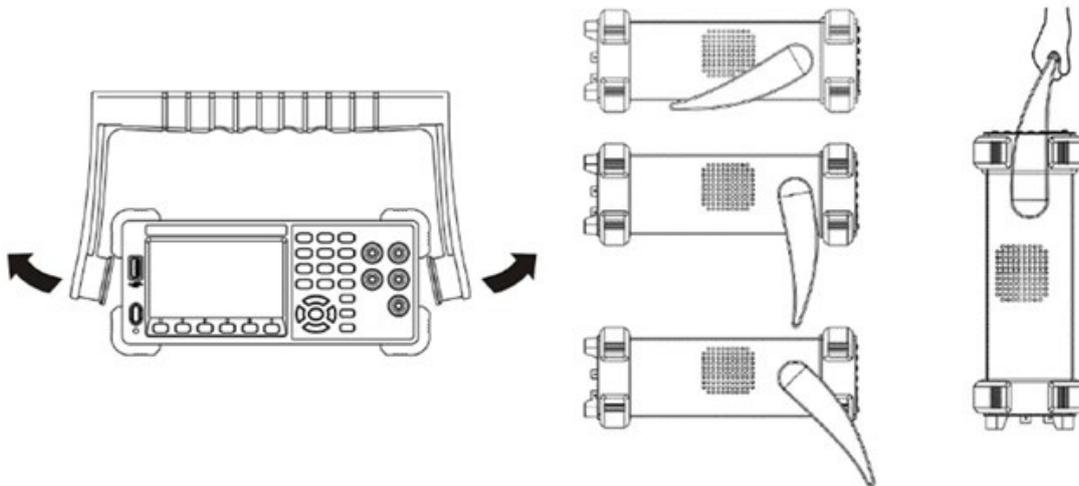
Touche	Description
DCV	Mesure de tensions continues
ACV	Mesure de tensions alternatives
$\Omega 2W$	Mesure de résistances en mode 2 fils
- -	Mesure de capacités
Cont	Test de continuité
Temp	Mesure de température
Dual	Mode double affichage
Acquire	Fonctions acquisition et déclenchements
Math	Fonctions mathématiques
Run/Stop	Démarrage / Arrêt des mesures
Single	Déclenchement unique
Shift	Accès à la seconde fonction du bouton
DCI	Mesure de courants continus
ACI	Mesure de courants alternatifs
$\Omega 4W$	Mesure de résistances en mode 4 fils
Freq	Mesure de fréquence
	Test de diodes
Scanner	Pas d'usage
Utility	Menu Fonctions Utilitaires
Help	Menu Aide
Display	Menu Affichage
Hold	Fonction maintien de mesures
Local	Mode local
Range	Sélection de la gamme
+	Passage à la gamme supérieure
OK	Confirmation de sélection
	Touches directionnelles de navigation dans les répertoires et de réglage de valeurs numériques
-	Passage à la gamme inférieure

Remarque :

De manière générale, les touches  permettent de naviguer dans les différents répertoires, de sélectionner et de régler les valeurs numériques des paramètres. La touche [OK] permet de confirmer une sélection.

2.4 - Réglage de la poignée

Prendre la poignée par les deux côtés et la tirer vers l'extérieur afin de pouvoir régler l'inclinaison de l'appareil.

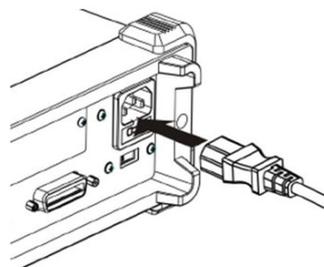


2.5 - Raccordement du cordon d'alimentation

Le multimètre est capable de fonctionner sur plusieurs types de réseaux électriques et doit être réglé en fonction de la tension d'alimentation locale. Si la tension d'alimentation sélectionnée ne correspond pas à la tension de fonctionnement, le réglage de la tension d'alimentation du multimètre doit être modifié. Le sélecteur de tension se trouve en dessous du fusible d'alimentation sur le panneau arrière.

Avant de brancher l'appareil à la source d'alimentation, vérifier que le sélecteur de tension soit sur la position [220V].

Connecter ensuite le cordon d'alimentation comme montré sur la figure suivante.



3 – Modes opératoires

Appuyer sur la touche marche/arrêt située sur la face avant pour démarrer le multimètre.

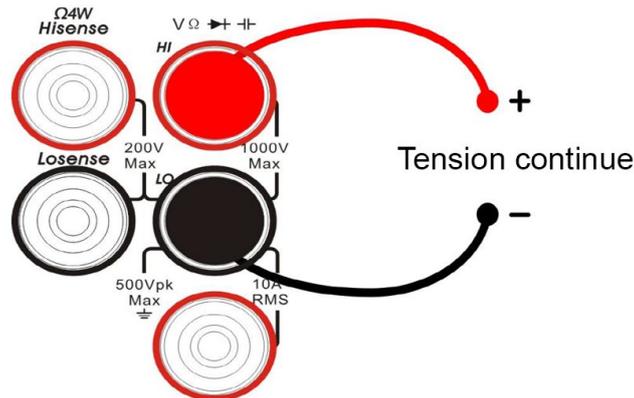
A la mise sous tension, le multimètre effectue un court auto-test pour contrôler le bon fonctionnement de ses circuits internes.

3.1 - Mesure de tensions continues (DCV)

a) Appuyer sur la touche [**DCV**] pour activer la mesure de tensions continues.

Range	Speed	Filter			Rel
Auto	Slow	On Off			On Off

b) Relier les câbles d'essai et le circuit testé comme le montre la figure suivante, le cordon rouge entre la borne **HI** et le pôle positif et le cordon noir entre la borne **LO** et le pôle négatif.



c) Sélectionner avec la touche [Range] un changement de gamme automatique (Auto) ou manuel (Manual).

Le multimètre propose cinq gammes : 200 mV / 2 V / 20 V / 200 V / 1 000 V

Le choix de la gamme peut être sélectionné avec les touches [+] et [-].

Quelle que soit la gamme, la tension limite d'entrée est de 1 000 V DC. Si la tension d'entrée dépasse cette limite, le multimètre affiche le message d'alerte "overload" (surcharge).

d) Pour les gammes 200 mV et 2V, régler la résistance d'entrée souhaitée avec la touche [Input Z] : 10 MΩ en standard ou 10 GΩ.

e) Appuyer sur la touche [Speed] pour sélectionner la vitesse de lecture :

- Slow (lente) : 5 lectures / s
- Middle (moyenne) : 50 lectures / s
- Fast (rapide) : 150 lectures / s

f) Appuyer sur la touche [Filter / On] pour activer le filtre AC.

g) Appuyer sur la touche [Rel] pour activer la fonction de mesures relatives.

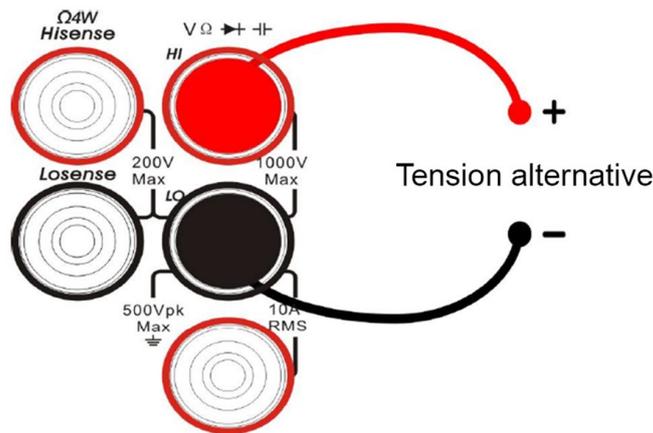
3.2 - Mesure de tensions alternatives (ACV)

a) Appuyer sur la touche [**ACV**] pour activer la mesure de tensions alternatives

Range	Speed				Rel
Auto	Slow				On Off

b) Relier les câbles d'essai et le circuit testé comme le montre la figure suivante, le cordon rouge entre la borne **HI** et le pôle positif et le cordon noir entre la borne **LO** et le pôle négatif.

c)



d) Sélectionner avec la touche [Range] un changement de gamme automatique (Auto) ou manuel (Manual).

Le multimètre propose cinq gammes : 200 mV / 2 V / 20 V / 200 V / 750 V.

Le choix de la gamme peut être sélectionné avec les touches [+] et [-].

Quelle que soit la gamme, la tension limite d'entrée est de 750 V AC. Si la tension d'entrée dépasse cette limite, le multimètre affiche le message d'alerte "overload" (surcharge).

e) Appuyer sur la touche [Speed] pour sélectionner la vitesse de lecture :

- Slow (lente) : 5 lectures / s
- Middle (moyenne) : 50 lectures / s
- Fast (rapide) : 150 lectures / s

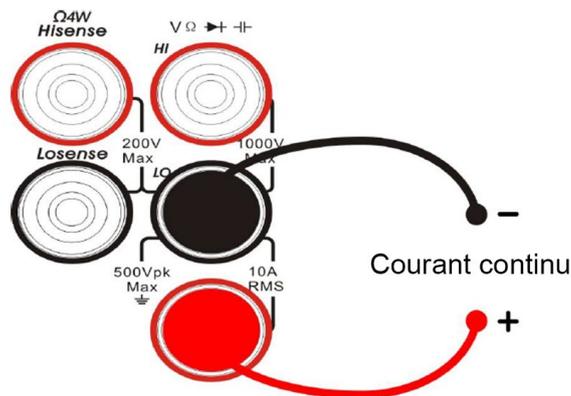
f) Appuyer sur la touche [Rel] pour activer la fonction de mesures relatives.

3.3 - Mesure de courants continus (DCI)

a) Appuyer sur les touches [**SHIFT**] → [**DCI**] pour activer la mesure de courants continus.

Range	Speed	Filter			Rel
Auto	Slow	On Off			On Off

b) Relier les câbles d'essai et le circuit testé comme le montre la figure suivante, le cordon rouge entre la borne **10A** et le pôle positif et le cordon noir entre la borne **LO** et le pôle négatif.



c) Sélectionner avec la touche [Range] un changement de gamme automatique (Auto) ou manuel (Manual).

Le multimètre propose six gammes : 200 uA / 2 mA / 20 mA / 200 mA / 2 A / 10 A

Le choix de la gamme peut-être sélectionné avec les touches [+] et [-].

Quelle que soit la gamme, le courant limite d'entrée est de 10A.

Sur toutes les gammes hormis 10A, la plage de dépassement autorisée est de 20%.

d) Appuyer sur la touche [Speed] pour sélectionner la vitesse de lecture :

- Slow (lente) : 5 lectures / s
- Middle (moyenne) : 50 lectures / s
- Fast (rapide) : 150 lectures / s

e) Activer le filtre AC avec la touche [Filter].

