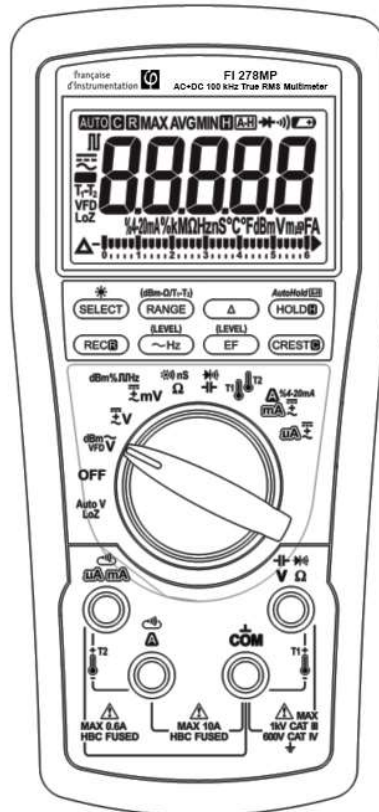


FI 278MP

Multimètre industriel

60 000 points

TRMS AC+DC



Notice d'utilisation

Sommaire

1 - Consignes de sécurité et d'utilisation.....	3
2 - Introduction.....	5
2.1 - Principales caractéristiques.....	5
2.2 - Description d'ensemble.....	5
2.3 - Description des touches.....	6
3 - Mode opératoire.....	7
3.1 - Mesure de tension VAC / VFD-VAC / dBm.....	7
3.2 - Mesure de tension VDC ou VDC+AC.....	8
3.3 - Mesures de tension mVDC, mVAC ou mVDC+AC / Hz, %, dBm.....	9
3.4 - Mesure de courant ADC, AAC ou ADC+AC (borne A).....	10
3.5 - Mesure de courant mADC, mA, mADC+AC / %4-20 mA (borne μ A/mA).....	11
3.6 - Mesure de courant μ ADC, μ AC, μ ADC+AC (borne μ A/mA).....	12
3.7 - Mesure de résistance ou de conductance / Test de continuité.....	13
3.8 - Mesure de capacité / Test de diode.....	14
3.9 - Mesure de températures T1 et T2.....	15
3.10 - Détection d'un champ électrique (EF).....	16
3.11 - Mode AutoV LoZ (entrée faible impédance).....	17
3.12 - Mesure de fréquence (Hz).....	18
3.13 - Fonction HOLD : maintien de l'affichage.....	18
3.14 - Fonction AutoHOLD : maintien automatique de l'affichage.....	18
3.15 - Mode relatif (Δ).....	18
3.16 - Enregistrement des valeurs MAX/MIN/MOY.....	19
3.17 - Détection crête 0,35 ms.....	19
3.18 - Rétro-éclairage de l'écran.....	19
3.19 - Mise hors tension automatique.....	19
3.20 - Changement de gamme automatique ou manuel.....	19
3.21 - Erreur de branchement.....	19
3.22 - Configuration à la mise sous tension.....	20
4 - Maintenance et entretien.....	21
4.1 - Remplacement des piles.....	21
4.2 - Remplacement des fusibles.....	21
4.3 - Maintenance.....	21
5 - Caractéristiques techniques.....	22

1 - Consignes de sécurité et d'utilisation

- 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.
- Ne jamais utiliser le multimètre avec des tensions supérieures à 1 000 V.
- Ne pas utiliser le multimètre et ses accessoires si ceux-ci présentent des dommages.
- Prendre des précautions lors de mesures de tensions supérieures à 30 VAC rms ou 60 VDC. Ces tensions peuvent causer des chocs électriques.
- Ne pas toucher les pointes de touches ou le circuit testé lorsque celui-ci est alimenté.
- Toujours garder vos doigts en retrait de la barrière tactile des cordons de mesure.
- Afin d'éviter d'endommager le FI 278MP, ne jamais effectuer une mesure de résistance, de capacité ou un test de continuité sur un circuit alimenté.
- Toujours déconnecter les pointes de touches du circuit sous tension AVANT de changer de fonction.

Symboles de sécurité :

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



Attention ! Risque de choc électrique



Double isolation



Mise à la masse



Courant alternatif (Alternative Current)



Courant continu (Direct Current)



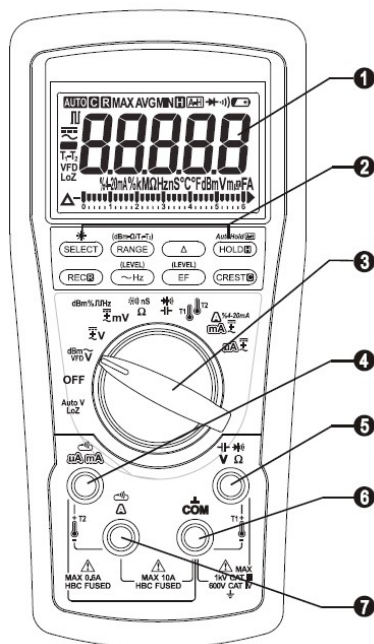
Conforme aux réglementations européennes

2 - Introduction

2.1 - Principales caractéristiques

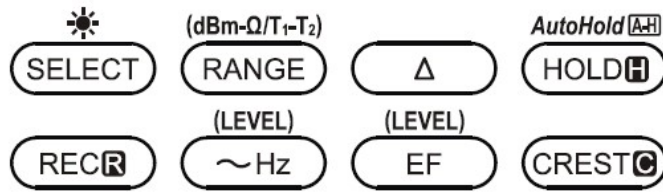
- Afficheur haute résolution 60 000 points + Bargraphe analogique 31 segments
- Boîtier ergonomique avec protection antichoc et commutateur robuste
- Rétro-éclairage blanc haute luminosité pour une meilleure lisibilité
- Convertisseur TRMS AC+DC, AC (bande passante 100 kHz)
- Précision de base : 0,03%
- Mesure de tension AC/DC, courant AC/DC, résistance, fréquence, rapport cyclique, conductance, capacité, température par thermocouple K (T1, T2, T1-T2), dBm
- Filtre passe-bas (VFD) pour mesures de tension et fréquence en sortie de variateur de vitesse
- Contrôle des boucles de courant 4-20 mA (%)
- Détection de champ électrique sans contact (EF) pour repérage des conducteurs sous tension Phase / Neutre
- Mode faible impédance d'entrée Auto-V/LoZ pour la recherche des tensions fantômes
- Sélection automatique du type de tension VAC ou VDC Auto-V/Loz
- Test de continuité et de diodes
- Mode relatif (Δ REL)
- Maintien de la mesure avec mode automatique (AutoHOLD)
- Mode de détection crête <0,35 ms
- Relevé des valeurs MIN / MAX / MOY
- Protection des entrées courant par fusibles HPC
- Protection contre les transitoires de tension jusqu'à 8 kV 1,2/50 μ s
- Niveau de protection 1 000 V CAT III / 600 V CAT IV
- Fonction de détection d'erreur de branchement
- Changement de gamme automatique ou manuel
- Mise hors tension automatique débrayable




2.2 - Description d'ensemble



1. Afficheur numérique 60 000 points
Double affichage
2. Touches fonctions spéciales
3. Commutateur de sélection de fonctions
4. Borne positive pour la mesure de courant (μ A/mA) et température (T2)
5. Borne positive pour les mesures de tension DC/AC, de fréquence, de résistance, de conductance, de capacité et de température (T1)
6. Borne négative (référence commune) pour toutes les fonctions sauf T2
7. Borne positive pour la mesure de courant jusqu'à 10 A (20 A pendant 30 secondes) et pour T2

