

FRANÇAIS

Manuel d'utilisation



Table des matières :

1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE	2
1.1. Instructions préliminaires.....	2
1.2. Pendant l'utilisation	3
1.3. Après l'utilisation	3
1.4. Définition de Catégorie de mesure (surtension).....	3
2. DESCRIPTION GENERALE.....	4
2.1. Instruments de mesure à valeur moyenne et à valeur TRMS	4
2.2. Définition de valeur TRMS et de facteur de crête	4
3. PREPARATION A L'UTILISATION.....	5
3.1. Vérification initiale	5
3.2. Alimentation de l'instrument	5
3.3. Etalonnage	5
3.4. Stockage	5
4. MODE D'UTILISATION	6
4.1. Description de l'instrument.....	6
4.1.1. Description des commandes	6
4.2. Description des touches de fonction	7
4.2.1. Touche RANGE.....	7
4.2.2. Touche VoltSense	7
4.2.3. Touche MIN MAX	7
4.2.4. Touche SMART HOLD	7
4.2.5. Touche Backlight (rétro éclairage) 	7
4.2.6. Touche MODE.....	7
4.3. Modes internes de l'instrument	8
4.3.1. Mode PEAK/HOLD	8
4.3.2. Mode AC+DC	8
4.3.3. Mode AutoV LoZ.....	8
4.3.4. Désactivation de la fonction AutoPowerOFF (Arrêt auto)	8
4.3.5. Indication de incorrecte insertion.....	8
4.4. Opérations de mesure	9
4.4.1. Mesure de Tension DC.....	9
4.4.2. Mesure de Tension AC et Fréquence	10
4.4.3. Mesure de Tension AC à basse impédance de entrée	11
4.4.4. Mesure de Courant DC.....	12
4.4.5. Mesure de Courant AC et Fréquence	13
4.4.6. Mesures de Résistance	14
4.4.7. Test des diodes et Test de continuité.....	15
4.4.8. Mesure de Capacité	16
4.4.9. Mesure de Température	17
5. ENTRETIEN	18
5.1. Remplacement de la batterie et des fusibles	18
5.2. Nettoyage de l'instrument.....	18
5.3. Fin de la durée de vie.....	18
6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES	19
6.1. Caractéristiques techniques	19
6.1.1. Caractéristiques électriques	21
6.1.2. Normes de référence.....	21
6.1.3. Caractéristiques générales.....	21
6.2. Environnement	22
6.2.1. Conditions environnementales d'utilisation	22
6.3. Accessoires	22
6.3.1. Accessoires fournis	22
6.3.2. Accessoires optionnels.....	22
7. ASSISTANCE	23
7.1. Conditions de garantie	23
7.2. Assistance	23

1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE

Cet instrument a été conçu conformément aux directives IEC/EN61010-1, relatives aux instruments de mesure électroniques. Pour votre propre sécurité et afin d'éviter tout endommagement de l'instrument, veuillez suivre avec précaution les instructions décrites dans ce manuel et lire attentivement toutes les remarques précédées du symbole ⚠. Avant et pendant l'exécution des mesures, veuillez respecter scrupuleusement ces indications :

- Ne pas effectuer de mesures dans des endroits humides.
- Eviter d'utiliser l'instrument en la présence de gaz ou matériaux explosifs, de combustibles ou dans des endroits poussiéreux.
- Se tenir éloigné de l'instrument sous test si aucune mesure n'est en cours d'exécution.
- Ne pas toucher de parties métalliques exposées telles que des bornes de mesure inutilisées, des circuits, etc.
- Ne pas effectuer de mesures si vous détectez des anomalies sur l'instrument telles qu'une déformation, une cassure, des fuites de substances, une absence d'affichage de l'écran, etc.
- Faire attention avec des tensions dépassant 20V. Ces tensions peuvent engendrer des chocs électriques.

Dans ce manuel, on utilisera les symboles suivants :



Attention : s'en tenir aux instructions reportées dans ce manuel ; une utilisation inappropriée pourrait endommager l'instrument ou ses composants



Danger haute tension : risque de chocs électriques



Instrument à double isolement



Tension ou courant AC



Tension ou courant DC



Référence de la masse

1.1. INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES

- Cet instrument a été conçu pour une utilisation dans un environnement avec niveau de pollution 2.
- Il peut être utilisé pour des mesures de **TENSION** et **COURANT** sur des installations en catégorie de surtension CAT III 1000V et CAT IV 600V
- Nous vous conseillons de suivre les normes de sécurité principales visant à vous protéger contre des courants dangereux et protéger l'instrument contre une utilisation inappropriée
- Seuls les embouts fournis avec l'instrument garantissent la conformité avec les normes de sécurité. Ils doivent être en bon état et, si nécessaire, remplacés à l'identique.
- Ne pas mesurer de circuits dépassant les limites de tension spécifiées.
- Ne pas effectuer de mesures dans des conditions environnementales en dehors des limites indiquées à la § 6.2.1.
- Vérifier si les piles sont insérées correctement.
- Avant de connecter les embouts au circuit à tester, vérifier que le sélecteur est positionné correctement.
- Déconnecter les embouts du point d'essai avant de changer la position du sélecteur sur l'instrument.
- Contrôler que l'afficheur LCD et le sélecteur indiquent la même fonction

1.2. PENDANT L'UTILISATION

Veuillez lire attentivement les recommandations et instructions suivantes :



ATTENTION

Le non-respect des avertissements et/ou instructions pourrait endommager l'instrument et/ou ses composants et mettre en danger l'utilisateur.

- Avant d'activer le sélecteur, déconnecter les embouts de mesure du circuit sous test.
- Lorsque l'instrument est connecté au circuit sous test, ne jamais toucher les bornes inutilisées.
- Eviter de mesurer une résistance si des tensions externes sont présentes. Même si l'instrument est protégé, une tension excessive pourrait être à l'origine d'un dysfonctionnement de l'instrument.
- Si une valeur mesurée ou le signe d'une grandeur sous test restent constants pendant la mesure, contrôler si la fonction HOLD (Verr) est activée.

1.3. APRES L'UTILISATION

- Lorsque les mesures sont terminées, mettre le sélecteur sur OFF de sorte à éteindre l'instrument.
- Si l'instrument n'est pas utilisé pendant longtemps, retirer la batterie.

1.4. DEFINITION DE CATEGORIE DE MESURE (SURTENSION)

La norme IEC/EN61010-1 : Prescriptions de sécurité pour les instruments électriques de mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire, Partie 1 : Prescriptions générales, définit ce qu'on entend par catégorie de mesure, généralement appelée catégorie de surtension. À la § 6.7.4 : Circuits de mesure, on lit :

(OMISSIS)

Les circuits sont divisés dans les catégories de mesure qui suivent :

- La **catégorie de mesure IV** sert pour les mesures exécutées sur une source d'installation à faible tension.
Par exemple, les appareils électriques et les mesures sur des dispositifs à protection contre surintensité et les unités de contrôle d'ondulation.
- La **catégorie de mesure III** sert pour les mesures exécutées sur des installations dans les bâtiments.
Par exemple, les mesures sur des panneaux de distribution, de disjoncteurs, des câblages (câbles inclus), les barres, les boîtes de jonction, les interrupteurs, les prises d'installation fixe et le matériel destiné à l'emploi industriel et d'autres instruments tels que par exemple les moteurs fixes avec connexion à une installation fixe.
- La **catégorie de mesure II** sert pour les mesures exécutées sur les circuits connectés directement à l'installation à faible tension.
Par exemple, les mesures effectuées sur les appareils électroménagers, les outils portatifs et sur des appareils similaires.
- La **catégorie de mesure I** sert pour les mesures exécutées sur des circuits n'étant pas directement connectés au RESEAU DE DISTRIBUTION.
Par exemple, les mesures sur des circuits ne dérivant pas du RESEAU et des circuits dérivés du RESEAU spécialement protégés (interne). Dans le dernier cas mentionné, les tensions transitoires sont variables ; pour cette raison, (OMISSIS) on demande que l'utilisateur connaisse la capacité de résistance transitoire de l'appareil.