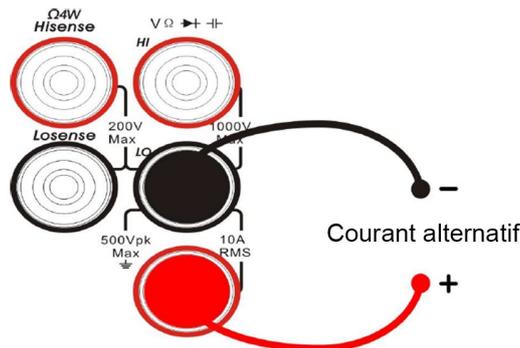
f) Appuyer sur la touche [Rel] pour activer la fonction de mesures relatives.

3.4 - Mesure de courants alternatifs (ACI)

a) Appuyer sur les touches [SHIFT] → [ACI] pour activer la mesure de courants alternatifs

Range Auto	Speed Slow				Rel On Off
----------------------	----------------------	--	--	--	----------------------

b) Relier les câbles d'essai et le circuit testé comme le montre la figure suivante, le cordon rouge entre la borne **10A** et le pôle positif et le cordon noir entre la borne **LO** et le pôle négatif.



c) Sélectionner avec la touche [Range] un changement de gamme automatique (Auto) ou manuel (Manual).

Le multimètre propose quatre gammes : 20 mA / 200 mA / 2 A / 10 A

Le choix de la gamme peut-être sélectionné avec les touches [+] et [-].

Quelle que soit la gamme, le courant limite d'entrée est de 10A.

Sur toutes les gammes hormis 10A, la plage de dépassement autorisée est de 20%.

d) Appuyer sur la touche [Speed] pour sélectionner la vitesse de lecture :

- Slow (lente) : 5 lectures / s

- Middle (moyenne) : 50 lectures / s

- Fast (rapide) : 150 lectures / s

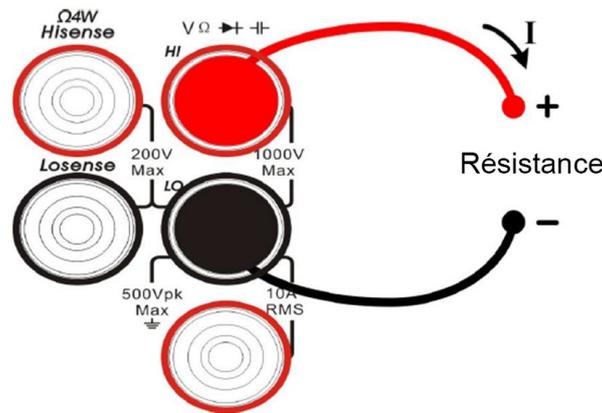
e) Appuyer sur la touche [Rel] pour activer la fonction de mesures relatives.

3.5- Mesure de résistances en mode 2 fils ($\Omega 2W$)

a) Appuyer sur la touche [$\Omega 2W$] pour activer la mesure de résistances en 2 fils

Range	Speed				Rel
Auto	Slow				On Off

b) Relier les câbles d'essai et le circuit testé comme le montre la figure suivante, le cordon rouge à la borne **HI** et le cordon noir à la borne **LO**.



c) Sélectionner avec la touche [Range] un changement de gamme automatique (Auto) ou manuel (Manual).

Le multimètre propose sept gammes : 200 Ω / 2 k Ω / 20 k Ω / 200 k Ω / 2 M Ω / 10 M Ω / 100 M Ω

Le choix de la gamme peut-être sélectionné avec les touches [+] et [-].

Quelle que soit la gamme, la plage de dépassement autorisée est de 20%.

d) Appuyer sur la touche [Speed] pour sélectionner la vitesse de lecture :

- Slow (lente) : 5 lectures / s
- Middle (moyenne) : 50 lectures / s
- Fast (rapide) : 150 lectures / s

e) Appuyer sur la touche [Rel] pour activer la fonction de mesures relatives.

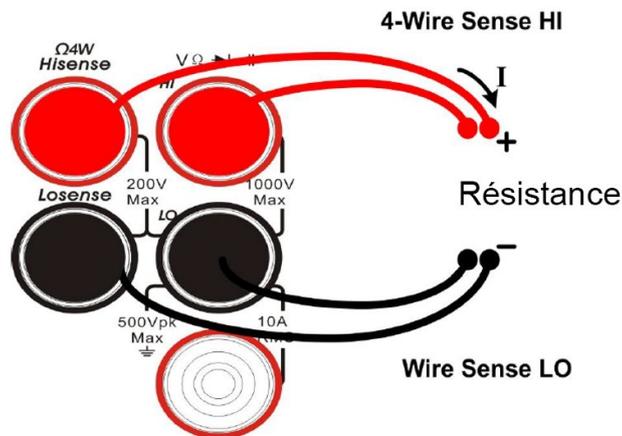
Le multimètre est protégée jusqu'à 1 000 V DC.

3.6 - Mesure de résistances en mode 4 fils ($\Omega 4W$)

a) Appuyer sur les touches [**SHIFT**] → [**$\Omega 4W$**] pour activer la mesure de résistances en 4 fils

Range	Speed				Rel
Auto	Slow				On Off

b) Relier les câbles d'essai et le circuit testé comme le montre la figure suivante, le cordon rouge à la borne **HI** et le cordon noir à la borne **LO**



c) Sélectionner avec la touche [Range] un changement de gamme automatique (Auto) ou manuel (Manual)

Le multimètre propose sept gammes :

200 Ω / 2 k Ω / 20 k Ω / 200 k Ω / 2 M Ω / 10 M Ω / 100 M Ω

Le choix de la gamme peut-être sélectionné avec les touches [+] et [-].

Quelle que soit la gamme, la plage de dépassement autorisée est de 20%.

d) Appuyer sur la touche [Speed] pour sélectionner la vitesse de lecture :

- Slow (lente) : 5 lectures / s
- Middle (moyenne) : 50 lectures / s
- Fast (rapide) : 150 lectures / s

e) Appuyer sur la touche [Rel] pour activer la fonction de mesures relatives.

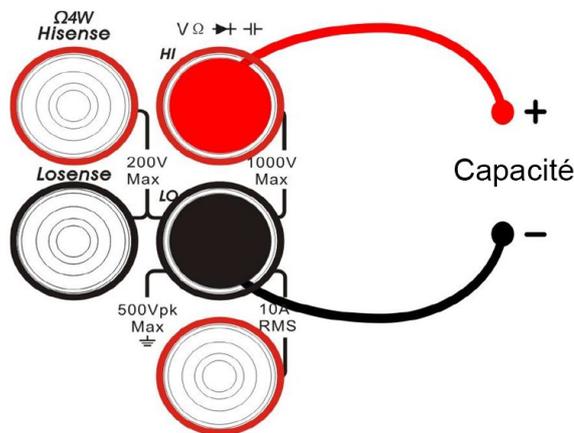
Le multimètre est protégée jusqu'à 1 000 V DC sur les bornes HI-LO et 200 V sur les bornes Hisense-LOsense.

3.7 - Mesure de capacités

a) Appuyer sur la touche [-] pour activer la mesure de capacités.

Range					Rel
Auto					On Off

b) Relier les câbles d'essai et le circuit testé comme le montre la figure suivante, le cordon rouge entre la borne **HI** et le pôle positif de la capacité et le cordon noir entre la borne **LO** et le pôle négatif (pour les composants polarisés).



c) Sélectionner avec la touche [Range] un changement de gamme automatique (Auto) ou manuel (Manual).

Le multimètre propose six gammes : 2nF / 20 nF / 200 nF / 2uF / 200 uF / 1 000 uF

Le choix de la gamme peut-être sélectionné avec les touches [+] et [-].

Quelle que soit la gamme, la plage de dépassement autorisée est de 20%.

d) Appuyer sur la touche [Rel] pour activer la fonction de mesures relatives

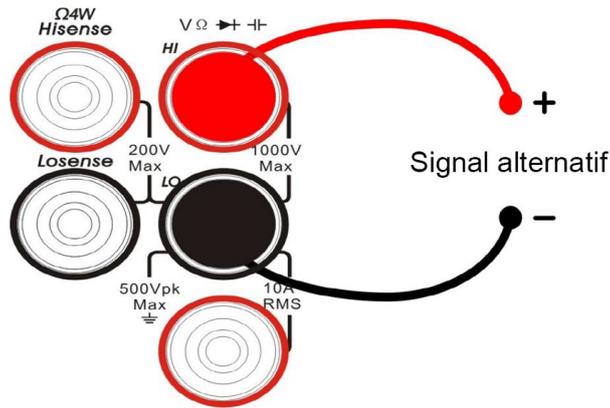
Avant de réaliser une mesure, veiller à décharger une capacité de type électrolytique en court-circuitant ses bornes.

3.8 - Mesures de fréquence et de période

a) Appuyer sur les touches [SHIFT] → [Freq] pour valider la mesure de fréquence ou de période.

Freq	Range				Rel
Period	Auto				On Off

b) Relier les câbles d'essai et le circuit testé comme le montre la figure suivante, le cordon rouge à la borne **HI** et le cordon noir à la borne **LO**.



- c) Sélectionner avec la touche [Range] un changement de gamme automatique ou manuel.
 Le multimètre propose cinq gammes : 200 mV / 2 V / 20 V / 200 V / 750 V
 Le choix de la gamme peut-être sélectionné avec les touches [+] et [-].
 La plage de fréquence est comprise entre 20 Hz et 1 MHz.
- d) Appuyer sur sur la touche [Freq/Period] pour sélectionner l'affichage de la période ou de la fréquence.
- e) Appuyer sur la touche [Rel] pour activer la fonction de mesures relatives.

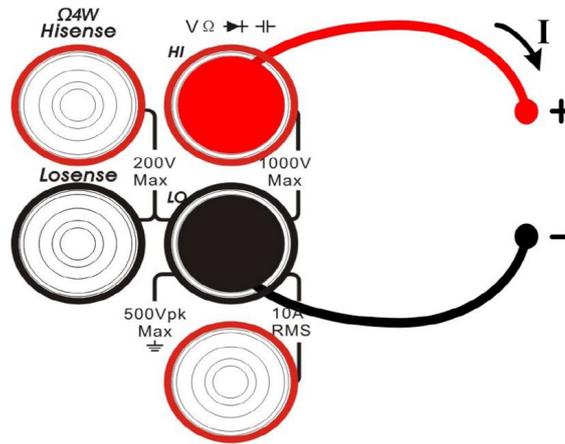
Le multimètre est protégée jusqu'à 750 V AC.