2.3 - Description des touches

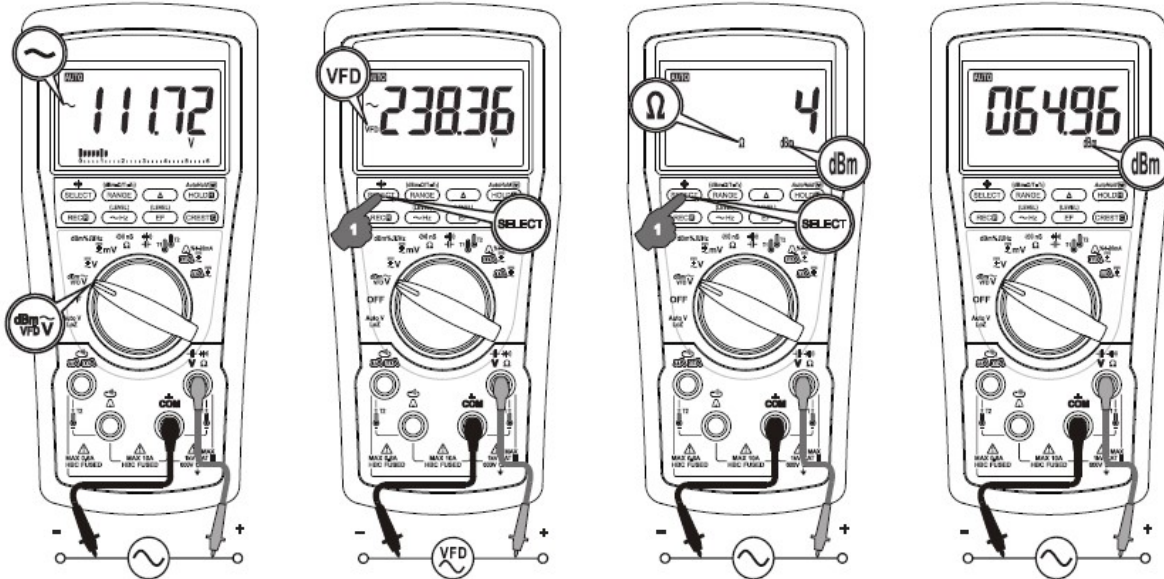


Fonction	Description des touches
 SELECT	Sélection de fonctions Rétro-éclairage de l'écran
RANGE	Changement de gamme manuel / automatique
Δ	Mesures relatives Valeur affichée = Valeur relevée - Valeur de référence
AutoHold A-H HOLD 	HOLD : maintien de la mesure AutoHOLD A-H : maintien de la mesure automatique
RECR	Enregistrement des valeurs MAX / MIN / MOY
(LEVEL) ~ Hz	Mesure de fréquence / LEVEL : réglage de sensibilité
(LEVEL) EF	Détection de champ électrique (Electrical Field) sans contact
CREST 	Détection crête

3 - Mode opératoire

Il est conseillé de se reporter au chapitre "Consignes de sécurité et d'utilisation" avant de mettre cet appareil en service et d'effectuer tout raccordement électrique.

3.1 - Mesure de tension VAC / VFD-VAC / dBm



- Tourner le commutateur sur la position $\text{dBm} \sim \text{VFD} \sim \text{V}$
- Insérer les cordons de mesure dans les bornes de l'appareil en respectant les couleurs.
- Connecter les pointes de touche des cordons en parallèle du circuit à mesurer.
- Appuyer sur la touche [SELECT] autant de fois que nécessaire pour sélectionner :
 - La mesure d'une **tension alternative (VAC)** \sim
 - La mesure d'une **tension alternative (VAC)** \sim **VFD** avec **filtre passe-bas**
 - L'affichage de la valeur en **dBm**
- Lire la valeur mesurée à l'écran.

En mesure de tension, appuyer brièvement sur la touche [RANGE] pour changer manuellement de gamme, jusqu'à la gamme souhaitée. Un appui prolongé sur la touche [RANGE] permet de revenir en mode changement de gamme automatique.

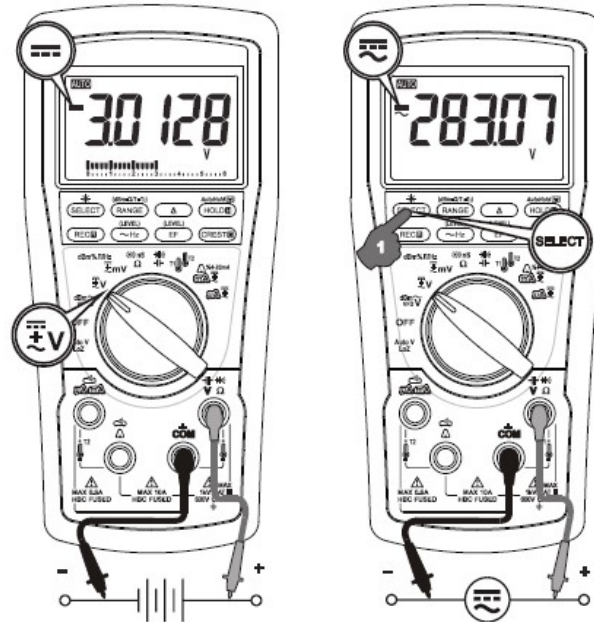
Remarques :

- Le filtre passe-bas numérique (**mode VFD**) permet de garantir une mesure de tension et de fréquence précise sur les signaux issus de variateurs de vitesse. Ce filtre permet aussi d'améliorer la stabilité de la lecture dans les environnements électriques bruyants.
- En mode dBm**, la résistance de référence par défaut est affichée une seconde avant de passer à l'affichage de la valeur en dBm. Appuyer sur la touche [RANGE] pour sélectionner la résistance de référence souhaitée : 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000 ou 1200 Ω . La dernière référence sélectionnée est gardée en mémoire à la mise hors tension de l'appareil.

Attention !

La tension d'entrée maximale est de 1 000 V. Ne pas essayer de mesurer des tensions supérieures à cette limite. Dans le cas contraire, l'utilisateur risque de subir un choc électrique et d'endommager l'appareil.

3.2 - Mesure de tension VDC ou VDC+AC

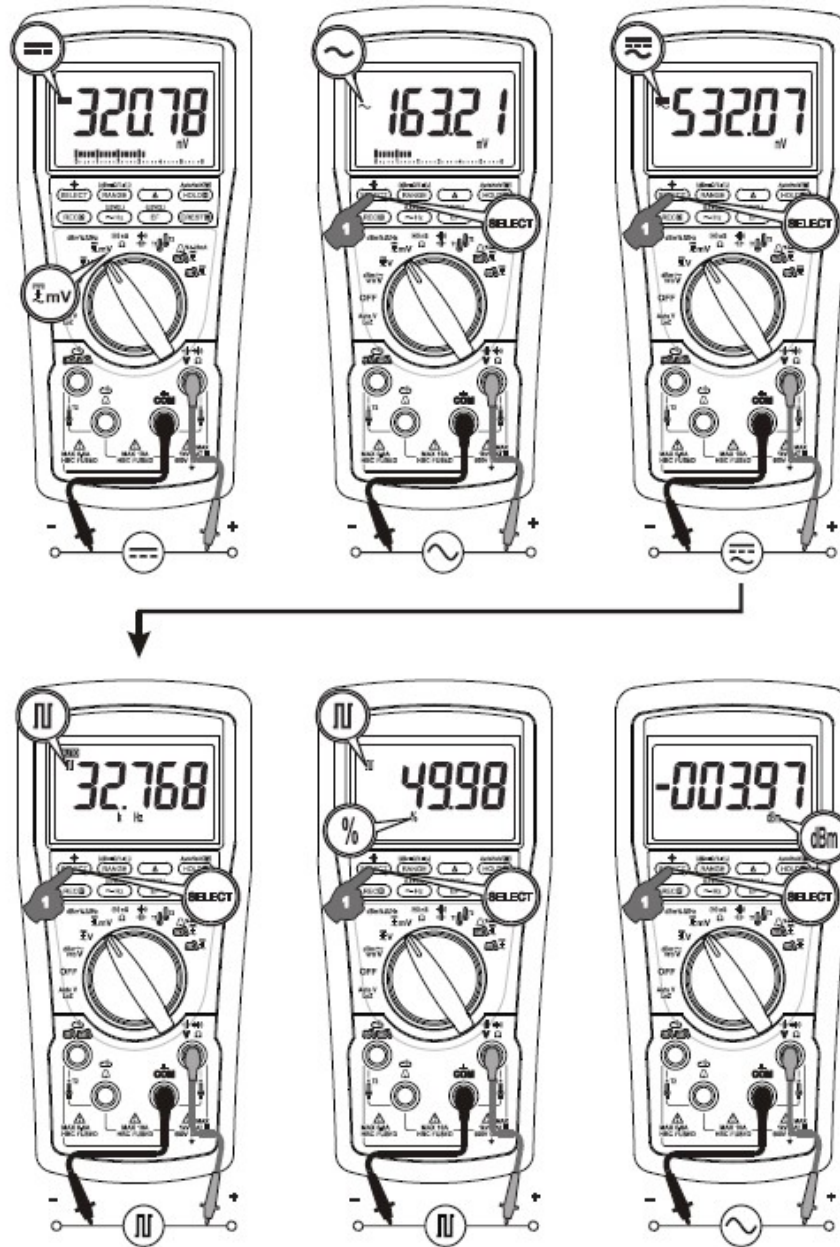


- Tourner le commutateur sur la position $\overline{+}V$
- Insérer les cordons de mesure dans les bornes de l'appareil en respectant les couleurs.
- Connecter les pointes de touche des cordons en parallèle du circuit à mesurer.
- Appuyer sur la touche [SELECT] autant de fois que nécessaire pour sélectionner :
 - La mesure d'une **tension continue (VDC)** $\overline{=}$
 - La mesure d'une **tension alternative avec composante continue (VDC+AC)** $\overline{+}\sim$
- Lire la valeur mesurée à l'écran.
Appuyer brièvement sur la touche [RANGE] pour changer manuellement de gamme, jusqu'à la gamme souhaitée. Un appui prolongé sur la touche [RANGE] permet de revenir en mode changement de gamme automatique.

Attention !

La tension d'entrée maximale est de 1 000 V. Ne pas mesurer des tensions supérieures à cette limite. Dans le cas contraire, l'utilisateur risque de subir un choc électrique et d'endommager l'appareil.