2. DESCRIPTION GENERALE

L'instrument HT401 exécute les mesures suivantes :

- Tension DC et AC TRMS
- Courant DC et AC TRMS
- Résistance et test de continuité
- Fréquence tension et courant
- Capacité
- Test des diodes
- Température avec sonde de type K
- Mesure tension AC/DC à basse impédance (Auto-V)

Chacune de ces fonctions peut être sélectionnée à l'aide d'un sélecteur à 10 positions, comprenant la position OFF. Les touches de fonction (voir la § 4.2) et le diagramme à barres analogique sont également présents. La grandeur sélectionnée s'affiche à l'écran à cristaux liquides avec l'indication de l'unité de mesure et des fonctions validées.

L'instrument est également équipé d'un dispositif d'Auto Power OFF (Arrêt Auto) qui éteint automatiquement l'instrument après 20 minutes de la dernière pression des touches de fonction ou rotation du sélecteur. Pour rallumer l'instrument, tourner le sélecteur.

2.1. INSTRUMENTS DE MESURE A VALEUR MOYENNE ET A VALEUR TRMS

Les instruments de mesure de grandeurs alternées se divisent en deux groupes :

- Instruments à VALEUR MOYENNE : instruments qui mesurent seulement la valeur de chaque onde à une fréquence fondamentale (50 ou 60 Hz) ;
- Instruments TRUE ROOT MEAN SQUARE ou TRMS : instruments qui mesurent la valeur efficace ou moyenne quadratique de la grandeur sous test.

En la présence d'une onde sinusoïdale parfaite, les deux groupes d'instruments présentent des résultats identiques. En la présence d'ondes perturbées, les lectures des deux divergent. Les instruments à valeur moyenne donnent seulement la valeur de l'onde fondamentale, alors que les instruments à valeur TRMS apportent la valeur de l'intégralité de l'onde, y compris les harmoniques (sans la bande passante de l'instrument). En conséquence, si la même quantité est mesurée avec les deux instruments de nature différente, les valeurs mesurées ne sont identiques que si l'onde est parfaitement sinusoïdale. Si elle est perturbée, les instruments à valeur TRMS fournissent des résultats supérieurs à ceux des instruments à valeur moyenne.

2.2. DEFINITION DE VALEUR TRMS ET DE FACTEUR DE CRETE

La valeur efficace de courant est ainsi définie : « Dans un intervalle de temps équivalent à une période, un courant alterné avec une valeur efficace disposant d'une intensité de 1A, en passant par une résistance, répand la même énergie qui serait diffusée dans la même période de temps par un courant direct d'une intensité de 1A ». Cette définition se traduit par l'expression numérique :

$$G = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t) dt}$$

La valeur efficace est également connue sous le nom de valeur RMS

(Root Mean Square : racine de la moyenne des carrés)

Le facteur de crête se définit par le rapport entre la valeur de crête d'un signal (amplitude du pic) et sa valeur efficace : $CF(G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$ Cette valeur varie en fonction des oscillations

du signal, pour une onde sinusoïdale parfaite elle vaut $\sqrt{2} = 1.41$. En la présence de distorsions, le facteur de crête présente des valeurs d'autant plus grandes que plus sera élevée la distorsion de l'onde.

3. PREPARATION A L'UTILISATION

3.1. VERIFICATION INITIALE

L'instrument a fait l'objet d'un contrôle mécanique et électrique avant d'être expédié. Toutes les précautions possibles ont été prises pour garantir une livraison de l'instrument en bon état.

Toutefois, il est recommandé d'effectuer un contrôle rapide afin de détecter des dommages qui auraient pu avoir lieu pendant le transport. En cas d'anomalies, n'hésitez pas à contacter votre commissionnaire de transport.

S'assurer que l'emballage contient tous les accessoires listés à la § 6.3. Dans le cas contraire, contacter le revendeur.

S'il était nécessaire de renvoyer l'instrument, veuillez respecter les instructions dont à la § 7.

3.2. ALIMENTATION DE L'INSTRUMENT

L'instrument est alimenté par une pile de 9V modèle NEDA1604, JIS006P, IEC6F22 incluse dans l'emballage.

Afin de ne pas compromettre sa charge, la pile n'est pas montée sur l'instrument. Pour l'introduction de la pile, veuillez suivre les instructions de la § 5.1.

Lorsque la pile est déchargée, le symbole «  » s'affiche. Remplacer la pile en suivant les instructions de la § 5.2.

3.3. ETALONNAGE

L'instrument est conforme aux spécifications techniques décrites dans ce manuel. Ses performances sont garanties pendant un an.

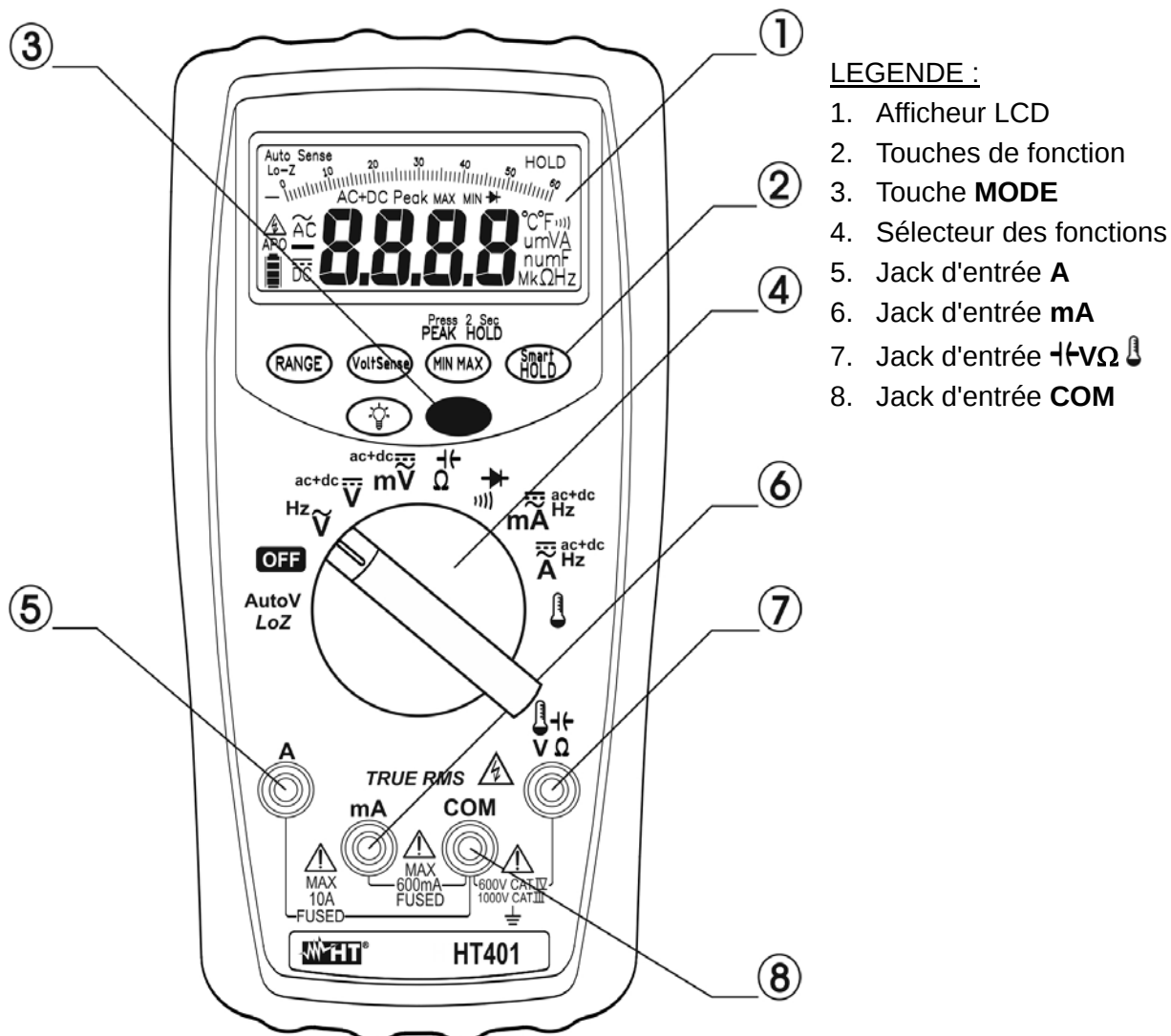
3.4. STOCKAGE

Afin d'assurer la précision des mesures, après une longue période de stockage en conditions environnementales extrêmes, il est conseillé d'attendre le temps nécessaire afin que l'instrument revienne aux conditions normales (voir Conditions environnementales à la § 6.2.1).

