



HT63

Manuel d'utilisation
Manual de instruções



Table des matières

Índice

FRANÇAIS FR - 1

PORTUGUÊS PT - 1

FRANÇAIS

Manuel d'utilisation



TABLE DES MATIERES

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 à valeur moyenne et à vrai valeur efficace	4
2.2. Définition de Valeur TRMS et Facteur de crête.....	4
3. PREPARATION A L'UTILISATION	5
3.1. Vérification initiale.....	5
3.2. Alimentation de l'instrument.....	5
3.3. Conservation	5
4. NOMENCLATURE.....	6
4.1. Description de l'instrument	6
4.2. Description des touches de fonction	7
4.2.1. Touche AUTO HOLD.....	7
4.2.2. Touche RANGE	7
4.2.3. Touche MAX MIN/PEAK.....	7
4.2.4. Touche Hz%/RELA.....	7
4.2.5. Touche MODE	8
4.2.6. Touche HIRES/ 	8
4.2.7. Fonction LoZ.....	8
4.2.8. Fonction AC+DC.....	8
4.2.9. Message LEAD sur l'écran	8
4.2.10. Désactivation de la fonction arrêt automatique	8
5. MODE D'UTILISATION.....	9
5.1. Mesure de Tension DC	9
5.2. Mesure de Tension AC, AC+DC	10
5.3. Mesure de Tension DC/AC à basse impédance (LoZ)	11
5.4. Mesure de Fréquence et Duty Cycle.....	12
5.5. Mesure de Résistance et Test de Continuité	13
5.6. Test des Diodes.....	14
5.7. Mesure de Capacité	15
5.8. Mesure de Température avec sonde K.....	16
5.9. Mesure de Courant DC et lecture 4-20mA%.....	17
5.10. Mesure de Courant AC, AC+DC	18
5.11. Mesure de Courant DC, AC+DC avec transducteur à pince	19
6. ENTRETIEN	20
6.1. Remplacement des piles et des fusibles internes	20
6.2. Nettoyage de l'instrument	20
6.3. Fin de la durée de vie	20
7. SPECIFICATIONS TECHNIQUES	21
7.1. Caractéristiques techniques	21
7.1.1. Normes de référence	23
7.1.2. Caractéristiques générales.....	24
7.2. Environnement	24
7.2.1. Conditions environnementales d'utilisation	24
7.3. Accessoires	24
7.3.1. Accessoires en dotation	24
7.3.2. Accessoires optionnels.....	24
8. ASSISTANCE	25
8.1. Conditions de garantie.....	25
8.2. Assistance	25

1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE

Cet instrument a été conçu conformément à la directive IEC/EN61010-1, relative 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.
- Éviter d'utiliser l'instrument en la présence de gaz ou matériaux explosifs, de combustibles ou dans des endroits poussiéreux.
- Se tenir éloigné du circuit 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.
- Prêter une attention particulière lorsque vous mesurez des tensions au-delà de 20V afin d'éviter le risque de chocs électriques.

Dans ce manuel, et sur l'instrument, on utilisera les symboles suivants:



Attention: suivre les instructions indiquées dans ce manuel; une utilisation inappropriée pourrait endommager l'instrument ou ses composants



Instrument à double isolement



Tension AC ou courant AC



Tension ou courant DC



Référence de terre

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 les mesures de **TENSION** et **COURANT** sur des installations en CAT IV 600V, CAT III 1000V
- Nous vous conseillons vivement de suivre les normes de sécurité principales prévues par les procédures d'exécution des opérations sous tension et d'utiliser les EPI (équipements de protection individuelle) prescrits afin de protéger vous-mêmes contre les courants dangereux et l'instrument contre une utilisation inappropriée
- Si le défaut de signalisation de la présence de tension peut représenter un danger pour l'utilisateur, il faut toujours effectuer une mesure de continuité avant la mesure sous tension pour confirmer les bonnes conditions et connexions des embouts
- 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 avec des modèles identiques.
- Ne pas effectuer de mesures de circuits dépassant les limites de tension spécifiées.
- Ne pas effectuer de mesures dans des conditions environnementales en dehors de celles indiquées au § 6.2.1
- Vérifier que la pile est insérée correctement
- 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 peut 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 la résistance en la présence de tensions externes ; 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'on prévoit de ne pas utiliser l'instrument pendant longtemps, retirer les piles.

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. Au § 6.7.4: Circuits de mesure, on lit :

(OMISSION)

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 primaires de protection contre surtension 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, des disjoncteurs, des câblages, y compris les câbles, les barres, les boîtes de jonction, les interrupteurs, les prises d'installations fixes et le matériel destiné à l'emploi industriel et d'autres appareils 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, (OMISSION) on demande que l'utilisateur connaisse la capacité de résistance transitoire de l'appareil.

2. DESCRIPTION GENERALE

L'instrument exécute les mesures suivantes:

- Tension DC / AC / AC+DC TRMS
- Tension DC / AC / AC+DC TRMS à basse impédance (LoZ)
- Courant DC / AC / AC+DC TRMS
- Courant DC / AC / AC+DC TRMS avec transducteur à pince
- Visualisation 4-20mA%
- Courant AC TRMS
- Résistance et test de continuité
- Essai des diodes
- Capacité
- Fréquence tension et courant
- Duty Cycle
- Température avec sonde K

Chacune de ces fonctions peut être sélectionnée à l'aide d'un sélecteur. Les touches fonction (voir le § 4.2), le diagramme à barres analogique et le rétro éclairage sont également présents. L'instrument est également équipé de la fonction d'Auto Power OFF (pouvant être annulée) qui éteint automatiquement l'instrument après 15 minutes de la dernière pression des touches de fonction ou rotation du sélecteur. Pour rallumer l'instrument, tourner le sélecteur.

2.1. INSTRUMENTS A VALEUR MOYENNE ET A VRAI VALEUR EFFICACE

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

- Instruments à VALEUR MOYENNE: instruments qui mesurent seulement la valeur de l'onde à la fréquence fondamentale (50 ou 60 Hz).
- Instruments à VRAI VALEUR EFFICACE également appelés TRMS (True Root Mean Square value): instruments qui mesurent la vrai valeur efficace 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 (dans 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 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 RMS (root mean square value)

Le facteur de crête est défini comme le rapport entre la valeur de crête d'un signal (amplitude du pic) et sa valeur efficace: CF (G)=Gp/Grms. 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 de l'instrument afin de déterminer s'il y a eu des éventuels dommages pendant le transport. En cas d'anomalies, n'hésitez pas à contacter votre commissionnaire de transport.

Nous conseillons également de contrôler que l'emballage contient tous les accessoires listés au § 6.3.1. Dans le cas contraire, contacter le revendeur.

S'il était nécessaire de renvoyer l'instrument, veuillez respecter les instructions contenues au § 7.

3.2. ALIMENTATION DE L'INSTRUMENT

L'instrument est alimenté par 4 piles alcalines de 1.5V de type AAA IEC LR03 incluses dans l'emballage. Lorsque les piles sont épuisées, le symbole “” s'affiche à l'écran. Pour remplacer les piles voir le § 6.1.

3.3. CONSERVATION

Afin d'assurer la précision des mesures, après une longue période de stockage, il est conseillé d'attendre le temps nécessaire pour que l'instrument revienne à l'état normal (voir la § 6.2.1).

4. NOMENCLATURE

4.1. DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT

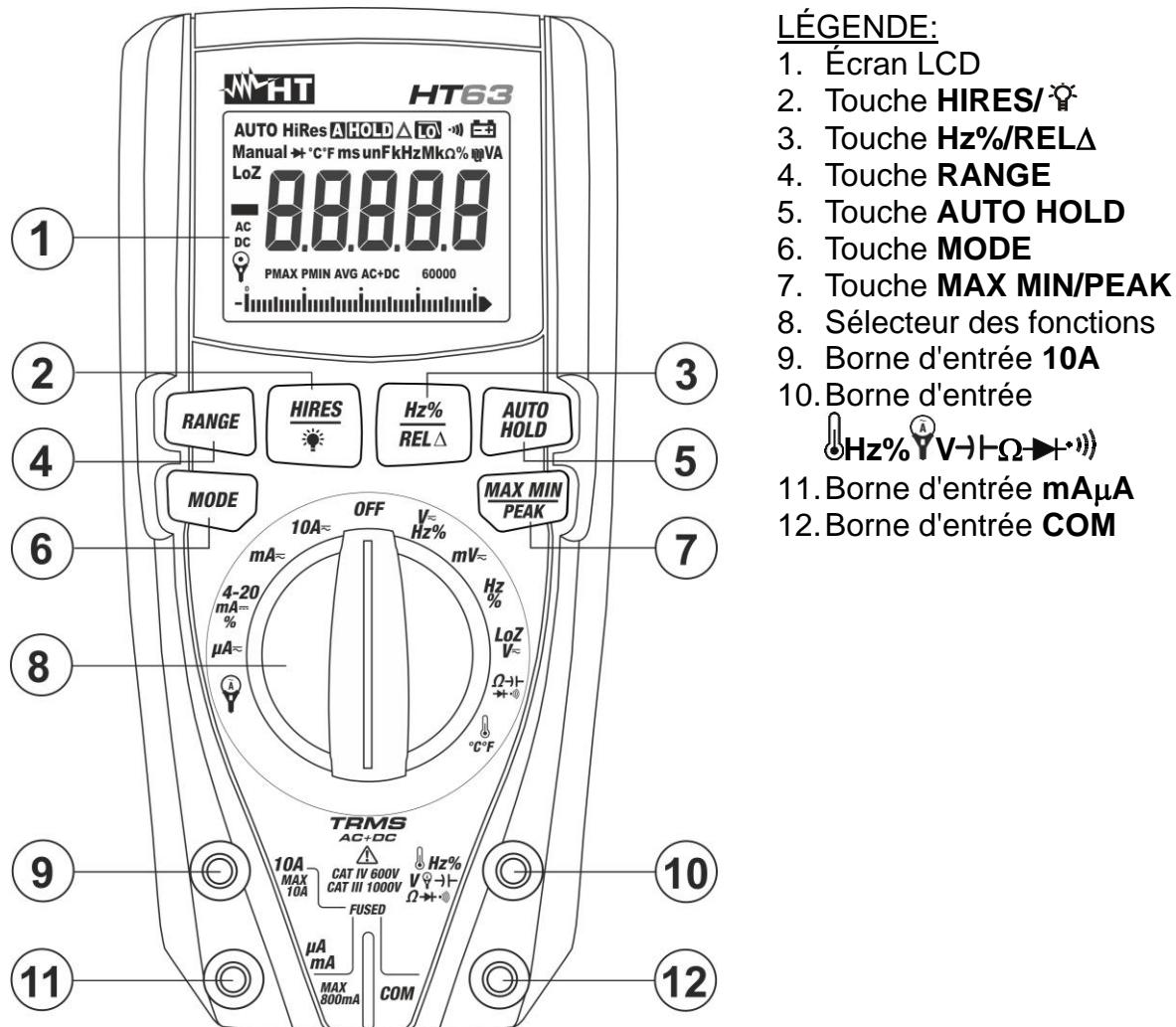


Fig. 1: Description de l'instrument

4.2. DESCRIPTION DES TOUCHES DE FONCTION

4.2.1. Touche AUTO HOLD

La pression sur la touche **AUTO HOLD** active le verrouillage de la valeur de la grandeur affichée à l'écran. Après avoir appuyé sur cette touche, le message "HOLD" s'affiche à l'écran. Appuyer à nouveau sur la touche pour quitter cette fonction.

Appuyer pendant longtemps sur la touche **AUTO HOLD** afin d' activer/désactiver la fonction de AutoHOLD". Le message "A HOLD" s'affiche à l'écran. Avec cette fonction validée l'instrument effectue le verrouillage de la valeur de la grandeur en la mettant à jour à l'écran en mode automatique lorsqu'une nouvelle valeur stable est détectée et en émettant un son durant l'opération. Cette fonction est utile en cas de signaux en entrée ayant des oscillations rapides.

4.2.2. Touche RANGE

Appuyer sur la touche **RANGE** pour activer le mode manuel en désactivant la fonction Autorange. Le symbole "AUTO" disparaît dans la partie supérieure gauche de l'écran. En mode manuel, appuyer sur la touche **RANGE** pour changer l'échelle de mesure en notant le déplacement du point décimal correspondant. La touche **RANGE** n'est pas active dans

les positions \rightarrow , \leftarrow , Hz\% , C\textdegree F e $4-20mA__\%$. 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

4.2.3. Touche MAX MIN/PEAK

Une pression de la touche **MAX MIN/PEAK** active la détection des valeurs maximum (MAX), minimum (MIN) et moyen (AVG) de la grandeur sous test. Les valeurs sont continuellement mises à jour et se présentent cycliquement à chaque nouvelle pression de la même touche. La touche **MAX MIN/PEAK** ne fonctionne pas lorsque la fonction HOLD est activée. La touche **MAX MIN/PEAK** n'est pas active dans les positions \rightarrow , \leftarrow , Hz\% , C\textdegree F e $4-20mA__\%$.

Appuyer pendant longtemps sur la touche **MAX MIN/PEAK** pendant plus d' 1 seconde ou agir sur le sélecteur pour quitter cette fonction. Maintenir la touche **MAX MIN/PEAK** enfoncee pendant plus de 2 secondes active la détection des valeurs de crête Maximum et Minimum de tension et courant AC avec un temps de réponse 1ms. 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 : "PMAX" pour la valeur de crête maximale, "PMIN" pour la valeur de crête minimale. Et la fonction de Auto Power OFF est automatiquement désactivée. Appuyer sur la touche **MAX MIN/PEAK** pendant plus de 2 secondes ou agir sur le sélecteur pour quitter cette fonction

4.2.4. Touche Hz%/RELΔ

Appuyer sur la touche **Hz%/RELΔ** pour la sélection des mesures de fréquence et duty cycle dans les positions $V\text{-}Hz\%$, $\frac{A}{V}$ et $Hz\%$ du sélecteur. L'échelle de fréquence est différente dans les différentes positions.

La pression prolongée de la touche **Hz%/RELΔ** permet l'activation de la mesure relative. L'instrument met à zéro l'écran et sauvegarde la valeur visualisée telle que valeur de référence à laquelle seront rapportées les mesures successives. Le symbole " Δ " apparaît à l'écran. Cette fonction n'est pas active dans les positions \rightarrow , \leftarrow , Hz\% , C\textdegree F e $4-20mA__\%$. Appuyer à nouveau en mode prolongé sur la touche **Hz%/RELΔ** pour quitter cette fonction

4.2.5. Touche MODE

La pression sur la touche **MODE** permet de sélectionner une double fonction présente sur le sélecteur. En particulier ce dernier est actif dans la position $\Omega\rightarrow\leftarrow\rightarrow\leftarrow$ pour la sélection des mesures d'essai des diodes, le test de continuité, de capacité et la mesure de résistance, dans la position $^{\circ}\text{C}^{\circ}\text{F}$ pour la sélection de la mesure de température en °C ou °F, $\text{V}\text{~Hz}\%$, $\text{mV}\text{~Hz}\%$, $\text{LoZV}\text{~Hz}\%$ (voir § 4.2.7) et $\text{mA}\text{~Hz}\%$, $\mu\text{A}\text{~Hz}\%$ et $\text{A}\text{~Hz}\%$ pour la sélection des mesures AC, DC et AC+DC (voir § 4.2.8). Dans la position $\text{V}\text{~Hz}\%$ la pression sur la touche **MODE** active/désactive la fonction "10" qui permet la lecture de la tension AC avec un filtre passe-bas en mesure de réduire les effets de perturbation sur le signal. Dans cette condition l'instrument passe en modalité manuelle.

4.2.6. Touche HIRES/ \diamond

La pression de la touche **HIRES/ \diamond** active/désactive le mode de fonctionnement à haute résolution de l'instrument et le message "HiRes" s'affiche à l'écran. Dans cette situation l'instrument passe à 4½ dgts (60000 points) pour plus de détail sur la lecture des données.

Cette fonction n'est pas active dans les positions $^{\circ}\text{C}^{\circ}\text{F}$ et $\rightarrow\leftarrow$. Appuyer à nouveau sur la touche **HIRES/ \diamond** pour revenir à la visualisation standard à 3½ dgts (6000 points).

Appuyez et maintenez la touche **HIRES/ \diamond** pour activer/désactiver le rétroéclairage de l'écran. Cette fonction est active dans toutes les positions de sélecteur et éteint automatiquement après 10s.

4.2.7. Fonction 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. Si vous devez effectuer ce test, effectuez au préalable une mesure d'au moins 5 secondes entre phase et neutre en présence de la tension

4.2.8. Fonction AC+DC

L'instrument est capable de mesurer l'éventuelle présence de composants alternés superposés à une tension ou courant continue générale. Cela peut être utile dans la mesure des signaux impulsifs typiques de charges non linéaires (ex : soudeuses, fours électriques).

4.2.9. Message LEAD sur l'écran

De instrument en **OFF**, dans des positions **10A**, **μA**, **mA** et **A** un son bref est émis et le message " LEAD " apparaît un instant sur l'écran pour indiquer un avis d' insertion d'embouts de mesure pour les mesures de courant

4.2.10. Désactivation de la fonction arrêt automatique

Pour ne pas décharger les piles, l'instrument s'éteint automatiquement après presque 15 minutes d'inutilisation. Lorsque l'instrument doit être utilisé pendant longtemps, il peut être utile de désactiver l'arrêt automatique comme il suit :

- Éteindre l'instrument (**OFF**)
- En maintenant enfoncee la touche **MODE** allumer l'instrument en tournant le sélecteur. Le message "**1OFF**" disparaît de l'écran.
- Eteindre et rallumer l'instrument pour activer à nouveau cette fonction.