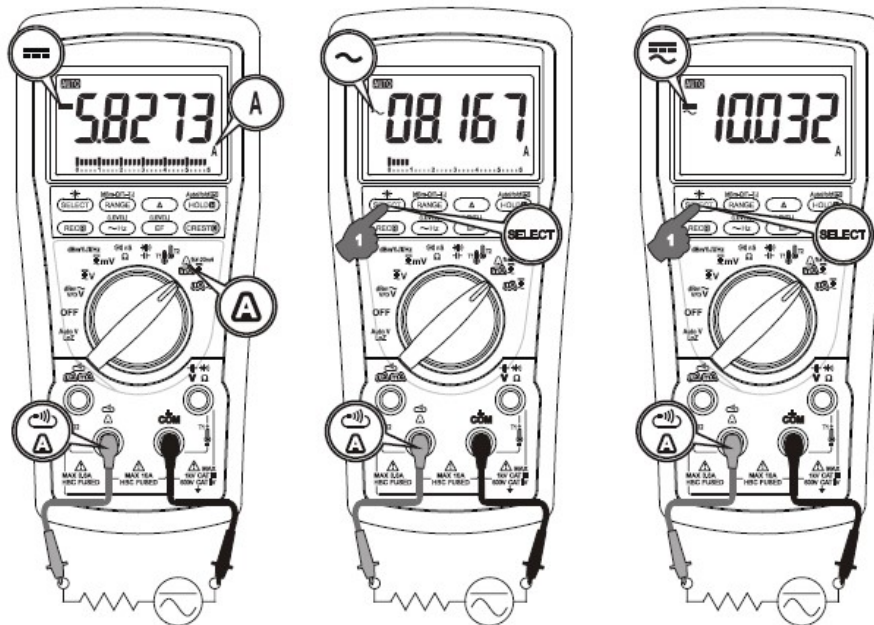
3.3 - Mesures de tension mVDC, mVAC ou mVDC+AC / Hz, %, dBm



- a) Tourner le commutateur sur la position $\text{dBm}\% \text{Hz} \overline{\text{mV}}$
- b) Insérer les cordons de mesure dans les bornes de l'appareil en respectant les couleurs.
- c) Connecter les pointes de touche des cordons en parallèle du circuit à mesurer.
- d) Appuyer sur la touche [SELECT] autant de fois que nécessaire pour sélectionner :
 - La mesure d'une **tension continue (mVDC)** $\overline{\text{mV}}$
 - La mesure d'une **tension alternative (mVAC)** \sim
 - La mesure d'une **tension alternative avec composante continue (mVDC+AC)** $\overline{\text{mV}} + \sim$
 - La mesure de la fréquence (Hz) d'un signal carré \square
 - La mesure du rapport cyclique (%) d'un signal carré \square
 - L'affichage de la valeur en **dBm**
- e) Lire la valeur mesurée à l'écran.
Appuyer brièvement sur la touche [RANGE] pour changer manuellement de gamme, jusqu'à la gamme souhaitée. Un appui prolongé sur la touche [RANGE] permet de revenir en mode changement de gamme automatique.

Remarque :

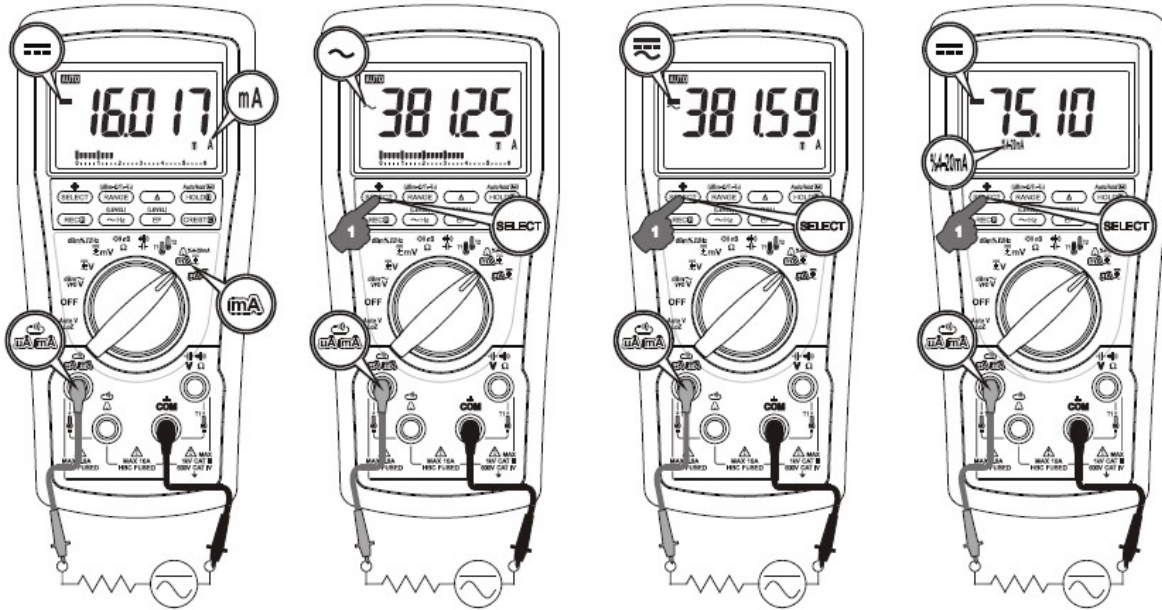
En mode dBm, la résistance de référence par défaut est affichée 1 seconde avant de passer à l'affichage de la valeur en dBm. Appuyer sur la touche [RANGE] pour sélectionner la résistance de référence souhaitée : 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000 ou 1200 Ω . La dernière référence sélectionnée est gardée en mémoire à la mise hors tension de l'appareil.

3.4 - Mesure de courant ADC, AAC ou ADC+AC (borne A)

- Tourner le commutateur sur la position $\frac{\Delta}{mA} \pm$
- Insérer les cordons de mesure dans les bornes de l'appareil en respectant les couleurs.
- Connecter les pointes de touche des cordons en série dans le circuit à mesurer.
- Appuyer sur la touche [SELECT] autant de fois que nécessaire pour sélectionner :
 - La mesure d'un courant continu (ADC) \equiv
 - La mesure d'un courant alternatif (AAC) \sim
 - La mesure d'un courant alternatif avec composante continue (ADC+AC) $\equiv + \sim$
- Lire la valeur mesurée à l'écran.
Appuyer brièvement sur la touche [RANGE] pour changer manuellement de gamme, jusqu'à la gamme souhaitée. Un appui prolongé sur la touche [RANGE] permet de revenir en mode changement de gamme automatique.

Remarque : Le multimètre émet un bip sonore et affiche le symbole "InEr" pour avertir l'utilisateur d'un risque de détérioration du multimètre si les cordons sont raccordés sur l'une des bornes μA , mA ou A alors que le commutateur n'est pas positionné sur la mesure de courant correspondante.

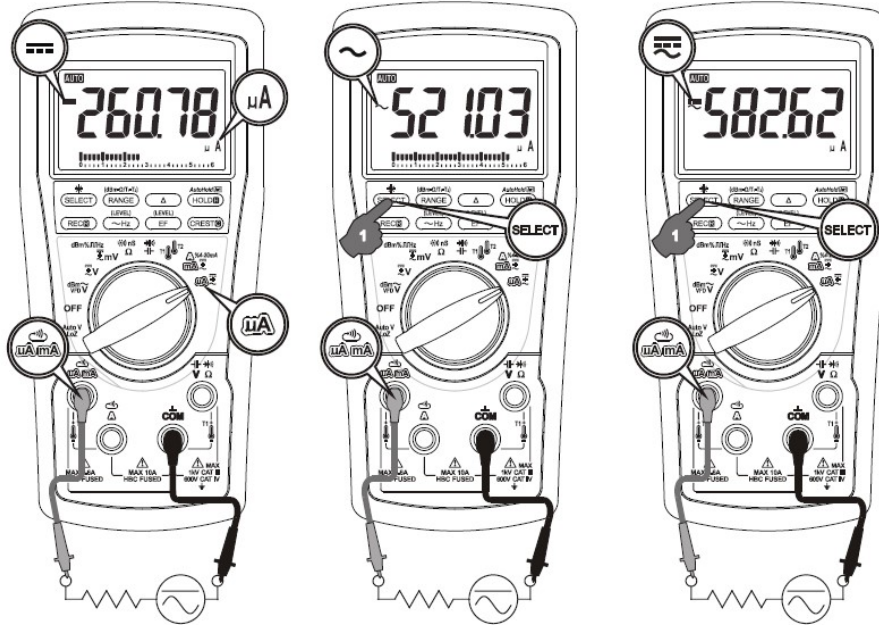
3.5 - Mesure de courant mADC, mA, mADC+AC / %4-20 mA (borne $\mu\text{A}/\text{mA}$)



- Tourner le commutateur sur la position $\text{mA} \overline{\sim}$
- Insérer les cordons de mesure dans les bornes de l'appareil en respectant les couleurs.
- Connecter les pointes de touche des cordons en série dans le circuit à mesurer.
- Appuyer sur la touche [SELECT] autant de fois que nécessaire pour sélectionner :
 - La mesure d'un courant continu (mADC) $\overline{\sim}$
 - La mesure d'un courant alternatif (mAAC) \sim
 - La mesure d'un courant alternatif avec composante continue ($\mu\text{ADC}+\text{AC}$) $\overline{\sim}+\sim$
 - L'affichage en boucle de courant %4-20 mA
- Lire la valeur mesurée à l'écran.
Appuyer brièvement sur la touche [RANGE] pour changer manuellement de gamme, jusqu'à la gamme souhaitée. Un appui prolongé sur la touche [RANGE] permet de revenir en mode changement de gamme automatique.

