

FI 288MP / FI 289MP

MULTIMÈTRES NUMÉRIQUES

10 000 POINTS



SOMMAIRE

1	CONSIGNES DE SÉCURITÉ ET D'UTILISATION	3
2	DESCRIPTION DE L'APPAREIL	4
2-1	DESCRIPTION DE LA FACE AVANT	4
2-2	BARGRAPHE ANALOGIQUE	4
2-3	CONVERTISSEUR RMS	4
2-4	CONVERTISSEUR TRMS	4
2-5	FACTEUR DE CRÊTE	5
2-6	TAUX DE RÉJECTION EN MODE NORMAL	5
2-7	TAUX DE RÉJECTION EN MODE COMMUN	5
3	MODE OPÉRATOIRE	6
3-1	MODE DE SÉLECTION DE FONCTION AUTOMATIQUE	6
3-2	MESURES dBm ^{+HZ} (FI 288MP), HZ ^{+VAC} , VAC ^{+HZ}	6
3-3	MESURES DE TENSIONS AC / DC ^{+VAC} , V _{DC} , V _{DC} ^{+VAC}	7
3-4	MESURES DE mV _{DC} , mV _{DC} ^{+mVAC} , mVAC ^{+DC+mVAC} , FRÉQUENCE ET RAPPORT CYCLIQUE	8
3-5	MESURES DE mVAC ^{+HZ} , dBm ^{+HZ} (FI 288MP), HZ ^{+mVAC}	9
3-6	MESURE DE CONDUCTANCE, RÉSISTANCE ET CONTINUITÉ	9
3-7	MESURE DE TEMPÉRATURE	10
3-8	MESURE DE CAPACITÉ ET TESTS DE DIODES	10
3-9	MESURE DE COURANT	11
3-10	DÉTECTION DE CHAMPS ÉLECTRIQUES SANS CONTACT	12
3-11	INTERFACE DE COMMUNICATION	12
3-12	ENREGISTREMENT DES VALEURS MIN / MAX ET MODE ENREGISTREUR (FI 289MP)	12
3-13	MODE CAPTURE DE CRÊTE	14
3-14	RETRO-ECLAIRAGE DE L'ECRAN	14
3-15	FONCTION MAINTIEN DE LA MESURE	14
3-16	MODE RELATIF	14
3-17	CHANGEMENT DE GAMME AUTOMATIQUE OU MANUEL	14
3-18	INDICATEUR SONORE	15
3-19	INDICATEUR D'ERREUR DE BRANCHEMENT	15
3-20	MISE HORS TENSION AUTOMATIQUE	15
3-21	MAINTENANCE	15
4	SPÉCIFICATIONS	16
4-1	SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES	16
4-2	SPÉCIFICATIONS ÉLECTRIQUES	16

1 CONSIGNES DE SÉCURITÉ ET D'UTILISATION

- ❑ Pour des raisons de sécurité, ces appareils ne doivent être utilisés que par des personnes qualifiées et averties des éventuels dangers potentiels inhérents à l'utilisation de tout circuit électrique. Il est important que l'utilisateur soit entièrement familiarisé avec les indications couvrant les caractéristiques, les possibilités, les applications et le fonctionnement de ces appareils.



Lire attentivement ce manuel avant d'utiliser l'appareil

- ❑ Dans les conditions normales d'utilisation, ces appareils ne présentent 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 ces appareils peut être compromise si leur utilisation n'est pas conforme aux prescriptions de ce manuel ou bien si des modifications techniques sont effectuées au gré de l'utilisateur. Pour éviter tout incident, ne pas ouvrir l'appareil.
- ❑ Vérifier l'état général des appareils avant toute utilisation. Ne pas utiliser un appareil qui semble être endommagé. Tout défaut doit entraîner un retour au service après-vente, seul qualifié pour effectuer des opérations de maintenance ou de réparation.
- ❑ Ne pas utiliser ces appareils dans une atmosphère explosive.
- ❑ Vérifier la correspondance entre la fonction sélectionnée et la mesure à effectuer.
- ❑ Pour éviter tout choc électrique, prendre des précautions lors des mesures avec des tensions supérieures à 30VAC rms et supérieures à 60VDC.
- ❑ Il est impératif de respecter les conditions d'emploi et de fonctionnement de cet appareil. Les valeurs limites des grandeurs d'entrée ne doivent jamais être dépassées pour ne pas détériorer certains composants électroniques.
- ❑ La protection par double isolation de ces appareils est conforme aux normes IEC 61010-1 3^{ième} édition, EN 61010-1 3^{ième} édition.
- ❑ Catégories de mesure du FI 288MP :
1 000 V CAT IV pour les mesures de V, mA, μ A et A.
- ❑ Catégories de mesure du FI 289MP :
1 000 V CAT IV en AC et DC.
- ❑ Signification des symboles présents sur le boîtier :



Attention ! se référer au manuel d'utilisation



Risque de choc électrique



Masse (Terre)



Double isolation



Fusible



Courant AC



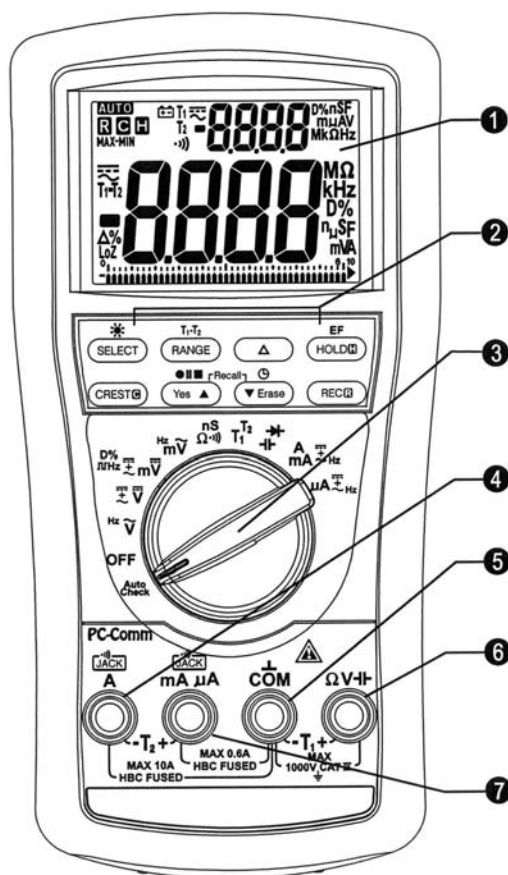
Courant DC



Conforme aux directives de l'union européenne en vigueur

2 DESCRIPTION DE L'APPAREIL

2-1 Description de la face avant



1. Double affichage LCD 9 999 points
2. Touches d'accès direct aux fonctions spécifiques
3. Commutateur rotatif de sélection des fonctions
4. Borne d'entrée pour les mesures de courant jusqu'à 10 A (20 A pendant 30 s)
5. Borne commune (masse)
6. Borne d'entrée pour toutes les fonctions sauf celles de courant (μA , mA, A)
7. Borne d'entrée pour les mesures de mA et μA

2-2 Bargraphe analogique

Le bargraphe analogique de ces appareils apporte une indication visuelle rapide et simple de la mesure en cours. Cette fonction peut être très utile lors de la détection de mauvais contacts.

2-3 Convertisseur RMS

Les multimètres RMS ne calculent que la valeur efficace d'un signal sinusoïdal. Plus la forme du signal s'éloigne d'une sinusoïde parfaite, plus la valeur indiquée par le multimètre sera inexacte. On parle parfois de multimètre à valeur moyenne car la valeur efficace est calculée en multipliant sa déviation moyenne absolue par un facteur correctif.

2-4 Convertisseur TRMS

Les multimètres TRMS avec couplage AC sont équipés d'un circuit intégré appelé "convertisseur efficace vrai" qui permet de calculer, dans certaines limites imposées par la bande passante et le facteur de crête, la valeur efficace d'un signal alternatif de forme quelconque, mais sans composante continue.

Les multimètres TRMS avec couplage AC+DC permettent de calculer la valeur efficace d'un signal alternatif de forme quelconque et avec composante continue.

2-5 Facteur de crête

Le facteur de crête est donné par la formule valeur crête / valeur efficace. Il s'agit d'un indicateur du degré de distorsion d'un signal. Une forme d'onde sinusoïdale parfaite aura un facteur de crête de 1,4. Plus la sinusoïde sera déformée, plus elle aura un facteur de crête élevé.