5. MODE D'UTILISATION

5.1. 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 des limites de tension pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.



Fig. 2: Mesure de Tension DC

1. Sélectionner la position **V \sim Hz%** ou **mV \sim**
2. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **Hz% V \sim I Ω** et le câble noir dans la borne d'entrée **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. 2). La valeur de tension apparaît à l'écran
4. Si sur l'écran est affiché le message "O.L" sélectionner une échelle plus élevée
5. 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.
6. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE, MAX MIN, REL Δ et HIRES voir le § 4.2

5.2. MESURE DE TENSION AC, AC+DC

ATTENTION



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

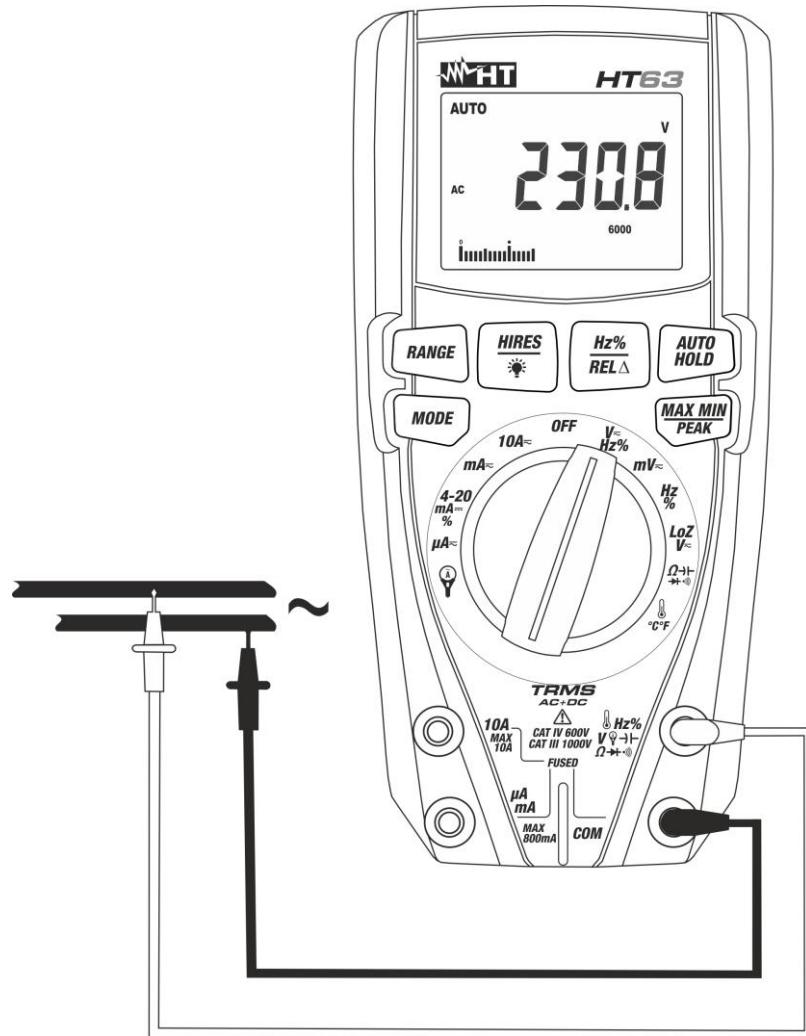


Fig. 3: Mesure de Tension AC

1. Sélectionner la position **V~Hz%** ou **mV~**
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour visualiser le symbole "AC" ou "AC+DC" à l'écran
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **Hz% V~ Ω** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Positionner l'embout rouge et l'embout noir dans les points du circuit sous test (voir la Fig. 3). La valeur de tension apparaît à l'écran
5. Si sur l'écran est affiché le message "O.L" sélectionner une échelle plus élevée
6. Appuyer sur la touche **Hz%/RELΔ** pour sélectionner les mesures "**Hz**" ou "%" afin de visualiser les valeurs de fréquence et du duty cycle de la tension en entrée. Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans ces fonctions. Appuyer sur la touche **MODE** pour revenir à la mesure de tension et activer éventuellement la fonction **Hz**
7. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, et HIRES et REL voir le § 4.2

5.3. MESURE DE TENSION DC/AC A BASSE IMPEDANCE (LoZ)

ATTENTION



La tension d'entrée maximale AC/DC est de 600V. Ne pas mesurer de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement des limites de tension pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.



Fig. 4: Mesure de Tension AC/DC à basse impédance (LoZ)

1. Sélectionner la position **LoZV~**. Les symboles “LoZ” et “DC” apparaît à l'écran
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner la mesure «AC» ou « AC+DC »
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **Hz% V → Ω ▶** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Positionner l'embout rouge et l'embout noir sur les points désirés du circuit sous test (voir Fig. 4) pour mesure de tension AC ou respectivement dans les points à potentiel positif et négatif du circuit sous test (voir la Fig. 2) pour mesure de tension DC. La valeur de tension apparaît à l'écran
5. Le message "O.L." indique que la valeur de tension DC dépasse la valeur maximale mesurable
6. L'affichage du symbole "-" sur l'écran de l'instrument indique que la tension a une direction opposée par rapport à la connexion de la Fig. 2
7. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, et HIRES et REL voir le § 4.2

5.4. MESURE DE FREQUENCE ET DUTY CYCLE

ATTENTION



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

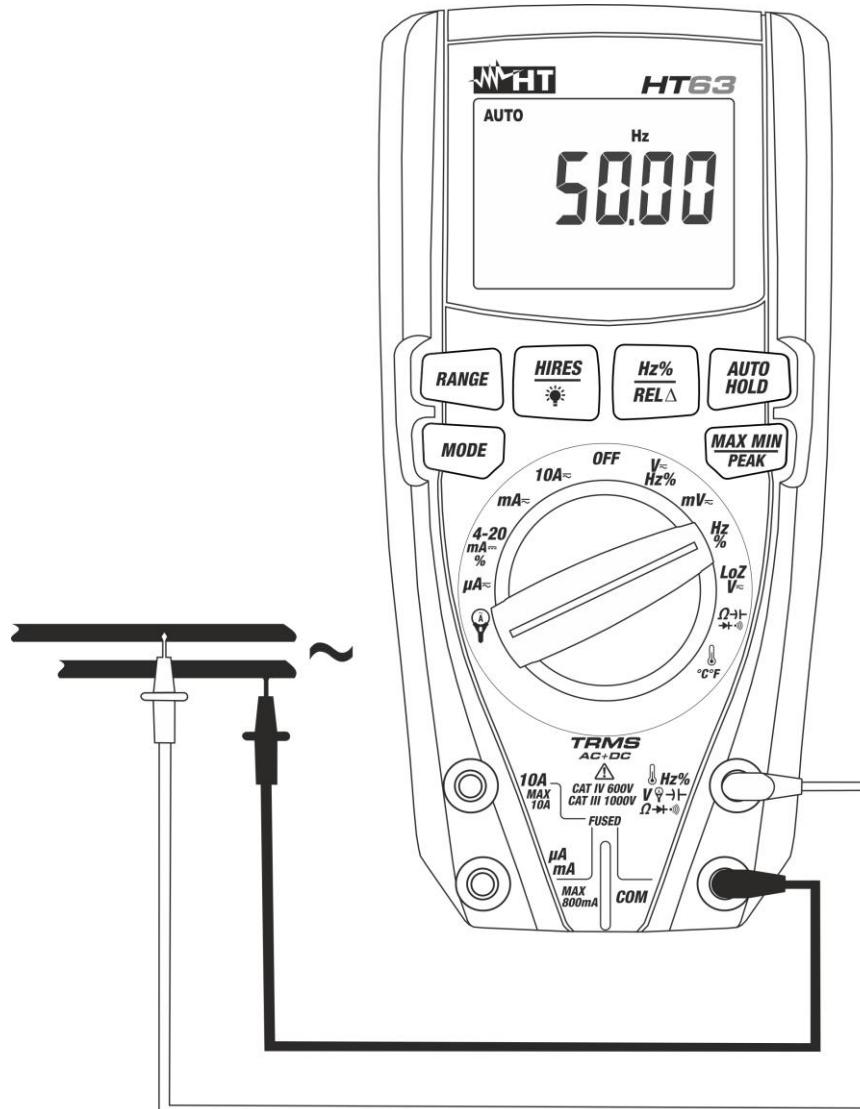


Fig. 5: Utilisation de l'instrument pour la mesure de Fréquence et Duty Cycle

1. Sélectionner la position **Hz%**.
2. Appuyer sur la touche **Hz%/RELΔ** pour sélectionner les mesures "Hz" ou "%" afin de visualiser les valeurs de fréquence et du duty cycle de la tension en entrée.
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **Hz% V → Ω ▶** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Positionner l'embout rouge et l'embout noir dans les points du circuit sous test (voir la Fig. 5). La valeur de fréquence (Hz) ou duty cycle (%) apparaît à l'écran. Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans ces fonctions
5. Si sur l'écran est affiché le message "**O.L**" sélectionner une échelle plus élevée
6. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et HIRES voir le § 4.2

5.5. MESURE DE RESISTANCE ET TEST DE CONTINUITE

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.

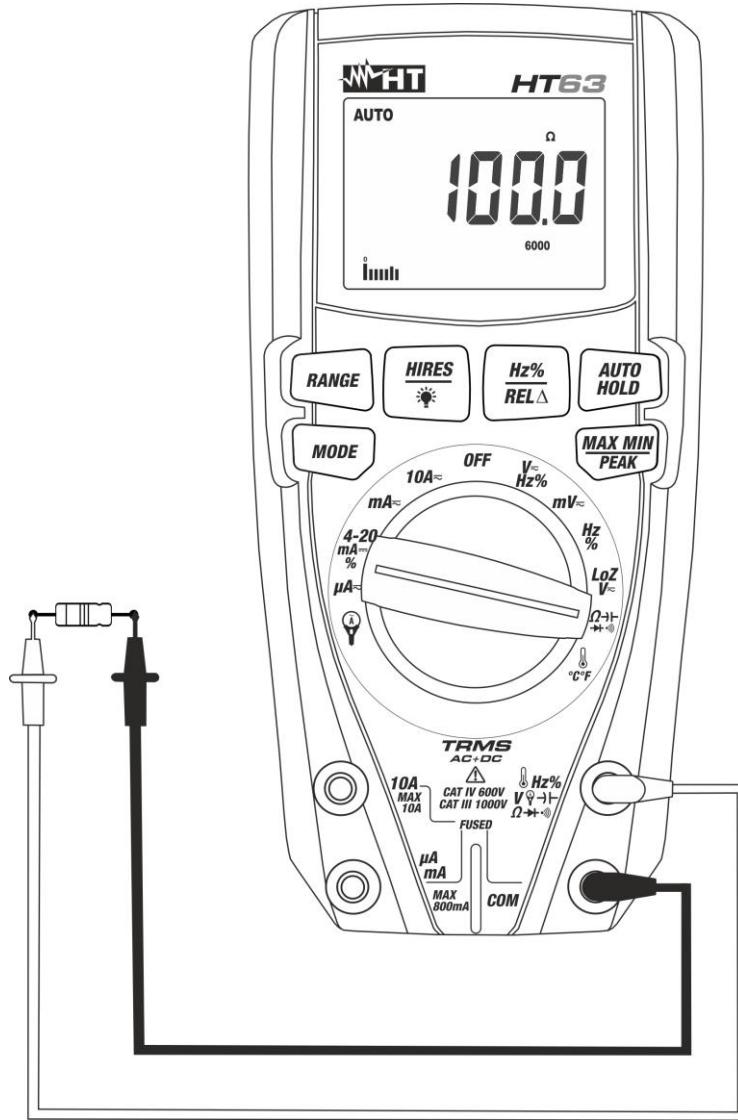


Fig. 6: Utilisation de l'instrument pour mesure de résistance et test de continuité

1. Sélectionner la position **ΩCAP►•)**
2. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **Hz% V- | Ω►•)** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
3. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (voir Fig. 6). La valeur de résistance est visualisée à l'écran.
4. Si sur l'écran est affiché le message "O.L" sélectionner une échelle plus élevée
5. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner la mesure "•)" relative au test de continuité et positionner les embouts désirés du circuit sous test
6. La valeur de résistance (fournie à titre d'indication) est affichée à l'écran exprimée en Ω et l'instrument émet un signal acoustique si la valeur de résistance est inférieure à presque 35Ω
7. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE, MAX MIN, RELΔ et HIRES voir le § 4.2

5.6. TEST DES DIODES

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.

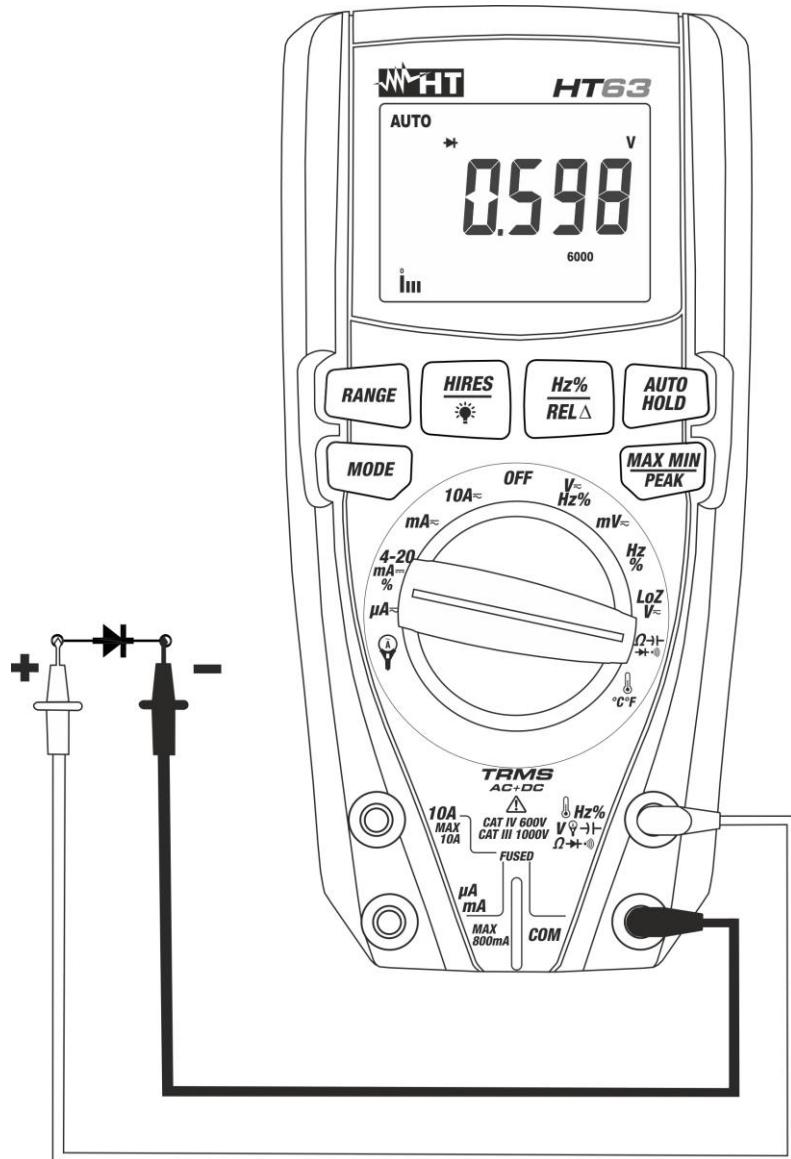


Fig. 7: Utilisation de l'instrument pour le test des diodes

1. Sélectionner la position **ΩCAP►**)
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner la mesure “►”
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **Hz% V►Ω►**) et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Positionner les embouts aux extrémités de la diode sous test (voir Fig. 7) en respectant les polarités indiquées. La valeur de la tension de seuil en polarisation directe est affichée à l'écran
5. Si la valeur de la tension de seuil est de 0mV, la jonction P-N de la diode est en court-circuit
6. Si l'instrument affiche le message "O.L." les bornes de la diode sont inversées par rapport à ce qui est indiqué dans Fig. 7 ou bien la jonction P-N de la diode est endommagée
7. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et HIRES voir le § 4.2

5.7. 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. Dans la connexion entre le multimètre et la capacité sous test, respecter la polarité correcte (si demandé).