Remarque : Le multimètre émet un bip sonore et affiche le symbole "InEr" pour avertir l'utilisateur d'un risque de détérioration du multimètre si les cordons sont raccordés sur l'une des bornes μA , mA ou A alors que le commutateur n'est pas positionné sur la mesure de courant correspondante.

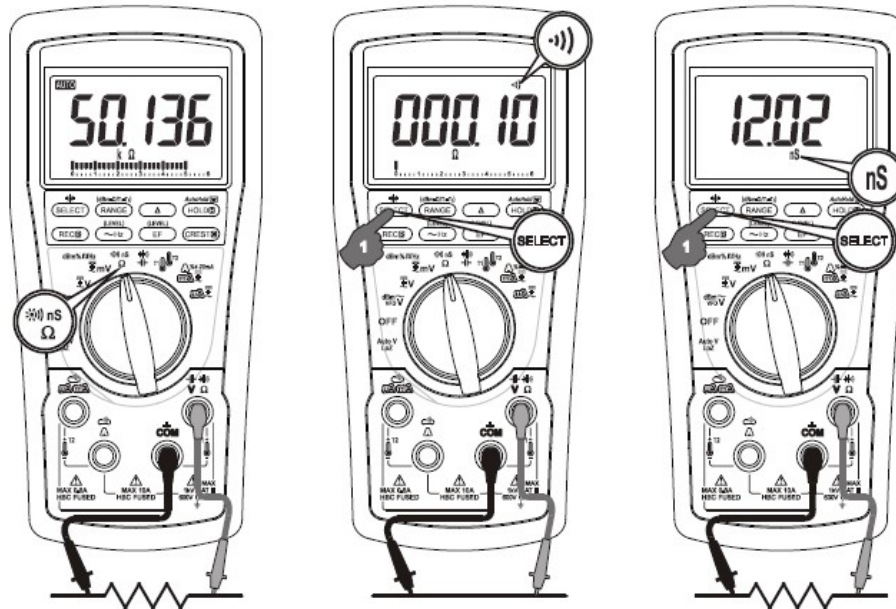
3.6 - Mesure de courant μ ADC, μ AC, μ ADC+AC (borne μ A/mA)



- Tourner le commutateur sur la position $\mu A \overline{\sim}$
- Insérer les cordons de mesure dans les bornes de l'appareil en respectant les couleurs.
- Connecter les pointes de touche des cordons en série dans le circuit à mesurer.
- Appuyer sur la touche [SELECT] autant de fois que nécessaire pour sélectionner :
 - La mesure d'un courant continu (μ ADC) $\overline{\sim}$
 - La mesure d'un courant alternatif (μ AC) \sim
 - La mesure d'un courant alternatif avec composante continue (μ ADC+AC) $\overline{\sim} + \sim$
- Lire la valeur mesurée à l'écran.
Appuyer brièvement sur la touche [RANGE] pour changer manuellement de gamme, jusqu'à la gamme souhaitée. Un appui prolongé sur la touche [RANGE] permet de revenir en mode changement de gamme automatique. Appuyer sur la touche RANGE pour changer manuellement de gamme.

Remarque : Le multimètre émet un bip sonore et affiche le symbole "InEr" pour avertir l'utilisateur d'un risque de détérioration du multimètre si les cordons sont raccordés sur l'une des bornes μ A, mA ou A alors que le commutateur n'est pas positionné sur la mesure de courant correspondante.

3.7 - Mesure de résistance ou de conductance / Test de continuité



☺) nS

- a) Tourner le commutateur sur la position Ω
- b) Appuyer sur la touche [SELECT] autant de fois que nécessaire pour sélectionner :
 - La mesure de **résistance (Ω)**
 - La mesure de **conductance (nS)**
 - Le **test de continuité** ☺)
- b) Insérer les cordons de mesure dans les bornes de l'appareil en respectant les couleurs.
- d) Connecter les pointes de touche des cordons des deux côtés de la résistance ou en deux points du circuit à mesurer.
- e) Lire la valeur mesurée à l'écran.
En test de continuité, une bonne continuité du circuit est indiquée par un signal sonore continu et par le clignotement de l'écran.

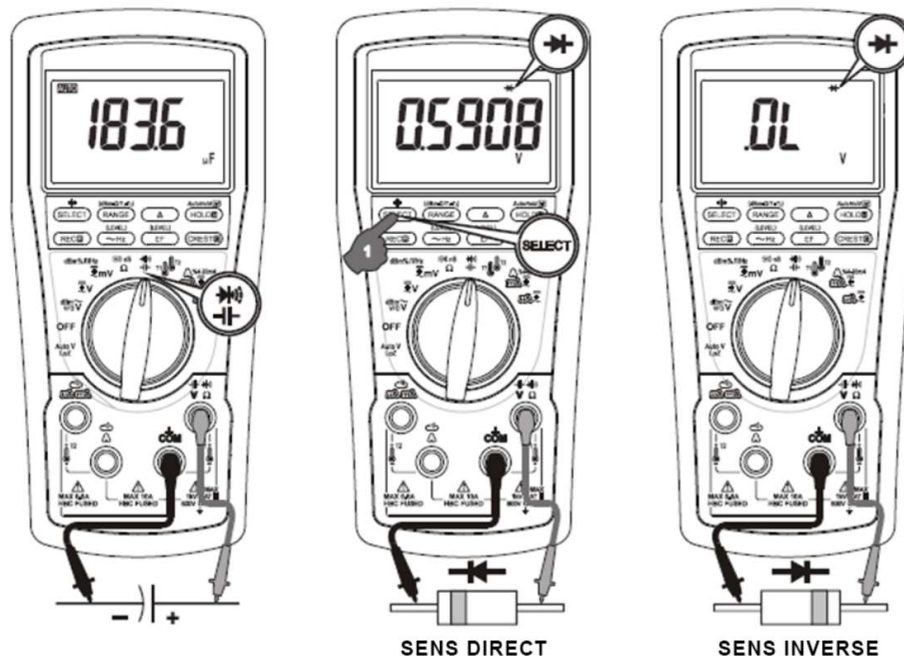
Remarques :

- 1) La conductance est l'inverse de la résistance $S = 1/\Omega$ ou $nS = 1/G\Omega$
- 2) Le test de continuité est pratique pour vérifier la bonne connexion des câblages et le fonctionnement des interrupteurs. Une valeur de résistance de seuil est utilisée. Un bip continu accompagné d'un clignotement du rétro-éclairage de l'affichage indique une bonne continuité. De telles indications sonore et visuelle améliorent la lisibilité de la continuité dans les environnements de travail bruyants et sombres.



Attention !

Avant d'effectuer une mesure de résistance, de conductance ou un test de continuité, s'assurer de l'absence de tension ou de courant aux bornes du circuit et décharger toutes les capacités.

3.8 - Mesure de capacité / Test de diode




Test de diode

- Tourner le commutateur sur la position 
- Appuyer sur la touche [SELECT] autant de fois que nécessaire pour sélectionner le test de diodes. Le symbole  doit être affiché à l'écran.
- Insérer les cordons de mesure dans les bornes de l'appareil en respectant les couleurs.
- Connecter les pointes de touche des cordons aux bornes de la diode.
- Lire la tension de la diode mesurée à l'écran.

La chute de tension pour une diode en silicium (polarisation directe) se situe entre 0,400 V et 0,900 V. Une valeur mesurée supérieure à celle mentionnée, indique une diode défectueuse. L'indication « OL » indique une diode en circuit-ouvert. Une valeur mesurée de 0 V indique une diode en court-circuit. En polarisation inverse, l'afficheur indique « OL » signifiant le bon fonctionnement de la diode. Toutes autres indications définiraient la diode comme défectueuse (résistive ou en court-circuit).

