

FRANÇAIS

Manuel d'utilisation



Table des matières :

1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE	2
1.1. Instructions préliminaires.....	2
1.2. Pendant l'utilisation	3
1.3. Après l'utilisation	3
1.4. Définition de Catégorie de mesure (surtension).....	3
2. DESCRIPTION GENERALE.....	4
2.1. Instruments de mesure à valeur moyenne et à valeur TRMS	4
2.2. Définition de valeur TRMS et de facteur de crête	4
3. PREPARATION A L'UTILISATION.....	5
3.1. Vérification initiale	5
3.2. Alimentation de l'instrument	5
3.3. Etalonnage	5
3.4. Conservation	5
4. MODE D'UTILISATION	6
4.1. Description de l'instrument.....	6
4.2. Description des touches de fonction	7
4.2.1. Touches A-HOLD et RELΔ	7
4.2.2. Touches ENTER et CANCEL	7
4.2.3. Touches HFR et Hz	7
4.2.4. Touches RANGE et MODE	7
4.3. Modes internes de l'instrument	8
4.3.1. Mesure MIN/MAX/AVG	8
4.3.2. Mode AutoTest et Manual Test (test manuel).....	8
4.3.3. Mode AC+DC.....	8
4.3.4. Mode HFR	8
4.3.5. Modes STORE et RECALL.....	9
4.3.6. Activation/désactivation des fonctions internes	9
4.3.7. Génération de courant DC de sortie	10
4.3.8. Modes Loop Power et HART 250Ω	10
4.4. Opérations de mesure.....	11
4.4.1. Mesure de Tension DC	11
4.4.2. Mesure de Tension AC et Fréquence.....	12
4.4.3. Mesure de Courant DC	13
4.4.4. Mesure de Courant AC et Fréquence.....	14
4.4.5. Mesure de résistance et test de continuité	15
4.4.6. Test des diodes	16
4.4.7. Génération de Courant DC	17
4.4.8. Simulation d'un transducteur	18
4.4.9. Mesure de courant DC à la sortie des transducteurs externes (Loop)	19
5. ENTRETIEN	20
5.1. Remplacement des piles et fusibles internes	20
5.2. Nettoyage de l'instrument.....	20
5.3. Fin de la durée de vie.....	20
6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES	21
6.1. Caractéristiques techniques.....	21
6.1.1. Caractéristiques électriques	23
6.1.2. Normes considérées.....	23
6.1.3. Caractéristiques générales	23
6.2. Environnement	24
6.2.1. Conditions environnementales d'utilisation.....	24
6.3. Accessoires.....	24
6.3.1. Accessoires fournis.....	24
7. ASSISTANCE	25
7.1. Conditions de garantie	25
7.2. 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.
- Eviter 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 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, on utilisera les symboles suivants :



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



Présence de tension dangereuse ($\geq 30V$) : risque de chocs électriques.



Instrument à double isolement.



Tension 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 des mesures de **TENSION** et **COURANT** sur des installations en CAT III 1000V et CAT IV 600V
- 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
- Avant d'effectuer la mesure critique, réaliser une mesure sur une prise de courant où la tension est certainement présente. Alternativement, effectuer cette vérification sur place avant de mesurer un point inconnu
- Seuls les embouts fournis avec l'instrument garantissent la conformité avec les normes de sécurité. Ils doivent être en bon état et, si nécessaire, remplacés à l'identique
- Ne pas mesurer de circuits dépassant les limites de tension spécifiées
- Ne pas effectuer de mesures dans des conditions environnementales en dehors des limites indiquées à la § 6.2.1
- Vérifier si les piles sont insérées correctement
- Contrôler que l'afficheur LCD et le sélecteur indiquent la même fonction

1.2. PENDANT L'UTILISATION

Veuillez lire attentivement les recommandations et instructions suivantes :



ATTENTION

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

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

1.3. APRES L'UTILISATION

- Lorsque les mesures sont terminées, mettre le sélecteur sur OFF de sorte à éteindre l'instrument.
- Si l'instrument n'est pas utilisé pendant longtemps, retirer 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. À la § 6.7.4 : Circuits de mesure, on lit :

(OMISSIS)

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

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

2. DESCRIPTION GENERALE

L'instrument HT8100 exécute les mesures suivantes :