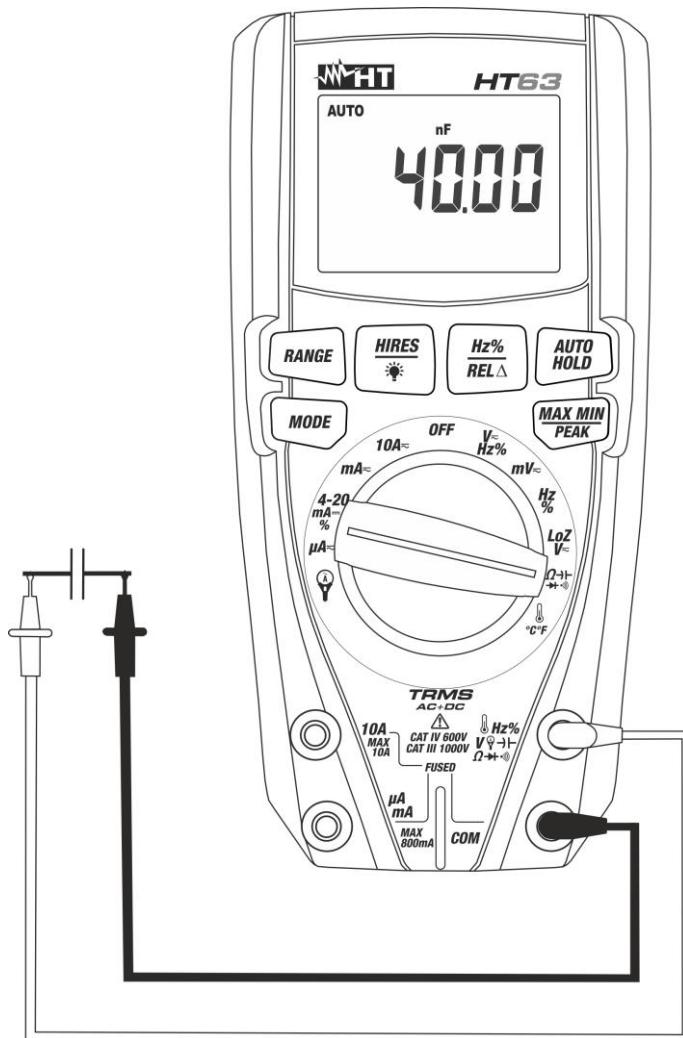


Fig. 8: Mesure de capacité

1. Sélectionner la position $\Omega \rightarrow \blacktriangleleft \blacktriangleright \blacktriangleright$
2. Appuyer sur la touche **MODE** jusqu'à l'affichage du symbole "nF" à l'écran
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée $\text{Hz\%} \text{ V\%} \rightarrow \Omega \rightarrow \blacktriangleright$ et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Appuyer et maintenez sur la touche **Hz%/RELΔ** avant d'effectuer la mesure
5. Positionner les embouts aux extrémités du condensateur sous test en respectant, éventuellement, les polarités positives (câble rouge) et négatives (câble noir) (voir Fig. 8). La valeur de capacité sera affichée à l'écran. Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans cette fonction. En fonction de la valeur de capacité à mesurer, l'instrument peut utiliser environ 20s avant d'afficher la valeur finale correcte
6. Le message "**O.L.**" indique que la valeur de capacité dépasse la valeur maximale mesurable
7. Pour l'utilisation des fonctions **HOLD** et **RELΔ** voir le § 4.2

5.8. MESURE DE TEMPERATURE AVEC SONDE K



ATTENTION

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

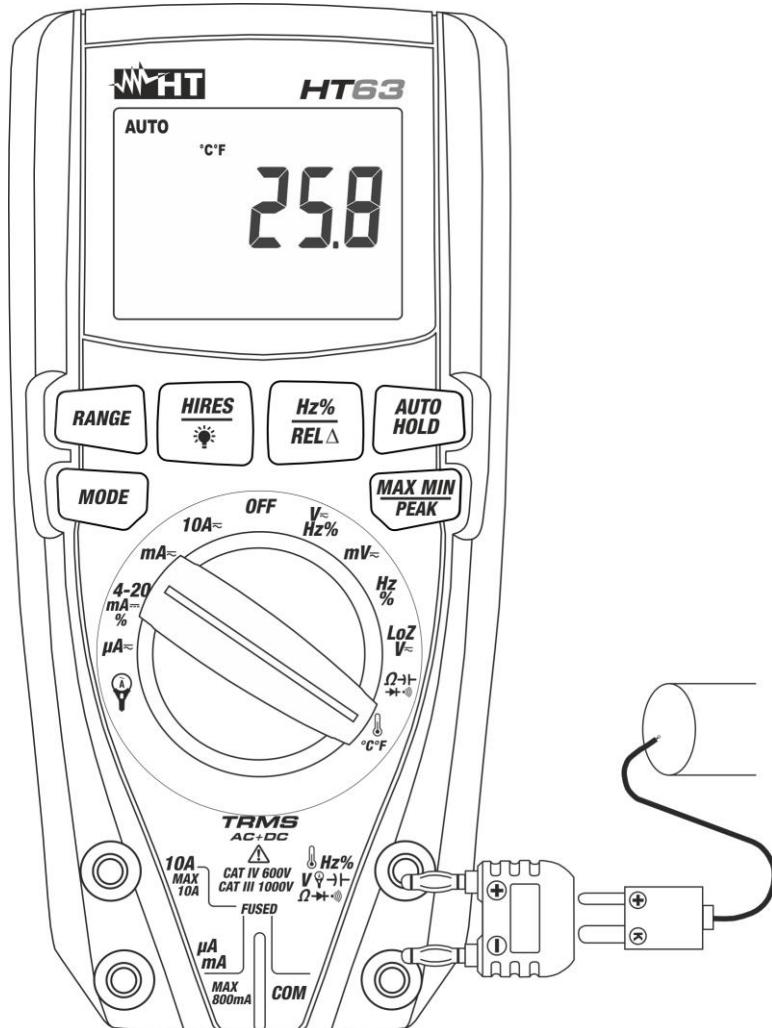


Fig. 9: Mesure de température

1. Sélectionner la position $^{\circ}\text{C}^{\circ}\text{F}$
2. Appuyer sur la touche **MODE** jusqu'à l'affichage du symbole " $^{\circ}\text{C}$ " ou " $^{\circ}\text{F}$ " à l'écran
3. Insérer l'adaptateur fourni dans les bornes d'entrée $\text{Hz\%} \text{V} \text{A} \text{F} \Omega \text{mV}$ (polarité +) et **COM** (polarité -) (voir Fig. 9)
4. Connecter la sonde à fil de type K fournie ou le thermocouple de type K en option (voir le §) à l'instrument à l'aide de l'adaptateur en respectant les polarités positive et négative présentes sur ce dernier. La valeur de température apparaît à l'écran Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans cette fonction
5. Le message "O.L." indique que la valeur de température sous test dépasse la valeur maximale mesurable
6. Pour l'utilisation des fonction HOLD voir le § 4.2

5.9. MESURE DE COURANT DC ET LECTURE 4-20mA%



ATTENTION

Le courant d'entrée maximum DC est de 10A (entrée **10A**) ou bien 600mA (entrée **mA μ A**). Ne pas mesurer de courants excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement des limites de courant pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

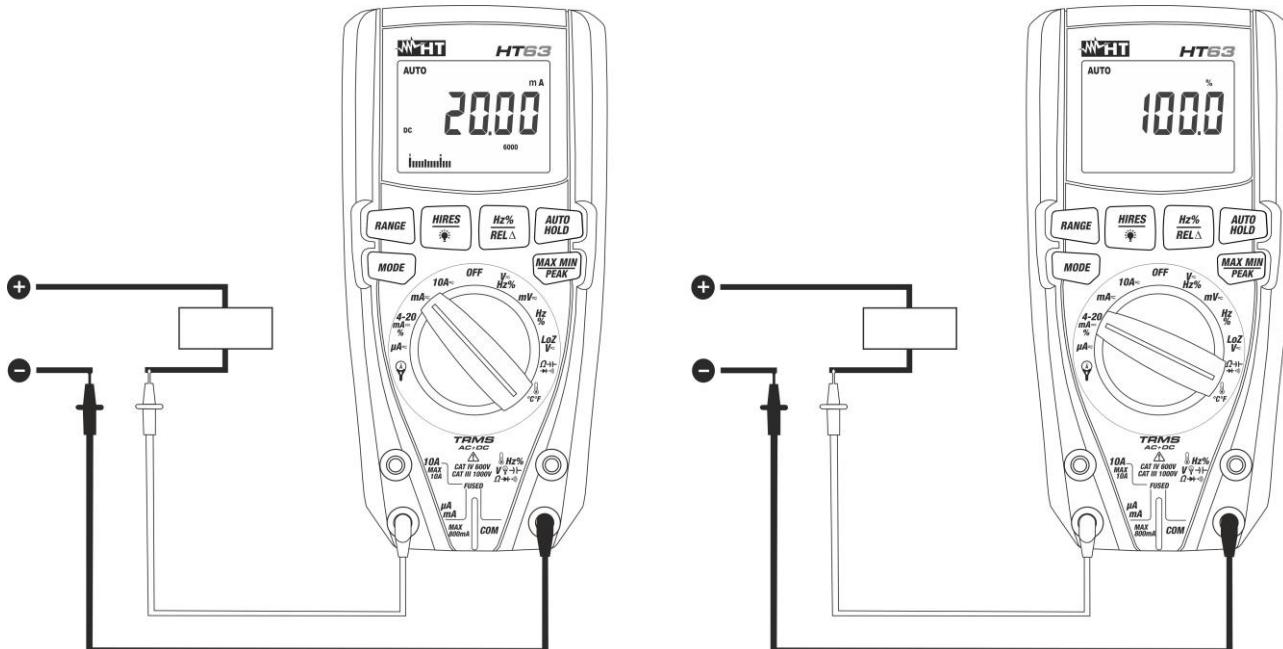


Fig. 10: Utilisation de l'instrument pour la mesure de courant DC et la lecture 4-20mA%

1. Couper l'alimentation au circuit sous test.
2. Sélectionner la position **μ A \sim** , **mA \sim** ou **10A \sim** pour la mesure de courant DC ou bien la position **4-20mA \sim %** pour la lecture 4-20mA%
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **10A** ou bien dans la borne d'entrée **mA μ A** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. 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. 10.
5. Alimenter le circuit sous test.
6. La valeur du courant DC (voir Fig. 10 – partie gauche) s'affiche à l'écran
7. La valeur de la lecture 4-20mA% (0mA = -25%, 4mA = 0%, 20mA = 100% e 24mA = 125%) (voir Fig. 10 – partie droite) s'affiche à l'écran. Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans cette fonction
8. Si sur l'écran est affiché le message "**O.L**" la valeur maximale mesurable est atteinte
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. 10.
10. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE, MAX MIN, REL Δ et HIRES voir le § 4.2

5.10. MESURE DE COURANT AC, AC+DC

ATTENTION



Le courant d'entrée maximum AC est de 10A (entrée **10A**) ou bien 600mA (entrée **mA μ A**). Ne pas mesurer de courants excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement des limites de courant pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

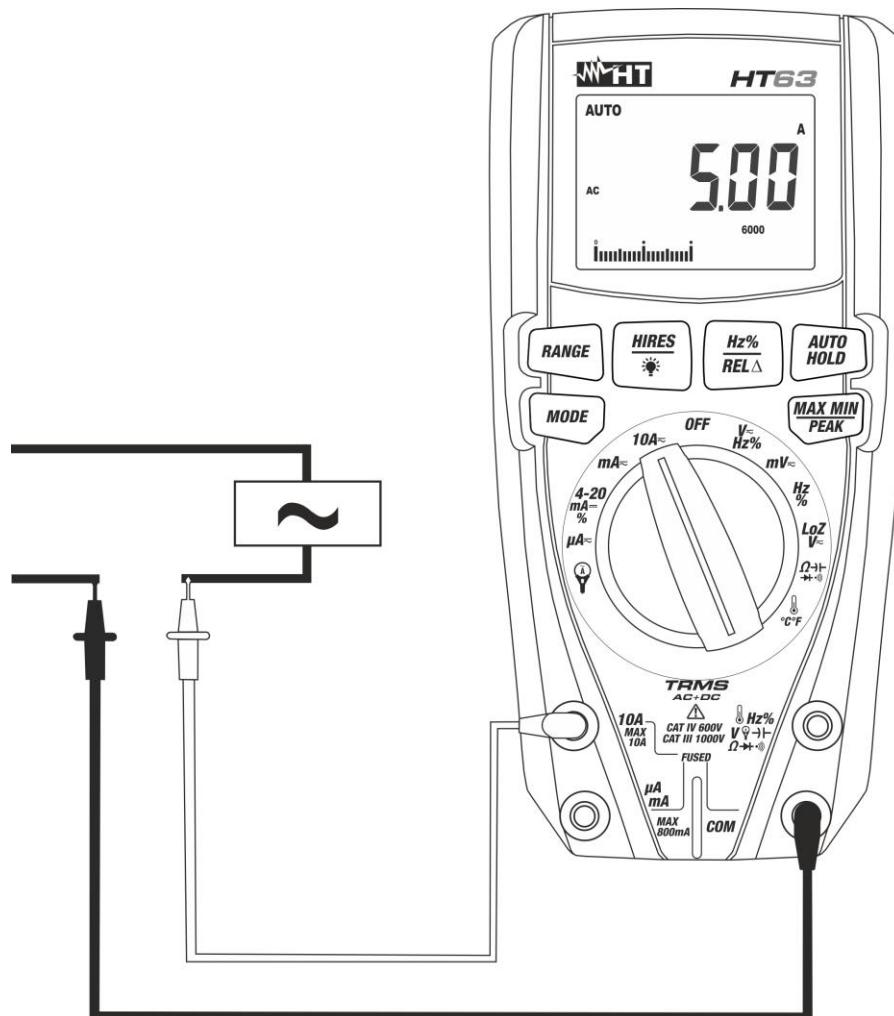


Fig. 11: Mesures de Courant AC

1. Couper l'alimentation au circuit sous test.
2. Sélectionner la position **μ A \sim** , **mA \sim** ou **10A \sim**
3. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner la mesure "AC" ou "AC+DC"
4. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **10A** ou bien dans la borne d'entrée **mA μ A** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
5. Connecter l'embout rouge et l'embout noir en série au circuit duquel on veut mesurer le courant (voir Fig. 11)
6. Alimenter le circuit sous test. La valeur de courant apparaît à l'écran.
7. Si sur l'écran est affiché le message "**O.L**" la valeur maximale mesurable est atteinte
8. Appuyer sur la touche **Hz%/ Δ REL** pour sélectionner les mesures "**Hz**" ou "**%**" afin de visualiser les valeurs de fréquence et du duty cycle du courant en entrée. Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans ces fonctions
9. Pour l'utilisation des fonctions **HOLD**, **RANGE**, **MAX MIN**, **PEAK**, **REL Δ** et **Hires** voir le § 4.2

5.11. MESURE DE COURANT DC, AC+DC AVEC TRANSDUCTEUR A PINCE

ATTENTION



- La mesure de courant maximum pour cette fonction est 3000A AC ou 1000A DC. Ne pas mesurer de courant excédant la limite donnée dans ce manuel.
- L'instrument s'utilise avec la pince flexible (accessoire en option F3000U) et d'autres pinces **standards** dans la gamme HT. Pour les pinces avec connecteurs Hypertac, il faut absolument l'adaptateur NOCANBA (à commander séparément) pour pouvoir réaliser la mesure.

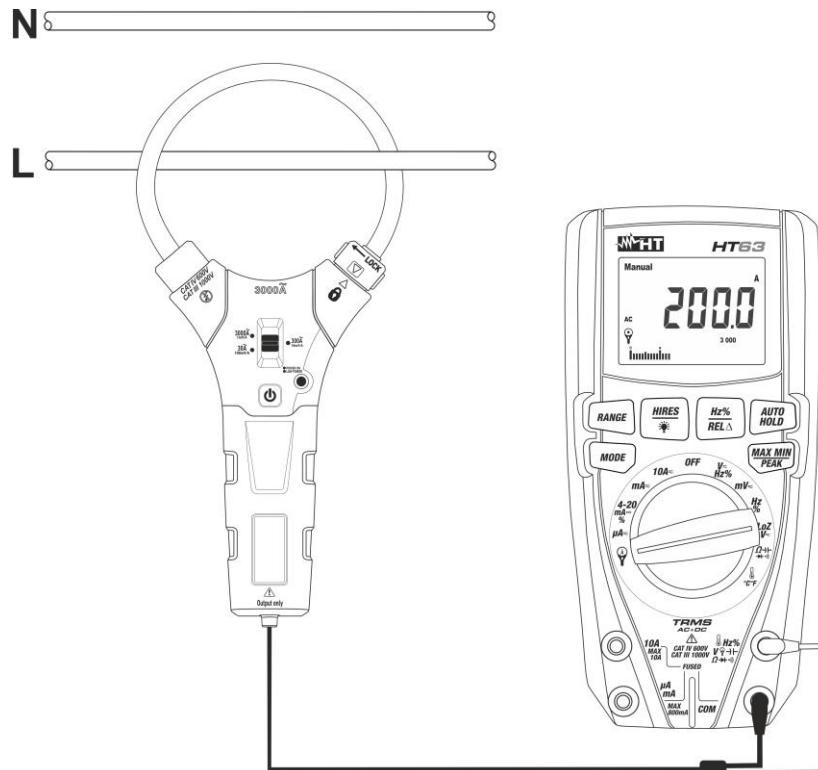


Fig. 12: Utilisation pour mesure de courant DC/AC avec transducteur à pince

1. Selectionner la position
2. Appuyer sur **MODE** pour sélectionner mesure "AC", "DC" ou "AC+DC"
3. Appuyer sur la touche **RANGE** pour régler la même gamme sur l'instrument que sur la pince: **1000mA,10A,30A,40A (HT4006),100A,300A,400A (HT4006),1000A,3000A**. La gamme sélectionnée apparaît pour 2s sur l'écran
4. Insérer le câble rouge dans la fiche et le câble noir dans la fiche **COM**. Pour d'autres pinces standard (voir § 7.3.2) avec connecteur HYPERTAC utiliser l'adaptateur NOCANBA (à commander séparément). Pour les informations liées à l'utilisation des pinces, se référer aux manuels concernés.
5. Insérer le câble dans la mâchoire (voir Fig. 12). La valeur du courant apparaît sur l'écran
6. Appuyer sur la touche **Hz%/RELΔ** pour sélectionner les mesures "**Hz**" ou "%" afin de visualiser les valeurs de fréquence et du duty cycle de la courant en entrée. Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans ces fonctions. Appuyer sur la touche **MODE** pour revenir à la mesure de courant et réinitialiser le correct gamme appuyer sur la touche **RANGE**
7. Si l'écran affiche le message "**O.L**", la valeur maximale mesurable a été atteinte
8. Pour les fonctions HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, RELΔ et HIRES voir le § 4.2

6. ENTRETIEN



ATTENTION

- Seuls des techniciens qualifiés peuvent effectuer les opérations d'entretien. Avant d'effectuer l'entretien, retirer tous les câbles des bornes d'entrée
- Ne pas utiliser l'instrument dans des endroits ayant un taux d'humidité et/ou de température élevé. Ne pas exposer directement en plein soleil
- Toujours éteindre l'instrument après utilisation. Si l'instrument ne doit pas être utilisé pendant une longue période, retirer la pile afin d'éviter toute fuite de liquides qui pourraient endommager les circuits internes de l'instrument

6.1. REEMPLACEMENT DES PILES ET DES FUSIBLES INTERNES

Lorsque sur l'écran LCD apparaît le symbole "", remplacer la pile.