4. MODE D'UTILISATION

4.1. DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT

4.1.1. Description des commandes



LEGENDE :

1. Afficheur LCD
2. Touches de fonction
3. Touche **MODE**
4. Sélecteur des fonctions
5. Jack d'entrée **A**
6. Jack d'entrée **mA**
7. Jack d'entrée **VΩ**
8. Jack d'entrée **COM**

Fig. 1 : Description de l'instrument

4.2. DESCRIPTION DES TOUCHES DE FONCTION

Le fonctionnement des touches est décrit par la suite. Lors de la pression de chaque touche, le symbole de la fonction activée s'affiche et l'alarme sonne.

4.2.1. Touche RANGE

Appuyer sur la touche **RANGE** pour activer le mode manuel en désactivant la fonction Autorange. Le symbole « RANGE » s'affiche dans la partie supérieure gauche de l'écran. En mode manuel, appuyer en séquence sur la touche **RANGE** pour changer l'échelle de mesure en notant le déplacement du point décimal correspondant. La touche **RANGE** n'est pas activée sur la position $\nabla / \cdot \rightarrow$ du sélecteur.

En mode Autorange, l'instrument sélectionne le rapport le plus approprié pour effectuer la mesure. Si une lecture est plus élevée que la valeur maximale mesurable, le message « O.L » s'affiche à l'écran. Appuyer sur la touche **RANGE** pendant plus d'1 seconde pour quitter le mode manuel et rétablir le mode Autorange.

4.2.2. Touche VoltSense

La touche **VoltSense** permet la détection de tension sans contact AC. Procédez comme suit :

1. Allumez l'instrument dans n'importe quelle position du sélecteur
2. Apportez l'appareil au point de test
3. Appuyez et maintenez la touche **VoltSense**. En présence de tension AC au point l'instrument de test bip et le nombre de segments présents dans l'écran LCD indique l'intensité du champ électrique sur le point. **Si aucune indication, cependant, la tension sera présente**
4. Relâchez la touche **VoltSense** pour quitter par la fonction

4.2.3. Touche MIN MAX

Une pression de la touche **MIN MAX** active la détection des valeurs maximum et minimum de la grandeur sous test. Les deux valeurs sont continuellement mises à jour et se présentent cycliquement à chaque nouvelle pression de la même touche. L'afficheur montre le symbole associé à la fonction sélectionnée : « MAX » pour la valeur maximale, « MIN » pour la valeur minimale. Le symbole « MAX MIN » clignotant montre la valeur courante sur l'afficheur. La touche **MAX MIN** ne fonctionne pas lorsque la fonction HOLD est activée. Appuyer sur la touche **MIN MAX** pendant plus d'1 seconde ou agir sur le sélecteur pour quitter cette fonction.

4.2.4. Touche SMART HOLD

La pression de la touche **HOLD** active le verrouillage de la valeur de la grandeur affichée à l'écran et le symbole « HOLD » s'affiche à l'écran, l'instrument émet un signal sonore continu et l'afficheur clignote si la valeur mesurée s'écarte de plus de 50 digits de la valeur lue sur l'écran. Appuyer à nouveau sur la touche **HOLD** ou agir sur le sélecteur pour quitter la fonction.

4.2.5. Touche Backlight (rétro éclairage)

Appuyer sur la touche  pour activer/désactiver le rétro éclairage de l'écran. Cette fonction est activée sur chaque position du sélecteur.

4.2.6. Touche MODE

Appuyer sur la touche **MODE** pour activer les fonctions secondaires (sur le sélecteur en orange), en appuyant à nouveau on revient aux fonctions primaires (initiales).

4.3. MODES INTERNES DE L'INSTRUMENT

4.3.1. Mode PEAK/HOLD

Dans la fonction de PEAK/HOLD, l'instrument enregistre les valeurs de Tension MAX/MIN, lorsqu'une nouvelle valeur de crête MAX ou de crête MIN est détectée, l'instrument sauvegarde les nouvelles valeurs. Appuyer à nouveau sur la touche pour terminer l'enregistrement des valeurs de crête.

Garder enfoncée la touche MIN/MAX pendant 2 secondes pour activer le mode **PEAK HOLD**. Appuyer sur la touche **MIN MAX** pendant plus d'1 seconde ou agir sur le sélecteur pour quitter cette fonction.

4.3.2. Mode AC+DC

Dans les mesures de tension et de courant en appuyant sur la touche **MODE**, vous pouvez sélectionner le mode de mesure «AC + DC» qui vous permet également d'évaluer la présence possible d'éléments DC superposée à une forme d'onde AC générale. Ceci peut être utile pour mesurer les signaux d'impulsion typique de charges non linéaires (par exemple: machines à souder, fours électriques, etc ...)

4.3.3. Mode AutoV LoZ

Ce mode permet la mesure de la tension alternative avec une faible impédance d'entrée de manière à éliminer les mesures erronées en raison de la tension fantôme pour couplage capacitif.



ATTENTION

En insérant l'outil entre les conducteurs de phase et la terre, en raison de la faible impédance de l'instrument à la mesure, les protections (RCD) peut se produire pendant l'essai. Le test dans ce cas ne peut être effectué en insérant l'outil entre les conducteurs de phase et neutre exécution avec vérifications préliminaires sur le potentiel du conducteur de neutre

4.3.4. Désactivation de la fonction AutoPowerOFF (Arrêt auto)

Pour ne pas décharger les piles, l'instrument s'éteint automatiquement après presque 20 minutes d'inutilisation. Le symbole « APO » s'affiche à l'écran lorsque cette fonction est activée. Appuyer sur la touche **HOLD** pour rallumer l'instrument en rétablissant la dernière condition réglée. Lorsque l'instrument doit être utilisé pendant longtemps, il peut être utile de désactiver l'arrêt automatique comme il suit :

- Eteindre l'instrument (OFF).
- Allumer l'instrument en tournant le sélecteur et en gardant enfoncée la touche **MODE**. Dans de telles conditions, l'instrument restera toujours allumé et pourra être éteint par l'utilisateur en tournant le sélecteur sur la position OFF
- Eteindre l'instrument et tournez allumer l'instrument pour activer automatiquement la fonction

4.3.5. Indication de incorrecte insertion

L'instrument fournit un bip continu et le message "Prob" est affiché dans la reconnaissance des insertions erronée du critère conduit à la fonction de sélecteur correspondant. Insérer les astuces correctement afin d'arrêter l'alarme

4.4. OPERATIONS DE MESURE

4.4.1. Mesure de Tension DC



ATTENTION

La tension d'entrée maximale DC est de 1000V. Ne pas mesurer de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement de ces limites pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