2-6 Taux de réjection mode normal (Normal Mode Rejection Ratio)

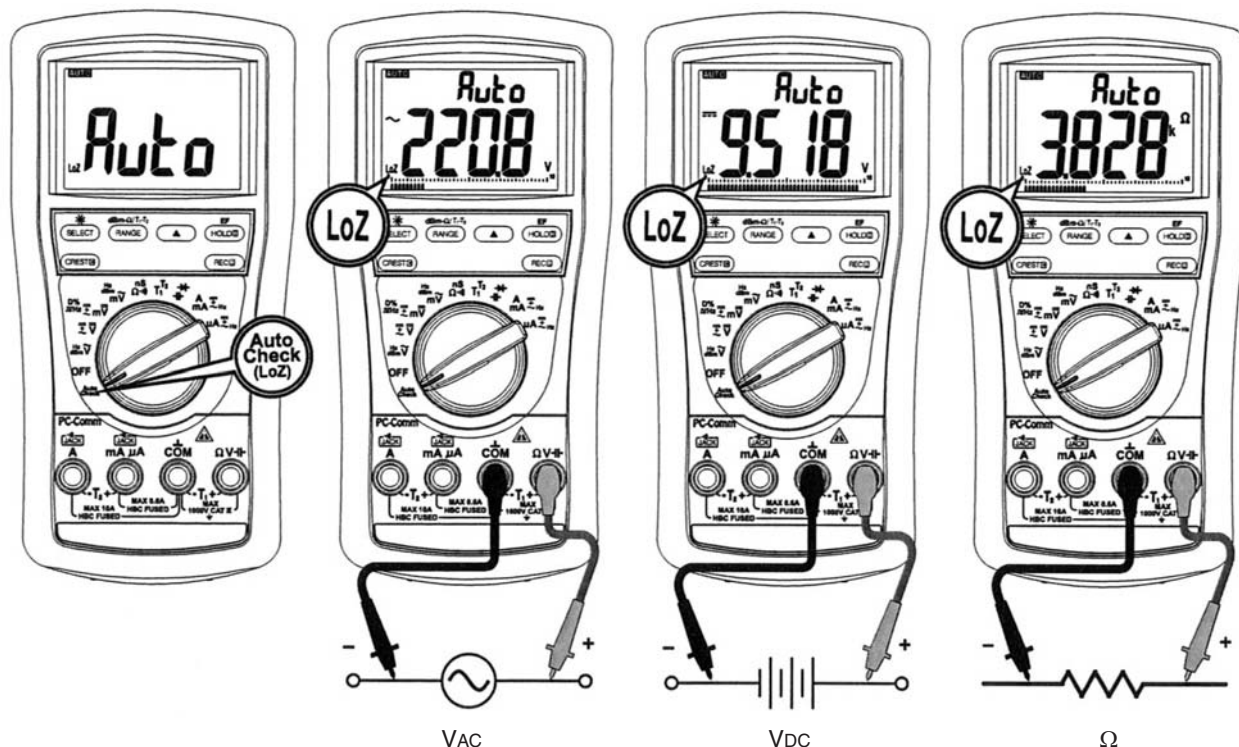
Le taux de réjection du mode normal (NMRR) est une valeur numérique quantifiant la capacité d'un amplificateur différentiel à rejeter les effets de bruits AC non souhaité qui peuvent entraîner des mesures DC imprécises. Elle est généralement exprimée en décibel. Ces appareils ont un taux de réjection mode normal répondant aux spécifications suivantes : > 60dB à 50 et 60 Hz.

2-7 Taux de réjection mode commun (Common Mode Rejection Ratio)

Le taux de réjection du mode commun (CMRR) est une valeur numérique quantifiant la capacité d'un amplificateur différentiel à rejeter la tension commune de ses deux entrées. Elle est généralement exprimée en décibel. Ces appareils ont un taux de réjection mode commun répondant aux spécifications suivantes : > 60dB de DC (0 Hz) à 60 Hz en tension AC et > 120dB à DC, 50 et 60 Hz en tension DC.

3 MODE OPÉRATOIRE

3-1 Mode de sélection de fonction automatique (AutoCheck)



Cette fonction AutoCheck permet la sélection automatique par l'instrument, de la fonction nécessaire à la mesure en se basant sur l'application proposée entre ses bornes d'entrées (fonctions disponibles : VDC, VAC ou Ω).

Si aucune tension n'est appliquée aux bornes d'entrées, l'afficheur indique "AUTO" lorsqu'il est prêt.

Si aucune tension n'est appliquée aux bornes d'entrées, mais qu'il y a une résistance inférieure à $60\text{ M}\Omega$, l'instrument affiche la valeur de celle-ci. Si la résistance est inférieure au seuil de continuité (300Ω), l'appareil émet un signal sonore de continuité.

Si une tension supérieure au seuil (3 VAC / $1,5\text{ VDC}$) et ne dépassant pas $1\,000\text{ V}$ est présente, l'appareil affiche la valeur de la tension correspondante.

Si une tension supérieure à $1\,000\text{ V}$ est présente, l'afficheur indique "OL".

Note : lorsqu'une mesure est en cours avec le mode AutoCheck, appuyer une fois sur la touche "SELECT" permet de sélectionner la fonction utilisée. Un appui sur la touche "RANGE" permet de quitter le mode automatique. Les appuis suivants permettent de changer de gamme. Pour revenir en mode automatique, il faut maintenir une pression sur la touche "RANGE" pendant environ une seconde.

Note : lors de mesures de résistance avec le mode AutoCheck, un message d'alerte prévient l'utilisateur si l'objet sous test est chargé d'énergie.

Note : le mode AutoCheck possède une faible impédance d'entrée (de l'ordre de $3\text{ k}\Omega$ en faible tension), afin d'éliminer les tensions dites "fantômes" pouvant altérer les mesures.

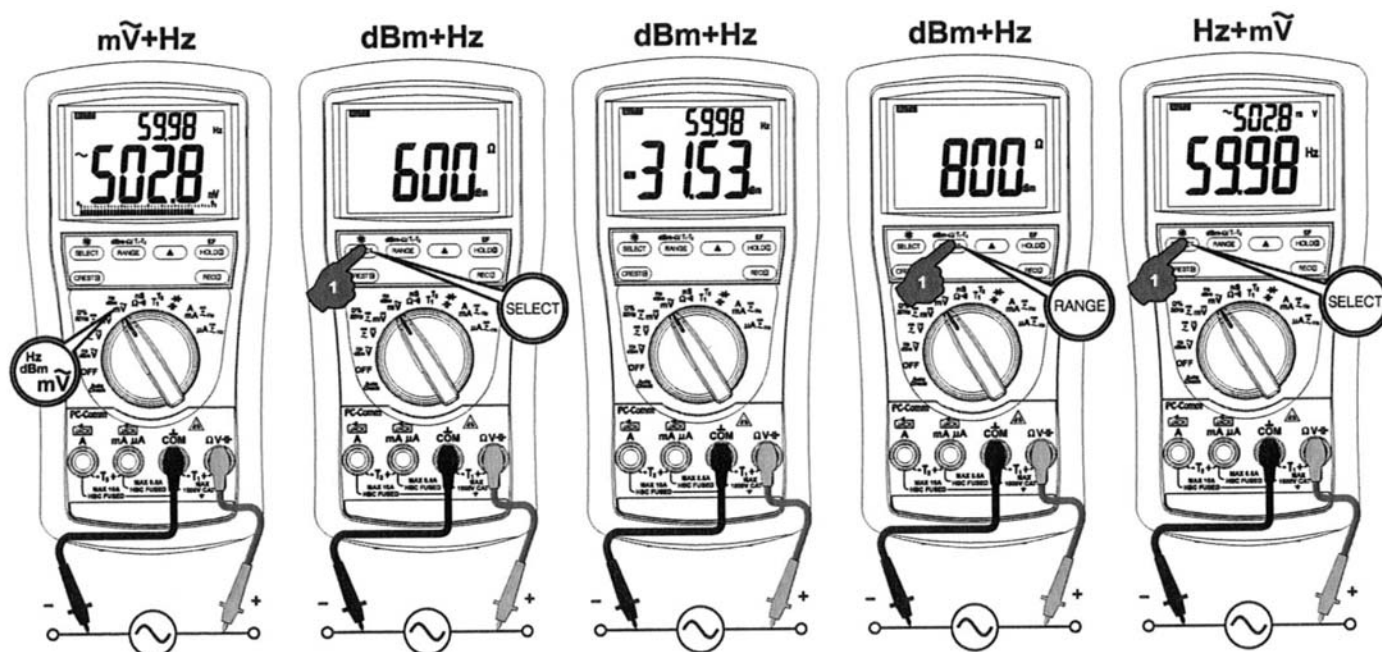
Attention : l'impédance d'entrée du mode AutoCheck augmente brutalement vers quelques centaines de $\text{k}\Omega$ avec des hautes tensions. L'indicateur "LoZ" apparaît à l'écran pour rappeler à l'utilisateur qu'il est en mode de faible impédance. Si une tension de $1\,000\text{ VAC}$ par exemple est appliquée aux bornes, le courant de charge peut atteindre 471 mA ($1\,000\text{ V} \times 1,414 / 3\text{ k}\Omega$), celui-ci diminuera brutalement à $3,1\text{ mA}$ en quelques secondes si on passe à une résistance de $375\text{ k}\Omega$ ($1\,000\text{ V} \times 1,414 / 460\text{ k}\Omega$).

3-2 Mesures de dBm + Hz (uniquement le FI 288MP), Hz + VAC, VAC + Hz

- Pour effectuer des mesures de tension AC et de fréquence simultanément, positionner le commutateur rotatif sur la position Hz / VAC ou Hz / mVAC. Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V. Appuyer ensuite sur la touche "SELECT" pour sélectionner la fonction si celle-ci n'apparaît pas.

- Pour effectuer des mesures de dBm et de fréquence simultanément, positionner le commutateur rotatif sur la position Hz / VAC ou Hz / mVAC. Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V. Appuyer ensuite sur la touche "SELECT" jusqu'à sélectionner la fonction de mesure en dBm (pendant 1 seconde l'afficheur indique l'impédance de référence sélectionnée), puis l'afficheur principal indique la valeur mesurée en dBm, l'afficheur secondaire indique la fréquence en Hz.