3.9 - Test de continuité

- a) Appuyer sur la touche [**Cont**] pour activer le test de continuité.

Beeper	Threshold				
On...Off					

- b) Relier les câbles d'essai et le circuit testé comme le montre la figure suivante, le cordon rouge à la borne **HI** et le cordon noir à la borne **LO**.



- c) Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler la valeur de la résistance de seuil de court-circuit [Threshold]. Cette valeur est comprise entre 0 et 2 000 Ω. La valeur usine par défaut est de 50 Ω. La valeur réglée est stockée en mémoire non volatile. L'instrument émet un bip sonore si la résistance relevée est inférieure à la résistance de seuil. Le bip sonore peut-être désactivé avec la touche [Beeper]. L'instrument affiche le message "open" si le circuit est ouvert.

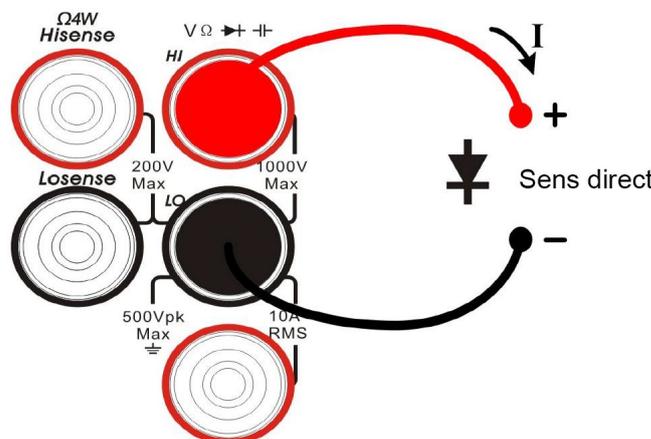
Avant de réaliser le test de continuité, veiller à s'assurer que le circuit sous test soit déchargé afin d'éviter d'endommager l'appareil.

3.10 - Test de diodes

- a) Appuyer sur les touches [SHIFT] → [▶+] pour activer le test de diodes.

Beeper	Threshold				
On...Off					

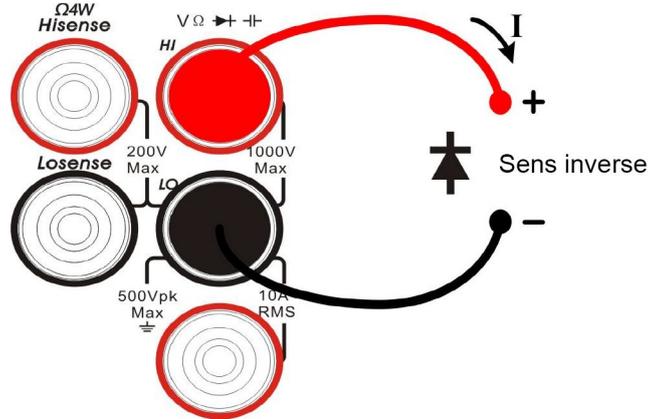
- b) Dans un premier temps, relier les câbles d'essai et le circuit testé comme le montre la figure suivante, le cordon rouge entre la borne **HI** et l'anode et le cordon noir entre la borne **LO** et la cathode.



Relever l'indication donnée par le multimètre : soit une tension proche de 0 V, soit le message

"overload".

c) Dans un deuxième temps, brancher la diode en sens inverse.



Si le multimètre affiche en sens direct une tension proche de 0 V et en sens inverse, le symbole "overload", cela indique que la diode est normale.

Si le multimètre affiche une tension proche de 0 V que la diode soit branchée en direct ou en inverse, cela indique que la diode est en court-circuit.

Si le multimètre affiche le symbole "overload", que la diode soit branchée en direct ou en inverse, cela indique que la diode est en circuit-ouvert.

L'instrument émet un bip sonore si la résistance relevée est inférieure à 50 Ω. Le bip sonore peut-être désactivé avec la touche [Beeper].

La valeur usine par défaut est de 50 Ω. Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler la valeur.

Avant de réaliser le test de diode, veiller à s'assurer que le circuit sous test soit déchargé afin d'éviter d'endommager l'appareil.

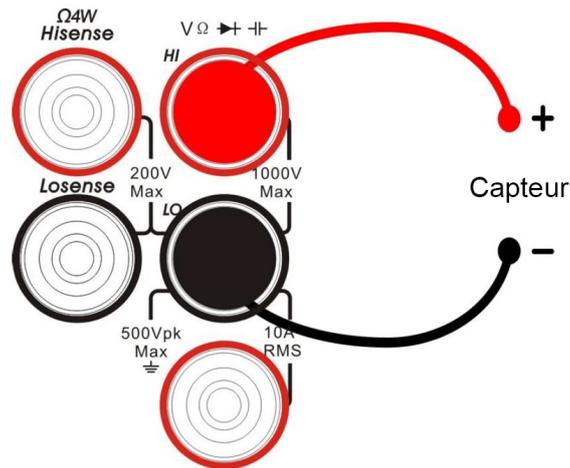
3.11 - Mesure de température

Le multimètre permet de réaliser des mesures de températures avec des sondes Thermocouple ou avec des résistances platine PT100.

a) Appuyer sur la touche sur la touche [**Temp**] pour active le mode mesure de température.

Load	Display		Units		Rel
KITS90	Temp Val		°C		On Off

b) Relier les câbles d'essai et le circuit testé comme le montre la figure suivante, le cordon rouge à la borne HI et le cordon noir à la borne LO.



- c) Appuyer sur la touche [Load] et utiliser ensuite les touches ▲▼▶◀ pour sélectionner le type de sondes de temperature. Appuyer sur la touche [Read] pour confirmer la sélection. Appuyer sur la touche [Define] pour visualiser les caractéristiques de la sonde.
- d) Appuyer sur la touche [Display] pour sélectionner le mode d'affichage :
- Température [Display / Temp Val]
 - Tension [Display / Meas Val]
 - Double affichage de la température et de la tension
- e) Appuyer sur la touche [Unit] pour sélectionner l'unité de mesure (°C / °F / K)
- f) Appuyer sur la touche [Rel] pour activer la fonction de mesures relatives.

4 - Fonctions spéciales

4.1 - Menu [Dual] : Double Affichage

Le double affichage permet de visualiser à l'écran deux mesures de la même grandeur.

		Afficheur principal								
		DCV	DCI	ACV	ACI	FREQ	PERIOD	Ω2W	Ω4W	Cap
Afficheur Secondaire	DCV	■	■	■	■					
	DCI	■	■	■	■					
	ACV	■	■	■	■	■	■			
	ACI	■	■	■	■					
	FREQ			■	■	■	■			
	PERIOD			■	■	■	■			
	Ω2W							■		
	Ω4W								■	
	Cap									■

4.2 - Menu [Utility] : Fonctions utilitaires

Le menu [Utility] regroupe diverses fonctions utiles pour la gestion des données et la configuration du multimètre.

Appuyer sur les touches [Shift] → [Dual / Utility] pour entrer dans le menu Utility (Utilitaire)

Store / Recall	Manage File	I/O Config	Test/ Admin	System Setup	
-------------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	--

[Store/Recall] Sauvegarde ou rappel de fichiers de configurations et de préférences

[Manage File] Gestionnaire de fichiers et fonction de capture d'écrans

[I/O] Configuration de l'interface du réseau local (adresse IP)

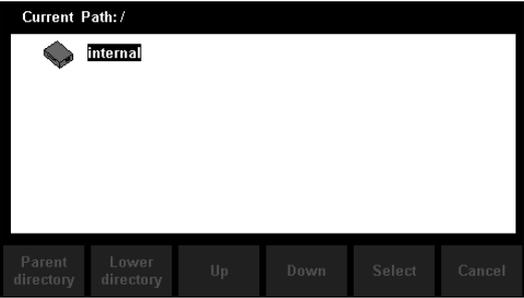
[Test/Admin] Auto-test fonctionnel du multimètre et mis à jour du microprogramme

[System Setup] Informations sur la configuration de l'appareil

Les fichiers de configuration et les sauvegardes d'écrans peuvent être stockés en mémoire interne ou externe sur une clé USB branchée sur le port USB en face avant. Le dispositif de stockage doit être de type Flash ; l'appareil ne reconnaît pas d'USB de type matériel (disque dur par exemple). Il est recommandé que la capacité de la mémoire USB corresponde au maximum à celle de la mémoire interne du multimètre, c'est à dire inférieure à 4 Go.

4.2.1 - Menu [Utility → Store / Recall] : Sauvegarde et rappel de configurations

Utility → Store / Recall : Sauvegarde ou rappel de fichiers de configurations													
Store Settings	Recall Settings												
Power on Factory	Security Erase												
Set To Defaults	Done												
Store Settings	<p>Sauvegarde d'une configuration</p>  <p>Current Path : Chemin du répertoire de stockage File Name : Nom du fichier</p>												
	<table border="1"> <tr> <td rowspan="5">Browse</td> <td>Parent directory</td> <td rowspan="4">Utiliser ces touches pour naviguer dans les répertoires ou bien utiliser les touches directionnelles.</td> </tr> <tr> <td>Lower Directory</td> </tr> <tr> <td>Up</td> </tr> <tr> <td>Down</td> </tr> <tr> <td>Select</td> <td>Sélectionner le répertoire souhaité. La touche [OK] assure la même fonction.</td> </tr> <tr> <td>[Cancel]</td> <td>Annule les opérations en cours et retour au menu précédent</td> </tr> </table>	Browse	Parent directory	Utiliser ces touches pour naviguer dans les répertoires ou bien utiliser les touches directionnelles.	Lower Directory	Up	Down	Select	Sélectionner le répertoire souhaité. La touche [OK] assure la même fonction.	[Cancel]	Annule les opérations en cours et retour au menu précédent		
	Browse		Parent directory		Utiliser ces touches pour naviguer dans les répertoires ou bien utiliser les touches directionnelles.								
			Lower Directory										
			Up										
			Down										
		Select	Sélectionner le répertoire souhaité. La touche [OK] assure la même fonction.										
	[Cancel]	Annule les opérations en cours et retour au menu précédent											
	<p>Taper le nom du fichier Utiliser les touches directionnelles et OK pour sélectionner les caractères souhaités</p> <table border="1"> <tr> <td>[Clear All]</td> <td>Efface toutes les lettres</td> </tr> <tr> <td>[Delete Char]</td> <td>Efface une lettre à l'emplacement du curseur</td> </tr> <tr> <td>[Previous Char]</td> <td>Déplace le curseur sur le caractère précédent</td> </tr> <tr> <td>[Next Char]</td> <td>Déplace le curseur sur le caractère suivant</td> </tr> <tr> <td>[Done]</td> <td>Sauvegarde le nom du fichier et retour au menu supérieur</td> </tr> <tr> <td>[Cancel]</td> <td>Annule les opérations en cours et retour au menu précédent</td> </tr> </table>	[Clear All]	Efface toutes les lettres	[Delete Char]	Efface une lettre à l'emplacement du curseur	[Previous Char]	Déplace le curseur sur le caractère précédent	[Next Char]	Déplace le curseur sur le caractère suivant	[Done]	Sauvegarde le nom du fichier et retour au menu supérieur	[Cancel]	Annule les opérations en cours et retour au menu précédent
	[Clear All]	Efface toutes les lettres											
[Delete Char]	Efface une lettre à l'emplacement du curseur												
[Previous Char]	Déplace le curseur sur le caractère précédent												
[Next Char]	Déplace le curseur sur le caractère suivant												
[Done]	Sauvegarde le nom du fichier et retour au menu supérieur												
[Cancel]	Annule les opérations en cours et retour au menu précédent												
Type	Choix de l'extension du fichier : .xml ou .csv												
Store Data	<p>Sauvegarde du fichier [Are you sure to perform it] Etes-vous sûr de vouloir procéder à la sauvegarde ? [Yes] Oui / [No] Non Le message [File Succeed] confirme la sauvegarde du fichier.</p>												
Done	Sauvegarde des données et retour au menu precedent												