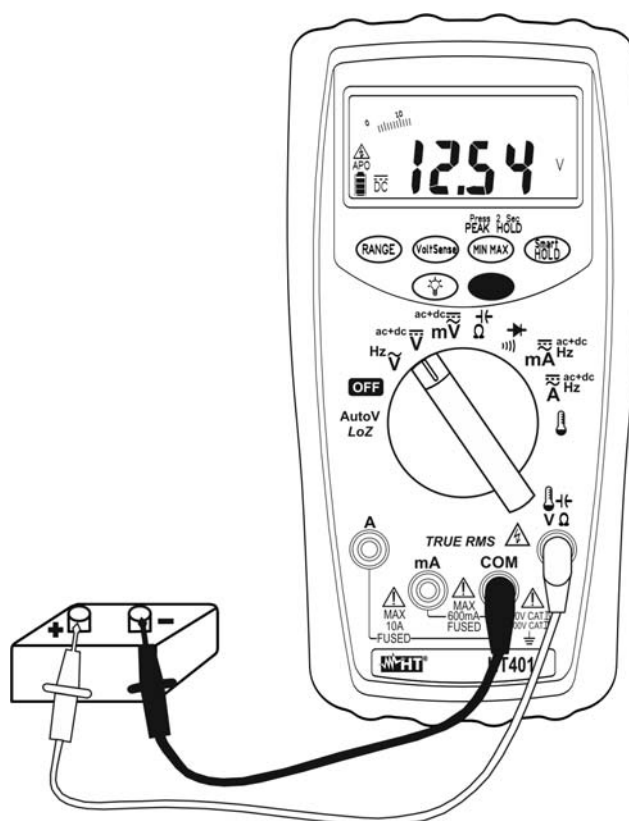


Fig. 2 : Mesure de Tension DC

1. Sélectionner la position $\bar{V}$ ou $m\bar{V}$ du sélecteur
2. Si nécessaire, appuyez sur le touche **MODE** pour sélectionner le mode «DC» ou «AC + DC» (voir § 4.3.2)
3. Utilisez la touche **RANGE** pour la sélection manuelle de la plage de mesure (voir § 4.2.1) ou utiliser le Autorange sélection. Si la tension n'est pas connu, sélectionnez le débit le plus élevé
4. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack $\bar{V}\Omega$ et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
5. Positionner l'embout rouge et l'embout noir respectivement dans les points à potentiel positif et négatif du circuit sous test (voir la Fig. 2). La valeur de tension est affichée
6. Le message « **O.L** » indique que la tension sous test dépasse la valeur maximale mesurable de l'instrument
7. L'affichage du symbole « - » sur l'écran de l'instrument indique que la tension a une direction opposée par rapport à la connexion de Fig. 2.
8. Pour la mesure des valeurs Maximum et Minimum et de la fonction HOLD, consulter la § 4.2.

4.4.2. Mesure de Tension AC et Fréquence



ATTENTION

La tension d'entrée maximale AC est de 1000V. Ne pas mesurer de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement de ces limites pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

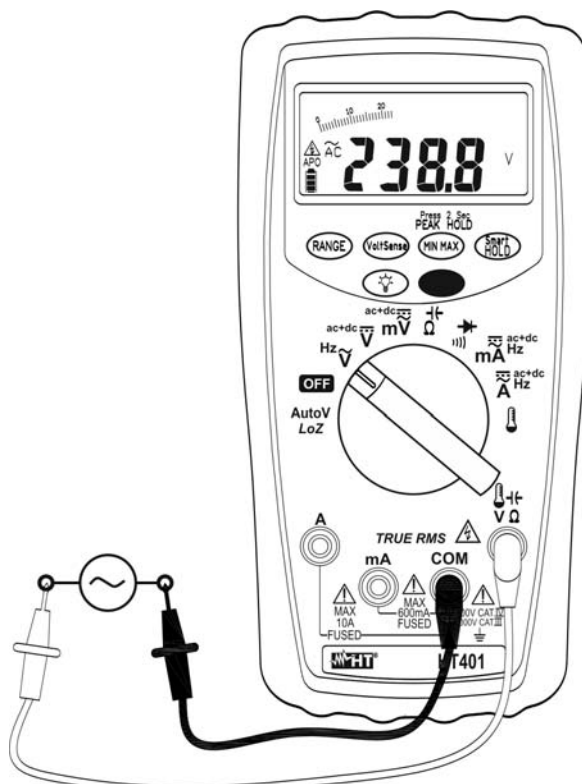


Fig. 3 : Mesure de Tension AC

1. Sélectionner la position $\tilde{V}$ ou $m\tilde{V}$ du sélecteur
2. Si nécessaire, appuyez sur le touche **MODE** pour sélectionner le mode «AC» ou «AC + DC» (voir § 4.3.2)
3. Utilisez la touche **RANGE** pour la sélection manuelle de la plage de mesure (voir § 4.2.1) ou utiliser le Autorange sélection. Si la tension n'est pas connu, sélectionnez le débit le plus élevé
4. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack $\tilde{V}\Omega$ et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
5. Positionner l'embout rouge et l'embout noir respectivement dans les points à potentiel positif et négatif du circuit sous test (voir la Fig. 3). La valeur de tension est affichée
6. Le message « **O.L** » indique que la tension sous test dépasse la valeur maximale mesurable de l'instrument
7. Appuyez sur le touche **MODE** pour sélectionner le mesure de Fréquence (seule position $\tilde{V}$). Le symbole « Hz » est affiché. Le barre graphique est désactivé dans la mesure de fréquence
8. Pour la mesure des valeurs Maximum et Minimum, de la fonction HOLD et de la mesure PEAK HOLD, consulter la § 4.2.

4.4.3. Mesure de Tension AC à basse impédance de entrée



ATTENTION

La tension d'entrée maximale AC est de 1000V. Ne pas mesurer de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement de ces limites pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

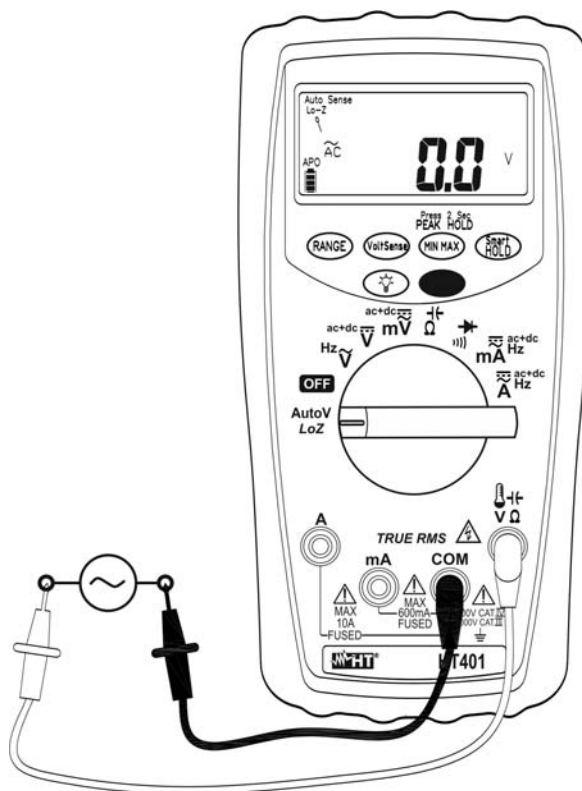


Fig. 4: Mesure de Tension AC avec basse impédance (LoZ)

1. Sélectionner la position **AutoV LoZ** (voir § 4.3.3)
2. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **VΩ** et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
3. Positionner l'embout rouge et l'embout noir respectivement dans les points à potentiel positif et négatif du circuit sous test (voir la Fig. 4). La valeur de tension est affichée
4. Le message « **O.L** » indique que la tension sous test dépasse la valeur maximale mesurable de l'instrument
5. Pour la fonction HOLD consulter la § 4.2



ATTENTION

- En insérant l'outil entre les conducteurs de phase et la terre, en raison de la faible impédance de l'instrument à la mesure, les protections (RCD) peut se produire pendant l'essai. Le test dans ce cas ne peut être effectué en insérant l'outil entre les conducteurs de phase et neutre exécution avec vérifications préliminaires sur le potentiel du conducteur de neutre
- Attendre 1 heure avant de prendre des mesures de résistance / continuité après avoir effectué le test de Auto-V

4.4.4. Mesure de Courant DC



ATTENTION

Le courant d'entrée maximum DC est de 10A. Ne pas mesurer de courants excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement de ces limites pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