Mesure de capacité

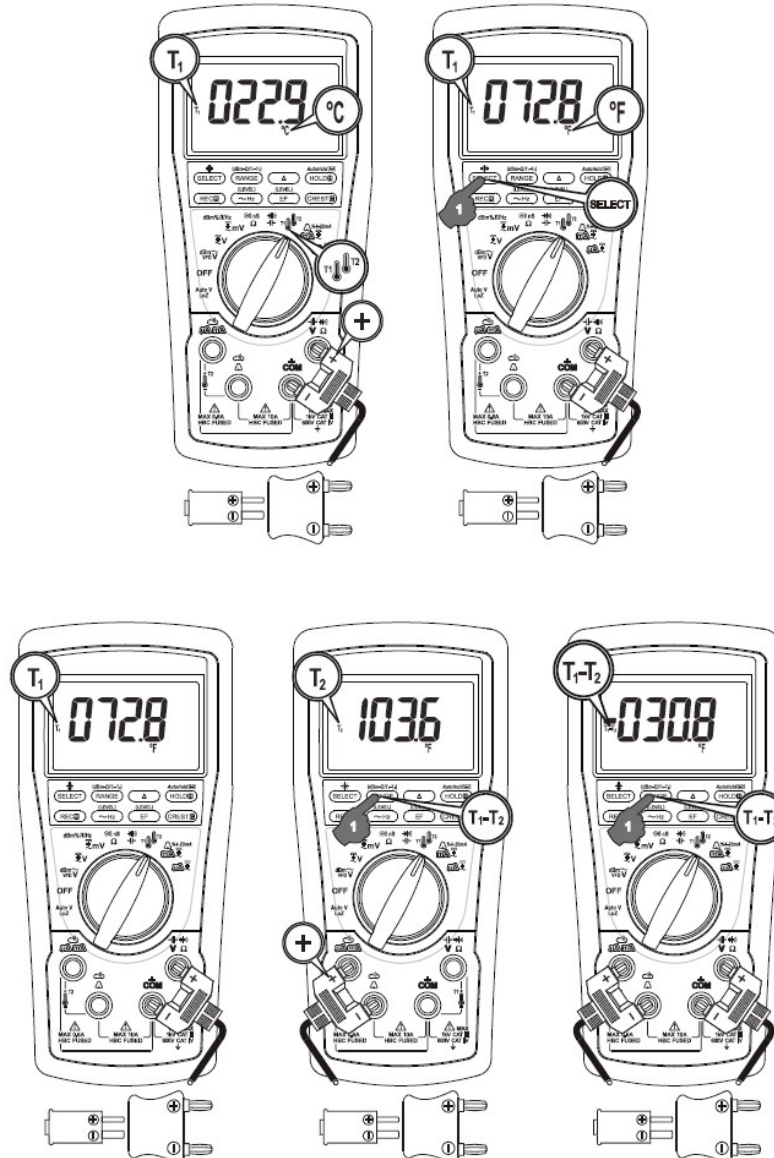
- Tourner le commutateur sur la position  et appuyer sur la touche [SELECT] autant de fois que nécessaire pour sélectionner la mesure de capacité. L'indication "nF" doit être affiché à l'écran.
- Insérer les cordons de mesure dans les bornes de l'appareil en respectant les couleurs.
- Connecter les pointes de touche des cordons aux bornes de la capacité.
- Lire la valeur mesurée à l'écran.



Attention !

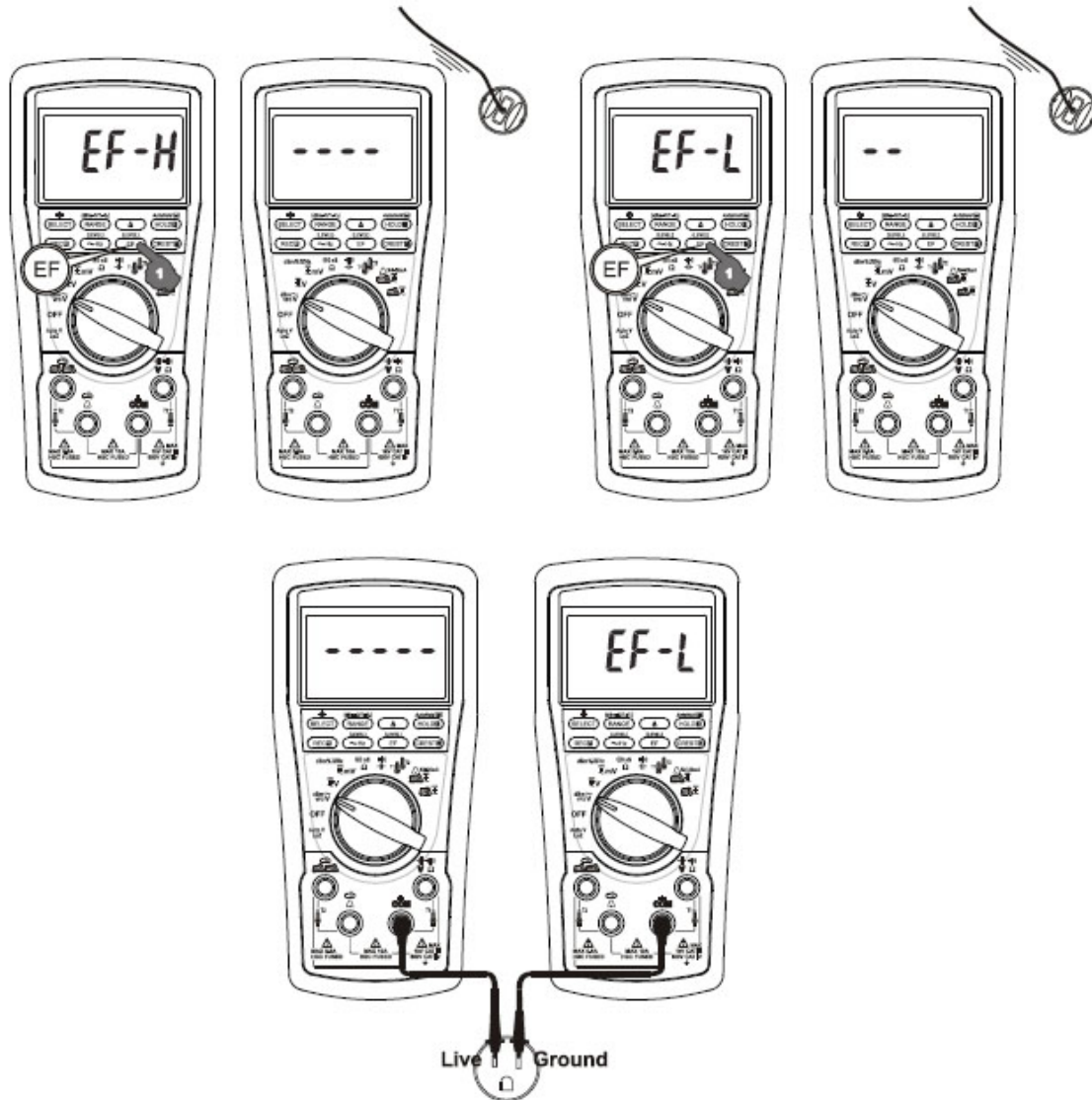
Veiller à décharger la capacité avant d'effectuer une mesure.

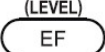
3.9 - Mesure de températures T1 et T2



- Tourner le commutateur sur la position T_1 T_2 et appuyer sur la touche [SELECT] autant de fois que nécessaire pour sélectionner l'unité de mesure °C ou °F.
- Raccorder la sonde de température T1 à thermocouple de type K sur les bornes correspondantes en respectant les polarités (voir schéma). Raccorder la sonde de température T2 à thermocouple de type K sur les bornes correspondantes en respectant les polarités (voir schéma). Il est aussi possible d'utiliser un adaptateur banane/subminiature référence DP26-A (en option) pour raccorder d'autres sondes de température de type K.
- Appuyer sur la touche [RANGE] pour sélectionner l'affichage de la **valeur T1, T2 ou T1-T2** et lire la valeur mesurée à l'écran.

3.10 - Détection d'un champ électrique (EF)



Appuyer sur la touche  pour activer la fonction de détection de champ électrique.

a) Détection d'un champ électrique sans contact

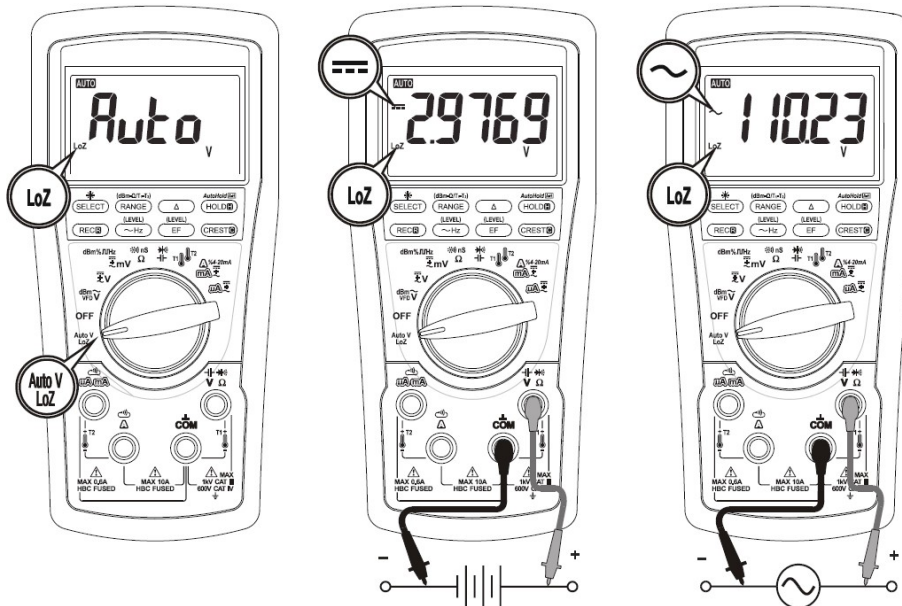
Une antenne, située sur le haut du multimètre, permet de détecter les champs électriques autour de conducteurs sous tension. Ceci permet de suivre les câbles sous tensions, de localiser les coupures et de repérer la phase et le neutre. Par défaut, l'appareil est configuré avec une sensibilité élevée (EF-H). Si la sensibilité est trop élevée pour votre application, sélectionner une sensibilité plus faible en appuyant sur la touche [LEVEL] (EF-L).