Recall Settings	Rappel d'une configuration	
		
	Parent directory	Utiliser ces touches pour naviguer dans les répertoires ou bien utiliser les touches directionnelles
	Lower Directory	
	Up	
	Down	
Select	Sélectionner le fichier de configuration souhaité (extension .xml ou .csv) La touche [OK] assure la même fonction	
Cancel	Annule les opérations en cours et retour au menu précédent	
Power On	Configuration par défaut au démarrage du multimètre	
	Last	Dernière configuration utilisée
	Factory Default	Configuration usine
Security Erase	[Are you sure to delete all stored files ?] Etes-vous sûr de vouloir effacer tous les fichiers enregistrés ? [Yes] Oui / [No] Non	
Set to Defaults	Rappel de la configuration usine par défaut	
Done	Validation des modifications et retour au menu principal	

4.2.2 - Menu [Utility → Manage File] : Gestionnaire de fichiers / Capture d'écrans

Folder	Captur Display	Copy	Rename	Delete	
--------	----------------	------	--------	--------	--

Le Menu [Manage File] permet de gérer les répertoires et les fichiers (création, suppression, copie,...) dans la mémoire locale (/internal) ou sur une clé USB (/external)

- [Capture Display / Action Captur] Sauvegarde de l'écran actuel au format .bmp
- [Folder / Action Folder] Création d'un répertoire
- [Copy / Action Copy] Copie d'un répertoire ou d'un fichier
- [Rename / Action Rename] Renommer un répertoire ou un fichier
- [Delete / Action Delete] Supprimer un répertoire ou un fichier

Utility → Manage File → Capture Display / Action Captur :					
Sauvegarde de l'écran courant					
Action	Browse	File Name	Security	Save	Done
Capture			Erase	Screen	
Action Capture	Current Path : Chemin du répertoire de stockage File name : Nom du fichier Format de sauvegarde : .bmp				
	Browse	Sélection du repertoire			
		Parent directory	Utiliser ces touches pour naviguer dans les répertoires ou bien utiliser les touches directionnelles.		
		Lower Directory			
		Up			
		Down			
	Select	Sélectionner le répertoire souhaité. La touche [OK] assure la même fonction. Si un fichier est déjà présent dans le répertoire, le multimètre génère automatiquement un nouveau nom de fichier avec un indice supérieur.			
	[Cancel]	Annule les opérations en cours et retour au menu précédent			
	File Name	Taper le nom du fichier Utiliser les touches directionnelles et OK pour sélectionner le caractère souhaité			
		[Clear All]	Efface toutes les lettres		
		[Delete Char]	Efface une lettre à l'emplacement du curseur		
		[Previous Char]	Déplace le curseur sur le caractère précédent		
		[Next Char]	Déplace le curseur sur le caractère suivant		
		[Done]	Sauvegarde le nom du fichier et retour au menu précédent		
[Cancel]		Annule les opérations en cours et retour au menu précédent			
Save Screen	Sauvegarde de l'écran (extension .bmp) [Yes] Oui / [No] Non Le message [File Succeed] confirme la sauvegarde du fichier.				
Done	Validation des modifications et retour au menu précédent				

Utility → Manage File → Folder / Action Folder : Création d'un répertoire						
Action	Browse	File Name		Create Folder	Done	
Action Folder	Current Path : Chemin du répertoire de stockage					
	File name : Nom du répertoire à créer					
	Browse	Sélection du répertoire				
		Parent directory	Utiliser ces touches pour naviguer dans les répertoires ou bien utiliser les touches directionnelles.			
		Lower Directory				
		Up				
		Down	Sélectionner le répertoire souhaité. La touche [OK] assure la même fonction.			
		Select				
	[Cancel]	Annule les opérations en cours et retour au menu précédent				
	File Name	Taper le nom du répertoire Utiliser les touches directionnelles et OK pour sélectionner les caractères souhaités				
		[Clear All]	Efface toutes les lettres			
		[Delete Char]	Efface une lettre à l'emplacement du curseur			
		[Previous Char]	Déplace le curseur sur le caractère précédent			
		[Next Char]	Déplace le curseur sur le caractère suivant			
		[Done]	Sauvegarde le nom du fichier et retour au menu supérieur			
		[Cancel]	Annule les opérations en cours et retour au menu précédent			
	Create Folder	Création du répertoire. Le message [File Succeed] confirme la création du répertoire.				
Done	Retour au menu précédent					

Utility → Manage File → Copy / Action Copy : Copie d'un répertoire ou d'un fichier					
Action	Browse			Copy Path	Done
Action Copy	Current Path : Chemin du répertoire de stockage ou du répertoire à renommer File Name : Nom du fichier à copier Copy Path : Chemin du répertoire de destination				
	Browse	Sélection du répertoire ou du fichier à copier			
		Parent directory	Utiliser ces touches pour naviguer dans les répertoires ou bien utiliser les touches directionnelles.		
		Lower Directory			
		Up			
		Down			
		Select	Sélectionner le répertoire ou le fichier à copier. La touche [OK] assure la même fonction. Le nom du fichier apparaît sur la ligne [File Name]		
	[Cancel]	Annule les opérations en cours et retour au menu précédent			
	Copy Path	Sélectionner le répertoire de destination Utiliser les touches directionnelles et OK pour sélectionner le caractère souhaité			
		Parent directory	Utiliser ces touches pour naviguer dans les répertoires ou bien utiliser les touches directionnelles.		
		Lower Directory			
		Up			
		Down			
		Select	Sélectionner le répertoire de destination. La touche [OK] assure la même fonction.		
[Cancel]	Annule les opérations en cours et retour au menu précédent				
Perform Copy	Copier le fichier sélectionné dans le répertoire de destination. Le message [File Succeed] confirme la création du répertoire.				
Done	Retour au menu principal				

Utility → Manage File → Rename / Action Rename :						
Renommer un répertoire ou un fichier						
Action	Browse	File Name		Perform Rename	Done	
Action Rename	Current Path : Chemin du répertoire de stockage Modify name : Nom du fichier à modifier File Name : Nouveau nom					
	Browse	Sélection du fichier à renommer				
		Parent directory	Utiliser ces touches pour naviguer dans les répertoires ou bien utiliser les touches directionnelles.			
		Lower Directory				
		Up				
		Down				
	Select	Sélectionner le répertoire ou le fichier à renommer. La touche [OK] assure la même fonction. Le nom du fichier apparaît sur la ligne [Modify Name]				
	[Cancel]	Annule les opérations en cours et retour au menu précédent				
	File Name	Taper le nom du fichier				
		Utiliser les touches directionnelles et OK pour sélectionner les caractères souhaités				
		[Clear All]	Efface toutes les lettres			
		[Delete Char]	Efface une lettre à l'emplacement du curseur			
		[Previous Char]	Déplace le curseur sur le caractère précédent			
		[Next Char]	Déplace le curseur sur le caractère suivant			
	[Done]	Sauvegarde le nom du fichier et retour au menu supérieur				
[Cancel]	Annule les opérations en cours et retour au menu précédent					
Perform Rename	Renommer le fichier [Are you sure to perform it ?] Etes-vous sûr de vouloir le faire ? [Yes] Oui / [No] Non Le message [File Succeed] confirme la modification du nom.					
Done	Retour au menu principal					

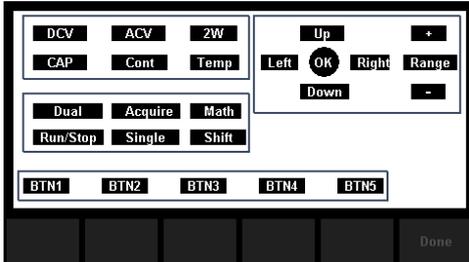
Utility → Manage File → Delete / Action Delete :					
Supprimer un répertoire ou un fichier					
Action	Browse			Perform	Done
Delete				Delete	
Action Delete	Current Path : Chemin du répertoire de stockage File Name : Répertoire ou fichier à supprimer				
	Browse	Sélection du répertoire ou du fichier à supprimer			
		Parent directory	Utiliser ces touches pour naviguer dans les répertoires ou bien utiliser les touches directionnelles.		
		Lower Directory			
		Up			
		Down			
	Select	Sélectionner le répertoire ou le fichier à supprimer La touche [OK] assure la même fonction. Le nom du fichier apparaît sur la ligne [Modify Name]			
[Cancel]	Annule les opérations en cours et retour au menu précédent				
Perform Delete	Supprimer le fichier [Are you sure to perform it ?] Etes-vous sûr de vouloir le faire ? [Yes] Oui / [No] Non Le message [File Succeed] confirme la suppression du nom.				
Done	Retour au menu principal				

4.2.3 - [Utility → I/O Config] : Configuration de l'interface réseau local

Utility → I/O Config					
LAN	LAN	GPIB			Done
On...Off	Settings	Settings			
LAN On / Off LAN Settings	Configuration de l'interface réseau local				
	Modify Settings	IP Address	Adresse IP (réglage usine 192.168.0.2)		
		Subnet Mask	Masque de sous réseau (réglage usine 255.255.255.0)		
		Gateway	Passerelle (réglage usine 192.138.0.1)		
		Cancel	Annule les opérations en cours et retour au menu précédent		
		Done	Retour au menu précédent		
	Done	Retour au menu principal			

4.2.4 - [Utility → Test/Admin] : Auto-test fonctionnel et microprogramme

Le multimètre intègre un auto-test fonctionnel qui permet de contrôler l'état des touches, de l'écran, du bip sonore et du microprogramme.