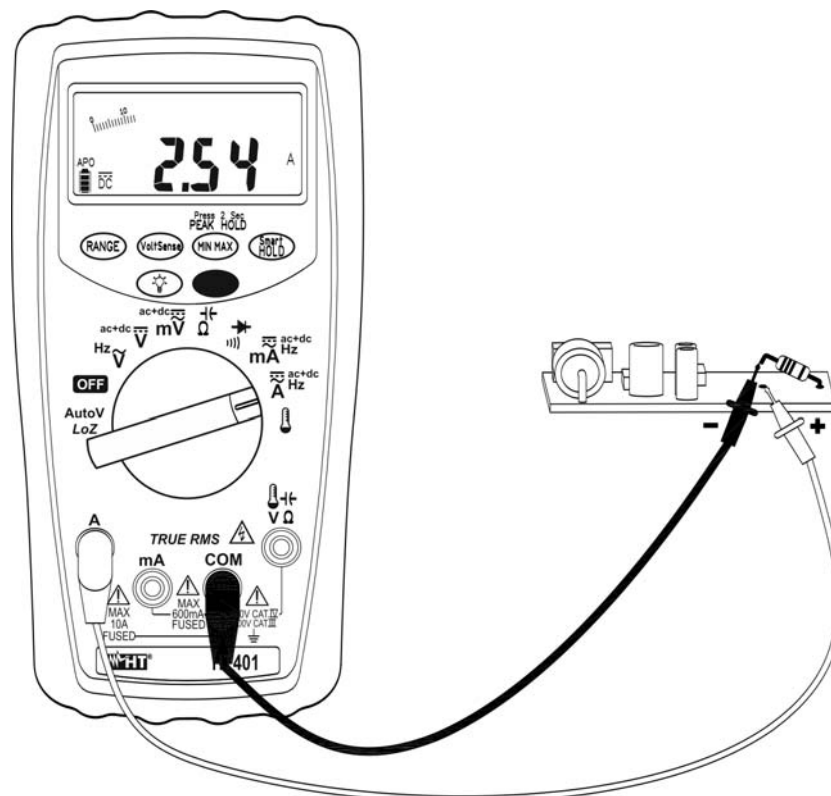


Fig. 5 : Mesure de Courant DC

1. Couper l'alimentation au circuit sous test
2. Sélectionner la position **mA** ou **A** du sélecteur
3. Insérer le câble rouge et le câble noir dans les entrées des jacks **mA** ou **A** et **COM**
4. Si nécessaire, appuyez sur le touche **MODE** pour sélectionner le mode «DC» ou «AC + DC» (voir § 4.3.2)
5. Utilisez la touche **RANGE** pour la sélection manuelle de la plage de mesure (voir § 4.2.1) ou utiliser le Autorange sélection. Si la courant n'est pas connu, sélectionnez le débit le plus élevé
6. Connecter l'embout rouge et l'embout noir en série au circuit duquel on veut mesurer le courant en respectant la polarité et la direction du courant dont à la Fig. 5.
7. Alimenter le circuit sous test. La valeur de courant apparaît à l'écran
8. Le message « **O.L** » indique que le courant sous test dépasse la valeur maximale mesurable de l'instrument
9. L'affichage du symbole « - » sur l'écran de l'instrument indique que le courant a une direction opposée par rapport à la connexion de Fig. 5.
10. Pour la mesure des valeurs Maximum et Minimum et de la fonction HOLD consulter la § 4.2

4.4.5. Mesure de Courant AC et Fréquence



ATTENTION

Le courant d'entrée maximum AC est de 10A. Ne pas mesurer de courants excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement de ces limites pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

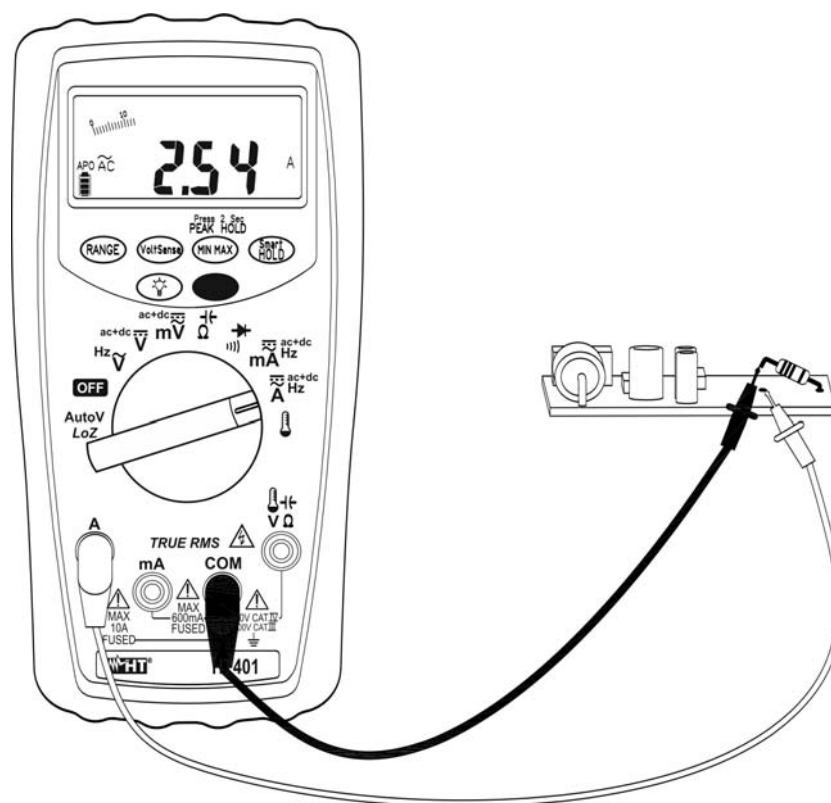


Fig. 6 : Mesures de Courant AC

1. Couper l'alimentation au circuit sous test
2. Sélectionner la position $\overline{\text{mA}}$ ou $\overline{\text{A}}$ du sélecteur
3. Insérer le câble rouge et le câble noir dans les entrées des jacks **mA** ou **A** et **COM**
4. Si nécessaire, appuyez sur le touche **MODE** pour sélectionner le mode «AC» ou «AC + DC» (voir § 4.3.2)
5. Utilisez la touche **RANGE** pour la sélection manuelle de la plage de mesure (voir § 4.2.1) ou utiliser le Autorange sélection. Si la courant n'est pas connu, sélectionnez le débit le plus élevé
6. Connecter l'embout rouge et l'embout noir en série au circuit duquel on veut mesurer le courant en respectant la polarité et la direction du courant dont à la Fig. 6.
7. Alimenter le circuit sous test. La valeur de courant apparaît à l'écran
8. Le message « **O.L** » indique que le courant sous test dépasse la valeur maximale mesurable de l'instrument
9. Appuyez sur le touche **MODE** pour sélectionner le mesure de Fréquence. Le symbole « Hz » est affiché. Le barre graphique est désactivé dans la mesure de fréquence
10. Pour la mesure des valeurs Maximum et Minimum, de la fonction HOLD et de la mesure PEAK HOLD, consulter la § 4.2

4.4.6. Mesures de Résistance



ATTENTION

Avant d'effectuer toute mesure de résistance, vérifier que l'alimentation du circuit sous test est coupée et que tous les condensateurs, si présents, sont déchargés.

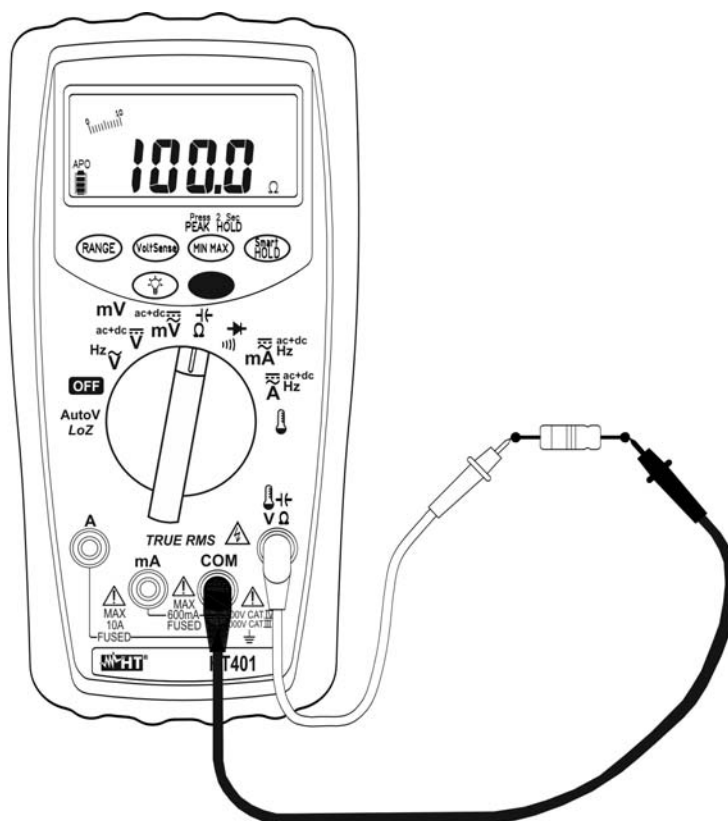


Fig. 7 : Mesure de Résistance

1. Sélectionner la position Ω / $\text{V}\Omega$ du sélecteur
2. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack $\text{V}\Omega$ et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
3. Utilisez la touche **RANGE** pour la sélection manuelle de la plage de mesure (voir § 4.2.1) ou utiliser le Autorange sélection. Si la résistance n'est pas connu, sélectionnez le débit le plus élevé
4. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (voir la Fig. 7). La valeur de résistance est affichée avec la sélection automatique de l'échelle.
5. Le message « **O.L** » indique que la résistance sous test dépasse la valeur maximale mesurable de l'instrument.
6. Pour la mesure des valeurs Maximum et Minimum et de la fonction HOLD consulter la § 4.2

4.4.7. Test des diodes et Test de continuité



ATTENTION

Avant d'effectuer toute mesure de résistance, vérifier que l'alimentation du circuit sous test est coupée et que tous les condensateurs, si présents, sont déchargés.