Remplacement de la pile

1. Positionner le sélecteur en position **OFF** et retirer les câbles des bornes d'entrée
2. Tourner la vis de fixation du compartiment des piles de la position "" à la position "- 5. Ne pas jeter les piles usagées dans l'environnement. Utiliser les conteneurs spécialement prévus pour leur élimination

Remplacement des fusibles

1. Positionner le sélecteur en position **OFF** et retirer les câbles des bornes d'entrée
2. Tourner la vis de fixation du compartiment des piles de la position " à la position "

6.2. NETTOYAGE DE L'INSTRUMENT

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

6.3. FIN DE LA DUREE DE VIE



ATTENTION: le symbole qui figure sur l'instrument, indique que l'appareil et ses accessoires doivent être soumis à un tri sélectif et éliminés convenablement.

7. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

7.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Incertitude calculée comme [%lecture + (num. dgts*résolution)] à 18°C ÷ 28°C <75%RH

Tension DC

Échelle (*)	Résolution	Incertitude	Impédance d'entrée	Protection contre les surtensions
600.0mV	0.1mV	$\pm(0.9\%\text{lecture} + 5\text{dgts})$	>10MΩ	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V	$\pm(1.2\%\text{lecture} + 5\text{dgts})$		

(*) Fonction HIRES est pas actif. Avec fonction HIRES actif multiplier x 10 les chiffres de l'incertitude

Tension AC TRMS

Échelle (*)	Résolution	Incertitude (**)		Protection contre les surtensions
		(50Hz÷1kHz)	(1kHz÷5kHz)	
600.0mV	0.1mV	$\pm(1.0\%\text{lecture} + 5\text{dgts})$	$\pm(3.0\%\text{lecture} + 5\text{dgts})$	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V		Non spécifié	

(*) Fonction HIRES est pas actif. Avec fonction HIRES actif multiplier x 10 les chiffres de l'incertitude

(**) Incertitude spécifiée du 5% au 100% de l'échelle de mesure et facteur de crête ≤ 3 , Impédance d'entrée: > 10MΩ

Incertitude fonction PEAK: $\pm(10\%\text{lecture} + 30\text{dgt})$, Temps de réponse fonction PEAK: 1ms

Incertitude fonction **LOZ**: $\pm(1.5\%\text{lecture} + 5\text{dgt})$ ($f \leq 60\text{Hz}$), $\pm(3.0\%\text{lecture} + 5\text{dgt})$ ($60\text{Hz} \leq f \leq 1\text{kHz}$), Non spécifié ($f: 1 \div 5\text{kHz}$)

L'incertitude pour la forme d'onde pas sinusoïdal est: $\pm(4.5\%\text{lecture} + 10\text{dgt})$ ($50\text{Hz} \div 1\text{kHz}$), $\pm(10.0\%\text{lecture} + 10\text{dgt})$ ($1\text{kHz} \div 5\text{kHz}$)

Tension AC+ DC TRMS

Échelle (*)	Résolution	Incertitude (50Hz÷1kHz)	Impédance d'entrée	Protection contre les surtensions
600.0mV	0.1mV	$\pm(1.5\%\text{lecture} + 10\text{dgts})$	>10MΩ	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

(*) Fonction HIRES est pas actif. Avec fonction HIRES actif multiplier x 10 les chiffres de l'incertitude

Tension DC/AC TRMS à basse impédance (LoZ)

Échelle (*)	Résolution	Incertitude (**)	Impédance d'entrée	Protection contre les surtensions
6.000V	0.001V	$\pm(3.0\%\text{lecture} + 40\text{dgts})$	environ 3kΩ	600VDC/ACrms
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
600V	1V			

(*) Fonction HIRES est pas actif. Avec fonction HIRES actif multiplier x 10 les chiffres de l'incertitude

(**) Incertitude AC+DC: $\pm(3.5\%\text{lecture} + 40\text{dgts})$

Essai des diodes

Fonction	Courant d'essai	Tension maxi à circuit ouvert
►	<1.5mA	2.8VDC

Lecture 4-20mA%

Échelle (*)	Résolution	Incertitude	Correspondance
-25%÷125%	0.1%	$\pm 50\text{dgts}$	0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

(*) Fonction HIRES est pas actif. Avec fonction HIRES actif multiplier x 10 les chiffres de l'incertitude

Courant DC

Échelle (*)	Résolution	Incertitude	Protection contre les surtensions
600.0µA	0.1µA	$\pm(1.5\%\text{lecture} + 5\text{dgts})$	Fusible 800mA/1000V
6000µA	1µA		
60.00mA	0.01mA		Fusible rapide 10A/1000V
600.0mA	0.1mA		
10.00A	0.01A		

(*) Fonction HIRES est pas actif. Avec fonction HIRES actif multiplier x 10 les chiffres de l'incertitude

Courant AC TRMS

Échelle (*)	Résolution	Incertitude (**)		Protection contre les surtensions
		(50Hz÷1kHz)	(1kHz÷5kHz)	
600.0µA	0.1µA	$\pm(2.5\%\text{lecture} + 5\text{dgts})$	$\pm(3.5\%\text{lect}+5\text{dgts})$	Fusible rapide 800mA/1000V
6000µA	1µA			
60.00mA	0.01mA			Fusible rapide 10A/1000V
600.0mA	0.1mA			
10.00A	0.01A			

(*) Fonction HIRES est pas actif. Avec fonction HIRES actif multiplier x 10 les chiffres de l'incertitude

(**) Incertitude spécifiée du 5% au 100% de l'échelle de mesure

Incertitude fonction PEAK: $\pm(10\%\text{lecture}+30\text{dgt})$, Incertitude AC+DC: $\pm(2.8\%\text{lecture}+5\text{dgts})$ (50Hz ÷ 1kHz)

L'incertitude pour la forme d'onde pas sinusoïdal est: $\pm(4.5\%\text{lecture} + 10\text{dgt})$ (50Hz÷1kHz), $\pm(10.0\%\text{lecture} + 10\text{dgt})$ (1kHz÷5kHz)

Courant DC avec transducteur à pince

Echelle (*)	Relations de sortie	Résolution	Incertitude (**)	Protection contre les surcharges		
1000mA	1000mV/1000mA	1mA	$\pm(1.5\%\text{lecture} + 6\text{dgt})$	1000VDC/ACrms		
10A	100mV/1A	0.01A				
30A						
40A	10mV/1A	0.01A				
100A		0.1A				
300A						
400A	1mV/1A	1A				
1000A						
3000A		1A				

(*) Fonction HIRES est pas actif. Avec fonction HIRES actif multiplier x 10 les chiffres de l'incertitude

(**) Incertitude relatif à le seul instrument sans transducteur

Courant AC TRMS avec transducteur à pince

Echelle (*)	Relations de sortie	Résolution	Incertitude (**, ***) (50Hz÷1kHz)	Protection contre les surcharges		
1000mA	1000mV/1000mA	1mA	$\pm(2.5\%\text{lecture} + 10\text{dgt})$	1000VDC/ACrms		
10A	100mV/1A	0.01A				
30A						
40A	10mV/1A	0.01A				
100A		0.1A				
300A						
400A	1mV/1A	1A				
1000A						
3000A		1A				

(*) Fonction HIRES est pas actif. Avec fonction HIRES actif multiplier x 10 les chiffres de l'incertitude

(**) Incertitude relatif à le seul instrument sans transducteur

(***) Incertitude spécifiée du 5% au 100% de l'échelle de mesure

Incertitude fonction PEAK: $\pm(10\%\text{lecture} + 30\text{dgt})$, Courant AC+DC TRMS: incertitude (50Hz÷1kHz): $\pm(3.0\%\text{lecture} + 10\text{dgt})$

L'incertitude pour la forme d'onde pas sinusoïdal est: $\pm(4.5\%\text{lecture} + 10\text{dgt})$ (50Hz÷1kHz)

Résistance et Test de continuité

Échelle (*)	Résolution	Incertitude	Alarme	Protection contre les surtensions		
600.0Ω	0.1Ω	±(2.0%lecture + 9dgts)	<35Ω	1000VDC/ACrms		
6.000kΩ	0.001kΩ	±(1.2%lecture + 5dgts)				
60.00kΩ	0.01kΩ					
600.0kΩ	0.1kΩ	±(2.0%lecture + 10dgts)				
6.000MΩ	0.001MΩ					
60.00MΩ	0.01MΩ					

(*) Fonction HIRES est pas actif. Avec fonction HIRES actif multiplier x 10 les chiffres de l'incertitude

Fréquence (circuits électriques)

Échelle (*)	Résolution	Incertitude	Protection contre les surtensions
40.00Hz ÷ 10kHz	0.01Hz	±(0.5%lecture)	1000VDC/ACrms

(*) Fonction HIRES est pas actif. Avec fonction HIRES actif multiplier x 10 les chiffres de l'incertitude; Sensibilité : 15Vrms

Fréquence (circuits électroniques)

Échelle (*)	Résolution	Incertitude	Protection contre les surtensions
60.00Hz	0.01Hz	±(1.0%lecture + 2dgts)	1000VDC/ACrms
600.0Hz	0.1Hz		
6.000kHz	0.001kHz		
60.00kHz	0.01kHz		
600.0kHz	0.1kHz		
6.000MHz	0.001MHz		
10.00MHz	0.01MHz		

(*) Fonction HIRES est pas actif. Avec fonction HIRES actif multiplier x 10 les chiffres de l'incertitude

Sensibilité : >2.0Vrms (@ 20% ÷ 80% duty cycle) et f<100kHz; >5Vrms (@ 20% ÷ 80% duty cycle) e f>100kHz

Duty Cycle (cycle de travail)

Échelle (*)	Résolution	Incertitude
0.1% ÷ 99.9%	0.1%	±(1.2%lecture + 2dgts)

(*) Fonction HIRES est pas actif. Avec fonction HIRES actif multiplier x 10 les chiffres de l'incertitude

Échelle de fréquence impulsion: 5Hz ÷ 10kHz, Largeur impulsion: ±5V (100µs ÷ 100ms)

Capacité

Échelle	Résolution	Incertitude	Protection contre les surtensions
60.00nF	0.01nF	±(3.5%lecture + 10dgts)	1000VDC/ACrms
600.0nF	0.1nF		
6000µF	0001µF		
60.00µF	0.01µF		
600.0µF	0.1µF		
6000µF	1µF		

Température avec sonde K

Échelle	Résolution	Incertitude (*)	Protection contre surtensions
-40.0°C ÷ 600.0°C	0.1°C	±(2.0%lecture + 3°C)	1000VDC/ACrms
600°C ÷ 760°C	1°C		
-58.0°F ÷ 600.0°F	0.1°F		
600°F ÷ 1400°F	1°F		

(*) Incertitude instrument sans sonde

7.1.1. Normes de référence

Sécurité / EMC:

IEC/EN61010-1 / IEC/EN61326-1

Isolement:

double isolement

Degré de pollution:

2

Catégorie de surtension :

CAT IV 600V, CAT III 1000V

7.1.2. Caractéristiques générales

Caractéristiques mécaniques

Dimensions (L x La x H):	175 x 85 x 55mm
Poids (piles incluses):	360g
Protection mécanique :	IP40

Alimentation

Type de pile:	4x1.5V piles de type AAA IEC LR03
Indication pile déchargée :	symbole “  ” à l'écran
Vie de la batterie:	ca 18h (backlight ON), ca 60h (backlight OFF)
Arrêt automatique :	après 15 min d'inutilisation (être désactivé)
Fusibles :	F10A/1000V, 10 x 38 mm (entrée 10A) F800mA/1000V, 6 x 32 mm (entrée mAµA)

Écran

Conversion :	TRMS
Caractéristiques:	4 LCD, 6000 points, signe, point décimal 5 LCD, 60000 points, signe, point décimal backlight et bargraph
Taux d'échantillonnage :	3 fois/s

7.2. ENVIRONNEMENT

7.2.1. Conditions environnementales d'utilisation

Température de référence :	18°C ÷ 28°C
Température d'utilisation :	5°C ÷ 40°C
Humidité relative admise :	<80%RH
Température de stockage :	-20°C ÷ 60°C
Humidité de stockage :	<80%RH
Altitude maxi d'utilisation :	2000m

Cet instrument est conforme aux exigences prévues par la directive européenne sur la basse tension 2014/35/CE (LVD) et par la directive EMC 2014/30/EU

Cet instrument est conforme aux exigences prévues par la directive européenne 2011/65/EU (RoHS) et par la directive européenne 2012/19/EU (WEEE)

7.3. ACCESSOIRES

7.3.1. Accessoires en dotation

- Paire d'embouts avec pointe 2/4mm
- Adaptateur + sonde à fil de type K
- Piles
- Sacoche de transport
- Manuel d'utilisation

Code 4324-2

7.3.2. Accessoires optionnels

- Sonde de type K pour température d'air et gaz
- Sonde de type K pour température de substances semi-solides
- Sonde de type K pour température de liquides
- Sonde de type K pour température de surfaces
- Sonde de type K pour température de surfaces avec pointe à 90°
- Transducteur de pince flexible CA 30/300/3000A
- Transducteur de pince standard CA 1-100-1000A/1V
- Transducteur de pince standard CA 10-100-1000A/1V
- Transducteur de pince standard CC 1000A/1V
- Transducteur de pince standard CC/CA 40/400A
- Adaptateur pour connexion de transducteur de pince standard

Code TK107

Code TK108

Code TK109

Code TK110

Code TK111

Code F3000U

Code HT96U

Code HT97U

Code HT98U

Code HT4006

Code NOCANBA

8. ASSISTANCE

8.1. 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 de l'instrument. Pour l'expédition, n'utiliser que l'emballage d'origine. Tout dommage engendré par l'utilisation d'emballages non d'origine 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 expresse 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.

8.2. 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 de l'instrument. Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine; tout dommage causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au client.

PORTUGUÊS

Manual de instruções



ÍNDICE

1.	PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA	2
1.1.	Instruções preliminares.....	2
1.2.	Durante a utilização.....	3
1.3.	Após a utilização	3
1.4.	Definição de Categoria de medida (Sobretensão)	3
2.	DESCRIÇÃO GERAL	4
2.1.	Instrumentos de medida a Valor medio e a Valor eficaz real	4
2.2.	Definição de Valor eficaz real e Fator de crista.....	4
3.	PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO	5
3.1.	Controlos iniciais	5
3.2.	Alimentação do instrumento	5
3.3.	Armazenamento	5
4.	INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO.....	6
4.1.	Descrição do instrumento	6
4.2.	Descrição dos botões de funções.....	7
4.2.1.	Botão AUTO HOLD	7
4.2.2.	Botão RANGE.....	7
4.2.3.	Botão MAX MIN/PEAK	7
4.2.4.	Botão Hz%/RELΔ	7
4.2.5.	Botão MODE.....	8
4.2.6.	Botão HIRES/ 	8
4.2.7.	Função LoZ.....	8
4.2.8.	Função CA+CC	8
4.2.9.	Mensagem LEAD no display	8
4.2.10.	Desativação da função de Desligar automático	8
5.	INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO.....	9
5.1.	Medição Tensões CC	9
5.2.	Medição Tensões CA, CA+CC	10
5.3.	Medição Tensões CA, CC, CA+CC com baixa impedância (LoZ).....	11
5.4.	Medição Frequências e Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)	12
5.5.	Medição Resistências e Teste de Continuidade	13
5.6.	Teste de Díodos	14
5.7.	Medição Capacidades	15
5.8.	Medição Temperaturas com sonda K	16
5.9.	Medição Correntes CC e leitura 4-20mA%	17
5.10.	Medição Correntes CA, CA+CC	18
5.11.	Medição Correntes CC, CA, CA+CC com transdutores com pinça	19
6.	MANUTENÇÃO	20
6.1.	Substituição das pilhas e fusíveis internos.....	20
6.2.	Limpeza do instrumento	20
6.3.	Fim de vida	20
7.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	21
7.1.	Características Técnicas	21
7.1.1.	Normas de referência	23
7.1.2.	Características gerais	24
7.2.	Ambiente	24
7.2.1.	Condições ambientais de utilização	24
7.3.	Acessórios	24
7.3.1.	Acessórios fornecidos	24
7.3.2.	Acessórios opcionais	24
8.	ASSISTÊNCIA	25
8.1.	Condições de garantia.....	25
8.2.	Assistência	25

1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA

Este instrumento foi construído em conformidade com a diretiva IEC/EN61010-1 referente aos instrumentos de medida eletrónicos. Para Sua segurança e para evitar danificar o instrumento, deve seguir os procedimentos descritos neste manual e ler com especial atenção todas as notas precedidas do símbolo .

Antes e durante a execução das medições seguir escrupulosamente as seguintes indicações:

- Não efetuar medições em ambientes húmidos.
- Não efetuar medições na presença de gases ou materiais explosivos, combustíveis ou em ambientes com pó.
- Evitar contactos com o circuito em exame quando não se efetuam medições.
- Evitar contactos com partes metálicas expostas, com terminais de medida inutilizados, circuitos, etc.
- Não efetuar qualquer medição quando se detetam anomalias no instrumento tais como: deformações, roturas, derrame de substâncias, ausência de display, etc.
- Ter particular atenção quando se efetuam medições de tensões superiores a 20V visto que existe o risco de choques elétricos.