Utility → Test Admin		
	Board	Done
	Test	
Board Test	Test du clavier	
	Keyboard	 <p>Appuyer sur la touche à tester. La touche passe au vert à l'écran si elle est fonctionnelle.</p>
	Done	Retour au menu précédent
	Contrôle de l'écran	
	LCD	<p>[Press 'Change to Change'] Appuyer trois fois de suite sur la touche [Change]. L'écran passe successivement du bleu au vert puis au rouge. Contrôler l'uniformité de la couleur pour chaque écran. Appuyer sur la touche [Done] en bas à droite de l'écran pour revenir à l'écran normal.</p>
	Done	Retour au menu précédent
	Contrôle du bip sonore	
	Beeper	Vérifier qu'un bip sonore retentit
	Test du microprogramme	
	Chip	Start
Done		Retour au menu précédent
Done	Retour au menu principal ou précédent	

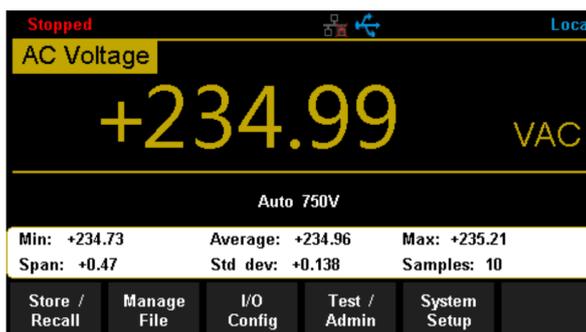
4.2.5 - [Utility → System Setup] : Informations configuration de l'appareil

Utility → System Setup					
Language		Firmware	Scrn Svr	System	Done
English		Update	Close	Info	
Language	Sélection de langue (le français n'est pas disponible)				
	English				
	Chinese				
Firmware Update	Mise à jour du microprogramme du multimètre (nous consulter)				
Scrn Svr	Mise en veille de l'écran				
	Close	Pas de mise en veille			
	1 min à 5h	Mise en veille de l'écran après le délai sélectionné sans action de l'opérateur			
System Info	Informations sur l'appareil (version, numéro de série,...)				
Done	Retour au menu principal ou précédent				

4.3 - Menu [Acquire] : Déclenchement et acquisition de données

La menu [Acquire] permet de configurer le mode de déclenchement de l'appareil (automatique, unique ou externe), d'ajuster l'intervalle de temps entre deux mesures et de spécifier le nombre d'échantillons à relever.

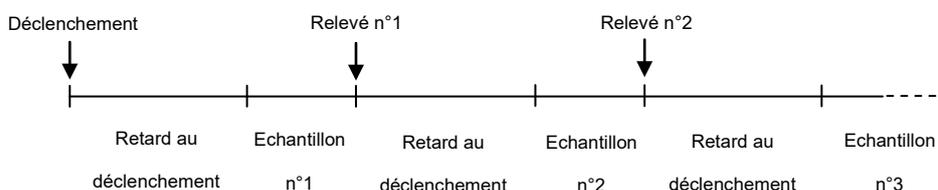
Les modes de déclenchement unique [Single] et externe [Ext] peuvent être combinés avec une analyse statistique en spécifiant le nombre d'échantillons de la série. Le nombre d'échantillons est compris entre 1 (valeur par défaut) et 599 999 999. Le nombre d'échantillons relevé au cours de la série de mesures est indiqué sur l'écran Statistiques [Samples : -].



Avec le paramètre [Delay], l'instrument permet d'ajuster le délai entre deux prises de mesures successives (relevés d'échantillons).

En mode automatique (Delay -> Auto), l'instrument règle automatiquement l'intervalle de temps entre les relevés d'échantillons en fonction du type de mesure et du temps d'intégration.

En mode manuel (Delay -> Man), l'instrument permet d'insérer un délai de retard entre le signal de déclenchement et la première mesure (relevé du premier échantillon), puis ce délai est inséré entre deux échantillons successifs.



Augmenter l'intervalle de temps entre deux mesures permet de stabiliser l'entrée avant la prise de mesure. Cela peut s'avérer utile pour des mesures sur de longs cables ou des signaux à haute impédance.

Le FI 2348MT génère à la fin de l'acquisition une impulsion de sortie sur la borne VMC Out (VM COMP) en face arrière (fin de la série de mesures).

La fonction [Acquiere] propose trois modes de déclenchement :

Auto (Automatique)

Trg Src	Delay	Samples /		VMC Out	
Auto	Auto Man	Trigger		Pos Neg	

L'instrument effectue des mesures en continu.

L'intervalle de temps entre deux mesures dépend du temps d'intégration de la mesure et de la valeur spécifiée dans le paramètre retard au déclenchement [Delay->Auto ou Delay->Man].

La touche [Run/Stop] permet de démarrer et d'arrêter les mesures en mode automatique. Lors d'une mesure en continu, l'afficheur indique le symbole "● Auto Trigger" en vert et le point clignote à chaque prise de mesure. A l'arrêt, l'afficheur indique le symbole "Stopped" en rouge.

Single (Unique)

Trg Src	Delay	Samples /		VMC Out	
Single	Auto Man	Trigger		Pos Neg	

L'instrument déclenche une série unique de mesures lorsque l'utilisateur appuie sur la touche [Single] du panneau avant. Le nombre d'échantillons à relever est spécifié dans le paramètre [Samples/ Trigger].

L'intervalle de temps entre deux mesures dépend du temps d'intégration de la mesure et de la valeur spécifiée dans le paramètre retard au déclenchement [Delay->Auto ou Delay->Man].

La touche [Single] permet de faire basculer l'instrument en mode de déclenchement unique. La touche [Run/Stop] permet d'arrêter les lectures en cours ou de basculer en mode Auto si les lectures sont arrêtées. Le symbole "● Auto Trigger" en vert clignote à chaque prise de mesure. A la fin de l'acquisition le symbole "Stopped" s'affiche en rouge.

Ext (Externe)

Trg Src	Delay	Samples /	Slope	VMC Out	
Ext	Auto Man	Trigger	Pos Neg	Pos Neg	

L'instrument déclenche une série de mesures lorsqu'il reçoit un signal impulsionnel sur le connecteur Ext Trig en face arrière. Le nombre d'échantillons à relever est spécifié dans le paramètre [Samples/ Trigger].

L'intervalle de temps entre deux mesures dépend du temps d'intégration de la mesure et de la valeur spécifiée dans le paramètre retard au déclenchement [Delay->Auto ou Delay->Man].

La touche [Run/Stop] permet d'arrêter les lectures en cours ou de basculer en mode Auto si les lectures sont arrêtées.

Acquire				
Trg Src	Configuration du déclenchement et du mode d'acquisition			
	Auto	Déclenchement automatique		
		Delay Retard au déclenchement	Auto	Pas de retard
			Man	Réglage manuel de la durée du retard au déclenchement
		Samples / Trigger	Nombre d'échantillons à relever Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler la valeur	
		VMC Out	Impulsion de sortie "Mesure terminée" Réglage de la pente	
			Pos	Front positif
			Neg	Front négatif
		Single	Déclenchement unique	
	Delay Retard au déclenchement		Auto	Pas de retard
			Man	Réglage manuel de la durée du retard au déclenchement
	Samples / Trigger		Nombre d'échantillons à relever Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler la valeur	
	VMC Out		Impulsion de sortie "Mesure terminée" Réglage de la pente	
			Pos	Front positif
			Neg	Front négatif
	Ext		Déclenchement externe	
		Delay Retard au déclenchement	Auto	Pas de retard
			Man	Réglage manuel de la durée du retard au déclenchement
		Samples / Trigger	Nombre d'échantillons ou de déclenchement Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler la valeur	
		Slope	Pente de l'impulsion de déclenchement externe	
			Pos	Front positif
Neg			Front négatif	
VMC Out		Impulsion de sortie "Mesure terminée" Réglage de la pente		
		Pos	Front positif	
		Neg	Front négatif	

4.4 - Menu [Help] : Système d'aide à l'utilisation

Le multimètre FI 2348MT intègre des fiches d'aide à l'utilisation de l'appareil. Les textes sont en anglais. Le français n'est pas disponible.

L'aide peut-être appelée à tout moment par l'utilisateur.

Appuyer sur les touches [Shift] → [Acquire / Help] pour accéder aux menus de l'aide. Utiliser les touches ▲▼ pour sélectionner le menu souhaité et appuyer sur la touche OK pour entrer dans le menu.

Utiliser les touches ▲▼ pour faire défiler la page affichée.

Appuyer sur la touche Done pour quitter le menu sélectionné et revenir à l'écran principal.

Basic Measure.

Schémas de raccordement pour les mesures standards.

Measuring Temperature.

Schéma de raccordement pour la mesure de temperature.

Measuring Capacitance.

Schéma de raccordement pour la mesure de capacité

Math Function.

Présentation des fonctions mathématiques.

Dual-display Function.

Présentation de la fonction Double Affichage.

Saving and Recalling Information.

Présentation de la fonction sauvegarde et rappel de configurations

Optional Multiple Scan Card.

Fonction non valide sur cette version d'appareil.

The convention and Tips of Softkeys.

Présentation sur l'utilisation des touches

4.5 - Menu [Math] : Fonctions mathématiques

Le FI 2348MT propose cinq fonctions mathématiques :

- Analyse statistique
- Test de limites (comparaison)
- Mesures dBm et dB
- Mesures relatives

Les fonctions mathématiques peuvent être utilisées avec les mesures de tension continue DCV, tension alternative ACV, courant continu DCI, courant alternatif ACI, résistance, fréquence, période et température. Les fonctions dBm et dB ne sont utilisées qu'en mesure de tensions continues VDC ou alternatives VAC.

Appuyer sur la touche **[Math]** pour accéder aux menus des fonctions mathématiques.

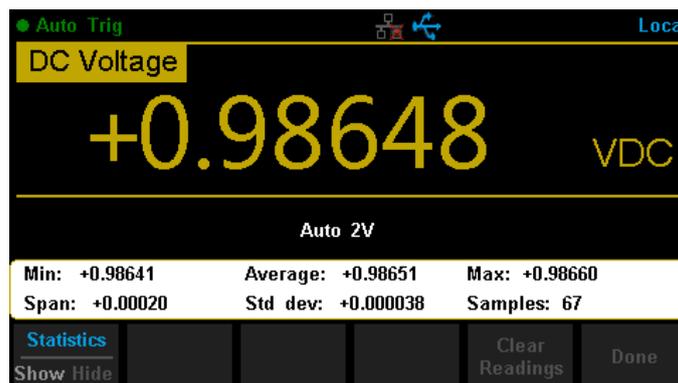
Statistics	Limits	dB/dBm	Rel Value Value Off		
------------	--------	--------	------------------------	--	--

Remarques :

- Les fonctions mathématiques ne s'appliquent qu'à l'afficheur principal.
- Si la grandeur mesurée change, seule l'analyse statistique reste active ; les autres fonctions mathématiques sont fermées.