La force du champ électrique détectée est indiquée sous forme de bargraphe et avec un signal sonore variable.

b) Repérage de la phase et du neutre avec sonde de contact (test unipolaire)

Pour repérer la phase et le neutre sur une prise de courant, insérer le cordon de mesure noire dans la borne COM et connecter la pointe de touche sur l'une des bornes femelles de la prise. L'afficheur indique "----" si c'est la phase et (EF-L) ou (EF-H) pour le neutre.

3.11 - Mode AutoV LoZ (entrée faible impédance)



Le multimètre FI 278MP dispose d'une entrée à faible impédance (environ 2,1 k Ω pour une faible tension) qui permet d'éviter des erreurs de mesure dues à des tensions fantômes et d'établir la présence ou l'absence de tension dans un conducteur. Les tensions fantômes apparaissent lorsque des circuits sous tension et hors tension sont placés à proximité l'un de l'autre, par exemple dans la même goulotte ou le chemin de câbles. Cette proximité engendre un couplage capacitif entre les conducteurs sous tension et ceux non utilisés (tension induite).

Tourner le commutateur sur la position **Auto V**
LoZ.

Le multimètre détermine automatiquement si le signal mesuré entre 1 V et 1 000 V est une tension continue (DC) ou alternative (AC), sélectionne le réglage et la gamme appropriés et affiche la valeur relevée. LoZ signifie "Low Impedance" (faible impédance). Seules les fonctions HOLD, EF et le rétro-éclairage sont disponibles dans le mode AutoV LoZ.

L'impédance d'entrée en mode AutoV augmente brusquement de 2,1 k Ω à quelques centaines de k Ω sur les signaux haute tension. «LoZ» s'affiche sur l'écran LCD pour rappeler que le multimètre est en mode basse impédance. Le courant de charge initial de crête, par exemple sur une tension de 1 000 VAC, peut aller jusqu'à 673 mA ($1\,000\text{ V} \times 1,414 / 2,1\text{ k}\Omega$), diminuant brusquement jusqu'à environ 2,4 mA ($1000\text{ V} \times 1,414 / 580\text{ k}\Omega$) en une fraction de seconde.

Ne pas utiliser le mode AutoV LoZ sur des circuits qui pourraient être endommagés par une impédance d'entrée aussi faible. Utiliser plutôt la fonction **V $\overline{\text{E}}$** qui offre une impédance d'entrée élevée pour minimiser la charge de ces circuits.

3.12 - Mesure de fréquence (Hz)

Appuyer sur la touche [~ Hz]. La mesure de fréquence n'est valide que pour les fonctions indiquées dans le tableau suivant :

Trigger	VAC/ VDC+AC dBm	VFD-VAC	μA	mA	A
NIVEAU 0	6 V		600 μA	60 mA	6 A
NIVEAU 1	60 V		6 000 μA	600 mA	10 A
NIVEAU 2	600 V	600 V			
NIVEAU 3	1 000 V	1 000 V			

La sensibilité d'entrée varie automatiquement en fonction de la gamme sélectionnée. Le niveau 0 correspond à la plus haute sensibilité tandis que le niveau 3 à la plus faible. Appuyer sur la touche [~ Hz-LEVEL] pour sélectionner le niveau de déclenchement (Trigger) en séquence. Le niveau est indiqué sur le bargraphe.

Maintenir la touche [~ Hz] enfoncée pour quitter ce mode.

Remarque : Il est recommandé de réaliser une mesure du signal (tension ou courant) en changement de gamme automatique avant d'activer la mesure de fréquence pour avoir automatiquement la sensibilité la plus appropriée. Si l'affichage en Hz est instable, sélectionner une sensibilité plus faible pour éviter les interférences liées au bruit électrique. Si l'afficheur indique zéro, sélectionner une sensibilité plus élevée.

3.13 - Fonction HOLD : maintien de l'affichage

Appuyer sur la touche [HOLD-H]. Le résultat affiché sur l'écran est figé. Le symbole [H] apparaît. Pour quitter ce mode et revenir au fonctionnement normal, appuyer de nouveau sur [HOLD-H]

3.14 - Fonction AutoHOLD : maintien automatique de l'affichage

La fonction AutoHOLD permet d'afficher automatiquement une valeur stable significative. Maintenir la touche [HOLD-H] enfoncée pour activer cette fonction. Le symbole [A-H] apparaît. Le multimètre détecte une nouvelle valeur stable lorsqu'il y a une différence de plus de 30 digits par rapport à la valeur actuelle affichée ou de 5% de la gamme en tension et courant. A chaque changement de valeur stable, le multimètre émet un bip sonore et le symbole A-H clignote.

Le mode AutoHold ne saisit pas les relevés bruyants ou instables.

Cette fonction est disponible en mesure de tension (V, V-VFD, Loz AutoV), de courant, de résistance et en test de continuité.

Si vous retirez les pointes de touche du point de mesure, le multimètre continue d'afficher en clignotement la dernière valeur stable significative relevée.

Si aucune valeur significative n'est relevée, le multimètre émet 3 bips sonores et affiche "-----". Pour quitter ce mode, appuyer de nouveau sur la touche [HOLD-H] de manière prolongée.

3.15 - Mode relatif (Δ)

Cette fonction permet de réaliser des mesures successives avec l'afficheur principal indiquant une valeur comme référence. L'écran affiche le symbole Δ.

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

Appuyer sur la touche [Δ] pour activer le mode relatif.

3.16 - Enregistrement des valeurs MAX/MIN/MOY

Appuyer sur la touche [REC-R] pour activer le mode "Enregistrement". L'écran indique les symboles "R" et "MAX-MIN-MOY". Le multimètre émet un bip sonore, lorsqu'une nouvelle valeur MAX (maximum), MIN (minimum) est détectée. Appuyer sur la touche [REC-R] autant de fois que nécessaire pour faire défiler à l'écran les valeurs MAX, MIN et MOY. Dans ce mode la mise hors tension automatique est désactivée.

Maintenir la touche [REC-R] enfoncée pendant au moins une seconde pour quitter ce mode.

3.17 - Détection crête 0,35 ms

Appuyer sur la touche [CREST-C] pour capturer la valeur crête d'un signal de tension ou de courant d'une durée supérieure à 0,35 ms. Les symboles "C" et "MAX" s'affichent. Appuyer de nouveau sur la touche [CREST-C] pour lire les valeurs MAX et MIN en séquence.

Dans ce mode la mise hors tension automatique est désactivée.

Maintenir la touche [CREST-C] enfoncée pendant au moins une seconde pour quitter ce mode.

3.18 - Rétro-éclairage de l'écran

Maintenir la touche [SELECT] enfoncée pendant au moins une seconde pour mettre en marche le rétro-éclairage. Celui-ci s'éteint automatiquement au bout de 16 minutes afin de préserver les piles.

3.19 - Mise hors tension automatique

La mise hors tension automatique (mode APO) permet d'éteindre le multimètre après 20 minutes d'inactivité sans utilisation du commutateur de fonctions ou des touches. Cette fonction permet de préserver les piles.

Pour "réveiller" le multimètre, appuyer sur la touche [SELECT], ou tourner le commutateur sur la position "OFF" avant de sélectionner une fonction.

Le commutateur doit toujours être sur la position "OFF" lorsque le multimètre n'est pas utilisé.

Pour désactiver temporairement la mise hors tension automatique, maintenir la touche [SELECT] enfoncée en allumant le multimètre. Le message "dSAPO" est affiché pour indiquer que la mise hors tension automatique est désactivée.

3.20 - Changement de gamme automatique ou manuel

Le changement de gamme automatique est activé par défaut. Le symbole "AUTO" s'affiche à l'écran. Appuyer sur la touche [RANGE] pour passer en changement de gamme manuel. Appuyer de nouveau sur la touche [RANGE] pour passer à la gamme suivante. Maintenir la touche [RANGE] enfoncée pour revenir au changement de gamme automatique.

3.21 - Erreur de branchement

Le multimètre émet un bip sonore et affiche le symbole "InEr" pour avertir l'utilisateur d'un risque de détérioration du multimètre si les cordons sont raccordés sur l'une des bornes μA , mA ou A alors que le commutateur n'est pas positionné sur la mesure de courant correspondante.