Neste manual e no instrumento são utilizados os seguintes símbolos:



Atenção: seguir as instruções indicadas no manual; um uso impróprio poderá causar danos no instrumento ou nos seus componentes.



Instrumento com duplo isolamento



Tensão CA ou Corrente CA



Tensão ou Corrente CC



Referência de terra

1.1. INSTRUÇÕES PRELIMINARES

- Este instrumento foi projetado para ser utilizado em ambientes c/ nível de poluição 2.
- Pode ser utilizado para efetuar medições de **TENSÃO** e **CORRENTE** em instalações com CAT IV 600V, CAT III 1000V.
- Seguir as normais regras de segurança previstas para os trabalhos sob tensão e a utilizar os DPI previstos orientados para a proteção contra correntes perigosas e proteger o instrumento contra uma utilização errada.
- Nos casos em que a falta de indicação da presença de tensão possa constituir um risco para o operador, efetuar sempre uma medição de continuidade antes de efetuar a medição sob tensão para confirmar se a ligação está correta e o estado das ponteiras.
- Só as ponteiras fornecidas com o instrumento garantem as normas de segurança. Estas devem estar em boas condições e substituídas, se necessário, por modelos idênticos.
- Não efetuar medições em circuitos que superem os limites de tensão especificados.
- Não efetuar medições em condições ambientais fora dos limites indicados no § 6.2.1.
- Verificar se as pilhas estão inseridas corretamente.
- Verificar se o display LCD e o seletor indicam a mesma função.

1.2. DURANTE A UTILIZAÇÃO

Ler atentamente as recomendações e as instruções seguintes:



ATENÇÃO

O não cumprimento das Advertências e/ou Instruções pode danificar o instrumento e/ou os seus componentes ou colocar em perigo o operador.

- Antes de mexer no seletor, retirar as ponteiras de medida do circuito em exame
- Quando o instrumento está conectado ao circuito em exame nunca tocar em qualquer terminal inutilizado
- Evitar a medição de resistências na presença de tensões externas. Mesmo que o instrumento esteja protegido, uma tensão excessiva poderá causar um mau funcionamento do mesmo
- Se, durante uma medição, o valor ou o sinal da grandeza em exame permanecem constantes, verificar se está ativa a função HOLD.

1.3. APÓS A UTILIZAÇÃO

- Depois de terminar as medições, colocar o seletor em OFF de modo a desligar o instrumento
- Quando se prevê não utilizar o instrumento durante um longo período retirar as pilhas.

1.4. DEFINIÇÃO DE CATEGORIA DE MEDIDA (SOBRETENSÃO)

A norma CEI 61010-1: Prescrições de segurança para aparelhos elétricos de medida, controlo e para utilização em laboratório, Parte 1: Prescrições gerais, define o que se entende por categoria de medida, vulgarmente chamada categoria de sobretensão. No § 6.7.4: Circuitos de medida, indica:

(OMISSOS)

Os circuitos estão subdivididos nas seguintes categorias de medida:

- A **Categoria de medida IV** serve para as medições efetuadas sobre uma fonte de uma instalação de baixa tensão.
Exemplo: contadores elétricos e de medida sobre dispositivos primários de proteção das sobrecorrentes e sobre a unidade de regulação da ondulação.
 - A **Categoria de medida III** serve para as medições efetuadas em instalações interiores de edifícios
Exemplo: medições sobre painéis de distribuição, disjuntores, cablagens, incluídos os cabos, os barramentos, as caixas de junção, os interruptores, as tomadas das instalações fixas e os aparelhos destinados ao uso industrial e outras aparelhagens, por exemplo os motores fixos com ligação à instalação fixa.
 - A **Categoria de medida II** serve para as medições efetuadas em circuitos ligados diretamente às instalações de baixa tensão
Exemplo: medições em aparelhagens para uso doméstico, utensílios portáteis e aparelhos similares
- A **Categoria de medida I** serve para as medições efetuadas em circuitos não ligados diretamente à REDE DE DISTRIBUIÇÃO
- Exemplo: medições sobre não derivados da REDE e derivados da REDE mas com proteção especial (interna). Neste último caso, as solicitações de transitórios são variáveis, por este motivo (OMISSOS) torna-se necessário que o utente conheça a capacidade de resistência aos transitórios por parte da aparelhagem.*

2. DESCRIÇÃO GERAL

O instrumento executa as seguintes medições:

- Tensão CC/CA, CA+CC TRMS
- Tensão CC/CA/CA+CC TRMS com baixa impedância (LoZ)
- Corrente CC/CA/CA+CC TRMS
- Corrente CC/CA/CA+CC TRMS com transdutor com pinça
- Visualização 4-20mA%
- Resistência e Teste de Continuidade
- Teste de Díodos
- Capacidade
- Frequência da corrente e da tensão
- Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)
- Temperatura com sonda K

Cada uma destas funções pode ser selecionada através do respetivo seletor. Além disso, existem os botões de funções (consultar o § 4.2), gráfico de barras analógico e retroiluminação. O instrumento também possui a função de Desligar Automático (desativável) que desliga automaticamente o instrumento decorridos cerca de 15 minutos da última pressão dos botões de funções ou rotação do seletor. Para voltar a ligar o instrumento rodar o seletor.

2.1. INSTRUMENTOS DE MISURA A VALOR MEDIO E A VALOR EFICAZ REAL

Os instrumentos de medida de grandezas alternadas dividem-se em 2 grandes famílias:

- Instrumentos de VALOR MÉDIO: instrumentos que medem apenas o valor da onda à frequência fundamental (50 ou 60 Hz)
- Instrumentos de VALOR EFICAZ REAL também ditos TRMS (True Root Mean Square value): instrumentos que medem o valor eficaz real da grandeza em exame.

Na presença de uma onda perfeitamente sinusoidal, as duas famílias de instrumentos fornecem resultados idênticos. Na presença de ondas distorcidas, ao contrário, as leituras diferem. Os instrumentos de valor médio fornecem apenas o valor eficaz da onda fundamental, os instrumentos de valor eficaz real fornecem, por sua vez, o valor eficaz de toda a onda, harmónicos incluídos (dentro da banda passante do instrumento). Portanto, medindo a mesma grandeza com instrumentos das duas famílias, os valores obtidos só são idênticos se a onda é puramente sinusoidal, no caso de ser distorcida, os instrumentos de valor eficaz real fornecem valores superiores em relação às leituras dos instrumentos de valor médio.

2.2. DEFINIÇÃO DE VALOR EFICAZ REAL E FATOR DE CRISTA

O valor eficaz para a corrente é assim definido: "Num tempo igual a um período, uma corrente alterna com valor eficaz da intensidade de 1A, circulando sobre uma resistência, dissipá a mesma energia que seria dissipada, no mesmo tempo, por uma corrente contínua com intensidade de 1A". Desta definição obtém-se a expressão numérica:

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

O valor eficaz é indicado como RMS (root mean square value)

O Fator de crista é definido como a razão entre o Valor de Pico de um sinal e o seu Valor Eficaz: $CF(G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$ Este valor varia com a forma de onda do sinal, para uma onda puramente sinusoidal é $\sqrt{2} = 1.41$. Na presença de distorções, o Fator de crista assume valores tanto maiores quanto mais elevada for a distorção da onda.

3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO

3.1. CONTROLOS INICIAIS

O instrumento, antes de ser expedido, foi controlado do ponto de vista elétrico e mecânico. Foram tomadas todas as precauções possíveis para que o instrumento seja entregue sem danos.

Todavia, aconselha-se a efetuar uma verificação geral ao instrumento para se certificar de possíveis danos ocorridos durante o transporte. No caso de se detetarem anomalias, deve-se contactar, imediatamente, o fornecedor.

Verificar, ainda, se a embalagem contém todos os componentes indicados no § 6.3.1. No caso de discrepâncias, contactar o fornecedor.

Se, por qualquer motivo, for necessário devolver o instrumento, deve-se seguir as instruções indicadas no § 7.

3.2. ALIMENTAÇÃO DO INSTRUMENTO

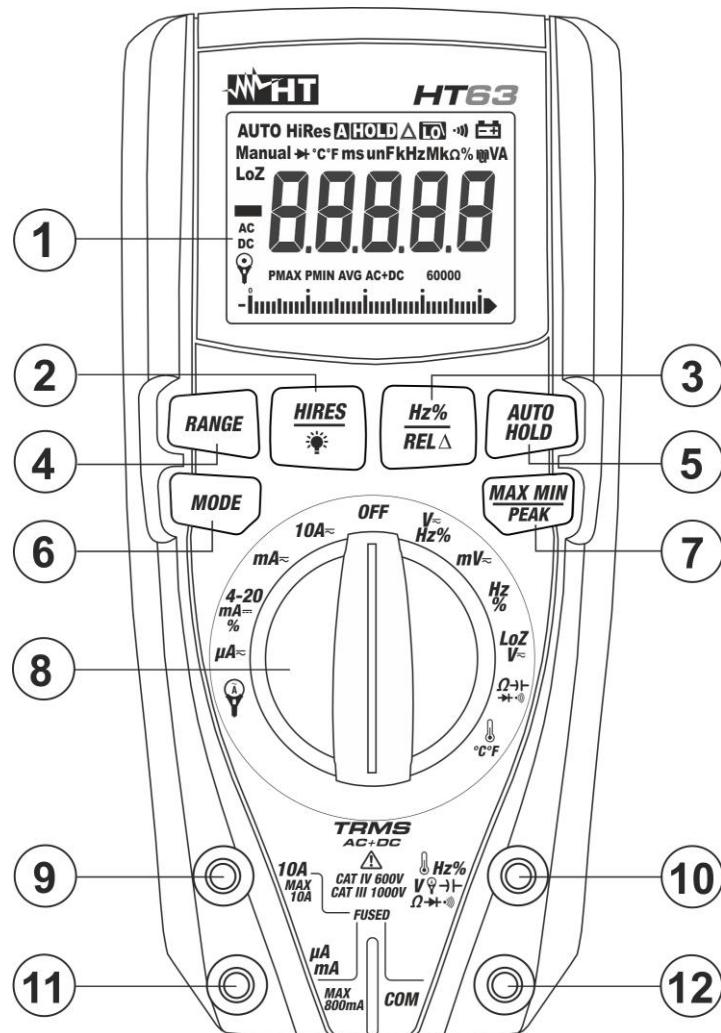
O instrumento é alimentado com 4x1.5V pilhas alcalinas tipo AAA IEC LR03 incluídas na embalagem. Quando as pilhas estão descarregadas aparece no display o símbolo “”. Para substituir as pilhas consultar o § 6.1..

3.3. ARMAZENAMENTO

Para garantir medições precisas, após um longo período de armazenamento em condições ambientais extremas, deve-se aguardar que o instrumento retorne às condições normais (ver no § 6.2.1).

4. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO

4.1. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO



LEGENDA:

1. Display LCD
2. Botão HIRES/
3. Botão Hz% / RELΔ
4. Botão RANGE
5. Botão AUTO HOLD
6. Botão MODE
7. Botão MAXMIN/PEAK
8. Seletor de funções
9. Terminal de entrada 10A
10. Terminal de entrada
11. Terminal de entrada
12. Terminal de entrada COM

Fig. 1: Descrição do instrumento

4.2. DESCRIÇÃO DOS BOTÕES DE FUNÇÕES

4.2.1. Botão AUTO HOLD

A pressão do botão **A HOLD** ativa a manutenção do valor da grandeza apresentada no display. A seguir à pressão deste botão aparece no display a inscrição "**HOLD**". Premir novamente o botão **HOLD** para sair da função.

Premir durante algum tempo o botão **A HOLD** para ativar/desativar a função de "AutoHOLD". A mensagem "**A HOLD**" aparece no display. Com esta função ativa o instrumento executa a manutenção do valor da grandeza atualizando-o no display automaticamente quando um novo valor estável é detetado e emitindo um som durante a operação. Esta função é útil no caso de sinais na entrada tendo rápidas oscilações.

4.2.2. Botão RANGE

Premir o botão **RANGE** para ativar o modo manual desativando a função de Escala Automática (Autorange). O símbolo "AUTO" desaparece da parte superior esquerda do display. No modo manual premir o botão **RANGE** para alterar a escala de medida notando o deslocamento do respetivo ponto decimal. O botão **RANGE** não fica ativo nas posições \rightarrow , \leftarrow , $\rightarrow\leftarrow$, $\cdot\cdot\cdot$, $\text{Hz}\%$, C°F e $4-20\text{mA}\text{---}\%$. No modo Escala Automática (Autorange) o instrumento seleciona a escala mais apropriada para efetuar a medição. Se uma leitura é mais alta do que o valor máximo mensurável, aparece no display a indicação "**O.L.**". Premir o botão **RANGE** durante mais de 1 segundo para sair do modo manual e retornar ao modo Escala Automática.

4.2.3. Botão MAX MIN/PEAK

Uma pressão do botão **MAX MIN/PEAK** ativa a deteção dos valores máximo (MAX), mínimo (MIN) e médio (AVG) da grandeza em exame. Os valores são atualizados continuamente e apresentam-se ciclicamente após uma nova pressão do mesmo botão. O botão **MAX MIN/PEAK** não funciona quando a função HOLD está ativa. O botão **MAX**

MIN/PEAK não está ativo nas posições \rightarrow , \leftarrow , $\rightarrow\leftarrow$, $\cdot\cdot\cdot$, $\text{Hz}\%$, C°F e $4-20\text{mA}\text{---}\%$. Premir o botão **MAX MIN/PEAK** durante mais de 1 segundo ou mexer no seletor para sair da função.

Uma pressão prolongada durante 2 segundos do botão **MAX MIN/PEAK** ativa a deteção dos valores de pico Máximo e Mínimo da Tensão e Corrente CA com tempo de resposta 1ms. Os valores são atualizados continuamente e apresentam-se ciclicamente após uma nova pressão do mesmo botão. O display apresenta o símbolo associado à função selecionada: "PMAX" para o valor de pico máximo, "PMIN" para o valor de pico mínimo. E a função de Desligar Automático (Auto Power OFF) é automaticamente desativada.

Premir o botão **MAX MIN/PEAK** durante mais de 2 segundos ou mexer no seletor para sair da função.

4.2.4. Botão Hz%/RELΔ

Premir o botão **Hz%/RELΔ** para a seleção das medições de frequência e Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) nas posições $\text{V}\text{--}\text{Hz}\%$, $\text{A}\text{--}\text{Hz}\%$, $\text{Hz}\%$ do seletor. A escala de frequência é diferente nas várias posições.

A pressão prolongada do botão **Hz%/RELΔ** permite a ativação da medição relativa. O instrumento coloca em zero o display e guarda o valor apresentado o qual será o valor de referência para as medições seguintes. O símbolo " Δ " aparece no display. Esta função não está ativa nas posições \rightarrow , \leftarrow , $\rightarrow\leftarrow$, $\cdot\cdot\cdot$, $\text{Hz}\%$, C°F e $4-20\text{mA}\text{---}\%$. Premir novamente, durante algum tempo, o botão **Hz%/RELΔ** para sair da função

4.2.5. Botão MODE

A pressão do botão **MODE** permite a seleção de uma dupla função existente no seletor. Em especial ele está ativo na posição **ΩCAP** para a seleção das medições de Teste de Díodos, Teste de Continuidade, capacidade e a medição de resistência, na posição **°C°F** para a seleção da medição de temperatura em °C ou °F, **V~Hz%**, **mV~, LoZV~** (consultar o § 4.2.7), **mA~, µA~, A~** para a seleção das medições CA, CC e CA+CC (consultar o § 4.2.8). Na posição **V~Hz%** a pressão do botão **MODE** ativa/desativa a função “**Lo**” que permite a leitura da tensão CA com um filtro passa baixo capaz de reduzir os efeitos de distúrbio no sinal. Nesta condição o instrumento passa para a modalidade Manual.

4.2.6. Botão HIRES/

Premir o botão **Hires/** para ativar/desativar o modo de funcionamento em alta resolução do instrumento e a mensagem “HiRes” aparece no display. Nesta situação o instrumento passa a 4½ dígitos (60000 pontos) para um maior detalhe na leitura dos dados. A função não está ativa na posição **°C°F** e na Medição de Capacidades. Premir novamente o botão **Hires/** para voltar para a visualização standard a 3½ dígitos (6000 pontos). Premir durante algum tempo o botão **Hires/** para ativar/desativar a retroiluminação do display. Esta função está ativa em qualquer posição do seletor e desativa-se automaticamente decorridos cerca de 10s.

4.2.7. Função LoZ

Este modo permite efetuar a medição de tensões CA/CC com uma baixa impedância de entrada de modo a eliminar as leituras erradas provocadas por tensões parasitas resultantes de acoplamentos do tipo capacitivo.

ATENÇÃO



Inserindo o instrumento entre os condutores de fase e terra, devido à baixa impedância do instrumento na medição, as proteções com diferencial (RCD) podem disparar durante a execução do teste. Quando se pretende utilizar este teste, efetuar preliminarmente uma medição de pelo menos 5s entre fase e neutro na presença de tensão.

4.2.8. Função CA+CC

O instrumento é capaz de medir a eventual presença de componentes alternados sobrepostos a uma genérica tensão ou corrente contínua. Isto pode ser útil na medição de sinais impulsivos típicos de cargas não lineares (ex: aparelhos de soldar, fornos elétricos, etc...).