4.5.1 - [Maths → Statistics] : Analyse statistique

L'écran indique les données de la série statistique :

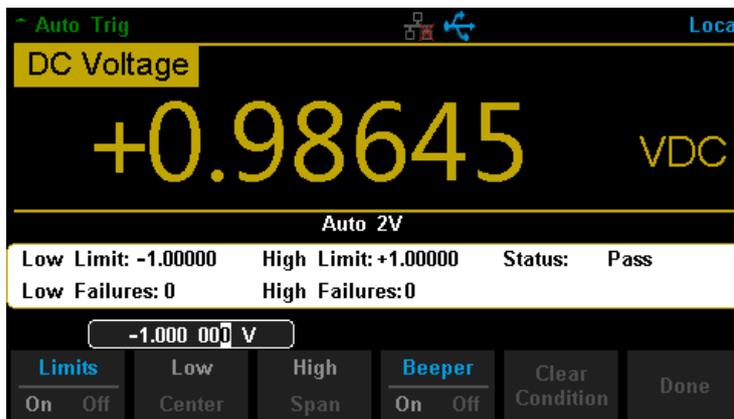


- [Min] : valeur minimale
- [Max] : valeur maximale
- [Average] : valeur moyenne
- [Span] : calcul de l'étendue
- [Std dev] : calcul de l'écart type
- [Samples] : effectif

L'analyse statistique peut-être combinée avec tous les modes de déclenchement Auto [Automatique], unique [Single] et externe [Ext]. Le nombre d'échantillons de la série est défini avec le paramètre [Samples/Trigger].

Math→ Statistics					
Statistics				Clear	Done
Show...Hide				Readings	
Show	Affiche l'analyse statistique				
Hide	Désactive l'analyse statistique				
Clear readings	Initialise les données de l'analyse statistique				
Done	Retour à l'écran précédent				

4.5.2 - [Math→ Limits] : Test des limites (comparaison)



Le multimètre vérifie l'appartenance de la valeur relevée à une plage de référence définie par l'utilisateur. Cette fonction permet de réaliser des tests Bon/Mauvais et peut s'avérer utile pour le tri de composants.

Pour régler la plage de référence, deux méthodes au choix : soit en définissant des valeurs limites basse (Low) et haute (High) soit en définissant une valeur centrale (Center) et une étendue (Span).

A chaque fois que la valeur relevée est en dehors des limites basse et haute imposées, la couleur de l'écran passe au rouge et un bip sonore retentit.

Le symbole [Status] indique le résultat du test : Bon (Pass) ou Mauvais (Fail)

Le symbole [Low Failures] indique le nombre de valeurs relevées en dessous de la limite basse.

Le symbole [High Failures] indique le nombre de valeurs relevées au-dessus de la limite haute.

Math→ Limits					
Limits On...Off	Low Center	High Span	Beeper On...Off	Clear Condition	Done
Limits On / Off	On : afficher le test des limites / Off : désactive le test des limites				
Low	Régler la valeur limite basse avec les touches ▲▼▶◀				
High	Régler la valeur limite haute avec les touches ▲▼▶◀				
Center	Régler la valeur centrale avec les touches ▲▼▶◀				
Span	Régler la valeur de l'étendue avec les touches ▲▼▶◀				
Beeper	On : Bip sonore activé / Off : bip sonore désactivé				
Clear Condition	Efface les résultats du test				
Done	Sauvagerie des réglages et retour au menu principal ou précédent				

4.5.3 - [Math→ dB / dBm] : Echelle logarithmique

L'échelle logarithmique dBm est souvent utilisée dans les mesures de signaux RF. Le multimètre effectue une mesure de tension et calcule la puissance dissipée dans une résistance de référence (généralement 50, 75 ou 600Ω). Il détermine ensuite la valeur en dBm par rapport à une puissance de 0,001W.

La formule utilisée pour convertir la mesure de la tension en dBm est la suivante :

$$dBm = 10 \times \text{Log}_{10} [(valeur^2 / RREF) / 0,001]$$

La fonction dB permet d'afficher la différence entre la valeur calculée en dBm d'une mesure et une valeur de référence exprimée elle même en dBm.

Valeur affichée en dB = Valeur mesurée (dBm) – Valeur de référence (dBm).

$$dB = 10 \times \text{Log}_{10} [(Reading^2 / R_{REF}) / 0.001W] - (dB \text{ setting value})$$

Les fonctions dB et dBm ne s'appliquent qu'aux mesures de tension continue DCV ou alternative ACV.

Math → dB/dBm					
dB / dBm On...off	Function dB....dBm	Ref R	dB Ref Value	Measure Ref Value	Done
dB / dBm On...off	Function dB....dBm	Ref R			Done
dB / dBm	On : fonction dB/dBm activée / Off : fonction dB/dBm désactivée				
Fonction	dB : fonction dB activée / dBm : fonction dBm activée				
Ref R	Utiliser les touches ▲▼ pour régler la valeur de la résistance de référence [REL R]. La valeur est comprise entre 50 et 8 000Ω.				
dB Ref	Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler la valeur de référence en dBm. La valeur est comprise entre -200 dBm et +200 dBm. La valeur par défaut est 0.				
Measure Ref Value	Appuyer sur cette touche pour enregistrer la valeur calculée en cours en tant que valeur de référence. La valeur doit être comprise entre -200 dBm et +200 dBm				
Done	Retour au menu ou précédent.				

4.5.4 - [Math → Rel Value] : Mesures relatives

Cette fonction permet d'afficher la différence entre la valeur du signal d'entrée et une valeur de référence [Rel Value] :

$$\text{Valeur affichée} = \text{Valeur mesurée} - \text{Valeur de référence.}$$

Cette fonction est utile par exemple pour supprimer la résistance du cordon de test lors de mesures de résistance.

Math → Rel Value					
			Rel Value Value off		
Rel value Value	Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler la valeur de référence				
Rel value Off	Fonction désactivée				

4.6 - Menu [Display] : Modes d'affichage des données

Le multimètre FI 2348MT propose quatre modes d'affichage :

Number	Bar Meter	Trend Chart	Histogram		
--------	--------------	----------------	-----------	--	--

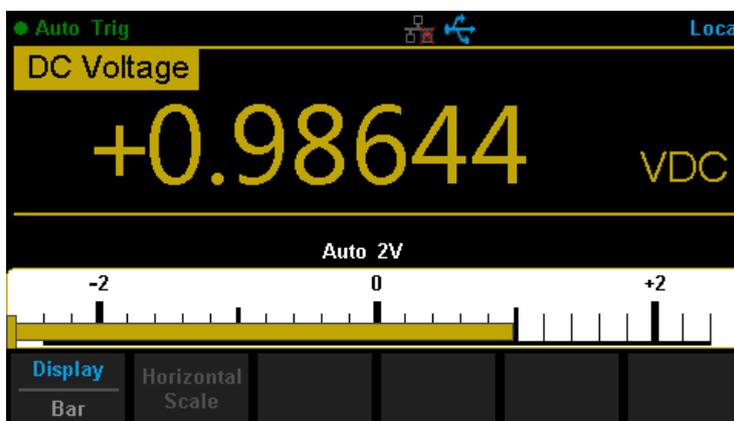
[Number] Affichage simple de la valeur numérique (affichage par défaut)

[Bar Meter] Affichage d'un bargraphe

[Trend Chart] Affichage du graphe des tendances

[Histogram] Affichage de l'histogramme

4.6.1 - [Display → Bar Meter] : Affichage d'un bargraphe



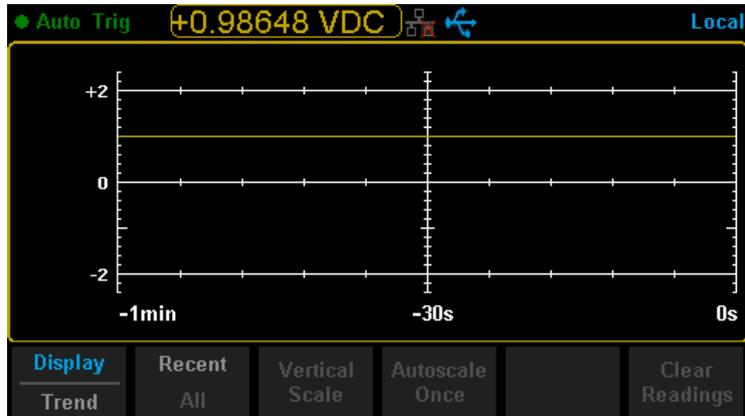
L'appareil affiche un graphe en forme de barre sous l'affichage standard.

Pour régler l'échelle du bargraphe, deux méthodes au choix : soit en définissant des valeurs limites basse (Low) et haute (High) soit en définissant une valeur centrale (Center) et une étendue (Span).

Pour désactiver l'affichage du bargraphe, sélectionner le mode d'affichage "Number".