3.22 - Configuration à la mise sous tension

Désactivation des bips sonores

Pour désactiver temporairement les bips sonores, maintenir la touche [RANGE] enfoncée en allumant le multimètre. Le message "dSbEP" est affiché lorsque le bip sonore est désactivé et "EnbEP" lorsqu'il est activé. Le mode sélectionné reste en mémoire à la mise hors service du multimètre. Le bip sonore reste actif en test de continuité et de diodes.

Désactivation de la mise hors tension automatique

Pour désactiver temporairement la mise hors tension automatique, maintenir la touche [SELECT] enfoncée en allumant le multimètre. Le message "dSAPO" est affiché pour indiquer que la mise hors tension automatique est désactivée.

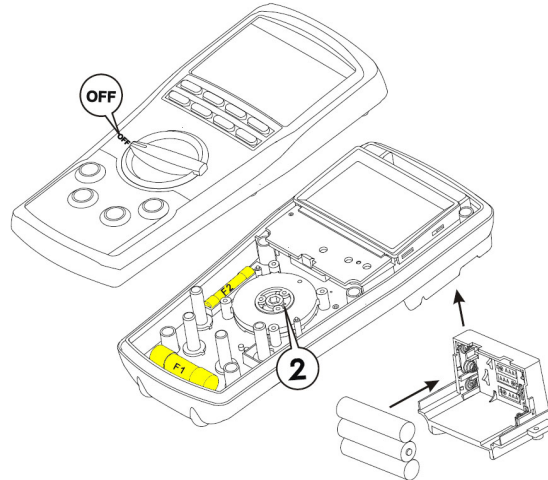
Vérification des segments de l'écran

Maintenir la touche [REC] enfoncée et tourner le commutateur pour mettre sous tension le multimètre. Tous les segments de l'écran s'affichent. Relâcher la touche [REC]. Ce mode est utilisé pour le contrôle en production.

4 - Maintenance et entretien

4.1 - Remplacement des piles

Le compartiment à piles est logé en haut du multimètre.



Lorsque le symbole de piles faibles apparaît à l'écran ou si ce dernier devient sombre, il est nécessaire de remplacer les piles.

- Mettre l'appareil hors tension et débrancher tous les cordons.
- Dévisser les deux vis du couvercle du compartiment à piles
- Retirer le compartiment à piles.
- Retirer les piles usagées.
- Insérer trois piles neuves 1,5V AAA LR06.
- Replacer le compartiment à piles et revisser le couvercle

4.2 - Remplacement des fusibles

Le multimètre est équipé de deux fusibles de protection repérés F1 et F2 sur le dessin ci-dessus. Le fusible F1 protège l'entrée A et le fusible F2 l'entrée μA /mA.

F1 : 11 A / 1 000 V DC/AC / IR 20 kA / 10 x 38 mm

F2 : 0,4 A / 1 000 V DC/AC, IR 30 kA / 6 x 32 mm

- Mettre l'appareil hors tension et débrancher tous les cordons.
- Dévisser les deux vis du couvercle du compartiment à piles
- Retirer le compartiment à piles.
- Dévisser les 6 vis de maintien du boîtier.
- Remplacer le fusible défectueux par un fusible neuf de modèle identique.
- Replacer et revisser le boîtier puis le compartiment à piles

4.3 - Maintenance

Les opérations de maintenance ne sont pas décrites dans ce manuel. Elles doivent être réalisées par un personnel qualifié et habilité. Cela est également valable pour les réparations. Nettoyez périodiquement l'appareil à l'aide d'un chiffon doux, ne jamais utiliser de solvants. Si l'appareil n'est pas utilisé pendant une période supérieure à 60 jours, retirer les piles et les stocker séparément.

5 - 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 (moins de 75% HR)
- Précision : \pm (% de la valeur indiquée + nombre de digits)

Facteur de crête maximale <1,6:1 à pleine échelle et <3,2:1 à mi-échelle ou spécifiée autrement et avec un spectre de fréquence ne dépassant pas la bande passante spécifiée pour les signaux non sinusoïdaux.

Coefficient en température :

0,10 x (précision spécifiée)/°C @ (-20°C à 18°C ou 28°C à 55°C) ou autre si spécifiée

Tension alternative (V AC)

Gamme	Précision ⁽¹⁾
50 Hz ~ 60 Hz	
600,00 mV / 6,0000 V / 60,000 V / 600,00 V / 1000,0 V	0,5% + 30d
40 Hz ~ 1 kHz	
600,00 mV / 6,0000 V / 60,000 V / 600,00 V / 1000,0 V	0,9 % + 30d
1 kHz ~ 7 kHz	
600,00 mV / 6,0000 V / 60,000 V / 600,00 V	1,8% + 40d
1000,0 V	Non spécifiée
7 kHz ~ 20 kHz	
600,00 mV / 6,0000 V / 60,000 V / 600,00 V ⁽²⁾	2,0% + 60d
1000,0 V	Non spécifiée
20 kHz ~ 100 kHz ⁽³⁾	
600,00 mV ⁽³⁾ / 6,0000 V ⁽³⁾ / 60,000 V ⁽³⁾	4,0% + 60d
600,00 V / 1000,0 V	Non spécifiée

(1) Précision spécifiée de 10% à 100% de la gamme

(2) Bande passante spécifiée à 10 kHz pour la gamme 600 V

(3) Précision spécifiée de 30% à 100% de la gamme

Impédance d'entrée : 10 M Ω , 75 pF nominal (140 pF nominal pour la gamme 600 mV)

Lecture résiduelle inférieure à 50 digits avec les cordons de test en court-circuit.

Tension continue + alternative (V DC+AC)

Gamme	Précision ⁽¹⁾
50 Hz ~ 60 Hz	
600,00 mV / 6,0000 V / 60,000 V / 600,00 V / 1000,0 V	0,7% + 40d
0 Hz, 40 Hz ~ 1 kHz	
600,00 mV / 6,0000 V / 60,000 V / 600,00 / 1000,0 V	1,2 % + 40d
1 kHz ~ 7 kHz	
600,00 mV / 6,0000 V / 60,000 V / 600,00 V	2,0% + 50d
1000,0 V	Non spécifiée
7 kHz ~ 20 kHz	
600,00 mV / 6,0000 V / 60,000 V / 600,00 V ⁽²⁾	2,5% + 70d
1000,0 V	Non spécifiée

(1) Précision spécifiée de 10% à 100% de la gamme

(2) Bande passante spécifiée de 10 kHz pour la gamme 600 V

Impédance d'entrée : 10 M Ω , 75 pF nominal (140 pF nominal pour la gamme 600 mV)

Lecture résiduelle inférieure à 50 digits avec les cordons de test en court-circuit.

Tension alternative mode V AC VFD avec filtre passe-bas

Gamme	Précision ⁽¹⁾
10 Hz ~ 200 Hz	
600,00 V / 1000,0 V	4% + 50d
200 Hz ~ 440 Hz	
600,0 V / 1 000,0 V	10% + 50d ⁽²⁾

(1) Non spécifié pour une fréquence fondamentale > 440Hz

(2) La précision diminue linéairement de 2% + 50dpts @200Hz à 10% + 50dpts @440Hz

Tension continue (V DC)

Gamme	Précision
600,00 mV / 6,0000 V / 60,000 V	0,03% + 2d
600,00 V	0,05% + 5d
1000,0 V	0,15% + 5d

Impédance d'entrée : 10 M Ω , 75 pF nominal (280 pF nominal pour la gamme 600 mV)

Tension alternative (AutoV LoZ VAC)

Gamme	Précision ⁽¹⁾
50 Hz – 60 Hz	
6,0000 V / 60,000 V / 600,00 V / 1 000,0 V	1,0% + 40d

(1) Précision spécifiée de 10% à 100% de la gamme

Seuil : > 1,0 V AC nominal (50/60 Hz)

Pour une tension en entrée de 50 VAC (typique), l'impédance initiale est de 2,1 k Ω , 140 pF. Quand la tension devient très supérieure à 50 V, l'impédance augmente brusquement en une fraction de seconde.

12 k Ω @100 VAC

90 k Ω @300 VAC

300 k Ω @600 VAC

670 k Ω @1000 VAC

Tension continue (AutoV LoZ VDC)

Gamme	Précision
6,0000 V / 60,000 V / 600,00 V / 1 000,0 V	0,5% + 30d

Seuil : > 1,0 V DC nominal ou < -1,0 VDC nominal

Pour une tension en entrée de 50 VAC (typique), l'impédance initiale est de 2,1 k Ω , 140 pF. Quand la tension devient très supérieure à 50 V, l'impédance augmente brusquement en une fraction de seconde.