- Pour effectuer des mesures de fréquence et de tension AC simultanément, positionner le commutateur rotatif sur la position Hz / VAC ou Hz / mVAC. Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V. Appuyer sur la touche "SELECT" afin de passer en mode de mesure de fréquence, l'afficheur principal indique la valeur mesurée en Hz, l'afficheur secondaire indique la tension AC en V ou mV.



Note : la sensibilité de l'entrée de fréquence varie automatiquement avec la gamme de tension sélectionnée. La sensibilité la plus élevée correspond à la gamme 1 V, la plus faible correspond à la gamme 1 000 V. Il est recommandé d'effectuer tout d'abord une mesure de tension afin que l'appareil sélectionne automatiquement la gamme de mesure appropriée (car par défaut, l'appareil est en mode changement de gamme automatique). Il est cependant possible d'appuyer sur la touche "RANGE" afin de passer en changement de gamme manuel. Si la lecture de la fréquence devient instable, sélectionner une gamme de tension plus grande pour s'affranchir du bruit électrique. Si l'indicateur affiche zéro, sélectionner une gamme de tension plus faible.

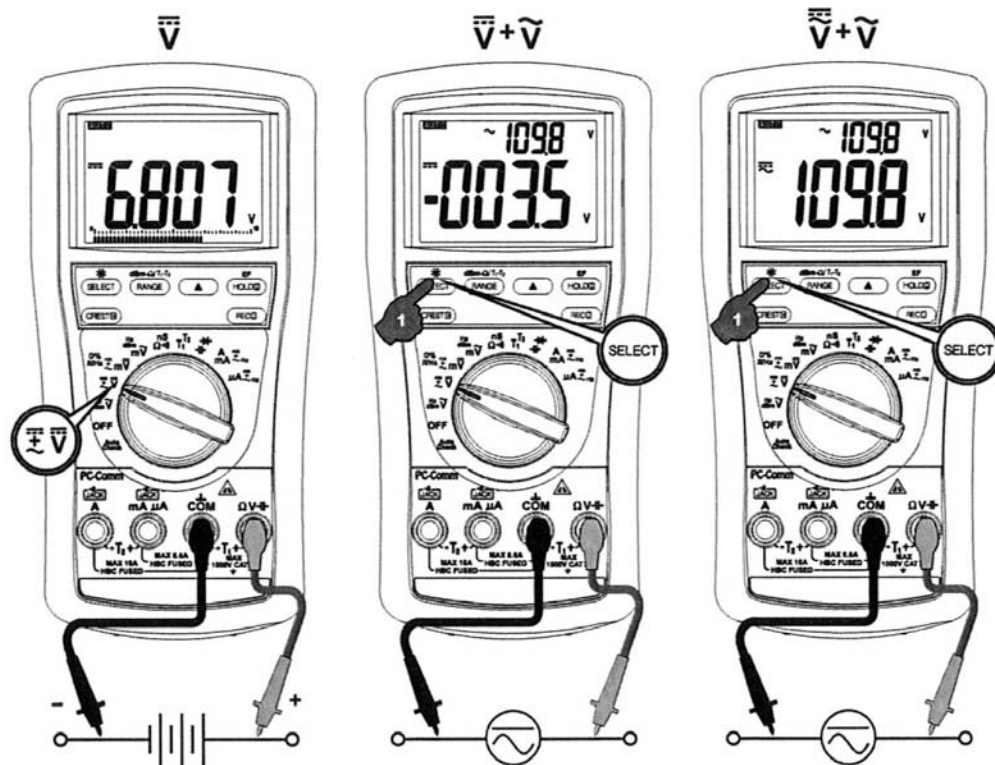
Note : avec la fonction dBm +Hz, l'impédance de référence est affichée pendant 1 seconde lors de la sélection de la fonction dBm, les différentes gammes sont 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000 et 1200 Ω . La sélection manuelle du niveau de déclenchement en Hz n'est pas disponible. Il est toutefois possible de choisir l'impédance en appuyant sur la touche "RANGE" en mode dBm. L'impédance choisie est affichée une seconde et l'appareil retourne sur la fonction dBm.

3-3 Mesures de tensions AC + DC + V_{AC}, V_{DC}, V_{DC} + V_{AC}

- Pour effectuer des mesures de tension DC, positionner le commutateur rotatif sur la position V_{DC}. Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V. Appuyer sur la touche "SELECT" jusqu'à l'affichage unique de la tension DC.

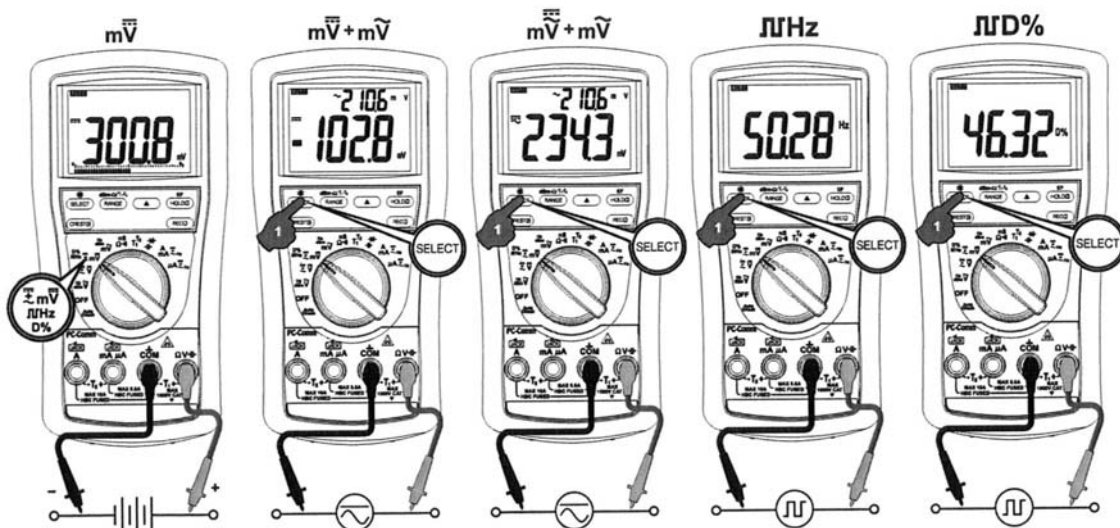
- Pour effectuer des mesures de tensions AC et DC simultanées, positionner le commutateur rotatif sur la position V_{DC}. Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V. Appuyer ensuite sur la touche "SELECT", jusqu'à obtenir l'afficheur secondaire qui indique la tension DC.

- Pour effectuer des mesures de tensions AC + DC et AC simultanées, positionner le commutateur rotatif sur la position V_{DC}. Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V. Appuyer ensuite sur la touche "SELECT". L'afficheur principal indique alors la tension AC + DC et l'afficheur secondaire indique la tension AC.



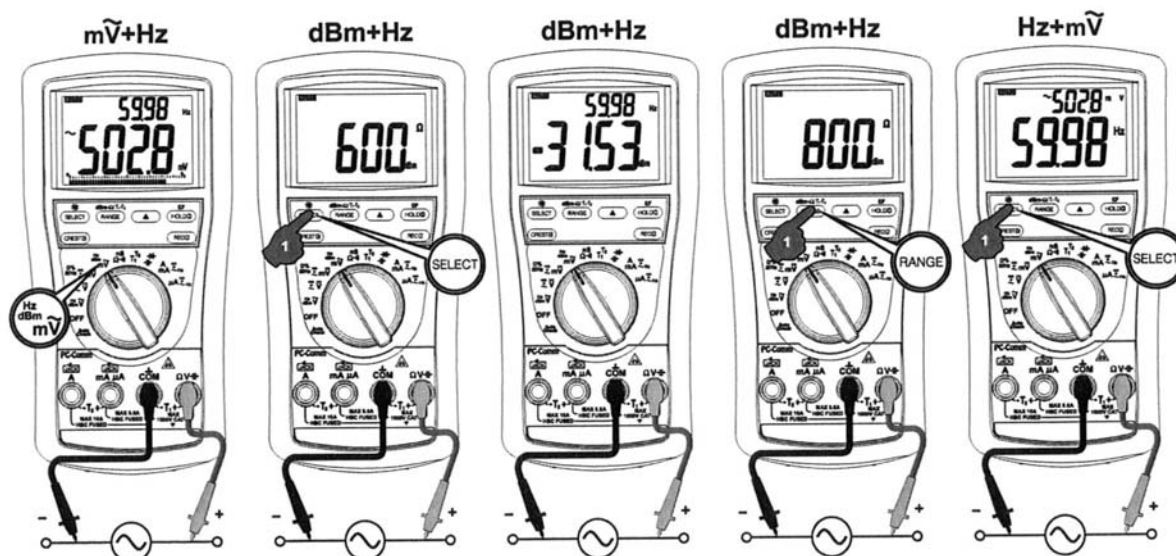
3-4 Mesures de mVDC, mVDC + mVAC, mVAC+DC + mVAC, fréquence de niveaux logiques et rapport cyclique

- Pour effectuer des mesures de mVDC, positionner le commutateur rotatif sur la position mVDC. Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V .
- Pour effectuer des mesures de mVDC + mVAC, positionner le commutateur rotatif sur la position mVDC. Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V . Appuyer ensuite sur la touche "SELECT". L'afficheur principal indique alors la mesure en mVDC et l'afficheur secondaire la mesure en mVAC.
- Pour effectuer des mesures de mVAC+DC + mVAC, positionner le commutateur rotatif sur la position mVDC. Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V . Appuyer ensuite sur la touche "SELECT". L'afficheur principal indique alors la mesure en mVAC+DC et l'afficheur secondaire la mesure en mVAC.
- Pour effectuer des mesures de fréquence de niveaux logiques, positionner le commutateur rotatif sur la position mVDC. Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V . Appuyer ensuite sur la touche "SELECT" jusqu'à obtenir le mode fréquence de niveaux logiques. L'afficheur principal indique une valeur en Hz.
- Pour effectuer des mesures de rapport cyclique, positionner le commutateur rotatif sur la position mVDC. Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V . Appuyer ensuite sur la touche "SELECT" jusqu'à obtenir le mode rapport cyclique. L'afficheur principal indique une valeur en %.