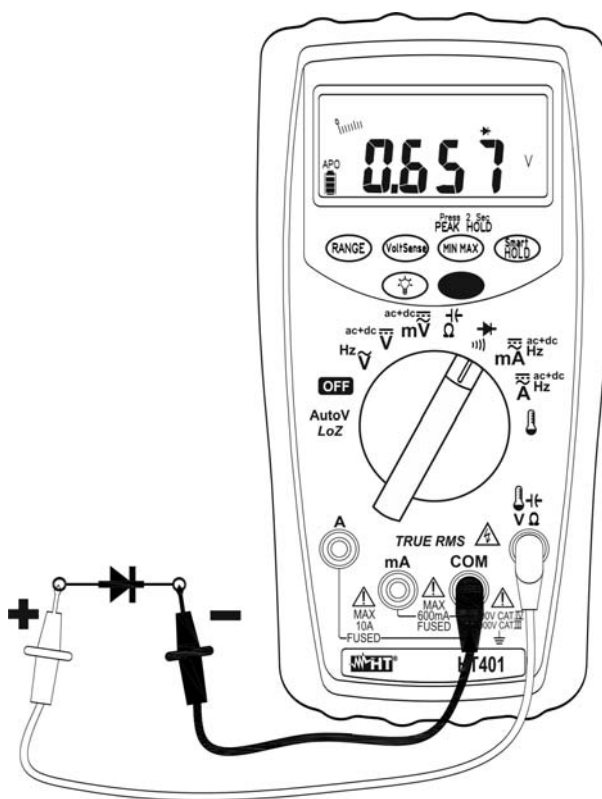


Fig. 8 : Test des diodes et test de continuité

1. Sélectionner la position « » / « » du sélecteur.
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour le test sur les diodes. Le symbole « » est affiché
3. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack «VΩ» et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
4. Connecter l'embout rouge à l'anode de la diode et l'embout noir à la cathode. L'instrument affiche la tension de polarisation directe (voir la Fig. 8). Cette tension est normalement de 0.4 ~ 0.9V pour de bonnes jonctions.
5. Inverser les connexions et mesurer la chute de potentiel aux extrémités de la diode. Si « **O.L** » est affiché à l'écran, la jonction fonctionne correctement.
6. Appuyer sur la touche **MODE** pour le test de continuité. Le symbole « » est affiché
7. Introduire les câbles rouge et noir comme il est décrit dans la mesure de résistance. L'alarme est activée pour les valeurs de résistance <30Ω
8. Pour la fonction HOLD consulter la § 4.2.

4.4.8. Mesure de Capacité



ATTENTION

Avant d'effectuer des mesures de capacité sur circuits ou condensateurs, couper l'alimentation au circuit sous test et laisser décharger toutes les capacités s'y trouvant

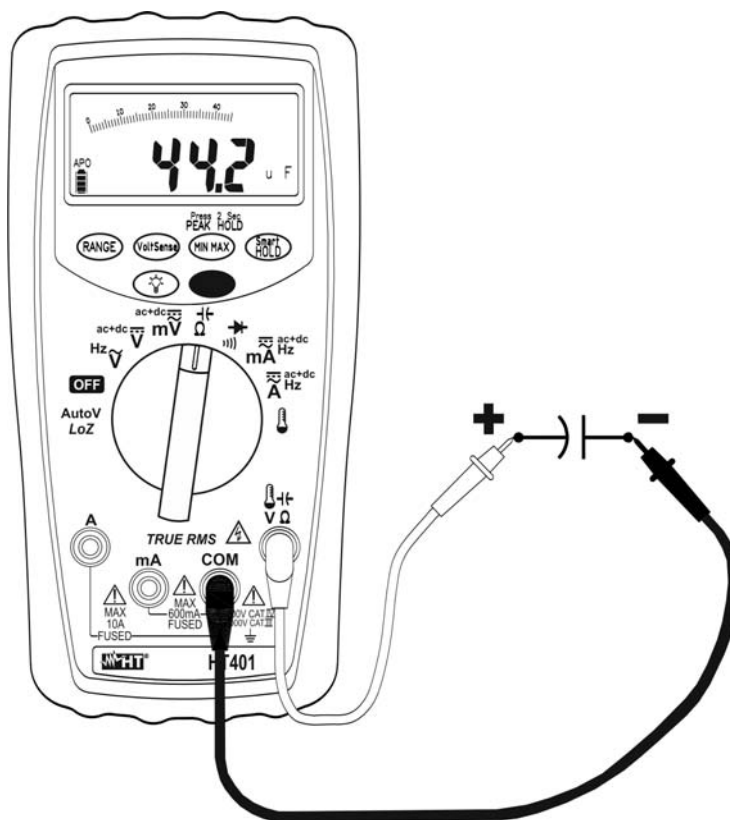


Fig. 9 : Mesure de capacité

1. Sélectionner la position $\Omega / \text{capacitor symbol}$ du sélecteur
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour activer la mesure des capacités
3. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack $\text{capacitor symbol} \text{V}\Omega$ et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
4. Utilisez la touche **RANGE** pour la sélection manuelle de la plage de mesure (voir § 4.2.1) ou utiliser le Autorange sélection. Si la capacité n'est pas connu, sélectionnez le débit le plus élevé
5. Positionner les embouts aux extrémités du condensateur sous test en respectant les polarités indiquées (voir la Fig. 9). La valeur de capacité est affichée
6. Le message « **O.L** » indique que la capacité sous test dépasse la valeur maximale mesurable de l'instrument.
7. Pour la mesure des valeurs Maximum et Minimum et de la fonction HOLD consulter la § 4.2

4.4.9. Mesure de Température

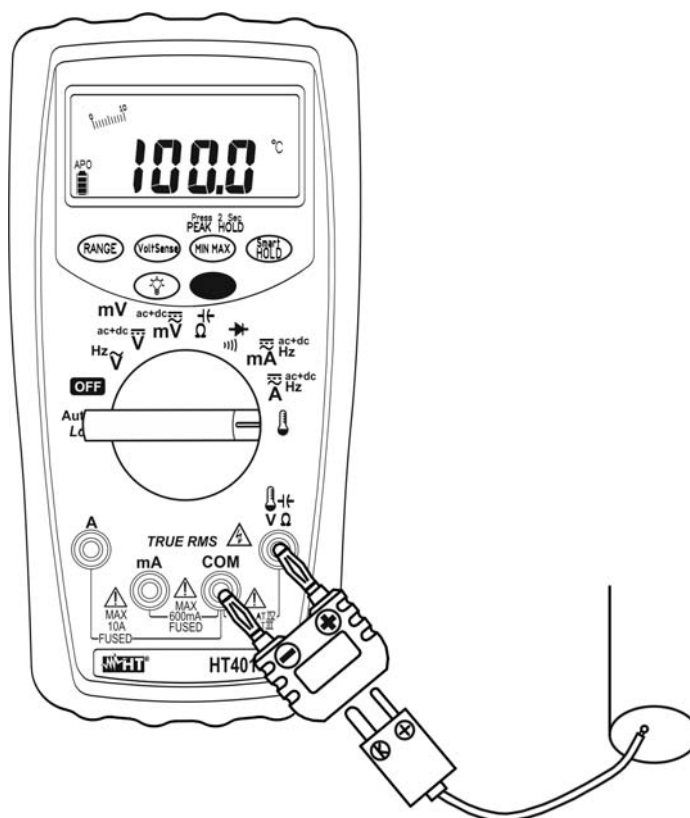


Fig. 10 : Mesure de température

1. Sélectionner la position 
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour la sélection de la mesure en °C ou °F.
3. Insérer l'adaptateur dans les entrées des jacks  et **COM** en respectant les couleurs rouge et noir s'y trouvant
4. Connecter la sonde de type K à l'instrument à l'aide de l'adaptateur en respectant les polarités positive et négative présentes sur la fiche de la sonde. La valeur de température apparaît à l'écran
5. Le message « **O.L** » indique que la température sous test dépasse la valeur maximale mesurable de l'instrument
6. Pour la mesure des valeurs Maximum et Minimum et de la fonction HOLD consulter la § 4.2