Display → Bar Meter		
Display Bar	Horizontale Scale	
Horizontal Scale	Réglage de l'échelle horizontale	
	Default	Réglage automatique
	Manual	Réglage manuel de l'échelle
	Low	Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler la limite basse
	High	Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler la limite haute
	Center	Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler la valeur centrale
	Span	Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler l'étendue
Limits	Réglage de l'échelle en fonction des limites prédéfinies	
Done	Retour au menu principal ou précédent	

4.6.2 - [Display → Trend Chart] : Affichage d'un graphe des tendances



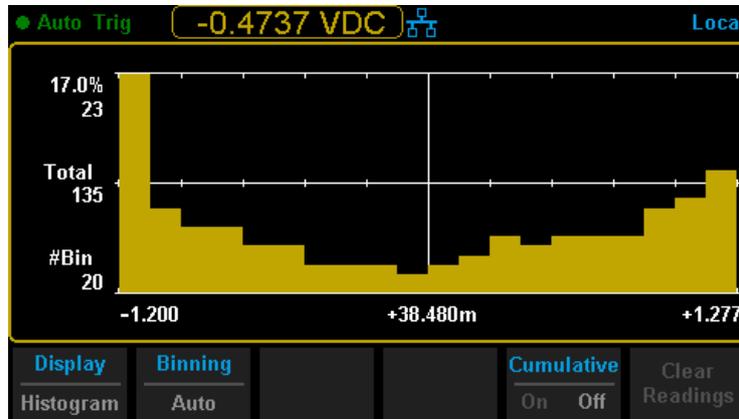
Le graphe affiche les tendances au fil du temps selon deux modes :

- [Recent] Récent : les valeurs sont affichées sur une période de temps donnée. Cette période est fixée à 1 minute.
- [All] Tout : toutes les valeurs sont affichées. Le graphe se construit au fil du temps et la fenêtre temporelle d'observation est indiquée à l'écran (Elapsed Time)

Display → Trend Chart					
Display	Recent	Vertical	Autoscale		Clear
Trend	All	Scale	Once		Readings
Recent	Recent	Affichage des données les plus récentes sur une fenêtre de 1 minute			
	All	Affichage de toutes les données du graphe de tendance			
Vertical	Réglage de l'échelle verticale				
	Default	Réglage de l'échelle à une valeur égale à la plage de mesure.			
	Auto	Réglage automatique			
	Manual	Low	Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler la limite basse		
		High	Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler la limite haute		
		Center	Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler la valeur centrale		
Span	Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler l'étendue				
Limits	Réglage de l'échelle vertical en fonction des limites				
AutoScale	Réglage automatique de l'échelle verticale				
Once					
Clear	Initialiser le graphe, effacer les données				
Readings					

4.6.3 - [Display → Histogram] : Affichage d'un histogramme

L'instrument répartit en classes les échantillons de la série statistique.

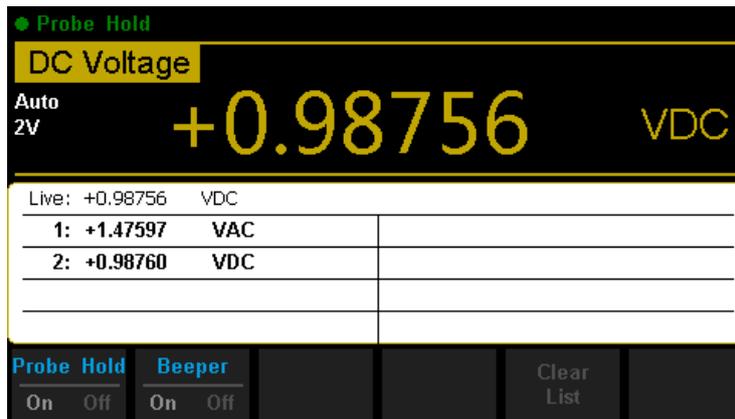


Display → Histogram			
Display Histogram	Binning Auto		
	Cumulative On Off		
	Clear Readings		
Binning	Réglage de la repartition des classes de l'histogramme		
	Auto	Réglage automatique	
	Manual	Réglage manuel	
	Bin	Num.bins	Nombre de classes (10, 20, 40, 100, 200 ou 400)
	Settings	Low	Limite basse de l'échelle horizontale. Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler la limite basse
		High	Limite haute de l'échelle horizontale Utiliser les touches ▲▼▶◀ pour régler la limite basse
	Center	Valeur centrale	
	Span	Etendue de l'échelle	
	Outer Bins	On / Off	
Done	Retour au menu principal ou précédent		
Cumulative On Off	Activation ou non du cumul des données.		
Clear Readings	Initialisation des données et démarrage d'un nouvel histogramme		

4.7 - Menu [Hold] : Fonction maintien des mesures

La fonction Maintien des mesures permet de capturer et de figer la valeur d'une mesure. Il est possible de garder à l'écran jusqu'à 8 valeurs "gelées". L'afficheur indique le symbole "●Probe Hold". L'instrument émet un signal sonore et enregistre automatiquement une mesure lorsqu'il détecte une série de lectures stables.

Il est possible de sélectionner une autre grandeur à mesurer sans quitter l'interface de la fonction Maintien des mesures.



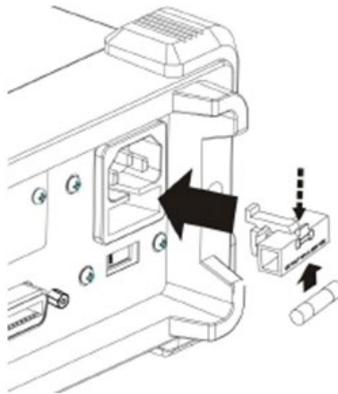
Hold					
Probe Hold On Off	Beeper On Off			Clear List	
Probe Hold On Off	On / Off : Activation ou non de la fonction maintien des mesures				
Beeper On Off	On / Off : activation ou non du bip sonore Un bip sonore est émis lors de la sauvegarde d'une valeur				
Clear List	Initialisation des données et démarrage d'une nouvelle liste				

5 - Maintenance et entretien

Cet appareil ne peut être démonté que par du personnel qualifié.

5.1 - Changement du fusible d'alimentation

Le fusible d'alimentation principal se trouve dans le bloc d'alimentation du panneau arrière, juste sous la prise secteur. Fusible 5x20mm, F300mA, à fusion rapide, sans éclatement. Veiller à toujours remplacer ce fusible par un modèle de même type et de même valeur.



5.2 - Nettoyage et entretien

Les règles et précautions à respecter lors du nettoyage et de l'entretien de l'appareil :

- Débrancher toujours l'appareil avant de le nettoyer.
- Utiliser un chiffon doux et sec pour nettoyer le boîtier.
- Ne jamais introduire un quelconque liquide dans l'appareil.
- Ne pas utiliser de produits abrasifs.
- Faire attention à ne pas rayer l'écran à cristaux liquides.
- Lors du stockage ou de l'utilisation de l'appareil, éviter d'exposer l'affichage à cristaux liquides à la lumière directe du soleil.
- Afin d'éviter d'endommager l'appareil et les câbles d'essai, ne pas opérer dans des atmosphères humides, à proximité de liquides ou de solvants.
- Vérifier la propreté de l'appareil et des câbles d'essai avant utilisation.
- S'assurer que l'appareil soit parfaitement sec avant tout raccordement au secteur.

6 –Caractéristiques techniques

Les caractéristiques techniques sont données pour un fonctionnement dans les conditions suivantes après une demi-heure de chauffe :

- Calibration : une fois par an (préconisé)
- Température de fonctionnement : de 18 à 28°C
- Mode d'affichage simple et prise de mesure à vitesse lente
- Précision : \pm (% de la valeur indiquée + % de la gamme)
- Coefficient de température : ajouter \pm (% de la valeur indiquée + % de la gamme) de 0°C à 18°C et de 28°C à 50°C

Mesures de tension

Fonction	Gamme	Impédance d'entrée	Précision	Coefficient de température 0°C à 18°C / 28°C à 50°C
Tension continue (DC)	200 mV	10 MΩ ou 10GΩ	0,015 + 0,004	0,0015 + 0,0005
	2 V	10 MΩ ou 10GΩ	0,015 + 0,003	0,0010 + 0,0005
	20 V	10MΩ \pm 2%	0,015 + 0,004	0,0020 + 0,0005
	200 V	10MΩ \pm 2%	0,015 + 0,003	0,0015 + 0,0005
	1 000 V	10MΩ \pm 2%	0,015 + 0,003	0,0015 + 0,0005

- Tension d'entrée maximum : 1 000 V_{DC} sur toutes les gammes
- Courant d'entrée de polarisation : < 90 pA à 25°C
- Ajouter 0,02 mV d'erreur par volt après \pm 500 V_{DC}
- TRMC : 120 dB typique
- TRMN : 60 dB avec vitesse de mesure lente (ajouter 20 dB si le filtre AC est ouvert)

Fonction	Gamme	Plage de Fréquence	Précision	Coefficient de température 0°C à 18°C / 28°C à 50°C
Tension alternative Couplage TRMS AC	200 mV	20 Hz - 45 Hz	1,5 + 0,10	0,01 + 0,005
		45 Hz - 20 kHz	0,2 + 0,05	0,01 + 0,005
		20 kHz - 50 kHz	1,0 + 0,05	0,01 + 0,005
		50 kHz - 100 kHz	3,0 + 0,05	0,05 + 0,010
	2 V	20 Hz - 45 Hz	1,5 + 0,10	0,01 + 0,005
		45 Hz - 20 kHz	0,2 + 0,05	0,01 + 0,005
		20 kHz - 50 kHz	1,0 + 0,05	0,01 + 0,005
		50 kHz - 100 kHz	3,0 + 0,05	0,05 + 0,010
	20 V	20 Hz - 45 Hz	1,5 + 0,10	0,01 + 0,005
		45 Hz - 20 kHz	0,2 + 0,05	0,01 + 0,005
		20 kHz - 50 kHz	1,0 + 0,05	0,01 + 0,005
		50 kHz - 100 kHz	3,0 + 0,05	0,05 + 0,010
	200 V	20 Hz - 45 Hz	1,5 + 0,10	0,01 + 0,005
		45 Hz - 20 kHz	0,2 + 0,05	0,01 + 0,005
		20 kHz - 50 kHz	1,0 + 0,05	0,01 + 0,005
		50 kHz - 100 kHz	3,0 + 0,05	0,05 + 0,010
	200 V	20 Hz - 45 Hz	1,5 + 0,10	0,01 + 0,005
		45 Hz - 20 kHz	0,2 + 0,05	0,01 + 0,005
		20 kHz - 50 kHz	1,0 + 0,05	0,01 + 0,005
		50 kHz - 100 kHz	3,0 + 0,05	0,05 + 0,010
750 V	20 Hz - 45 Hz	1,5 + 0,10	0,01 + 0,005	
	45 Hz - 20 kHz	0,2 + 0,05	0,01 + 0,005	
	20 kHz - 50 kHz	1,0 + 0,05	0,01 + 0,005	
	50 kHz - 100 kHz	3,0 + 0,05	0,05 + 0,010	

- Tension d'entrée maximum : sur toutes les gammes
- Précision donnée pour un signal d'entrée sinus > 5 % de la pleine échelle
Pour un signal sinus entre 1% et 5% de la pleine échelle et <50 kHz, ajouter une erreur supplémentaire de 0,1% de la gamme
- Méthode de mesure : TRMS avec couplage AC
- Facteur de crête : \leq 3 à pleine échelle
Entre 1 et 2, ajouter une erreur supplémentaire de 0,05% de la gamme et entre 2 et 3, 0,2% de la gamme
- Impédance d'entrée : 1 MΩ \pm 2% // <100 pF sur toutes les gammes
- Bande passante du filtre AC : 20 Hz - 100 kHz
- TRMC : 60 dB typique