- Tension DC et AC+DC TRMS
- Courant DC et AC+DC TRMS
- Résistance et test de continuité
- Fréquence de tension et courant AC
- Test des diodes
- Génération de courant avec amplitude jusqu'à 24mA DC avec affichage en mA et %
- Génération avec sorties en rampe pouvant être sélectionnées
- Mesure de courant de sortie des transducteurs y compris la résistance HART™ 250Ω
- Simulation d'un transducteur externe

Chacune de ces fonctions peut être sélectionnée à l'aide d'un sélecteur à 8 positions, comprenant la position OFF. Les touches de fonction (voir la § 4.2) et un diagramme à barres analogique sont également présents. La grandeur sélectionnée s'affiche à l'écran LCD avec l'indication de l'unité de mesure et des fonctions validées.

L'instrument est également équipé de la fonction de rétro éclairage automatique de l'écran (Autobacklight), ainsi que de la fonction Auto Power OFF (Arrêt Auto) qui éteint automatiquement l'instrument après 20 minutes de la dernière pression des touches de fonction ou rotation du sélecteur. Pour rallumer l'instrument, tourner le sélecteur.

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

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

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

En la présence d'une onde sinusoïdale parfaite, les deux groupes d'instruments présentent des résultats identiques. En la présence d'ondes perturbées, les lectures des deux divergent. Les instruments à valeur moyenne donnent seulement la valeur de l'onde fondamentale, alors que les instruments à valeur TRMS apportent la valeur de l'intégralité de l'onde, y compris les harmoniques (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 DE FACTEUR DE CRETE

La valeur efficace de courant est ainsi définie : « Dans un intervalle de temps équivalant à une période, un courant alternatif 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 continu d'une intensité de 1A ». Cette définition se traduit par l'expression numérique :

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

La valeur efficace est également connue sous le nom de valeur RMS (*Root*

Mean Square : racine de la moyenne des carrés)

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

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

3. PREPARATION A L'UTILISATION

3.1. VERIFICATION INITIALE

L'instrument a fait l'objet d'un contrôle mécanique et électrique avant d'être expédié.

Toutes les précautions possibles ont été prises pour garantir une livraison de l'instrument en bon état.

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

S'assurer que l'emballage contient tous les accessoires listés à la § 6.3.1. Dans le cas contraire, contacter le revendeur.

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

3.2. ALIMENTATION DE L'INSTRUMENT

L'instrument est alimenté par 4 piles alcalines de 1.5V de type AA IEC LR6 incluses dans l'emballage.

Afin d'éviter qu'elles se déchargent, les piles ne sont pas montées sur l'instrument. Pour l'introduction des piles, veuillez suivre les instructions de la § 5.1.

Lorsque les piles sont épuisées, le symbole «  » s'affiche à l'écran. Pour remplacer/insérer les piles, consulter la § 5.1.