5. ENTRETIEN



ATTENTION

- Seuls des techniciens qualifiés peuvent effectuer cette opération. Avant de ce faire, s'assurer d'avoir enlevé tous les câbles des entrées des jacks
- Ne pas utiliser l'instrument dans des endroits ayant un taux d'humidité et/ou de température élevé. Ne pas exposer l'instrument en plein soleil
- Toujours éteindre l'instrument après utilisation. Si l'instrument ne doit pas être utilisé pendant une longue période, veuillez retirer les piles afin d'éviter toute fuite de liquides qui pourraient endommager les circuits internes de l'instrument

5.1. REMPLACEMENT DE LA BATTERIE ET DES FUSIBLES

Lorsque le symbole «  » clignote sur l'afficheur, il faut remplacer la batterie

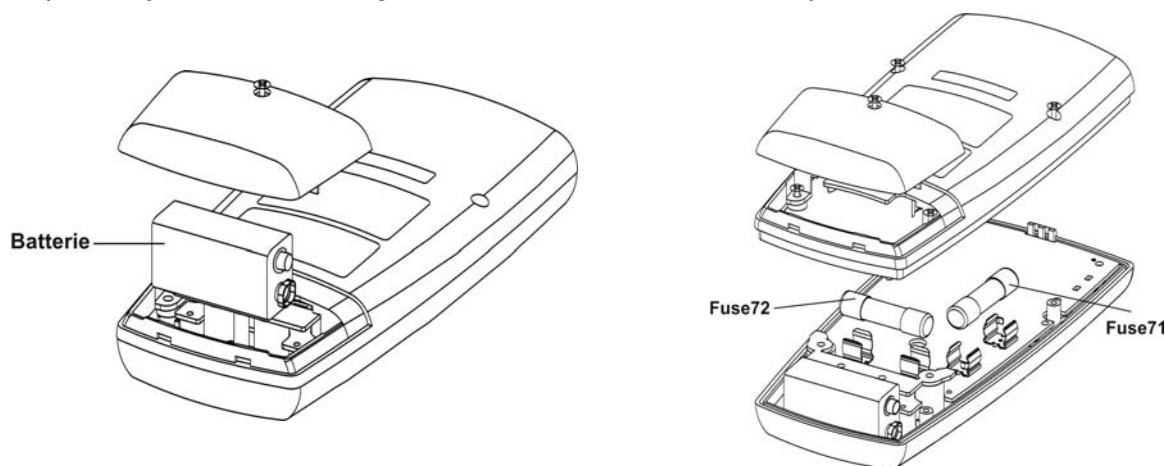


Fig. 11 : Remplacement de la batterie interne et des fusibles

Remplacement de la batterie

1. Positionner le sélecteur sur OFF et retirer les câbles des entrées des jacks
2. Retirer la coque de protection de l'instrument
3. Dévisser la vis de fixation du logement des piles arrière, le retirer et enlever la batterie (voir Fig. 11)
4. Insérer dans le logement une nouvelle batterie du même type (voir § 6.1.3) en respectant les polarités indiquées, refermer le logement et remettre la coque de protection en place

Remplacement des fusibles

1. Positionner le sélecteur sur OFF et retirer les câbles des entrées des jacks
2. Retirer la coque de protection de l'instrument
3. Dévisser la vis de fixation du logement des piles arrière et dévisser les quatre vis de fixation de la demi-coque arrière (voir Fig. 11)
4. Enlever le fusible endommagé et en introduire un du même type (voir § 6.1.3). Refermer la demi-coque et réintroduire la coque de protection

5.2. NETTOYAGE DE L'INSTRUMENT

Utiliser un chiffon doux et sec pour nettoyer l'instrument. Ne jamais utiliser de solvants, de chiffons humides, de l'eau, etc.

5.3. FIN DE LA DUREE DE VIE



ATTENTION : ce symbole indique que l'instrument et ses accessoires doivent être soumis à un tri sélectif et éliminés convenablement.

6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

6.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

La précision est indiquée [%lecture + (digits*résolution)] est 23°C ± 5°C, <80HR

Tension DC

Echelle	Résolution	Précision	Impédance d'entrée	Protection contre surtension
60.00mV	0.01mV	±(0.08%lect+10dgts)	10MΩ // < 100pF	1000VDC/ACrms
600.0mV	0.1mV	±(0.08%lect+2dgts)		
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

Tension AC TRMS

Echelle	Résolution	Précision (50Hz ÷1kHz)	Impédance d'entrée	Protection contre surtension
60.00mV	0.01mV	±(1.2%lect+5dgts)	10MΩ // < 100pF	1000VDC/ACrms
600.0mV	0.1mV			
6.000V	0.001V	±(0.8%lect+5dgts)		
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

Pour des tensions non sinusoïdales, ajouter les erreurs suivantes en fonction du facteur de crête (CF) :

1.4 < CF < 2.0 → 1%lect

2.0 < CF < 2.5 → 2.5%lect

2.5 < CF < 3.0 → 4.0%lect

Max Facteur de crête: 3.0 (0 ÷ 3000dgt); 2.0 (3000 ÷ 5000dgt); 1.6 (5000 ÷ 6000dgt)

Fonction PEAK HOLD : précision spécifiée ±150dgt

Tension AC + DC TRMS

Echelle	Résolution	Précision (50Hz ÷1kHz)	Impédance d'entrée	Protection contre surtension
60.00mV	0.01mV	±(2.0%lect+10dgt)	10MΩ // < 100pF	1000VDC/ACrms
600.0mV	0.1mV			
6.000V	0.001V	±(2.0%lect+5dgt)		
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

Pour des tensions non sinusoïdales, ajouter les mêmes erreurs de la tension AC

Fonction PEAK HOLD : précision spécifiée ±150dgt

Auto-V (mesure de la tension à impédance faible)

Echelle	Résolution	Précision	Impédance d'entrée	Protection contre surtension
600.0VDC	0.1V	±(0.8%lect+3dgts)	vers 3kΩ	1000VDC/ACrms
1000VDC	1V			
600.0VAC	0.1V			
1000VAC	1V			

Pour des tensions non sinusoïdales, ajouter les mêmes erreurs de la tension AC.