Mesures de courant

Fonction	Gamme	Tension de charge	Précision	Coefficient de température 0°C à 18°C / 28°C à 50°C
Courant continu (DC)	200 µA	< 8 mV	0,055 + 0,005	0,003 + 0,001
	2 mA	< 80 mV	0,055 + 0,005	0,002 + 0,001
	20 mA	< 0,05 V	0,095 + 0,020	0,008 + 0,001
	200 mA	< 0,5 V	0,070 + 0,008	0,005 + 0,001
	2 A	< 0,1 V	0,170 + 0,020	0,013 + 0,001
	10 A	< 0,3 V	0,250 + 0,010	0,008 + 0,001

- Courant d'entrée maximum : 10 A
- Protection en entrée :
En face arrière fusible de protection à fusion rapide 10 A 250V
En interne fusible de protection à fusion lente 12 A, 250 V
- Résistance du shunt :
200 µA tension d'échantillonnage < 8 mV
2 mA tension d'échantillonnage < 80 mV
1Ω pour 20 mA et 200 mA
0,01Ω pour 2A et 10A
- Un temps de repos de 30 secondes est recommandé lors de prise de mesure de courant supérieur à 7A_{DC}

Fonction	Gamme	Plage de Fréquence	Précision	Coefficient de température 0°C à 18°C / 28°C à 50°C
Courant alternatif Couplage TRMS AC	20 mA	20 Hz - 45 Hz	1,50 + 0,10	0,015 + 0,015
		45 Hz - 2 kHz	0,50 + 0,10	0,015 + 0,006
		2 kHz - 10 kHz	2,50 + 0,20	0,015 + 0,006
	200 mA	20 Hz - 45 Hz	1,50 + 0,10	0,015 + 0,005
		45 Hz - 2 kHz	0,50 + 0,10	0,015 + 0,005
		2 kHz - 10 kHz	2,50 + 0,20	0,015 + 0,005
	2 A	20 Hz - 45 Hz	1,50 + 0,20	0,015 + 0,005
		45 Hz - 2 kHz	0,50 + 0,20	0,015 + 0,005
		2 kHz - 10 kHz	2,50 + 0,20	0,015 + 0,005
	10 A	20 Hz - 45 Hz	1,50 + 0,15	0,015 + 0,005
		45 Hz - 2 kHz	0,50 + 0,15	0,015 + 0,005
		2 kHz - 10 kHz	2,50 + 0,20	0,015 + 0,005

- Courant d'entrée maximum : 10 A
- Protection en entrée :
En face arrière fusible de protection à fusion rapide 10 A 250V
En interne fusible de protection à fusion lente 12 A, 250 V
- Précision donnée pour un signal d'entrée sinus > 5 % de la pleine échelle
Pour un signal sinus entre 1% et 5% de la pleine échelle et <50 kHz, ajouter une erreur supplémentaire de 0,1% de la gamme
- Méthode de mesure : TRMS avec couplage AC
- Facteur de crête : ≤ 3 à pleine échelle
Entre 1 et 2, ajouter une erreur supplémentaire de 0,05% de la gamme et entre 2 et 3, 0,2% de la gamme
- Résistance du shunt :
1Ω pour 20 mA et 200 mA
0,01Ω pour 2A et 10A
200 µA tension d'échantillonnage < 8 mV
2 mA tension d'échantillonnage < 80 mV
- Un temps de repos de 30 secondes est recommandé lors de prise de mesure de courant supérieur à 7A_{ACC}

Tests de continuité et Diodes

Fonction	GAMME	Courant de test	Précision	Coefficient de température 0°C à 18°C / 28°C à 50°C
Test de diode	2,0 V	1 mA _{DC}	0,05 + 0,01	0,0050 + 0,0005
Test de continuité	2 000 Ω	1 mA _{DC}	0,05 + 0,01	0,0050 + 0,0005

- Protection en entrée : 1 000 V sur toutes les gammes
- Signal sonore continu pour la continuité et le test de diode dans le sens passant
- Seuil de continuité réglable
- Précision donnée sur les bornes d'entrée de l'appareil
- Le courant de test typique est de 1 mA_{DC}. La chute de tension aux bornes de la diode peut varier en fonction du courant

Mesures de grandeurs

Fonction	Gamme	Courant de test	Précision	Coefficient de température 0°C à 18°C / 28°C à 50°C
Résistance	200 Ω	1 mA	0,030 + 0,005	0,0030 + 0,0006
	2 kΩ	1 mA	0,020 + 0,003	0,0030 + 0,0005
	20 kΩ	100 µA	0,020 + 0,003	0,0030 + 0,0005
	200 kΩ	10 µA	0,020 + 0,010	0,0030 + 0,0005
	2 MΩ	1 µA	0,040 + 0,004	0,0040 + 0,0005
	10 MΩ	200 nA	0,250 + 0,003	0,0100 + 0,0005
	100 MΩ	200 nA // 10 Ω	1,75 + 0,004	0,2000 + 0,0005

- Protection des entrées : 1 000 V sur toutes les gammes
- Caractéristiques indiquées en configuration 2 ou 4 fils avec la fonction mesure relative
- Erreur supplémentaire de ±0,2Ω en configuration 2 fils sans la fonction mesure relative

Fonction	Gamme	Plage de fréquence	Précision	Coefficient de température 0°C à 18°C / 28°C à 50°C
Fréquence	200 mV à 750 V	20 Hz - 2 kHz	0,01 + 0,003	0,002 + 0,001
		2 kHz - 20 kHz	0,01 + 0,003	0,002 + 0,001
		20 kHz - 200 kHz	0,01 + 0,003	0,002 + 0,001
		200 kHz - 1 MHz	0,01 + 0,006	0,002 + 0,002

- Protection en entrée : 750 V_{AC} sur toutes les gammes
- Couplage AC en tension
- Méthode de mesure par technique de comptage réciproque pour la tension ou le courant
- Tension d'entrée comprise entre 15% et 120% de la gamme <100 kHz et entre 30% et 120% de la gamme > 100 kHz

Fonction	Gamme	Courant de test	Précision	Coefficient de température 0°C à 18°C / 28°C à 50°C
Capacité	2 nF	10 µA	3 + 1,0	0,08 + 0,002
	20 nF	10 µA	1 + 0,5	0,02 + 0,001
	200 nF	100 µA	1 + 0,5	0,02 + 0,001
	2 µF	100 µA	1 + 0,5	0,02 + 0,001
	20 µF	1 mA	1 + 0,5	0,02 + 0,001
	200 µF	1 mA	1 + 0,5	0,02 + 0,001
	10 000 µF	1 mA	2 + 0,5	0,02 + 0,001

- Protection en entrée : 1 000 V sur toutes les gammes
- Valeur calculée à partir d'une durée de charge d'une source de courant continu
- La technologie des capacités utilisées peut entraîner des erreurs supplémentaires
- Caractéristiques avec la fonction mesure relative
- Caractéristiques indiquées de 1% à 120% sur la gamme 2 nF et de 10% à 120% pour les autres gammes

Fonction	Capteur	Type	Plage de température	Précision	Coefficient de température 0°C à 18°C / 28°C à 50°C
Température	Pt100		-200 à 660 °C	± (1% + 1,5°C)	0,08 + 0,002
	Thermocouple	B	0 à 1 820 °C	± (1% + 1,5°C)	0,14 °C
		E	-270 à 1 000 °C	± (1% + 1,5°C)	0,02 °C
		J	-210 à 1 200 °C	± (1% + 1,5°C)	0,02 °C
		K	-270 à 1 372 °C	± (1% + 1,5°C)	0,03 °C
		N	-270 à 1 300 °C	± (1% + 1,5°C)	0,04 °C
		R	-270 à 1 768 °C	± (1% + 1,5°C)	0,09 °C
		S	-270 à 1 768 °C	± (1% + 1,5°C)	0,11 °C
		T	-270 à 400 °C	± (1% + 1,5°C)	0,03 °C

- Pour la mesure de résistance Pt100, la précision est donnée en configuration 2 ou 4 fils avec la fonction mesure relative
- Circuit intégré de compensation de soudure froide des thermocouples, précision ±1,5°C

Fonctionnalités avancées

Fonctions	Caractéristiques
Mémoire	Mémoire interne non volatile flash NAND 1 Go ou externe sur clé USB en face avant Stockage de fichiers de configuration et de capture d'écrans Gestionnaire de fichiers avec création de répertoires
Affichage	Double Affichage / Bargraphe / Graphe des tendances / Histogramme
Fonctions mathématiques	Analyse statistique, dBm/dB, test bon/mauvais, mesures relatives, maintien des mesures
Acquisition et déclenchements	Déclenchement automatique, unique ou externe. Retard au déclenchement de 0 à 999 s Nombre d'échantillons à relever de 1 à 599 999 999
Entrée déclenchement externe	Compatible TTL / Déclenchement au choix sur front montant ou descendant Impédance d'entrée $\geq 20 \text{ k}\Omega // 400 \text{ pF}$ couplage DC ; Impulsion minimale 500 μS
Sortie VMC (VM Comp)	Impulsion de sortie fin d'acquisition, compatible TTL / Impédance de sortie typique 200 Ω

Caractéristiques générales

Fonctions	Caractéristiques
Ecran	4,3" TFT-LCD avec une résolution de 480 x 272 pixels / Afficheur numérique 200 000 points (5 1/2 digits)
Vitesse de lecture	Lente : 5 lectures / s ; Moyenne : 50 lectures / s ; Rapide : 150 lectures / s
Interfaces	USB 2.0 hôte, Ethernet 10/100 Mbps Protocoles de contrôle à distance VXI-11 et USBTMC Language de programmation standard SCPI
Temps de chauffe	30 minutes
Température de fonctionnement	0 à 50°C jusqu'à 80% Humidité Relative non condensée
Température de stockage	-20°C à 70°C
Altitude	Jusqu'à 3 000 m
Degré de pollution	2
CEM	Conforme à la norme EN61326-1
Sécurité électrique	Conforme à la norme EN61010-1:2010
Catégorie d'installation	1 000 V CAT I / 600 V CAT II
Vibration et chocs	Conforme à MIL-T-28800E niveau 5 (seulement pour sinus)
Tension d'alimentation	100 V - 120 V CA / 200 V - 240 V CA / 45 Hz - 66 Hz
Consommation	20 VA max
Dimensions	282 x 260 x 105 mm
Poids	3,33 kg
Garantie	3 ans

DISTRAME SA

Parc du Grand Troyes – Quartier Europe Centrale

40 rue de Vienne – 10300 Sainte-Savine

Tél : +33 (0)3 25 71 25 83 / Fax : +33 (0)3 25 71 28 98

www.distrame.fr / infos@distrame.fr