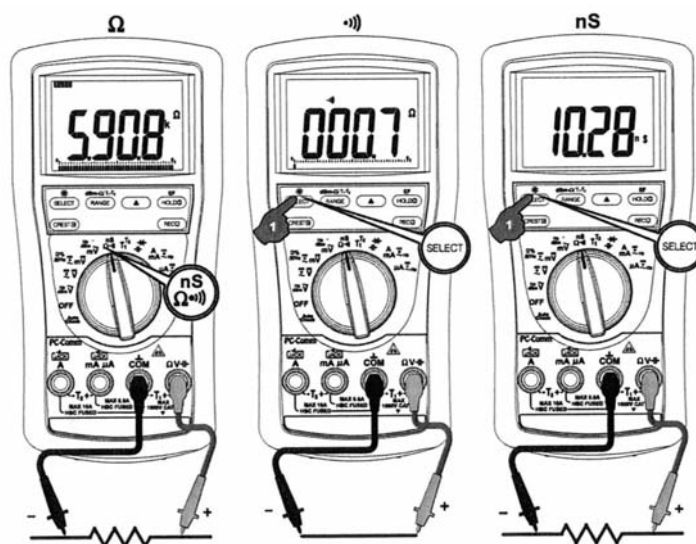
3-5 Mesures de $mV_{AC} + Hz$, $dBm + Hz$ (uniquement le FI 288MP), $Hz + mV_{AC}$

- Pour effectuer des mesures de mV_{AC} et de fréquence simultanées, positionner le commutateur rotatif sur la position mV_{AC} . Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V .
- Pour effectuer des mesures de dBm et de fréquence simultanées, positionner le commutateur rotatif sur la position mV_{AC} . Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V . Appuyer ensuite sur la touche "SELECT" afin de passer en mode de mesure dBm (pendant 1 seconde l'afficheur indique l'impédance de référence sélectionnée), puis l'afficheur principal indique la valeur mesurée en dBm , l'afficheur secondaire indique la fréquence en Hz . Il est toutefois possible de changer l'impédance. Cette dernière reste affichée une seconde avant que l'appareil ne retourne sur la fonction dBm .
- Pour effectuer des mesures de fréquence et de mV_{AC} simultanées, positionner le commutateur rotatif sur la position mV_{AC} . Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V . Appuyer ensuite sur la touche "SELECT" afin d'obtenir l'afficheur principal qui indique la valeur en Hz et l'afficheur secondaire la valeur en mV_{AC} .



3-6 Mesure de conductance, résistance, continuité

- Pour effectuer des mesures de résistance, positionner le commutateur rotatif sur la position Ω . Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V .
- Pour effectuer des tests de continuité, positionner le commutateur rotatif sur la position Ω . Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V . Appuyer ensuite sur la touche "SELECT" pour passer au mode de test de continuité.
- Pour effectuer des mesures de conductance, positionner le commutateur rotatif sur la position Ω . Connecter la pointe de touche noire à la borne d'entrée COM et la pointe de touche rouge à la borne d'entrée Ω / V . Appuyer ensuite sur la touche "SELECT" pour passer au mode de mesure de conductance.



Note : la conductance est l'inverse de la résistance ($S = 1/\Omega$ ou $nS = 1/G\Omega$). Cette fonction permet d'étendre virtuellement la mesure de résistance à l'ordre du $G\Omega$ pour les mesures de lissage.

Attention : utiliser les fonctions de mesure de résistance et de continuité sur des circuits alimentés peut engendrer des résultats faux et endommager l'instrument. Il est conseillé le mettre de circuit hors tension avant d'effectuer les mesures.

3-7 Mesures de températures

- Pour effectuer des mesures de température en $^{\circ}C$, positionner le commutateur rotatif sur la position T1-T2. Connecter la sonde de température entre les bornes COM (borne -) et la borne Ω / V (borne +). Veiller à respecter les polarités de la sonde, la sonde livrée en standard comporte les mentions + et -. Il convient de vérifier que ces polarités correspondent à celles des entrées du multimètre. Dans le cas contraire, les valeurs mesurées seraient fausses et la progression de température inversée.

- Pour effectuer des mesures de température en $^{\circ}F$, la méthode est identique, il faut ensuite appuyer sur la touche "SELECT" pour changer l'unité qui passe de $^{\circ}C$ à $^{\circ}F$.

- Pour effectuer des mesures de température en $^{\circ}C$ sur la seconde voie, positionner le commutateur rotatif sur la position T1-T2. Connecter la sonde de température entre la borne A (borne -) et la borne mA / μA (borne +). Appuyer ensuite sur la touche "RANGE" afin d'obtenir la seconde voie de mesure, le symbole T2 apparaît.

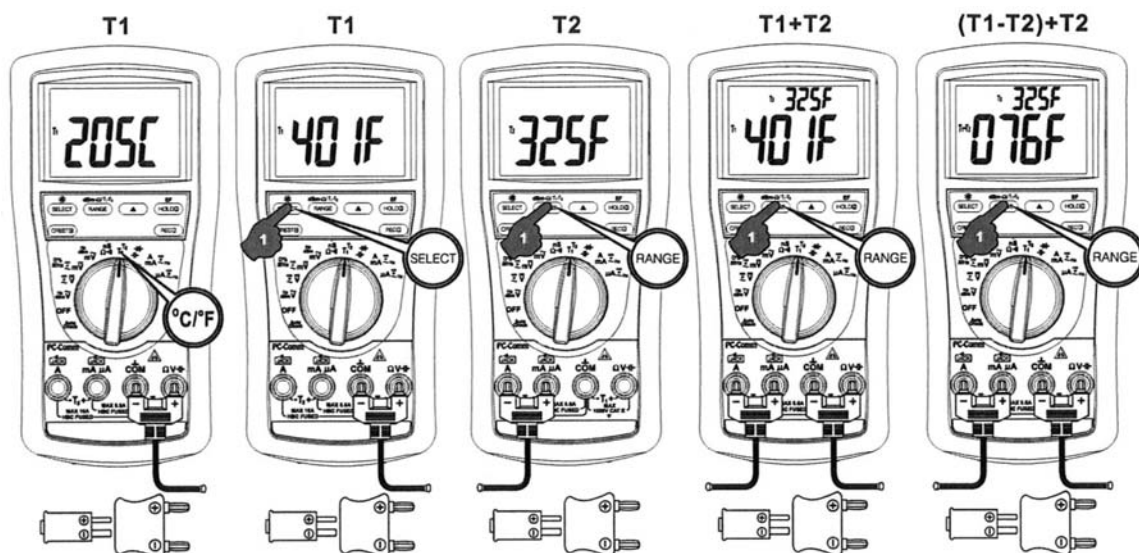
- Pour effectuer des mesures de température en $^{\circ}F$, la méthode est identique, il faut ensuite appuyer sur la touche "SELECT" pour changer l'unité qui passe de $^{\circ}C$ à $^{\circ}F$.

- Pour effectuer des mesures de température en $^{\circ}C$ sur les deux voies en simultanée, positionner le commutateur rotatif sur la position T1-T2. Connecter deux adaptateurs de mesure de température entre la borne COM (borne -) et la borne Ω / V (borne +), puis entre les bornes A (borne -) et la borne mA / μA (borne +). Appuyer ensuite sur la touche "RANGE" pour passer en mesure de température simultanée sur les deux voies afin d'obtenir l'afficheur principal qui indique la voie 1 (T1) et l'afficheur secondaire qui indique la voie 2 (T2) en $^{\circ}C$.


- Pour effectuer des mesures de température en $^{\circ}F$, la méthode est identique, il faut ensuite appuyer sur la touche "SELECT" pour changer l'unité qui passe de $^{\circ}C$ à $^{\circ}F$.


- Pour effectuer des mesures de température en $^{\circ}C$ sur les deux voies en simultanée (T1-T2 et T2), positionner le commutateur rotatif sur la position T1-T2. Connecter deux adaptateurs de mesure de température entre les bornes COM (borne -) et la borne Ω / V (borne +), puis entre les bornes A (borne -) et la borne mA / μA (borne +). Appuyer ensuite sur la touche "RANGE" pour passer en mesure de température simultanée sur les deux voies afin d'obtenir l'afficheur principal qui indique la différence de température (T1-T2) et l'afficheur secondaire qui indique la voie 2 (T2) en $^{\circ}C$.