Courant DC

Echelle	Résolution	Précision	Durée de mesure	Protection contre surtension
60.00mA	0.01mA	$\pm(0.8\% \text{lect} + 3 \text{dgt})$	3min (A) 10min (mA)	max 440mA (mA) max 11A (A)
600.0mA	0.1mA			
6.000A	0.001A			
10.00A	0.01A			

Courant AC TRMS

Echelle	Résolution	Précision (50Hz $\pm$ 1kHz)	Durée de mesure	Protection contre surtension
60.00mA	0.01mA	$\pm(1.2\% \text{lect} + 3 \text{dgt})$	3min (A) 10min (mA)	max 440mA (mA) max 11A (A)
600.0mA	0.1mA			
6.000A	0.001A			
10.00A	0.01A			

Pour des courants non sinusoïdaux, ajouter les mêmes erreurs de la tension AC

Fonction PEAK HOLD : précision spécifiée $\pm 150 \text{dgt}$

Corrente AC + DC TRMS

Echelle	Résolution	Précision (50Hz $\pm$ 1kHz)	Durée de mesure	Protection contre surtension
60.00mA	0.01mA	$\pm(2.0\% \text{lect} + 5 \text{dgt})$	3min (A) 10min (mA)	max 440mA (mA) max 11A (A)
600.0mA	0.1mA			
6.000A	0.001A			
10.00A	0.01A			

Pour des courants non sinusoïdaux, ajouter les mêmes erreurs de la tension AC

Fonction PEAK HOLD : précision spécifiée $\pm 150 \text{dgt}$

Fréquence

Echelle	Résolution	Précision	Fréquence minimum	Protection contre surtension
100.00Hz	0.01Hz	$\pm(0.1\% \text{lect} + 2 \text{dgt})$	1Hz	1000VDC/ACrms
1000.0Hz	0.1Hz			
10.000kHz	0.001kHz			
100.00kHz	0.01kHz			

Sensibilité : > 5.0Vpp (Vac 1Hz ~ 10kHz) ; > 10Vpp (Vac 10kHz ~ 100kHz) ; > 2mA_{pp} (mA_{ac}) ; > 0.2A_{pp} (A_{ac})

Résistance

Echelle	Résolution	Précision (*)	Tension à vide maximale	Protection contre surtension
600.0Ω	0.1Ω	±(0.8%lect+5dgts)	2.5V	1000VDC/ACrms
6.000kΩ	0.001kΩ	±(0.8%lect+2dgts)	(600Ω et 6kΩ)	
60.00kΩ	0.01kΩ		0.6V (autres echelle)	
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ			
40.00MΩ (**)	0.01MΩ	±(1.0%lect+5dgts)		

Courant d'essai ~0.1mA

(*) Spécifiés pour la mesure, après 1 heure en Auto-V essais. Ajouter 10 chiffres pour les premières mesures qui vont

(**) Un battement < $\pm 50 \text{dgt}$ pour mesures > 10 MΩ est présent

Test des diodes

Echelle	Résolution	Précision	Courant d'essai	Tension à vide	Protection contre surtension
2.000V	1mV	$\pm(1.5\% \text{lect} + 2 \text{dgt})$	< 0.4mA	< 2.5V	1000VDC/ACrms

Test de continuité

Echelle	Résolution	Précision	Protection contre surtension
600Ω	0.1Ω	±(0.8%lect+5dgts)	1000VDC/ACrms

Alarme activée pour R < 30Ω et désactivée pour R > 100Ω

Capacité

Echelle	Résolution	Précision	Protection contre surtension
1.000μF	0.001μF	±(1.2%lect+2dgts)	1000VDC/ACrms
10.00μF	0.01μF		
100.0μF	0.1μF		
1.000mF	0.001mF		
10.00mF	0.01mF		

Temps maximum d'obtention du résultat : 0.7s C<1mF ; 3s C> 1 mF

Température avec sonde de type K

Echelle	Résolution	Précision (*)	Protection contre surtension
-40.0 ÷ 400 °C	0.1°C	±(1.0%lect+10dgts)	1000VDC/ACrms
-40.0 ÷ 752 °F	0.1°F	±(1.0%lect+18dgts)	

(*) La précision spécifiée est valable pour la température ambiante de référence ±1°C si la température ambiante s'écarte de plus de 5 degrés, la précision déclarée demande un temps de stabilisation de 2 heures.

6.1.1. Caractéristiques électriques

Conversion : TRMS
Fréquence d'échantillonnage : 3 fois par seconde
Coefficient de température : 0.15x(précision) /°C, <18°C ou >28°C

6.1.2. Normes de référence

Sécurité : IEC/EN 61010-1, UL61010-1,
Isolément : double isolément
Degré de pollution : 2
Catégorie de surtension : CAT IV 600V, CAT III 1000V
Altitude max : 2000m (6561 pieds)

6.1.3. Caractéristiques générales

Caractéristiques mécaniques

Dimensions (avec coque) : 94 x 190 x 48mm (3.7 x 7.5 x 1.9 pouces)
Poids (avec piles) : 460g environ (1 livres)

Alimentation

Type de pile : 1 pile 9V NEDA1604, JIS006P, IEC6F22
Indication de pile déchargée : symbole «  » s'affiche.
Autonomie batterie : 150 heures environ (sans rétro éclairage)
Auto Power OFF ou arrêt auto : après 20 minutes d'inutilisation
Fusibles : FUSE71: F11A/1000V, 20kA
FUSE72: F440mA/1000V, 10kA

Afficheur

Caractéristiques : 4 LCD avec lecture maximum de 6000 points plus signe et point décimal et diagramme à barres analogique
Indication hors échelle : « O.L » ou bien « -O.L »

6.2. ENVIRONNEMENT

6.2.1. Conditions environnementales d'utilisation

Température de référence :	23 ± 5°C
Température/humidité d'utilisation :	-10 ÷ 50°C -10 ÷ 30°C (<80%RH); 30 ÷ 40°C (<75%RH); 40 ÷ 50°C (<45%RH)
Température de stockage :	-20 ÷ 60°C (piles non insérées)
Humidité de stockage :	<80%HR (piles non insérées)

Cet instrument est conforme aux conditions requises de la directive européenne sur la basse tension 2006/95/CE (LVD) et de la directive EMC 2004/108/CE

6.3. ACCESSOIRES

6.3.1. Accessoires fournis

- Paire d'embouts
- Adaptateur sondes K plus sonde à fil
- Coque de la protection
- Pile (NON insérée)
- Manuel d'utilisation

6.3.2. Accessoires optionnels

Paire d'embouts	Cod. 4413-2
Sonde de type K pour température d'air et gaz	Cod. TK107
Sonde de type K pour température de substances semi-solides	Cod. TK108
Sonde de type K pour température de liquides	Cod. TK109
Sonde de type K pour température de surfaces	Cod. TK110
Sonde de type K pour température de surfaces avec pointe à 90°	Cod. TK111

7. ASSISTANCE

7.1. CONDITIONS DE GARANTIE

Cet instrument est garanti contre tout défaut de matériel ou de fabrication, conformément aux conditions générales de vente. Pendant la période de garantie, toutes les pièces défectueuses peuvent être remplacées, mais le fabricant se réserve le droit de réparer ou de remplacer le produit.

Si l'instrument doit être renvoyé au service après-vente ou à un revendeur, le transport est à la charge du Client. Cependant, l'expédition doit être convenue d'un commun accord à l'avance.

Le produit retourné doit toujours être accompagné d'un rapport qui établit les raisons du retour.

Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine ; tout endommagement causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au Client.

Le fabricant décline toute responsabilité pour les dommages provoqués à des personnes ou à des objets.

La garantie n'est pas appliquée dans les cas suivants :

- Toute réparation et/ ou remplacement d'accessoires ou de batteries (non couverts par la garantie).
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'une mauvaise utilisation de l'instrument ou son utilisation avec des outils non compatibles.
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'un emballage inapproprié.
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'interventions sur l'instrument réalisées par une personne sans autorisation.
- Toute modification sur l'instrument réalisée sans l'autorisation du fabricant.
- Utilisation non présente dans les caractéristiques de l'instrument ou dans le manuel d'utilisation.

Le contenu de ce manuel ne peut être reproduit sous aucune forme sans l'autorisation du fabricant.

Nos produits sont brevetés et leurs marques sont déposées. Le fabricant se réserve le droit de modifier les caractéristiques des produits ou les prix, si cela est dû à des améliorations technologiques.

7.2. ASSISTANCE

Si l'instrument ne fonctionne pas correctement, avant de contacter le service d'assistance, veuillez vérifier l'état de la batterie et des câbles de test, et les remplacer si besoin en est.

Si l'instrument ne fonctionne toujours pas correctement, vérifier que la procédure d'utilisation est correcte et qu'elle correspond aux instructions données dans ce manuel.

Si l'instrument doit être renvoyé au service après-vente ou à un revendeur, le transport est à la charge du Client. Cependant, l'expédition doit être convenue d'un commun accord à l'avance. Le produit retourné doit toujours être accompagné d'un rapport qui établit les raisons du retour. Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine ; tout endommagement causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au Client.