4.2.9. Mensagem LEAD no display

Com o instrumento desligado (**OFF**), nas posições **10A~, µA~, mA~** e **A~** é emitido um curto som e a mensagem “LEAD” aparece durante segundos no display para avisar que é necessário introduzir as ponteiras para as medições de corrente.

4.2.10. Desativação da função de Desligar automático

Para preservar as pilhas internas, o instrumento desliga-se automaticamente após cerca de 15 minutos de não utilização. Para desativar o desligar automático proceder do seguinte modo:

- Desligar o instrumento (**OFF**).
- Mantendo premido o botão **MODE** ligar o instrumento rodando o seletor. A mensagem “**1OFF**” aparece no display.
- Desligar e voltar a ligar o instrumento para ativar novamente a função.

5. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO

5.1. MEDAÇÃO TENSÕES CC



ATENÇÃO

A tensão máxima CC na entrada é 1000V. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A superação dos limites de tensão poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.



Fig. 2: Uso do instrumento para a medição de Tensões CC

1. Selecionar a posição $V\text{-}Hz\%$ ou $mV\text{-}$.
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $\text{Hz\%}\text{-}\text{V}\rightarrow\text{I}\Omega\rightarrow\text{A}\rightarrow$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
3. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta respetivamente nos pontos com potencial positivo e negativo do circuito em exame (ver Fig. 2). O valor da tensão é apresentado no display.
4. Se no display aparecer a mensagem "O.L" selecionar uma escala mais elevada.
5. A visualização do símbolo "-" no display do instrumento indica que a tensão tem sentido oposto em relação à conexão da Fig. 2.
6. Para o uso das funções HOLD, RANGE, MAX MIN, REL \square e HIRES consultar o § 4.2

5.2. MEDIÇÃO TENSÕES CA, CA+CC

ATENÇÃO



A tensão máxima CA na entrada é 1000V. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A superação dos limites de tensão poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.



Fig. 3: Uso do instrumento para a medição de Tensões CA

1. Selecionar a posição **V~Hz%** ou **mV~**.
2. Premir o botão **MODE** para visualizar o símbolo “CA” ou “CA+CC” no display.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **Hz% V~ Ω** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
4. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta respetivamente nos pontos do circuito em exame (ver Fig. 3). O valor da tensão é apresentado no display.
5. Se no display aparecer a mensagem "O.L" selecionar uma escala mais elevada.
6. Premir o botão **Hz%/RELΔ** para selecionar as medições “Hz” ou “%” para visualizar os valores da frequência e do Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) da tensão na entrada. A barra gráfica não está ativa nestas funções. Premir o botão **MODE** para voltar à medição de tensão e ativar eventualmente a função **Hz**.
7. Para o uso das funções HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, e HIRES e REL consultar o § 4.2

5.3. MEDIÇÃO TENSÕES CA, CC, CA+CC COM BAIXA IMPEDÂNCIA (LoZ)

ATENÇÃO



A tensão máxima CA/CC na entrada é 600V. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A superação dos limites de tensão poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.



Fig. 4: Uso do instrumento para a medição de tensões CA/CC com função LoZ

1. Selecionar a posição **LoZV~**. Os símbolos “LoZ” e “CC” aparecem no display.
2. Premir o botão **MODE** para selecionar eventualmente a medição “CA” ou “CA+CC”.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **Hz% V → Ω → °C/F** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
4. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta respetivamente nos pontos do circuito em exame (ver Fig.4) para a medição de tensões CA ou nos pontos com potencial positivo e negativo do circuito em exame (ver Fig.2) para a medição de tensões CC. O valor da tensão é apresentado no display.
5. A mensagem "O.L." indica que o valor de tensão CC excede o valor máximo mensurável.
6. A visualização do símbolo “-” no display do instrumento indica que a tensão tem sentido oposto em relação à conexão da Fig.2.
7. Para o uso das funções HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, e HIRES e REL consultar o § 4.2.

5.4. MEDAÇÃO FREQUÊNCIAS E CICLO DE TRABALHO (DUTY CYCLE)

ATENÇÃO



A tensão máxima CA na entrada é 1000V. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A superação dos limites de tensão poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.

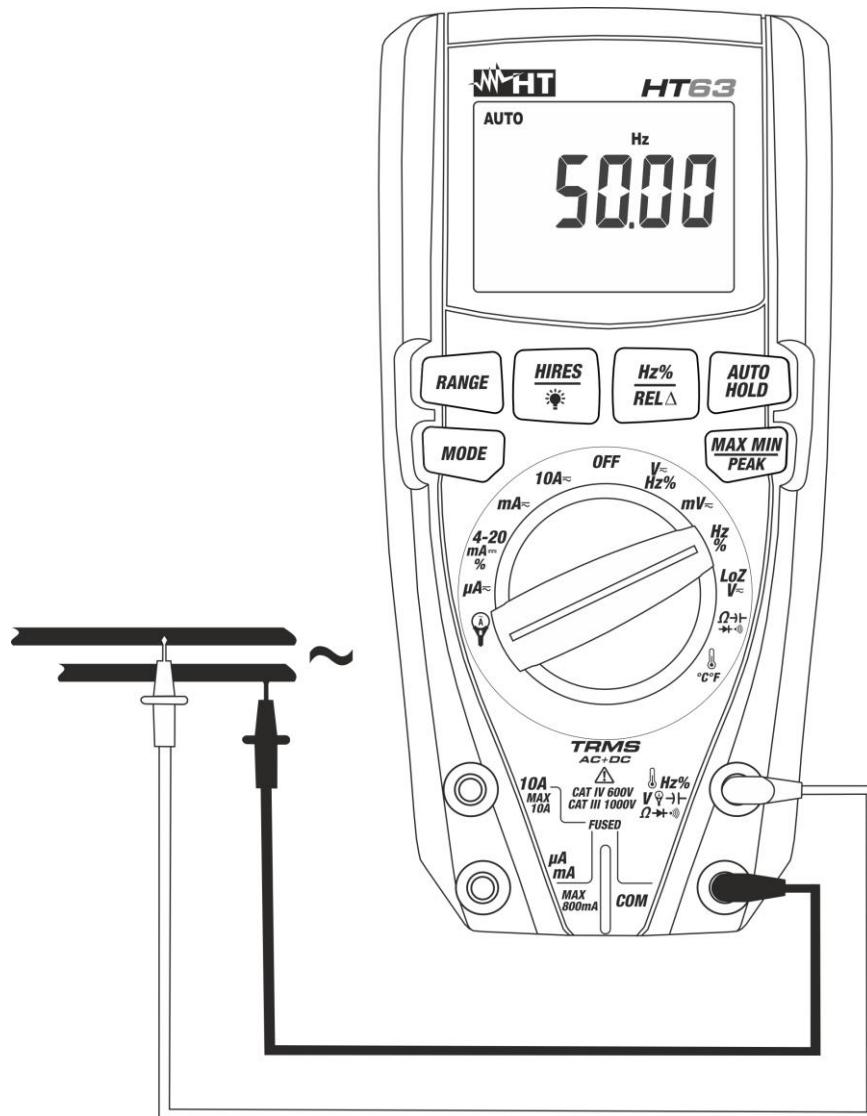


Fig. 5: Uso do instrumento para a medição de Frequências e Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)

1. Selecionar a posição **Hz%**.
2. Premir o botão **Hz%/RELΔ** para selecionar as medições “Hz” ou “%” com o objetivo de visualizar os valores da frequência e do Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) da tensão na entrada.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
4. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta respetivamente nos pontos do circuito em exame (ver Fig. 5). O valor da frequência (Hz) ou Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) (%) é apresentado no display. A barra gráfica não está ativa nestas funções.
5. Se no display aparecer a mensagem "**O.L**" selecionar uma escala mais elevada.
6. Para o uso da função HOLD e HIRES consultar o § 4.2.

5.5. MEDIÇÃO RESISTÊNCIAS E TESTE DE CONTINUIDADE

ATENÇÃO



Antes de efetuar qualquer Medição de Resistências verificar se o circuito em exame não está a ser alimentado e se eventuais condensadores presentes estão descarregados.

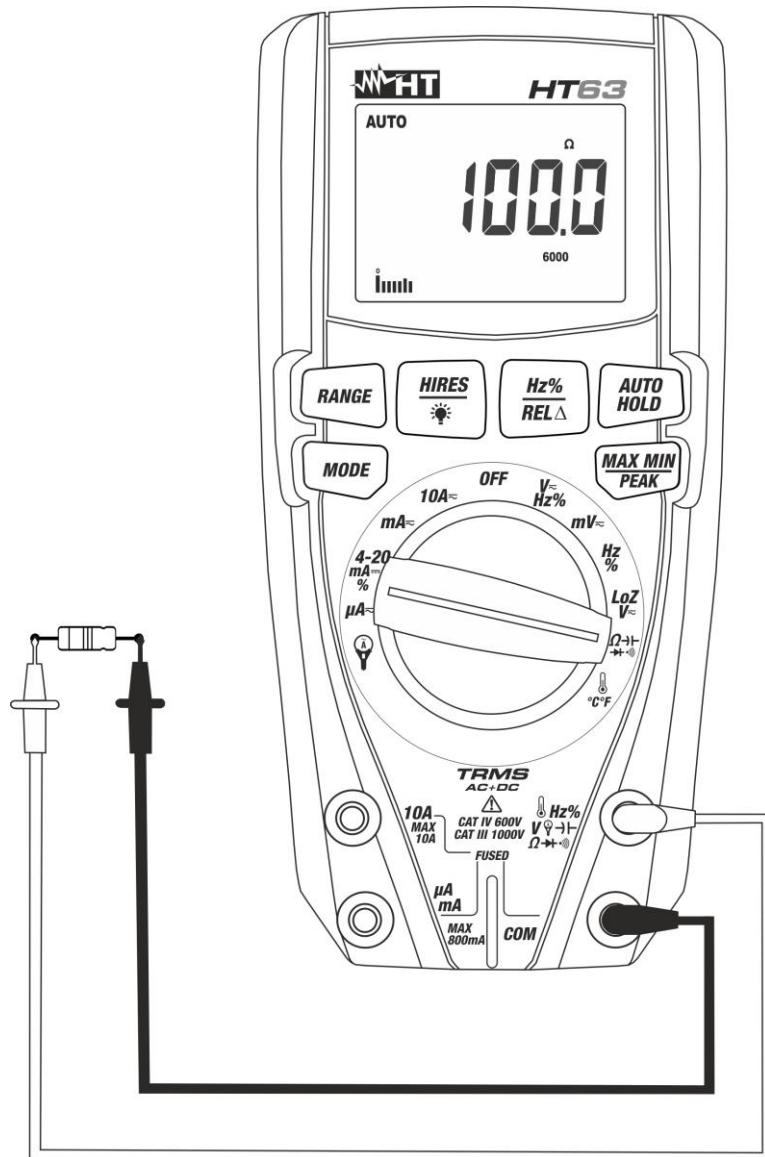


Fig. 6: Uso do instrumento para a medição de Resistências e Teste de Continuidade

1. Selecionar a posição $\Omega \rightarrow \blacktriangleleft \rightarrow \square$
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $\text{Hz\%} \text{ } \text{V} \rightarrow \text{ } \Omega \rightarrow \square$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
3. Colocar as ponteiras nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 6). O valor da resistência é apresentado no display.
4. Se no display aparecer a mensagem "O.L" selecionar uma escala mais elevada.
5. Premir o botão **MODE** para seleccionar a medição " $\rightarrow \square$ " relativa ao Teste de Continuidade e colocar as ponteiras nos pontos pretendidos do circuito em exame.
6. O valor da resistência (só indicativo) é apresentado no display expresso em Ω e o instrumento emite um sinal acústico quando o valor da resistência for $< 35\Omega$.
7. Para o uso das funções HOLD, RANGE, MAX MIN, RELΔ e HIRES consultar o § 4.2.

5.6. TESTE DE DÍODOS

ATENÇÃO



Antes de efetuar qualquer medição de resistência verificar se o circuito em exame não está a ser alimentado e se eventuais condensadores presentes estão descarregados.

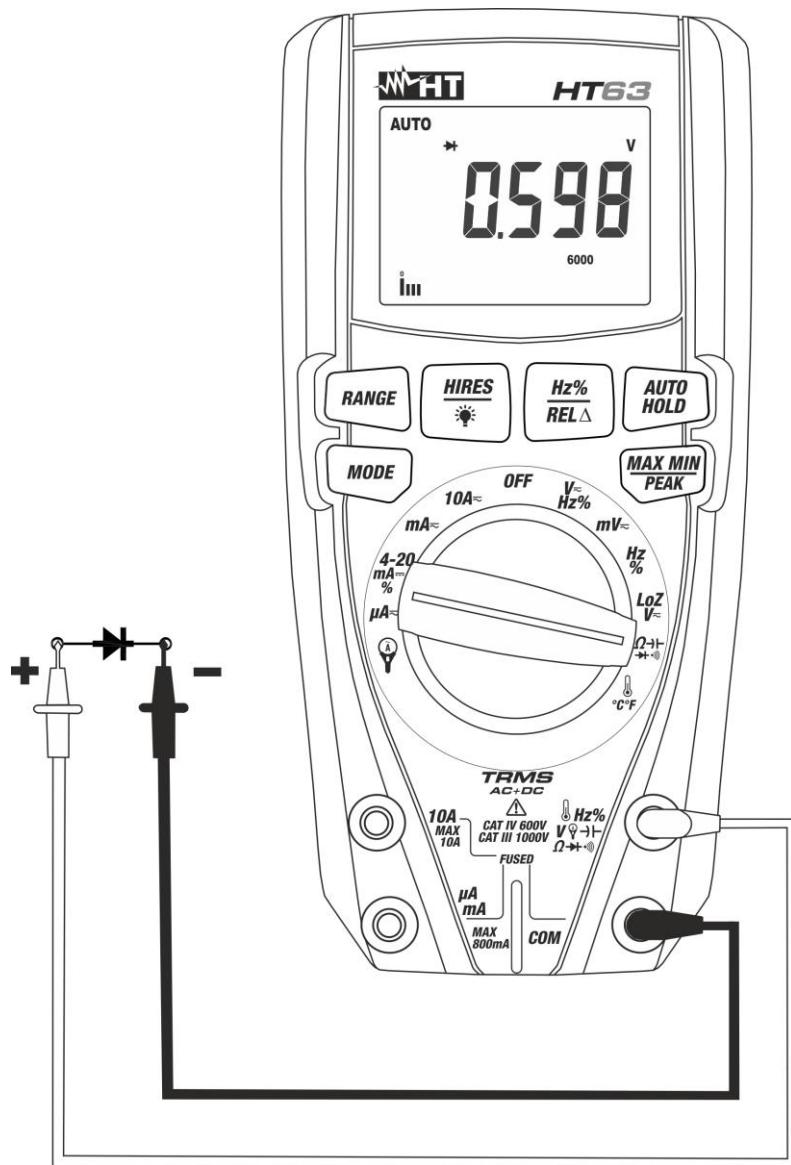


Fig. 7: Uso do instrumento para o Teste de Díodos

1. Selecionar a posição $\Omega \rightarrow | \cdot \rangle$.
2. Premir o botão **MODE** para selecionar a medição “ $\rightarrow |$ ”.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $\text{Hz\%} \text{ V} \rightarrow | \Omega \rightarrow | \cdot \rangle$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
4. Colocar as ponteiras nas extremidades do diodo em exame (ver Fig. 7) respeitando as polaridades indicadas. O valor da tensão do patamar em polarização direta é apresentado no display.
5. Se o valor do patamar de tensão for 0mV a junção P-N do diodo está em curto-circuito.
6. Se o instrumento apresenta a mensagem "O.L" os terminais do diodo estão invertidos em relação ao indicado na Fig. 7 ou a junção P-N do diodo está danificada.
7. Para o uso das funções HOLD e HIRES consultar o § 4.2.

5.7. MEDIÇÃO CAPACIDADES

ATENÇÃO



Antes de efetuar medições de capacidade em circuitos ou condensadores, retirar a alimentação ao circuito em exame e deixar descarregar todas as capacidades presentes no mesmo. Na ligação entre o multímetro e a capacidade em exame respeitar a correta polaridade (quando solicitado).