3.3. ETALONNAGE

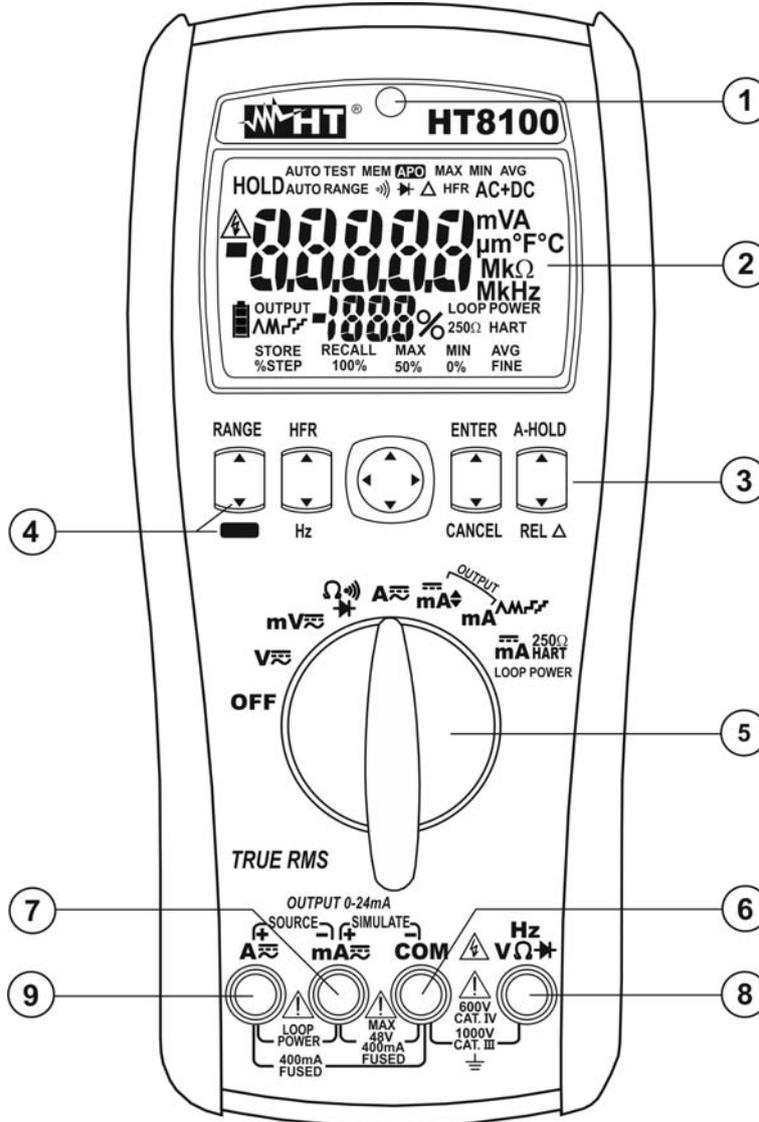
L'instrument est conforme aux spécifications techniques décrites dans ce manuel. Ses performances sont garanties pendant 12 mois.

3.4. CONSERVATION

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

4. MODE D'UTILISATION

4.1. DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT



LEGENDE :

1. Auto Backlight (Rétro éclairage)
2. Afficheur LCD
3. Touches de fonction
4. Touche MODE
5. Sélecteur des fonctions
6. Entrée COM
7. Entrée mA
8. Entrée HzVΩ
9. Entrée A

Fig. 1 : Description de l'instrument

4.2. DESCRIPTION DES TOUCHES DE FONCTION

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

4.2.1. Touches A-HOLD et REL Δ

- La pression de la touche **A-HOLD** sur toute fonction, à l'exception de la section de génération du courant et du test des diodes, active le verrouillage de la valeur de la grandeur affichée à l'écran. Le message « HOLD » s'affiche à l'écran. La fonction d'Auto HOLD permet à l'instrument d'afficher un résultat stable même en la présence d'un signal variable à l'entrée (> 50 digits). Pour les valeurs inférieures à 0.1 V (mesure V), 1mV (mesure mV), pas de limite (d'autres mesures) l'A-HOLD fonction pas actif. Appuyer à nouveau sur la touche **HOLD**, la touche **MODE** ou tourner le sélecteur pour quitter cette fonction.
- La pression de la touche **REL Δ** sur toute fonction, à l'exception des mesures Ω , \rightarrow , \rightarrow) et de la section de génération du courant, permet d'effectuer la mesure relative de la grandeur sous test. Le symbole « Δ » s'affiche à l'écran initialement fixe. À la pression de la touche, le symbole « Δ » clignote et la valeur de la grandeur sous test est mémorisée en tant qu'offset pour les mesures suivantes. On affiche donc la valeur relative obtenue comme : valeur relative (affichée) = valeur actuelle – offset. Appuyer sur la touche **REL Δ** pendant plus d'une seconde, la touche **MODE**, la touche **RANGE** ou agir sur le sélecteur pour quitter cette fonction.

4.2.2. Touches ENTER et CANCEL

- La pression de la touche **ENTER** permet l'activation d'une fonction clignotante sur l'afficheur sélectionnée à l'aide du sélecteur à quatre curseurs se trouvant sur le panneau frontal de l'instrument.
- La pression de la touche **CANCEL** permet de sortir d'une fonction clignotante sur l'afficheur sélectionnée à l'aide du sélecteur à quatre curseurs se trouvant sur le panneau frontal de l'instrument, en revenant ainsi à la mesure en temps réel.