- Pour effectuer des mesures de température en $^{\circ}F$, la méthode est identique, il faut ensuite appuyer sur la touche "SELECT" pour changer l'unité qui passe de $^{\circ}C$ à $^{\circ}F$.

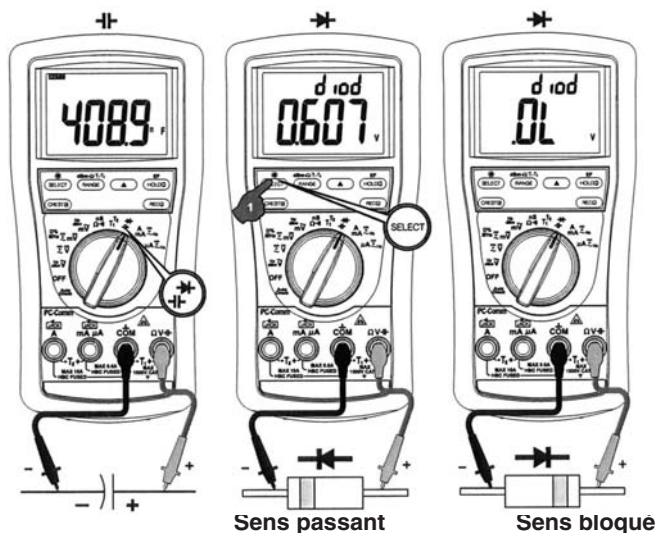


3-8 Mesure de capacité, tests de diodes

- Pour effectuer des mesures de capacité, positionner le commutateur rotatif sur la position . Connecter la pointe de touche noire sur la borne COM et la pointe de touche rouge sur la borne Ω / V .

- Pour effectuer des tests de diodes, positionner le commutateur rotatif sur la position . Connecter la pointe de touche noire sur la borne COM et la pointe de touche rouge sur la borne Ω / V . Appuyer ensuite sur la touche "SELECT" pour passer en mode tests de diodes. Si la diode

est passante, l'afficheur indique la tension de la diode, si elle est bloquée, l'afficheur indique "OL".



Attention : avant toute mesure, il est impératif de décharger toutes les capacités.

Note : pour une diode en bon état, la tension mesurée est comprise entre 0,4 V et 0,9 V. Si la valeur de tension pour une diode passante est supérieure à 0,9 V, nulle ou indiquée comme "OL", la diode est défectueuse. Inverser la diode (ou les pointes de touche), si la valeur indiquée est "OL", alors la diode est correcte, toute autre valeur correspond à une diode défectueuse.

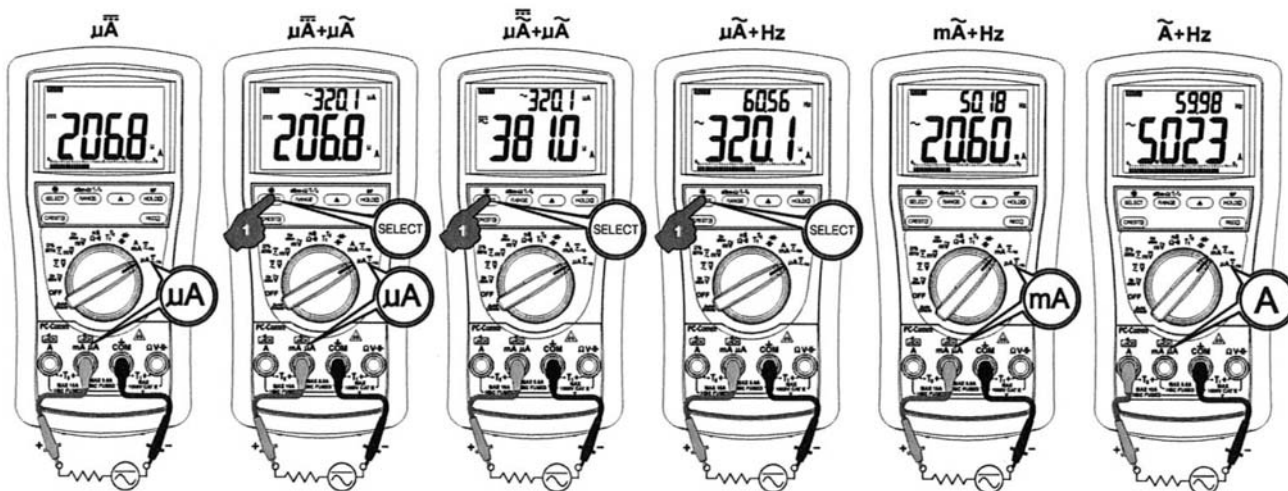
3-9 Mesure de courant

- Pour effectuer des mesures de μADC ou de mADC , positionner le commutateur rotatif sur la position μA . Connecter la pointe de touche noire sur la borne COM et la pointe de touche rouge sur la borne Ω / V .

- Pour effectuer des mesures de $\mu\text{ADC} + \mu\text{AAC}$, positionner le commutateur rotatif sur la position μA . Connecter la pointe de touche noire sur la borne COM et la pointe de touche rouge sur la borne $\text{mA} / \mu\text{A}$. Appuyer ensuite sur la touche "SELECT". L'afficheur principal indique la valeur en μADC et l'afficheur secondaire indique la valeur en μAAC .

- Pour effectuer des mesures de $\mu\text{AAC} + \text{DC} + \mu\text{AAC}$, positionner le commutateur rotatif sur la position μA . Connecter la pointe de touche noire sur la borne COM et la pointe de touche rouge sur la borne $\text{mA} / \mu\text{A}$. Appuyer ensuite sur la touche "SELECT". L'afficheur principal indique la valeur en $\mu\text{AAC}/\text{DC}$ et l'afficheur secondaire indique la valeur en μAAC .

- Pour effectuer des mesures de μAAC et de fréquence en simultané, positionner le commutateur rotatif sur la position μA . Connecter la pointe de touche noire sur la borne COM et la pointe de touche rouge sur la borne $\text{mA} / \mu\text{A}$. Appuyer ensuite sur la touche "SELECT". L'afficheur principal indique la valeur en μAAC et l'afficheur secondaire indique la valeur en Hz.

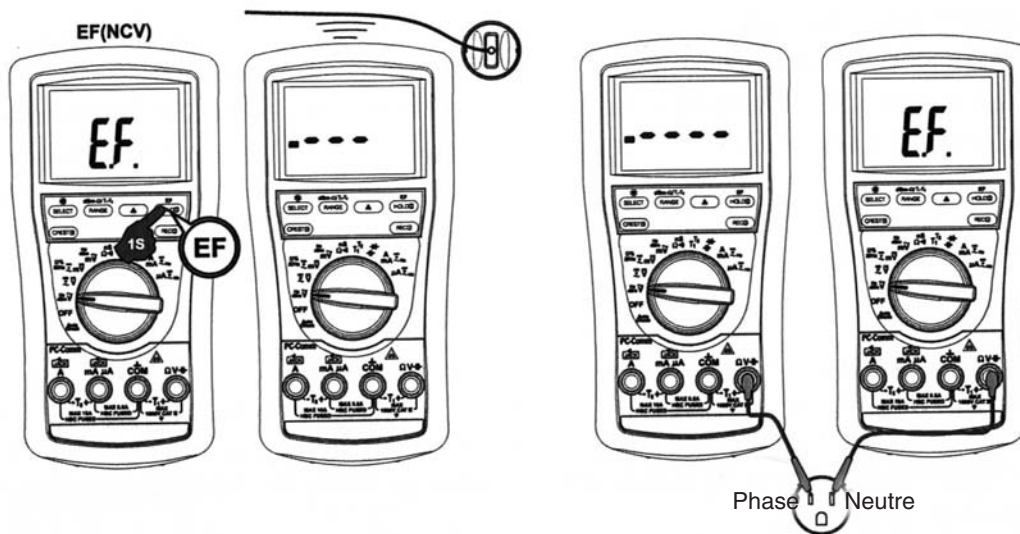


Note : pour les mesures de mA , les procédures sont identiques à celles des mesures en μA , la seule différence est la position du commutateur, qui cette fois-ci se trouve sur la position A / mA .

Note : lors de mesures sur un système triphasé, il est nécessaire de porter une attention particulière au fait que la tension phase / phase est beaucoup plus élevée que la tension phase / terre. Pour éviter de dépasser accidentellement la tension de protection du fusible, il est conseillé de toujours considérer la tension phase / phase comme tension de protection du fusible.

3-10 Détection de champs électriques

- Quelle que soit la fonction sélectionnée, appuyer sur la touche "HOLD" pendant 1 seconde ou plus, afin de passer en mode de détection de champs électrique sans contact. L'afficheur indique alors "E.F." lorsqu'il est prêt. Plus on est proche d'un champ électrique, plus l'afficheur indique un bargraphe analogique long et plus le signal sonore est rapide.



3-10-1 Détection sans contact

Quelle que soit la fonction du multimètre utilisée, un appui d'environ 1s sur la touche "HOLD" fait passer le multimètre dans ce mode. L'afficheur indique alors "E.F." Une antenne est intégrée dans le coin supérieur droit de l'appareil et permet de localiser la présence de conducteurs sous tension, voire de localiser la phase des conducteurs de terre et de neutre.