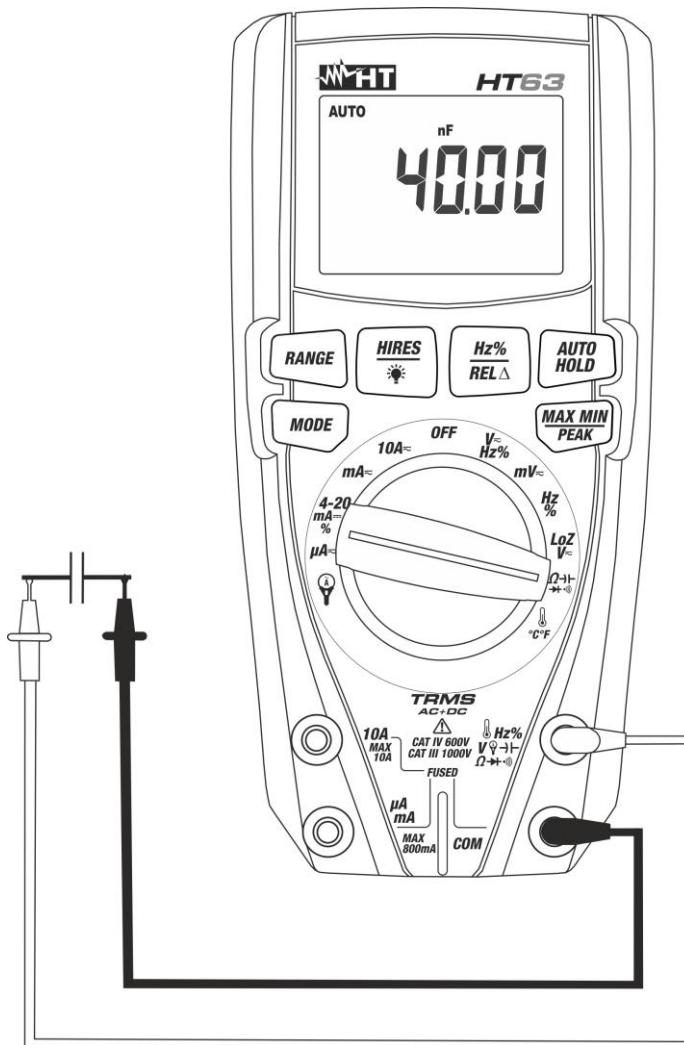


Fig. 8: Uso do instrumento para a medição de Capacidades

1. Selecionar a posição $\Omega \rightarrow \cdot \cdot \cdot$.
2. Premir o botão **MODE** até visualizar o símbolo "nF" no display.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $\text{Hz\% } V \rightarrow \Omega \rightarrow \cdot \cdot \cdot$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
4. Premir durante algum tempo o botão **Hz%/RELΔ** antes de efetuar a medição.
5. Colocar as ponteiras nas extremidades do condensador em exame respeitando eventualmente as polaridades positivas (cabo vermelho) e negativas (cabo preto) (ver Fig. 8). O valor da capacidade é apresentado no display. A barra gráfica não está ativa nesta função. **Dependendo do valor de capacidade a ser medida, o instrumento pode usar cerca de 20s antes de exibir o valor final correto**
6. A mensagem "O.L." indica que o valor da capacidade excede o valor máximo mensurável.
7. Para o uso das funções HOLD, e RELΔ consultar o § 4.2.

5.8. MEDIÇÃO TEMPERATURAS COM SONDA K



ATENÇÃO

Antes de efetuar qualquer medição de temperatura verificar se o circuito em exame não está a ser alimentado e se eventuais condensadores presentes estão descarregados.

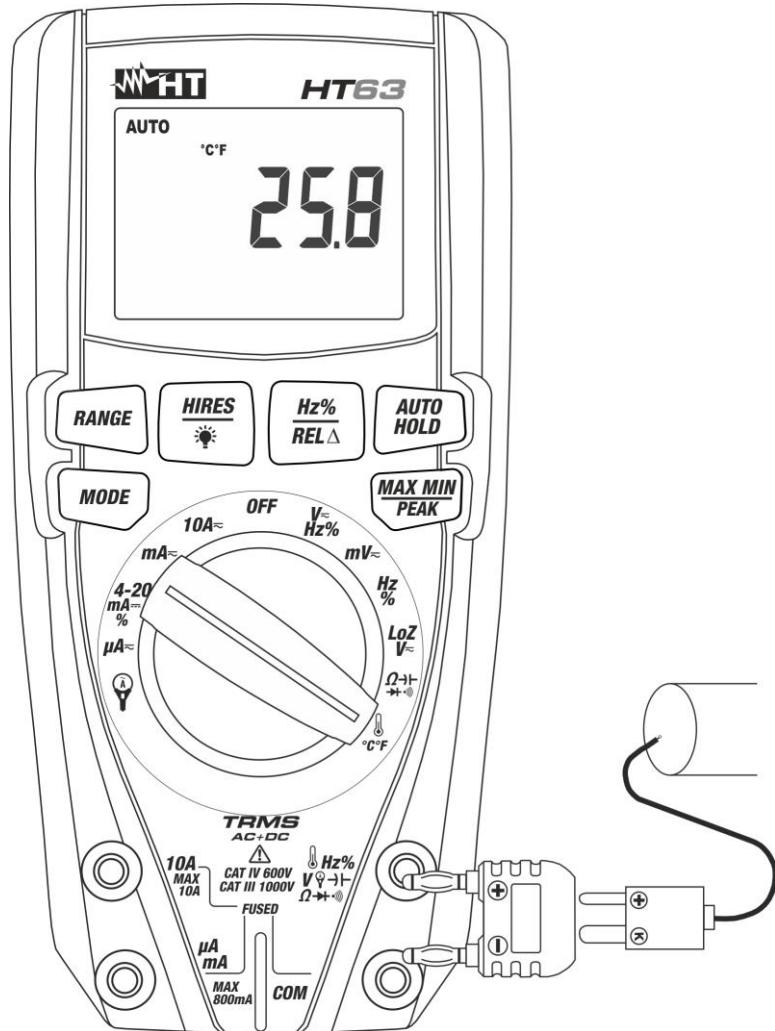


Fig. 9: Uso do instrumento para a medição de Temperaturas

1. Selecionar a posição $^{\circ}\text{C}^{\circ}\text{F}$.
2. Premir o botão **MODE** até aparecer no display o símbolo “°C” ou “°F”.
3. Inserir o adaptador fornecido nos terminais de entrada $\text{Hz\%} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{I} \rightarrow \Omega \rightarrow \text{L}$ (polaridade +) e **COM** (polaridade -) (ver Fig. 9).
4. Conectar a sonda tipo K fornecida ou o termopar tipo K opcional (consultar o § 7.3.2) ao instrumento através do adaptador respeitando as polaridades positiva e negativa presentes no mesmo. O valor da temperatura é apresentado no display. A barra gráfica não está ativa nesta função.
5. A mensagem "O.L." indica que o valor de temperatura excede o valor máximo mensurável.
6. Para o uso da função HOLD consultar o § 4.2.

5.9. MEDIÇÃO CORRENTES CC E LEITURA 4-20mA%



ATENÇÃO

A corrente máxima CC na entrada é 10A (entrada **10A**) ou 600mA (entrada **mA μ A**). Não medir correntes que excedam os limites indicados neste manual. A superação dos limites de corrente poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.

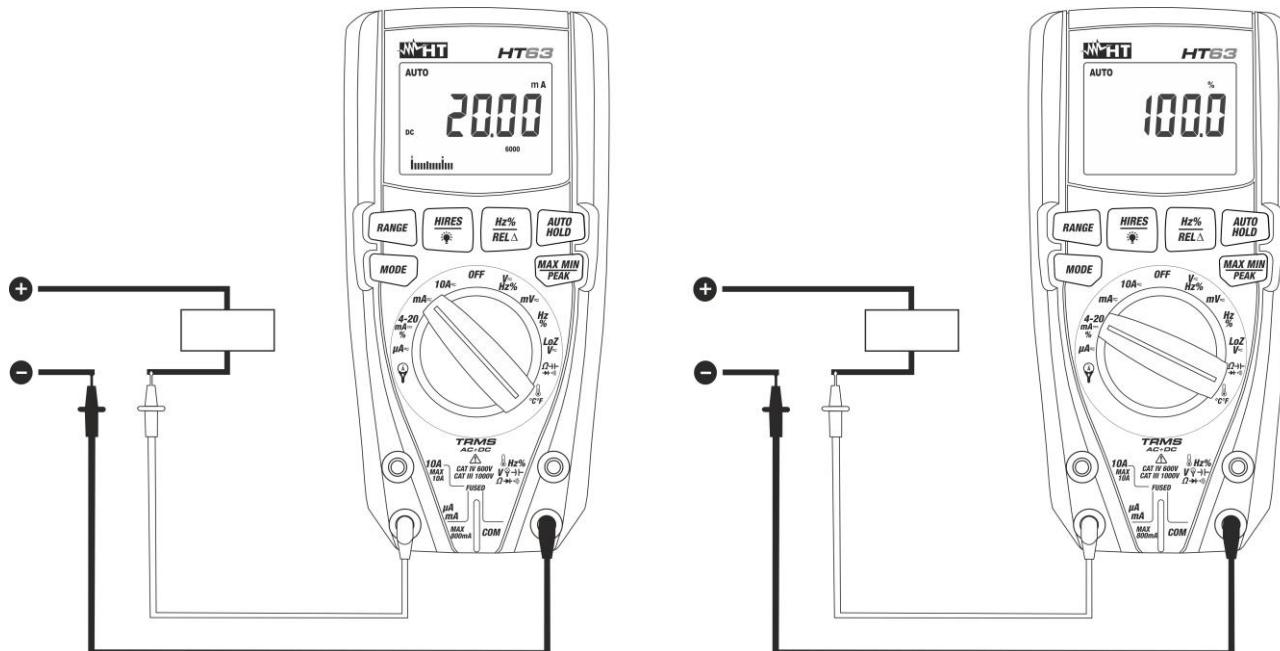


Fig. 10: Uso do instrumento para a medição de Correntes CC, CA+CC e leitura 4-20mA%

1. Retirar a alimentação ao circuito em exame.
2. Selecionar a posição **μ A \sim** , **mA \sim** ou **10A \sim** para a medição de Correntes CC ou a posição **4-20mA---%** para a leitura 4-20mA%.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **10A** ou no terminal de entrada **mA μ A** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
4. Ligar a ponteira vermelha e a ponteira preta em série com o circuito do qual se pretende medir a corrente respeitando a polaridade e o sentido da corrente (ver Fig. 10).
5. Alimentar o circuito em exame.
6. O valor da corrente CC (ver Fig. 10 – lado esquerdo) é apresentado no display.
7. O valor da leitura 4-20mA% (0mA = -25%, 4mA = 0%, 20mA = 100% e 24mA = 125%) (ver Fig. 10 – lado direito) é apresentado no display. A barra gráfica não está ativa nesta função.
8. Se no display aparecer a mensagem "O.L" foi atingido o valor máximo mensurável.
9. A visualização do símbolo "-" no display do instrumento indica que a corrente tem sentido oposto em relação à conexão da Fig. 10.
10. Para o uso das funções HOLD, RANGE, MAX MIN, REL Δ e HIRES consultar o § 4.2.

5.10. MEDIÇÃO CORRENTES CA, CA+CC

ATENÇÃO



A corrente máxima CA na entrada é 10A (entrada **10A**) ou 600mA (entrada **μ A**). Não medir correntes que excedam os limites indicados neste manual. A superação dos limites de corrente poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.

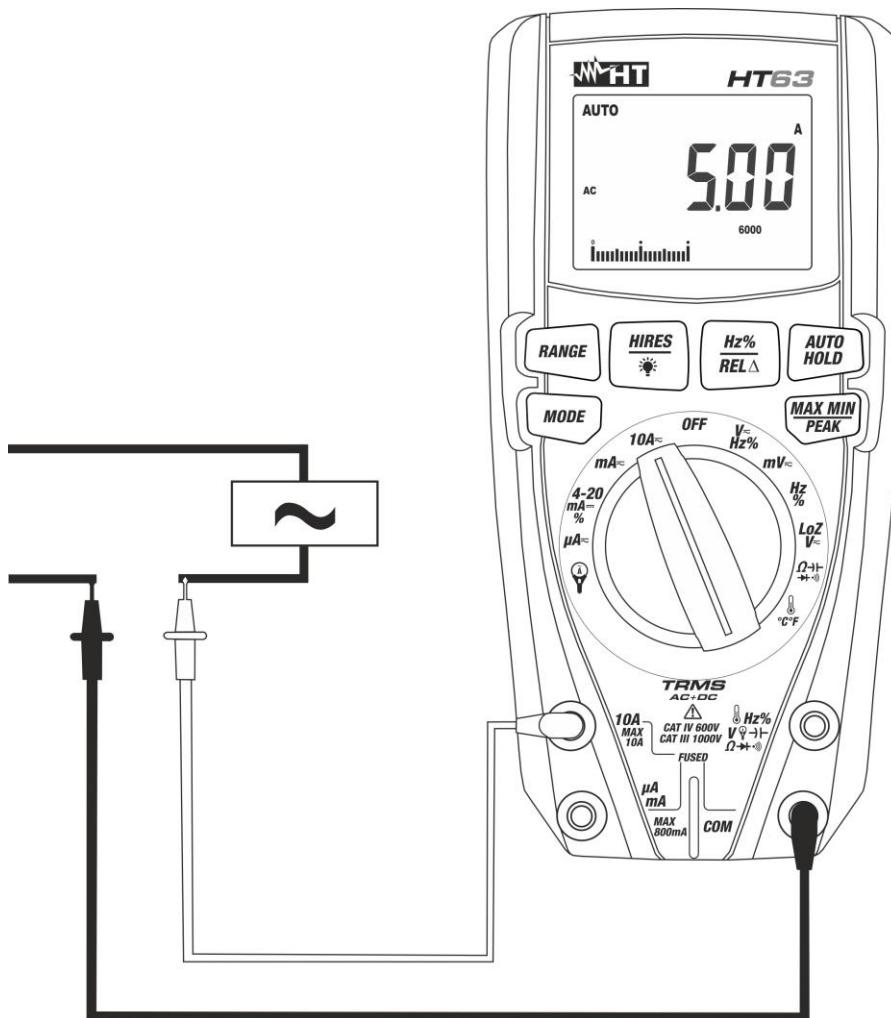


Fig. 11: Uso do instrumento para a medição de Correntes CA

1. Retirar a alimentação ao circuito em exame.
2. Selecionar a posição **μ A~**, **mA~** ou **10A~**.
3. Premir o botão **MODE** para selecionar a medição “CA” ou “CA+CC”.
4. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **10A** ou no terminal de entrada **μ A** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
5. Ligar a ponteira vermelha e a ponteira preta em série com o circuito do qual se pretende medir a corrente (ver Fig. 11).
6. Alimentar o circuito em exame. O valor da corrente é apresentado no display.
7. Se no display aparecer a mensagem "O.L" foi atingido o valor máximo mensurável.
8. Premir o botão **Hz%/RELΔ** para selecionar as medições "Hz" ou "%" para visualizar os valores da frequência e do Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) da corrente na entrada. A barra gráfica não está ativa nestas funções.
9. Para o uso das funções HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, RELΔ e HIRES consultar o § 4.2.

5.11. MEDIÇÃO CORRENTES CC, CA, CA+CC COM TRANSDUTORES COM PINÇA

ATENÇÃO



- A corrente máxima mensurável nesta função é 3000A CA ou 1000A CC. Não medir correntes que excedam os limites indicados neste manual.
- O instrumento executa a medição seja com o transdutor com pinça flexível (acessório opcional F3000U) seja com outros transdutores com pinça **standard** da família HT. Para transdutores com conector de saída Hypertac é necessário o adaptador opcional NOCANBA para efetuar a ligação.

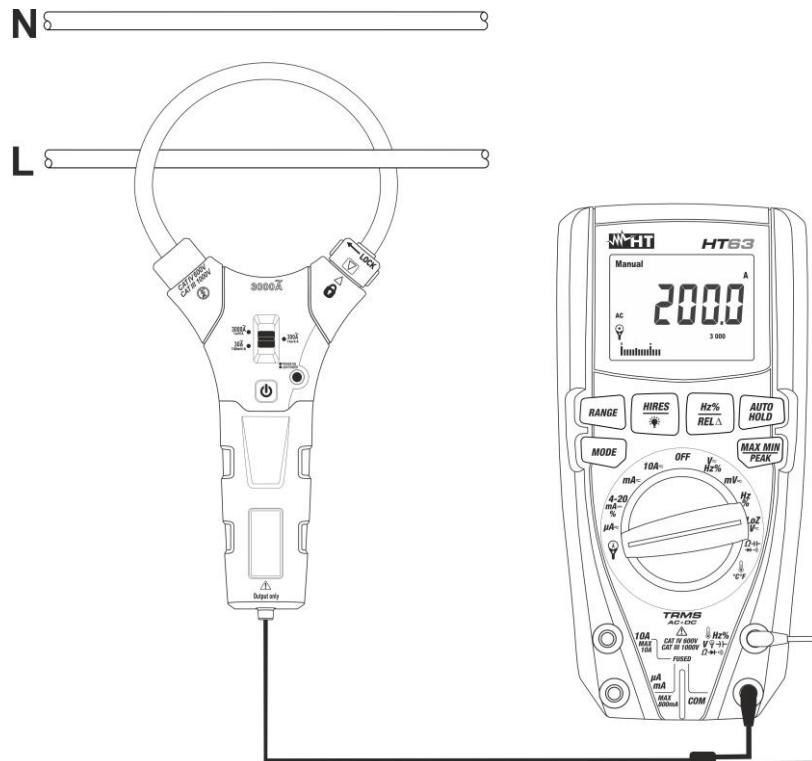


Fig. 12: Uso do instrumento para a medição de Correntes CA/CC c/ transdutor c/ pinça

1. Selecionar a posição
2. Premir o botão **MODE** para selecionar a medição “CA”, “CC” ou “CA+CC”.
3. Premir o botão **RANGE** para selecionar no instrumento a **mesma escala** definida na pinça entre as opções: **1000mA, 10A, 30A, 40A (sólo HT4006), 100A, 300A, 400A (sólo HT4006), 1000A, 3000A**. Este valor aparece no display durante 2s.
4. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada e o cabo preto no terminal de entrada **COM**. Para modelos de transdutores standard (consultar o § 7.3.2) com conector Hypertac usar o adaptador opcional NOCANBA. Para informações sobre o uso dos transdutores com pinça consultar o respetivo manual de instruções.
5. Inserir o cabo no interior do toroide (ver Fig. 12). O valor da corrente é apresentado no display.
6. Premir o botão **Hz%/RELΔ** para selecionar as medições “Hz” ou “%” com o objetivo de visualizar os valores da frequência e do Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) da corrente na entrada. A barra gráfica não está ativa nestas funções. Premir o botão **MODE** para voltar à Medição de Correntes e reconfigurar a escala correta premindo o botão **RANGE**.
7. Se no display aparecer a mensagem "O.L" foi atingido o valor máximo mensurável.
8. Para as funções HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, RELΔ e HIRES consultar o § 4.2.