12 k Ω @100 V

90 k Ω @300 V

300 k Ω @600 V

670 k Ω @1000 V

Résistance / Conductance

Gamme	Précision ⁽¹⁾
600,00 Ω	0,085% + 10d
6,0000 k Ω / 60,000 k Ω	0,085% + 4d
600,00 k Ω	0,15% + 4d
6,0000 M Ω ⁽²⁾	1,5% + 5d
60,000 M Ω ⁽³⁾⁽⁴⁾	2,0% + 5d
99,99 nS ⁽⁵⁾	1,0% + 10d

Tension en circuit ouvert: <1,3 VDC typique (<1,5 V DC pour la gamme 600 Ω)

(1) Coefficient en température : 0,20 x (précision spécifiée)/°C @ (-20°C à 18°C ou 28°C à 55°C)

(2) Courant de test constant: 0,1 μ A Typique

(3) Courant de test constant: 0,01 μ A Typique

(4) Ajouter 0,5% @ >50M Ω

(5) Ajouter 30d @ < 10 nS

Test de continuité

Seuil : entre 100 Ω et 420 Ω

Temps de réponse: < 100 μ s

Signal sonore et visible par clignotement du rétro-éclairage

Test de diodes

Gamme	Précision	Courant de test typique	Tension en circuit ouvert
3,0000 V	1% + 20d	0,35 mA	< 3,1 VDC

Capacité

Gamme	Précision ⁽¹⁾⁽²⁾
10,00 nF	1,0% + 10d
100,0 nF - 1 000 nF	1,0% + 2d
10,00 μ F - 1,000 mF	1,8% + 4d
10,00 mF	2,0% + 4d

(1) Précisions avec capacités à film plastique de qualité supérieure

(2) Coefficient en température : 0,20 x (précision spécifiée)/°C @ (-20°C à 18°C ou 28°C à 55°C)

Température

Gamme	Précision ^{(1) (2)}
-200,0°C ~ 1 090°C	1,0% + 1,0°C
-328°F ~ 1 994 °F	1,0% + 1,8°F

(1) La précision est donnée en considérant que la température interne du multimètre est identique à la température ambiante pour une compensation correcte de tension de jonction. Si la température ambiante change, il faut prévoir un temps de stabilisation. Par exemple, pour un changement de 5°C, il est nécessaire d'attendre au moins 1 heure.

(2) Gamme et précision thermocouple type K non incluse

dBm

Plage de mesure (résistance de référence 600 Ω)

mV AC : -42,22 dBm à -2,22 dBm

V AC : -17,78 dBm à 62,22 dBm

Impédance d'entrée : 10 MΩ, 140 pF nominal

Résistance de référence sélectionnable : 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000 ou 1200 Ω.

Courant continu (A DC)

Gamme	Précision	Chute de tension
600,00 µA ⁽¹⁾⁽²⁾	0,075% + 20d	0,2 mV/µA
6 000,0 µA	0,075% + 20d	0,2 mV/µA
60,000 mA ⁽²⁾	0,075% + 20d	2,0 mV/mA
600,00 mA	0,15% + 20d	2,0 mV/mA
6,0000 A	0,3% + 20d	30 mV/A
10,000 A ⁽³⁾	0,3% + 30d	30 mV/A

(1) Spécifiée avec une tension en circuit-ouvert de la boucle de courant sous test > 100 µV

(2) Le multimètre indique quelques digits résiduels quand l'entrée est en court-circuit et la tension en circuit ouvert à zéro volts. Cela est dû à la conception du circuit interne de protection et n'affecte pas les mesures lorsque les tensions en circuit ouvert sont supérieures à 100 µV.

(3) 10 A en continu pour une température ambiante jusqu'à 40°C; De 40°C à 55°C < 15 mn avec temps de pause > 3 mn. De 10 A à 20 A limité <30 s avec temps de pause > 15 mn

Courant alternatif (A AC)

Gamme	Précision ¹⁾	Chute de tension
40 Hz ~ 3 kHz		
600,00 µA / 6000,0 µA	0,9% + 20d	0,2 mV/µA
60,000 mA / 600,00 mA		2,0 mV/mA
6,0000 A / 10,000 A ⁽²⁾	1,0% + 30d	30 mV/A

(1) Pas de spécification @ <10% de la gamme

(2) 10 A en continu pour une température ambiante jusqu'à 40°C; De 40°C à 55°C < 15 mn avec temps de pause > 3 mn. De 10 A à 20 A limité <30 s avec temps de pause > 15 mn

Courant continu + alternatif (A DC+AC)

Gamme	Précision ⁽¹⁾	Chute de tension
0 Hz, 40 Hz ~ 3 kHz		
600,00 µA / 6000,0 µA	1,0% + 30d	0,2 mV/µA
60,000 mA / 600,00 mA		2,0 mV/mA
6,0000 A / 10,000 A ⁽²⁾	1,2% + 40d	30 mV/A

(1) Pas de spécification @ <10% de la gamme

(2) 10 A en continu pour une température ambiante jusqu'à 40°C; De 40°C à 55°C < 15 mn avec temps de pause > 3 mn. De 10 A à 20 A limité <30 s avec temps de pause > 15 mn

Boucle de courant DC %4-20 mA

4 mA = 0% (zéro)

20 mA = 100% (pleine échelle)

Résolution : 0,01 %

Précision : ±25d

Fréquence Hz (signal logique)

Gamme	Précision ⁽¹⁾⁽²⁾
5,000 Hz ~1,0000 MHz	0,002%+4d

(1) Sensibilité : >3,0 Vcrête signal carré

(2) Spécifiée avec une largeur d'impulsion > 0,5 µs

Rapport cyclique % (signal logique)

Signal logique 5 V Fréquence	Plage spécifiée	Précision
5 Hz ~1 kHz	0,10% ~ 99,99%	3d/kHz+2d
1 kHz ~ 10 kHz	1,00% ~ 99,00%	
10 kHz ~ 500 kHz	20,00% ~ 80,00%	

Sensibilité : > 3,0 Vcrête signal carré

Fréquence (Hz)

Gamme fonction	Sensibilité (Sinus RMS)	Plage de fréquence
6 V	0,4 V	10 Hz ~ 50 kHz
60 V	4 V	
600 V	40 V	10 Hz ~ 30 kHz
1 000 V	400 V	10 Hz ~ 5 kHz
VFD 600 V	40 V	10 Hz ~ 400 Hz
VFD 1 000 V	400 V	
600 µA	40 µA	10 Hz ~ 5 kHz
6 000 µA	400 µA	
60 mA	4 mA	
600 mA	40 mA	
6 A	0,6 A	10 Hz ~ 3 kHz
10 A	6 A	

Précision: 0,05%+5d

Enregistrement des valeurs MAX/MIN/MOY

Fonctions	Précision ⁽¹⁾	Durée minimale signal Volts/Amps	Taux de rafraîchissement Valeurs / Seconde
DC	±30d	300 ms	10
AC	±300d (±80d ⁽²⁾)	460 ms	10
VFD	±180d	800 ms	5
DC+AC	±300d ⁽²⁾	2 s	1
nS	-	-	1
Cx	-	-	Selon la valeur Cx
Hz, T1-T2	-	-	2
W, T1, T2, autres	-	-	5

(1) Spécifiée en mode changement de gamme manuel

(2) Spécifiée pour entrée AC > 15% de la gamme

Mode crête (tension, courant)

Précision ±100 dgts spécifiée pour les changements de durée > 0,35 ms

Résolution 6 000 points

Mode maintien automatique (AutoHold Real-Read)

Précision : ±50 digits

Résistance, test de continuité, LoZ AutoV, VFD Volts, tension et courant

Détection d'un champ électrique (EF) sans contact

Indication bargraphe	EF-H (haute sensibilité)	EF-L (faible sensibilité)
	Tension typique (tolérance)	
-	25 V (18 V ~ 45 V)	60 V (50 V ~ 140 V)
--	50 V (30 V ~ 80 V)	120 V (100 V ~ 260 V)
---	80 V (70 V ~ 160 V)	230 V (180 V ~ 400 V)
----	120 V (110 V ~ 250 V)	400 V (330 V ~ 490 V)
-----	350 V (>270 V)	600 V (> 500 V)

Indication : bargraphe et bips sonores proportionnels à l'intensité du champ électrique.

Fréquence : 50/60 Hz

Antenne : sur la face supérieure du multimètre.

Caractéristiques générales

Afficheur : 60 000 points avec rétro-éclairage blanc haute luminosité

Taux de rafraîchissement : 5 valeurs par seconde (nominal)

Bargraphe analogique 31 segments

Taux de rafraîchissement : 50 fois par seconde

Convertisseur : TRMS AC, AC+DC

Conditions de fonctionnement :

-20°C à 55°C (sauf en mesure de courant gamme A – voir spécifications)

<80% HR jusqu'à 31°C, décroissance linéaire jusqu'à 50% HR à 55°C

Degré de pollution 2 / Altitude : jusqu'à 2 000 m

Conditions de stockage : -20°C à 60°C, <80 % HR (sans les piles)

Niveau de protection : 1 000 V CAT III / 600 V CAT IV / Double isolation

Transitoire 8 kV (1,2/50 µs)

Indice de protection : IP40

Alimentation : 3 piles 1,5 V AAA type LR03

Mise hors tension automatique : 15 minutes / Consommation 15 µA typique

Consommation : 10 mA typique en tension AC & AC+DC / 8 mA pour les autres fonctions

Dimensions : 193 x 89 x 51 mm

Poids : 635 g

FRANÇAISE D'INSTRUMENTATION

www.francaise-instrumentation.fr

Une enseigne de DISTRAME SAS

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