Exemple : approcher le multimètre d'une prise électrique, si celle-ci est alimentée, l'afficheur indique un symbole analogique " _ ", " _ _ ", " _ _ _ " ou " _ _ _ _ " et émet un signal sonore de plus en plus rapide proportionnellement.

3-10-2 Détection avec contact

Dans le cas où la méthode de détection sans contact ne permet pas de localiser la phase avec précision, on utilisera le cordon et la pointe de touche rouge reliée à la borne Ω / V. Tester les conducteurs un par un, lorsque la pointe de touche sera en contact avec la phase, l'afficheur indiquera " _ _ _ _ ", dans le cas contraire, il indiquera "E.F.".

3-11 Interface de communication

Ces instruments sont équipés avec une interface opto-isolée sur la face arrière, permettant une communication vers un PC afin de transférer des données. Le kit de communication optionnel (FI 280) est nécessaire pour relier l'instrument au port USB de l'ordinateur.

3-12 Enregistrement des valeurs min / max (FI 288MP / 289MP) et mode enregistreur (noté * : uniquement pour le FI 289MP)

Appuyer sur la touche "REC" pour activer le mode d'enregistrement des valeurs min / max / moy*. L'écran affiche les icônes «R» et "MAX MIN AVG*" indiquant que le mode est activé. Dans ce mode, l'appareil fait 20 acquisitions par seconde. L'instrument émet un signal sonore à chaque fois qu'une nouvelle valeur min ou max est mesurée puis affichée. A chaque fois que cela se produit, la valeur moyenne (notée AVG*) est calculée. En appuyant sur REC, on fait défiler la valeur max, min, la différence max - min et la valeur moyenne AVG. Appuyer pendant une seconde ou plus sur la touche "REC" pour sortir du mode enregistrement.

Note : dans ce mode, la fonction de mise hors tension automatique est désactivée.

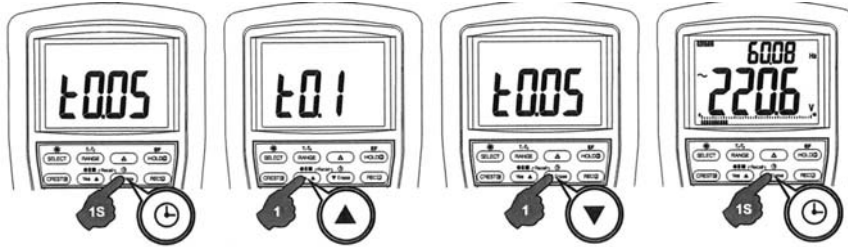
Note : si l'icône «pile faible» est affiché à l'écran, il n'est pas possible de lancer une séquence d'enregistrement.

Note : la fonction enregistreur (notée AVG* n'est disponible que pour le FI 289MP)


Mode enregistreur du FI 289MP :

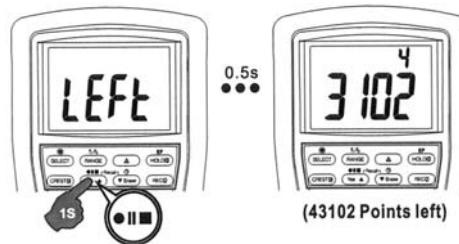
- Appuyer sur la touche pendant 1 seconde ou plus, pour afficher la vitesse d'échantillonnage sélectionnée. Par défaut, celle-ci est paramétrée sur "t0.05" correspondant à 0,05 s. Appuyer sur la touche ou pour sélectionner une autre valeur entre 0,05 / 0,1 / 0,5 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 10 / 15 / 30 / 60 / 120 / 180 / 300 / 600s. Appuyer alors sur la touche pendant 1 seconde ou plus pour confirmer la sélection.

La valeur sélectionnée clignote pendant une seconde et la sélection est prise en compte.

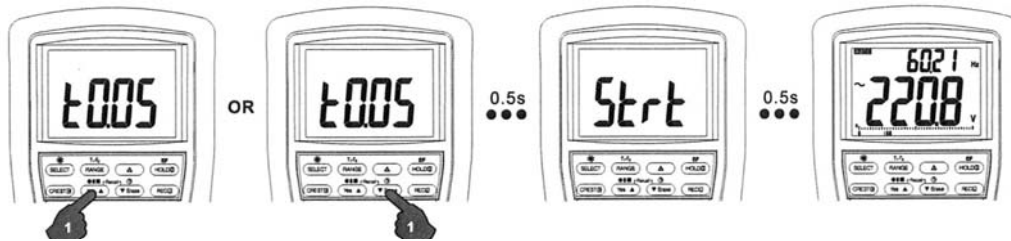




Note : la plus faible valeur d'échantillonnage varie selon la fonction sélectionnée. Fonction de température simple T1 ou T2, test de diode, résistance et conductance (0,1s), fréquence et rapport cyclique (0,5s), capacité et température différentielle (2s).

- L'appareil supporte les enregistrements multi-sessions. Plusieurs fonctions peuvent être enregistrées chacune à leur tour, en fonction de la mémoire libre de l'appareil formant différentes sessions. Il est possible d'enregistrer jusqu'à 999 sessions séparées sans avoir besoin d'effacer les enregistrements précédents. Appuyer sur la touche  pendant une seconde ou plus, pour activer la fonction d'enregistrement. Le message "LEFT" s'affiche momentanément à l'écran, suivi par un nombre pour indiquer le nombre d'enregistrements restants qu'il est encore possible d'effectuer. Dans l'exemple ci-dessous, 43 102 emplacements mémoire sont encore disponibles.

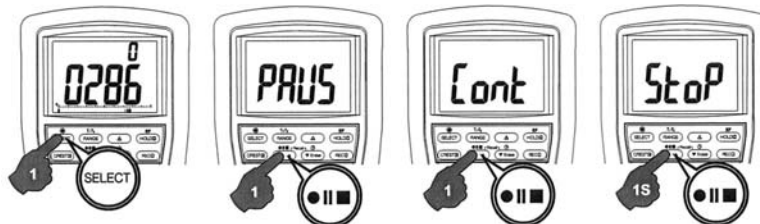


- Appuyer sur la touche "Yes" pour confirmer le départ de l'enregistrement d'une nouvelle session, sans effacer les précédentes.
 - Sinon, appuyer sur la touche "Erase" pour effacer toutes les sessions d'enregistrements, puis démarrer une nouvelle session avec la mémoire maximale disponible (si la capacité mémoire totale est atteinte, l'enregistrement s'arrête et les données sont conservées en mémoire, il sera alors nécessaire de transférer ces données afin de vider la mémoire et continuer à enregistrer).



- Appuyer sur la touche "SELECT" pour basculer l'affichage entre les données mesurées et celles enregistrées.
 - Appuyer sur la touche  pour mettre l'enregistrement en pause ou le redémarrer.
 - Appuyer sur la touche  pendant une seconde ou plus, pour arrêter l'enregistrement.

- Lorsqu'une période d'échantillonnage est de 30s ou plus, l'appareil passe en mode de consommation basse (50%), en affichant uniquement la valeur mémorisée. Pour afficher de nouveau l'écran précédent et sortir de ce mode, appuyer sur la touche "SELECT".



Rappel des données :

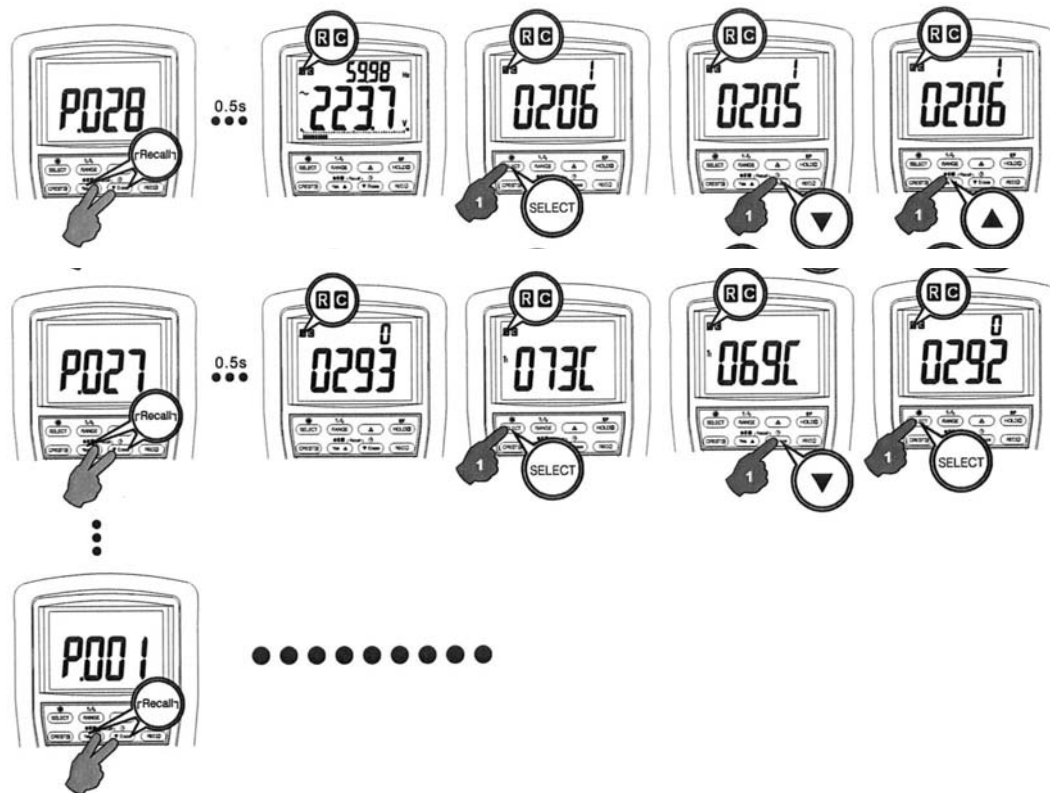
- Appuyer sur les touches ▲ ou ▼ simultanément, pour entrer dans le mode de rappel des données. Le numéro de la dernière session s'affiche pendant 0,5s, avant que la dernière valeur enregistrée le soit à son tour.