6. MANUTENÇÃO



ATENÇÃO

- Só técnicos qualificados podem efetuar as operações de manutenção. Antes de efetuar esta operação retirar todos os cabos dos terminais de entrada.
- Não utilizar o instrumento em ambientes caracterizados por taxas de humidade ou temperatura elevadas. Não o expor diretamente à luz solar.
- Desligar sempre o instrumento após a sua utilização. Quando se prevê não o utilizar durante um período prolongado, retirar a bateria para evitar o derrame de líquidos por parte desta última que podem danificar os circuitos internos do instrumento.

6.1. SUBSTITUIÇÃO DAS PILHAS E FUSÍVEIS INTERNOS

Quando no display LCD aparece o símbolo " - + " deve-se substituir as pilhas.

Substituição das pilhas

1. Colocar o seletor na posição **OFF** e retirar os cabos dos terminais de entrada.
2. Rodar o parafuso de fixação da tampa do compartimento das pilhas da posição " " para a posição " " e retirar a mesma.
3. Retirar as pilhas e inserir no compartimento as novas pilhas do mesmo tipo (consultar o § 7.1.2) respeitando as polaridades indicadas.
4. Recolocar a tampa do compartimento das pilhas e rodar o parafuso de fixação da tampa do compartimento das pilhas da posição " " para a posição " ".
5. Não dispersar no ambiente as pilhas utilizadas. Usar os respetivos contentores para a sua reciclagem.

Substituição fusíveis

1. Colocar o seletor na posição **OFF** e retirar os cabos dos terminais de entrada.
2. Rodar o parafuso de fixação da tampa do compartimento das pilhas da posição " " para a posição " " e retirar a mesma.
3. Retirar o fusível danificado e inserir um do mesmo tipo (consultar o § 7.1.2).
4. Recolocar a tampa do compartimento das pilhas e rodar o parafuso de fixação da tampa do compartimento das pilhas da posição " " para a posição " ".

6.2. LIMPEZA DO INSTRUMENTO

Para a limpeza do instrumento utilizar um pano macio e seco. Nunca usar panos húmidos, solventes, água, etc.

6.3. FIM DE VIDA



ATENÇÃO: este símbolo indica que o equipamento, os seus acessórios e as pilhas devem ser recolhidos separadamente e tratados de modo correto.

7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Precisão calculada como [%leitura + (nº. dígitos (dgt)*resolução)] a 18°C ÷ 28°C <75%RH

Tensão CC

Escala (*)	Resolução	Precisão	Impedância de entrada	Proteção contra sobrecargas
600.0mV	0.1mV	$\pm(0.9\%\text{leitura} + 5\text{dgt})$	>10MΩ	1000VCC/CArms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V	$\pm(1.2\%\text{leitura} + 5\text{dgt})$		

(*) Função HIRES não ativa. Com a função HIRES ativa multiplicar x10 os dígitos de precisão.

Tensão CA TRMS

Escala (*)	Resolução	Precisão (**)		Proteção contra sobrecargas
		(50Hz÷1kHz)	(1kHz÷5kHz)	
600.0mV	0.1mV	$\pm(1.0\%\text{leitura} + 5\text{dgt})$	$\pm(3.0\%\text{leitura} + 5\text{dgt})$	1000VCC/CArms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V		Não especificada	

(*) Função HIRES não ativa. Com a função HIRES ativa multiplicar x10 os dígitos de precisão.

(**) Precisão especificada de 5% a 100% da escala de medida e fator de crista CA ≤3, Impedância de entrada: > 10MΩ

Precisão da função PEAK: $\pm(10\%\text{leitura} + 30\text{dgt})$; Tempo de resposta da função PEAK: 1ms

Precisão da função : $\pm(1.5\%\text{leitura} + 5\text{dgt})$ ($f \leq 60\text{Hz}$), $\pm(3.0\%\text{leitura} + 5\text{dgt})$ ($60\text{Hz} \leq f \leq 1\text{kHz}$), não especificada ($f: 1 \div 5\text{kHz}$)

Forma de onda não sinusoidal da precisão é: $\pm(4.5\%\text{leitura} + 10\text{dgt})$ ($50\text{Hz} \div 1\text{kHz}$), $\pm(10.0\%\text{leitura} + 10\text{dgt})$ ($1\text{kHz} \div 5\text{kHz}$)

Tensão CA+ CC TRMS

Escala (*)	Resolução	Precisão (50Hz÷1kHz)	Impedância de entrada	Proteção contra sobrecargas
600.0mV	0.1mV	$\pm(1.5\%\text{leitura} + 10\text{dgt})$	>10MΩ	1000VCC/CArms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

(*) Função HIRES não ativa. Com a função HIRES ativa multiplicar x10 os dígitos de precisão.

Tensão CC/CA TRMS com baixa impedância (LoZ)

Escala (*)	Resolução	Precisão (**)	Impedância de entrada	Proteção contra sobrecargas
6.000V	0.001V	$\pm(3.0\%\text{leitura} + 40\text{dgt})$	Cerca de 3kΩ	600VCC/CArms
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
600V	1V			

(*) Função HIRES não ativa. Com a função HIRES ativa multiplicar x10 os dígitos de precisão.

(**) Precisão CA+CC: $\pm(3.5\%\text{leitura} + 40\text{dgt})$

Teste de Díodos

Função	Corrente de teste	Tensão máx. em circuito aberto
	<1.5mA	2.8VCC

Leitura 4-20mA%

Escala (*)	Resolução	Precisão	Correspondência
-25%÷125%	0.1%	$\pm(50\text{dgt})$	0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

(*) Função HIRES não ativa. Com a função HIRES ativa multiplicar x10 os dígitos de precisão.

Corrente CC

Escala (*)	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
600.0 μ A	0.1 μ A	$\pm(1.5\% \text{leitura} + 5\text{dgt})$	Fusível rápido 800mA/1000V
6000 μ A	1 μ A		
60.00mA	0.01mA		Fusível rápido 10A/1000V
600.0mA	0.1mA		
10.00A	0.01A		

(*) Função HIRES não ativa. Com a função HIRES ativa multiplicar x10 os dígitos de precisão.

Corrente CA TRMS

Escala (*)	Resolução	Precisão (**)		Proteção contra sobrecargas
		(50Hz÷1kHz)	(1kHz÷5kHz)	
600.0 μ A	0.1 μ A	$\pm(2.5\% \text{leitura} + 5\text{dgt})$	$\pm(3.5\% \text{leitura} + 5\text{dgt})$	Fusível rápido 800mA/1000V
6000 μ A	1 μ A			
60.00mA	0.01mA			Fusível rápido 10A/1000V
600.0mA	0.1mA			
10.00A	0.01A			

(*) Função HIRES não ativa. Com a função HIRES ativa multiplicar x10 os dígitos de precisão.

(**) Precisão especificada de 5% a 100% da escala de medida.

Precisão da função PEAK: $\pm(10\% \text{leitura} + 30\text{dgt})$, Precisão CA+CC: $\pm(2.8\% \text{leitura} + 5\text{dgt})$ (50Hz ÷ 1kHz)

Precisão da forma de onda não sinusoidal: $\pm(4.5\% \text{leitura} + 10\text{dgt})$ (50Hz÷1kHz), $\pm(10.0\% \text{leitura} + 10\text{dgt})$ (1kHz÷5kHz)

Corrente CC com transdutor com pinça

Escala (*)	Relação de saída	Resolução	Precisão (**)	Proteção contra sobrecargas
1000mA	1000mV/1000mA	1mA	$\pm(1.5\% \text{leitura} + 6\text{dgt})$	1000VCC/CArms
10A	100mV/1A	0.01A		
30A		0.01A		
40A	10mV/1A	0.1A		
100A		0.1A		
300A	1mV/1A	1A		
400A		1A		
1000A		1A		
3000A		1A		

(*) Função HIRES não ativa. Com a função HIRES ativa multiplicar x10 os dígitos de precisão.

(**) Precisão referida apenas ao instrumento sem transdutor

Corrente CA TRMS com transdutor com pinça

Escala (*)	Relação de saída	Resolução	Precisão (**, ***) (50Hz÷1kHz)	Proteção contra sobrecargas
1000mA	1000mV/1000mA	1mA	$\pm(2.5\% \text{leitura} + 10\text{dgt})$	1000VCC/CArms
10A	100mV/1A	0.01A		
30A		0.01A		
40A	10mV/1A	0.1A		
100A		0.1A		
300A	1mV/1A	1A		
400A		1A		
1000A		1A		
3000A		1A		

(*) Função HIRES não ativa. Com a função HIRES ativa multiplicar x10 os dígitos de precisão.

(**) Precisão referida apenas ao instrumento sem transdutor

(***) Precisão especificada de 5% a 100% da escala de medida

Precisão da função PEAK: $\pm(10\% \text{leitura} + 30\text{dgt})$, Corrente CA+CC TRMS: precisão (50Hz÷1kHz): $\pm(3.0\% \text{leitura} + 10\text{dgt})$

Precisão da forma de onda não sinusoidal: $\pm(4.5\% \text{leitura} + 10\text{dgt})$ (50Hz÷1kHz)

Resistência e Teste de Continuidade

Escala (*)	Resolução	Precisão	Besouro	Proteção contra sobrecargas		
600.0Ω	0.1Ω	±(2.0%leitura + 9dgt)	<35Ω	1000VCC/CArms		
6.000kΩ	0.001kΩ	±(1.2%leitura + 5dgt)				
60.00kΩ	0.01kΩ					
600.0kΩ	0.1kΩ	±(2.0%leitura + 10dgt)				
6.000MΩ	0.001MΩ					
60.00MΩ	0.01MΩ					

(*) Função HIRES não ativa. Com a função HIRES ativa multiplicar x10 os dígitos de precisão.

Frequência (circuitos elétricos)

Escala (*)	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
40.00Hz ÷ 10kHz	0.01Hz	±(0.5%leitura)	1000VCC/CArms

(*) Função HIRES não ativa. Com a função HIRES ativa multiplicar x10 os dígitos de precisão; Sensibilidade: 15Vrms

Frequência (circuitos eletrónicos)

Escala (*)	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
60.00Hz	0.01Hz	±(1.0%leitura + 2dgt)	1000VCC/CArms
600.0Hz	0.1Hz		
6.000kHz	0.001kHz		
60.00kHz	0.01kHz		
600.0kHz	0.1kHz		
6.000MHz	0.001MHz		
10.00MHz	0.01MHz		

(*) Função HIRES não ativa. Com a função HIRES ativa multiplicar x10 os dígitos de precisão .

Sensibilidade:>2.0Vrms (@20%÷80% Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)) f<100kHz; >5Vrms (@ 20%÷80% Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)) e f>100kHz

Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)

Escala (*)	Resolução	Precisão
0.1% ÷ 99.9%	0.1%	±(1.2%leitura + 2dgt)

(*) Função HIRES não ativa. Com a função HIRES ativa multiplicar x10 os dígitos de precisão.

Escala de frequência do impulso: 5Hz ÷ 10kHz, Amplitude do impulso: ±5V (100μs ÷ 100ms)

Capacidade

Escala	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
60.00nF	0.01nF	±(3.5%leitura + 10dgt)	1000VCC/CArms
600.0nF	0.1nF		
6.000μF	0.001μF		
60.00μF	0.01μF		
600.0μF	0.1μF		
6000μF	1μF		

Temperatura com sonda K

Escala	Resolução	Precisão (*)	Proteção contra sobrecargas
-40.0°C ÷ 600.0°C	0.1°C	±(2.0%leitura + 3°C)	1000VCC/CArms
600°C ÷ 760°C	1°C		
-58.0°F ÷ 600.0°F	0.1°F		
600°F ÷ 1400°F	1°F		

(*) Precisão do instrumento sem sonda

7.1.1. Normas de referência

Segurança/EMC:

IEC/EN61010-1 / IEC/EN 61326-1

Isolamento:

duplo isolamento

Nível de Poluição:

2

Categoria de medida:

CAT IV 600V, CAT III 1000V

7.1.2. Características gerais

Características mecânicas

Dimensões (L x A x H):	175 x 85 x 55mm
Peso (pilhas incluídas):	360g
Proteção mecânica:	IP40

Alimentação

Tipo de pilhas:	4x1.5V pilhas tipo AAA IEC LR03
Indicação de pilhas descarregadas:	símbolo "[-+]" no display
Autonomia das pilhas:	cerca de 18h (retroiluminação ON), cerca de 60h (retroiluminação OFF) após 15min de não utilização (desativável)
Desligar automático:	F10A/1000V, 10 x 38mm (entrada 10A)
Fusíveis:	F800mA/1000V, 6 x 32mm (entrada mAµA)

Display

Conversão:	TRMS
Características:	4 LCD, 6000 pontos, sinal, ponto decimal 5 LCD, 60000 pontos, sinal, ponto decimal, retroiluminação e gráfico de barras
Frequência de amostragem:	3 vezes/s

7.2. AMBIENTE

7.2.1. Condições ambientais de utilização

Temperatura de referência:	18°C ÷ 28°C
Temperatura de utilização:	5°C ÷ 40°C
Humidade relativa admitida:	<80%RH
Temperatura de armazenamento:	-20°C ÷ 60°C
Humidade de armazenamento:	<80%RH
Altitude máx. de utilização:	2000m

Este instrumento está conforme os requisitos da Diretiva Europeia sobre baixa tensão 2014/35/EU (LVD) e da Diretiva EMC 2014/30/EU

Este instrumento está conforme os requisitos da Diretiva Europeia 2011/65/EU (RoHS) e da Diretiva Europeia 2012/19/EU (WEEE)

7.3. ACESSÓRIOS

7.3.1. Acessórios fornecidos

- Par de ponteiras com ponta 2/4mm Cod. 4324-2
- Adaptador + sonda do tipo K
- Pilhas e bolsa para transporte
- Manual de instruções

7.3.2. Acessórios opcionais

- Sonda tipo K para medir a temperatura do ar e gases Cod. TK107
- Sonda tipo K para medir a temperatura de substâncias semi-sólidas Cod. TK108
- Sonda tipo K para medir a temperatura de líquidos Cod. TK109
- Sonda tipo K para medir a temperatura de superfícies Cod. TK110
- Sonda tipo K para medir a temperatura de superfícies c/ ponta a 90° Cod. TK111
- Transdutor com pinça flexível CA 30/300/3000A Cod. F3000U
- Transdutor com pinça standard CA 1-100-1000A/1V Cod. HT96U
- Transdutor com pinça standard CA 10-100-1000A/1V Cod. HT97U
- Transdutor com pinça standard CC 1000A/1V Cod. HT98U
- Transdutor com pinça standard CC/CA 40/400A Cod. HT4006
- Adaptador para ligação a pinças standard com Hypertac connector Cod. NOCANBA

8. ASSISTÊNCIA

8.1. CONDIÇÕES DE GARANTIA

Este instrumento está garantido contra qualquer defeito de material e fabrico, em conformidade com as condições gerais de venda. Durante o período da garantia, as partes defeituosas podem ser substituídas, mas ao construtor reserva-se o direito de reparar ou substituir o produto. No caso de o instrumento ser devolvido ao revendedor, o transporte fica a cargo do Cliente. A expedição deverá ser, em qualquer caso, acordada previamente. Anexa à guia de expedição deve ser inserida uma nota explicativa com os motivos do envio do instrumento. Para o transporte utilizar apenas a embalagem original; qualquer dano provocado pela utilização de embalagens não originais será atribuído ao Cliente. O construtor não se responsabiliza por danos causados por pessoas ou objetos.

A garantia não é aplicada nos seguintes casos:

- Reparação e/ou substituição de acessórios e baterias (não cobertos pela garantia).
- Reparações necessárias provocadas por utilização errada do instrumento ou da sua utilização com aparelhos não compatíveis.
- Reparações necessárias provocadas por embalagem não adequada.
- Reparações necessárias provocadas por intervenções executadas por pessoal não autorizado.
- Modificações efetuadas no instrumento sem autorização expressa do construtor.
- Utilizações não contempladas nas especificações do instrumento ou no manual de instruções

O conteúdo deste manual não pode ser reproduzido sem autorização expressa do construtor.

Todos os nossos produtos são patenteados e as marcas registadas. O construtor reserva o direito de modificar as especificações e os preços dos produtos, se isso for devido a melhoramentos tecnológicos.

8.2. ASSISTÊNCIA

Se o instrumento não funciona corretamente, antes de contactar o Serviço de Assistência, verificar o estado das baterias e dos cabos e substituí-los se necessário.

Se o instrumento continuar a não funcionar corretamente, verificar se o procedimento de utilização do mesmo está conforme o indicado neste manual. No caso de o instrumento ser devolvido ao revendedor, o transporte fica a cargo do Cliente. A expedição deverá ser, em qualquer caso, acordada previamente. Anexa à guia de expedição deve ser inserida uma nota explicativa com os motivos do envio do instrumento. Para o transporte utilizar apenas a embalagem original; qualquer dano provocado pela utilização de embalagens não originais será atribuído ao Cliente.

**HT ITALIA SRL**

Via della Boaria, 40
48018 – Faenza (RA) – **Italy**
T +39 0546 621002 | **F** +39 0546 621144
M info@ht-instrumnents.com | www.ht-instruments.it

WHERE
WE ARE

**HT INSTRUMENTS SL**

C/ Legalitat, 89
08024 Barcelona – Spain
T +34 93 408 17 77 | **F** +34 93 408 36 30
M info@htinstruments.es | www.ht-instruments.com/es-es/

HT INSTRUMENTS GmbH

Am Waldfriedhof 1b
D-41352 Korschenbroich – Germany
T +49 (0) 2161 564 581 | **F** +49 (0) 2161 564 583
M info@htinstruments.de | www.ht-instruments.de