- Appuyer sur les touches ▲ ou ▼ pour faire défiler les valeurs enregistrées. Appuyer et maintenir pendant une seconde ou plus, pour faire défiler plus vite. Lorsque la première ou la dernière valeur est atteinte, un signal sonore retentit.

- Appuyer sur la touche "SELECT" pour basculer entre l'affichage des valeurs enregistrées et celui du numéro de la session.

- Appuyer sur les touches ▲ ou ▼ simultanément une nouvelle fois, pour sélectionner une autre session de données.

- Pour sortir de ce mode, positionner le commutateur rotatif sur une autre fonction, ou mettre l'appareil hors tension.



3-13 Mode capture de crête

Appuyer sur la touche "CREST" pour activer le mode et capturer les pics de tension (ou courant). Ce mode permet de détecter des impulsions transitoires très courtes (minimum 5 ms). L'afficheur LCD indique les icônes "C" et "MAX". L'appareil émet un signal sonore lorsque une nouvelle valeur max (ou min) est capturée. Appuyer sur la touche "CREST" pour basculer entre l'affichage de la valeur max et l'affichage de la valeur min. Appuyer sur la touche pendant 1 seconde ou plus pour sortir de ce mode.

Note : dans ce mode, la fonction de mise hors tension automatique est désactivée.

3-14 Rétro-éclairage de l'écran

-Appuyer sur la touche "SELECT" pendant une seconde ou plus pour activer le rétro-éclairage. Le rétro-éclairage devient inactif automatiquement après 32 secondes.

3-15 Fonction maintien de la mesure

-Cette fonction permet de figer la mesure à l'écran (l'icône «H» apparaît alors à l'écran).

3-16 Mode relatif (Δ)

Le mode relatif permet en quelque sorte de ramener l'affichage à zéro lorsque ce n'est pas le cas (valeurs parasites ou limites physiques). Une pression sur la touche REL a pour effet de faire passer l'afficheur à zéro, toute valeur mesurée sera ensuite prise en compte à partir de cette référence.

Exemple : afin de s'affranchir de la valeur résistive parasite des cordons de mesure, on peut utiliser le mode relatif en court-circuitant l'extrémité de ces cordons et en appuyant sur la touche REL. Toutes les mesures de résistances se feront alors sans prendre en compte la valeur de la résistance des cordons.

3-17 Changement de gamme automatique ou manuel

Appuyer sur la touche "RANGE" pour sélectionner le changement de gamme manuel, l'instrument se positionne sur la dernière gamme sur laquelle il était positionné lors de la dernière utilisation de la gamme automatique. Appuyer de nouveau sur cette touche pour faire défiler les gammes de mesure. Appuyer sur cette touche pendant une seconde ou plus, afin de revenir en changement de gamme automatique.

Note : la fonction changement de gamme manuel n'est pas disponible en mesure de fréquence.

3-18 Indicateur sonore

Appuyer sur la touche "RANGE" pendant la mise sous tension de l'appareil, ceci désactive les indicateurs sonores. Mettre l'appareil hors tension, puis le mettre sous tension pour activer de nouveau la fonction indicateur sonore.

3-19 Indicateur d'erreur de branchement

Un indicateur sonore avertit l'utilisateur lorsque les branchements entre les bornes d'entrées ne correspondent pas à la fonction sélectionnée. Par ailleurs, l'afficheur indique "InEr", afin d'éviter tout risque dans les environnements à fort niveau de bruit.

3-20 Mise hors tension automatique

Cette fonction permet de mettre automatiquement l'appareil hors tension afin de préserver les piles (après environ 34 minutes sans action). Pour remettre l'appareil sous tension, appuyer sur la touche "SELECT", "RANGE", "RELATIVE" ou "HOLD", ou encore positionner le commutateur sur "OFF" puis le remettre sur la position souhaitée.

Appuyer sur la touche "SELECT" en mettant l'appareil sous tension afin de désactiver la fonction de mise hors tension automatique.

3-21 Maintenance

Afin d'éviter tout risque de choc électrique, déconnecter l'appareil du circuit sous test, déconnecter les pointes de touche de l'appareil et mettre l'appareil hors tension avant de faire quoique ce soit.

Périodiquement, nettoyer le boîtier de l'appareil à l'aide d'un chiffon légèrement humecté, ne jamais utiliser de solvants ou produits agressifs. Si l'instrument n'est pas utilisé pendant une longue période (supérieure à 60 jours), il est conseillé de retirer les piles et de les stocker séparément.

Si lors de la mise sous tension l'appareil ne fonctionne pas, vérifier les piles, les fusibles, puis les remplacer si nécessaire.

Si la borne d'entrée de tension / résistance de l'instrument est soumise à une haute tension par accident ou par une utilisation anormale, l'utilisateur et l'instrument sont protégés par le fusible.

La pile utilisée est une pile 9 V type 6LR61

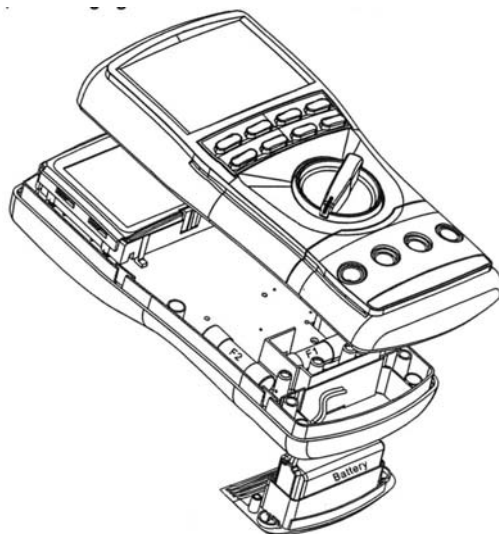
Les fusibles utilisés pour le FI 288MP sont des fusibles à haut pouvoir de coupure :

- FUS02 pour l'entrée courant μ mA : 0,44 A / 1000 VAC (dimensions : 10 x 38 mm)
- FUS01 pour l'entrée courant A : 11 A / 1000 VAC (dimensions : 10 x 38mm)

Les fusibles utilisés pour le FI 289MP sont des fusibles à haut pouvoir de coupure :

- FUS02 pour l'entrée courant μ mA : 0,44 A / 1 000 VAC/DC (dimensions : 10 x 38 mm)
- FUS01 pour l'entrée courant A : 11 A / 1 000 VAC/DC (dimensions : 10 x 38 mm)

Pour remplacer les piles ou un fusible, dévisser le couvercle situé sur la face arrière, puis les remplacer par des piles (ou fusibles) de mêmes caractéristiques.



4 SPÉCIFICATIONS

4-1 Spécifications générales

Affichage Rafraîchissement de l'écran	9 999 points (V _{AC} , V _{DC} , Hz et nS) / 6 000 points (mV, µA, mA, A, Ω et F) 5 rafraîchissement / seconde
Bargraphe analogique	41 segments (60 / seconde)
Température de fonctionnement	0°C à +45°C
Humidité relative	80 % H.R. max (@31°C) / 50% H.R. (@ 45°C)
Altitude de fonctionnement	Jusqu'à 2 000 m
Température de stockage	-20°C à +60°C / < 80% H.R.
Coefficient de température	0,15 nominal x (précision spécifiée) / °C (@ 0°C à 18°C ou 28°C à 45°C)
Convertisseur	TRMS AC+DC
Degré de pollution	2
Conformité	EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11)
Protections	0,44 A / 1 000V _{AC/DC} (µA / mA), 11 A / 1 000 V _{AC/DC} (A), 1 050V _{rms} (autres)
Alimentation	1 pile 9 V type 6LR61
Consommation	Environ 5 mA typique
Mise hors tension automatique	Après 30 minutes d'inactivité environ
Dimensions	208 x 103 x 65 mm
Poids	635 g environ
Livrés avec	un jeu de cordons avec pointes de touche, un adaptateur pour mesures de température et une notice d'utilisation
Garantie	3 ans

4-2 Spécifications électriques

Les précisions qui vont suivre sont données sous la forme \pm (% de lecture + nbre de digits) @ 23°C \pm 5°C et < 75% H.R.

Les précisions données sont spécifiées de 10% à 100% de la gamme. Le facteur de crête max. est < 3:1 à la pleine échelle et < 6:1 à la demi échelle.

Tension AC et AC+DC (50 Hz à 400 Hz)		
Fonction	Gamme	Précision
50 Hz à 60 Hz		
mV	60 mV / 600 mV	± (0,5% + 3d)
V	9,999 V / 99,99 V / 999,9 V	
40 Hz à 500 Hz		
mV	60 mV / 600 mV	± (0,8% + 4d)
V	9,999 V / 99,99 V	± (1% + 4d)
	999,9 V	± (2% + 4d)
500 Hz à 1 kHz		
mV	60 mV / 600 mV	± (2% + 3d)
V	9,999 V / 99,99 V	± (1% + 4d)
	999,9 V	± (2% + 4d)
1 kHz à 3 kHz		
mV	60 mV / 600 mV	± (2% + 3d)
V	9,999 V / 99,99 V / 999,9 V	± (3% + 4d)
3 kHz à 20 kHz		
mV	60 mV ⁽¹⁾ / 600 mV ⁽¹⁾	± (2% + 3d)
V	9,999 V / 99,99 V	3dB
	999,9 V	non spécifié

⁽¹⁾ Spécifié de 30% à 100% de la gamme.

Taux de réjection de mode commun : > 60dB @ DC à 60 MHz, $R_s = 1\text{ k}\Omega$

Impédance d'entrée : $10\text{ M}\Omega // 50\text{ pF}$ nominal (80 pF pour la gamme 600 mV)

Tension AC (mode AutoCheck)	
Gammes	Précision
50 Hz à 60 Hz	
9,999 V / 99,99 V / 999,9 V	$\pm (1\% + 4d)$

Seuil VAC : > 3 VAC (50/60 Hz nominal)

Impédance d'entrée VAC : initialement environ $3\text{ k}\Omega // 150\text{ pF}$ nominal puis s'incrémente brutalement à partir de 50 V comme suit :

18 $\text{k}\Omega$ @ 100 V

125 $\text{k}\Omega$ @ 300 V

320 $\text{k}\Omega$ @ 600 V

460 $\text{k}\Omega$ @ 1 000 V

dBm	
Gammes (@ 600 Ω)	-11,76 dBm à 54,25 dBm
Précision	$\pm 0,25\text{ dB} + 2d$ (@ 40 Hz à 20 kHz)
Impédance d'entrée	$10\text{ M}\Omega // 50\text{ pF}$ nominal
Impédances de référence sélectionnables	4 / 8 / 16 / 32 / 50 / 75 / 93 / 110 / 125 / 135 / 150 / 200 / 250 / 300 / 500 / 600 / 800 / 900 / 1 000 / 1 200 Ω

Tension DC		
Fonction	Gamme	Précision
mV	60 mV	$\pm (0,12\% + 2d)$
	600 mV	$\pm (0,06\% + 2d)$
V	9,999 V / 99,99 V / 999,9 V	$\pm (0,08\% + 2d)$

Taux de réjection de mode normal : > 60dB @ 50/60 Hz

Taux de réjection mode commun : > 110 dB @ DC, 50/60 Hz, $R_s = 1\text{ k}\Omega$

Impédance d'entrée : $10\text{ M}\Omega // 50\text{ pF}$ nominal (80 pF nominal pour la gamme 600 mV)

Tension DC (mode AutoCheck)	
Gammes	Précision
9,999 V / 99,99 V / 999,9 V	$\pm (0,5\% + 3d)$

Seuil VDC : > +1,5 VDC ou < -1,0 VDC nominal

Impédance d'entrée VDC : initialement environ $3\text{ k}\Omega // 165\text{ pF}$ nominal puis s'incrémente brutalement à partir de 50 V comme suit :

18 $\text{k}\Omega$ @ 100 V

125 $\text{k}\Omega$ @ 300 V

320 $\text{k}\Omega$ @ 600 V

500 $\text{k}\Omega$ @ 1 000 V

Résistance	
Gammes	Précision
600 Ω / 6 $\text{k}\Omega$ / 60 $\text{k}\Omega$ / 600 $\text{k}\Omega$	$\pm (0,1\% + 3d)$
6 $\text{M}\Omega$	$\pm (0,4\% + 3d)$
60 $\text{M}\Omega$	$\pm (1,5\% + 5d)$
99,99 nS	$\pm (0,8\% + 10d)$

Tension de circuit ouvert : < 1,2 VDC (< 1,0 VDC pour la gamme 60 $\text{M}\Omega$)

Résistance (mode AutoCheck)	
Gammes	Précision
600 Ω / 6 k Ω / 60 k Ω / 600 k Ω	$\pm (0,5\% + 4d)$
6 M Ω	$\pm (0,8\% + 3d)$
60 M Ω	$\pm (2\% + 5d)$

Tension de circuit ouvert : < 1,2 Vdc (< 1,0 Vdc pour la gamme 50 M Ω)

Test de continuité	
Gamme	Temps de réponse
entre 20 Ω et 300 Ω	< 100 μ s

Test de diodes	
Gamme	Précision
2 V	$\pm (1\% + 1d)$

Courant de test : 0,4 mA typique

Tension de circuit ouvert : < 3,5 Vdc

Température	
Gamme	Précision
-50°C à + 1 000°C	$\pm (0,3\% + 2^\circ\text{C})$
-58°F à + 1 832°F	$\pm (0,3\% + 5^\circ\text{F})$

Capacité	
Gamme	Précision ⁽¹⁾
60 nF / 600 nF	$\pm (0,8\% + 3d)$
6 μ F	$\pm (1\% + 3d)$
60 μ F	$\pm (2\% + 3d)$
600 μ F ⁽²⁾	$\pm (3,5\% + 5d)$
6 mF ⁽²⁾	$\pm (5\% + 5d)$
25 mF ⁽²⁾	$\pm (6,5\% + 5d)$

(1) Précision avec capacité à film ou capacité de meilleure qualité.

(2) En mode changement de gamme manuel, les mesures ne sont pas spécifiées sous 50 μ F, 0,54 mF et 5,4 mF pour les gammes respectives de 600 μ F, 6 mF et 25 mF.

Courant AC et AC+DC			
Gamme	Précision	Chute de tension FI 288MP	Chute de tension FI 289MP
50 Hz à 60 Hz			
600 μ A / 6 000 μ A	$\pm (0,6\% + 3d)$	0,08 mV / μ A	0,08 mV / μ A
60 mA		2,1 mV / μ A	2,1 mV / μ A
600 mA	$\pm (1\% + 3d)$		
6 A / 10 A ⁽¹⁾	$\pm (0,8\% + 6d)$	0,02 mV / μ A	0,02 mV / μ A
40 Hz à 1 kHz			
600 μ A / 6 000 μ A	$\pm (0,8\% + 4d)$	0,08 mV / μ A	0,08 mV / μ A
60 mA		2,1 mV / μ A	2,1 mV / μ A
600 mA	$\pm (1\% + 4d)$		
6 A / 10 A ⁽¹⁾	$\pm (0,8\% + 6d)$	0,02 mV / μ A	0,02 mV / μ A

(1) 10 A continu, > 10 A à 20 A pendant 30s max. avec 5 minutes d'intervalle entre les mesures.

Courant DC			
Gamme	Précision	Chute de tension FI 288MP	Chute de tension FI 289MP
600 μ A / 6 000 μ A	$\pm (0,2\% + 4d)$	0,08 mV / μ A	0,08 mV / μ A
60 mA / 600 mA		2,1 mV / μ A	2,1 mV / μ A
6 A / 10 A ⁽¹⁾		0,02 mV / μ A	0,02 mV / μ A

(1) 10 A continu, > 10 A à 20 A pendant 30s max. avec 5 minutes d'intervalle entre les mesures.

Fréquence		
Gamme	Fréquence	Sensibilité
60 mV	15 à 50 kHz	40 mV
600 mV		60 mV
9,999 V	15 à 10 kHz	2,5 V
99,99 V		25 V
999,9 V		100 V
600 μ A	15 à 3 kHz	45 μ A
6 000 μ A		600 μ A
60 mA		40 mA
600 mA		60 mA
6 A		4 A
10 A		6 A

Précision : 0,04% + 4d

Mode crête
Précision
Précision spécifiée + 250d pour les changements > 1,0 ms

Mode enregistreur
Précision
Précision spécifiée + 10d pour les changements > 100 ms

Fréquence de niveaux logiques et rapport cyclique		
@ fonction mVdc	Gamme	Précision ⁽¹⁾
Fréquence	5 Hz à 1 MHz	0,004% + 4d
600 mV Rapport cyclique	0% à 100%	3d/kHz + 2d ⁽²⁾

⁽¹⁾ Sensibilité : 2,5 V_{crête} (forme d'onde carrée) pour les familles logiques 3 V et 5 V.

⁽²⁾ Fréquence spécifiée : 5 Hz à 10 kHz.

Détection de champs sans contact	
Tension typique	Bargraphe
20 V (tolérance : 10 V à 36 V)	-
55 V (tolérance : 23 V à 83 V)	--
100 V (tolérance : 59 V à 165 V)	---
220 V (tolérance : 124 V à 330 V)	----
440 V (tolérance : > 250 V)	-----

Fréquence de détection : 50/60 Hz



DISTRAME SA

44 rue des Noës - BP 618 - 10 089 TROYES cedex

Tel : 03 25 71 25 83 - Fax : 03 25 71 28 98

www.distrame.fr - e-mail : infos@distrame.fr