4.2.3. Touches HFR et Hz

- La pression de la touche **HFR**, pouvant être utilisée dans les positions **V \sim** , **mV \sim** et **A \sim** , permet l'activation de la mesure de tension ou courant AC en mode « HFR » (voir § 4.3.4). Appuyer à nouveau sur la touche **HFR** ou agir sur le sélecteur pour quitter cette fonction.
- La pression de la touche **Hz**, pouvant être utilisée dans les positions **V \sim** , **mV \sim** et **A \sim** , permet l'activation de la mesure de fréquence de tension ou courant AC. Le symbole « Hz » s'affiche à l'écran. Appuyer sur la touche **Hz**, la touche **MODE** ou agir sur le sélecteur pour quitter cette fonction.

4.2.4. Touches RANGE et MODE

- La pression de la touche **RANGE** permet la sélection manuelle de l'échelle de mesure des fonctions **V \approx** , **mV \approx** et Ω . Le symbole « AUTO RANGE » disparaît de l'écran et la pression cyclique de la touche modifie la position du point décimal à l'écran. Appuyer pendant plus d'une seconde sur la touche **RANGE** ou tourner le sélecteur pour quitter cette fonction et rétablir le symbole « AUTO RANGE » à l'écran.
- La touche **MODE** permet :
 - De sélectionner les fonctions présentes sur le sélecteur montrées en orange
 - De quitter les sous-fonctions sélectionnées sur l'instrument
 - De passer du mode AutoTest au mode manuel (voir la § 4.3.2)
 - De désactiver la fonction Auto Power OFF (voir la § 4.3.6)

4.3. MODES INTERNES DE L'INSTRUMENT

4.3.1. Mesure MIN/MAX/AVG

Sur chaque fonction, à l'exception de la section de génération du courant, il est possible d'activer la détection des valeurs maximum, minimum et moyenne (AVG) de la grandeur sous test en agissant comme il suit :

1. Utiliser le sélecteur à quatre flèches sur les symboles « MAX », « MIN » ou « AVG » clignotants dans la partie inférieure de l'écran.
2. Confirmer la sélection en appuyant sur la touche **ENTER**.
3. Les valeurs sont continuellement mises à jour dès que l'instrument mesure une valeur supérieure (MAX) ou inférieure (MIN). L'afficheur montre le symbole associé à la fonction sélectionnée : « MAX » pour la valeur maximum, « MIN » pour la valeur minimum. Le symbole « AVG » affiche à l'écran la valeur de la moyenne entre les valeurs maximum et minimum actuellement affichées.
4. Appuyer sur la touche **CANCEL** ou agir sur le sélecteur pour quitter cette fonction.

4.3.2. Mode AutoTest et Manual Test (test manuel)

Dans les fonctions de mesure « V », « mV » et « A », il est possible d'utiliser les deux modes suivants :

- AutoTest → permet la reconnaissance automatique de la mesure en AC ou DC de tension ou courant. Le message « AUTOTEST » s'affiche et ce mode se présente toujours à chaque allumage.
- Manual Test → permet de régler manuellement les mesures en AC ou DC de tension ou courant.

Appuyer sur la touche **MODE** pour passer du mode AutoTest au mode manuel. Le message « AUTOTEST » disparaît et les modes « DC » ou « AC » peuvent être sélectionnés en appuyant à nouveau sur la touche **MODE**. Appuyer sur la touche **MODE** pendant 2 secondes pour revenir au mode AutoTest ou bien éteindre et rallumer l'instrument.

4.3.3. Mode AC+DC

Dans les mesures de tension et courant, en appuyant sur la touche **MODE** il est possible de sélectionner le mode de mesure « AC+DC » qui permet d'évaluer même la présence éventuelle de composants continus superposés sur une forme d'onde alternative générique. Cela peut être utile dans la mesure des signaux impulsifs typiques de charges non linéaires (ex : soudeuses, fours électriques, etc.).

4.3.4. Mode HFR

Dans les fonctions de mesure « V \sim », « mV \sim » et « A \sim » en appuyant sur la touche **HFR** en mode manuel, il est possible de sélectionner la mesure « HFR » (High Frequency Reject). Dans ce cas, la mesure de la tension AC est effectuée en considérant une fréquence maximale du signal de 800Hz et cela permet d'éliminer plusieurs composants harmoniques sur ce dernier. Appuyer sur la touche **HFR** pour quitter le mode « HFR ».

4.3.5. Modes STORE et RECALL

Pour chaque fonction de mesure, à l'exception de la section de génération du courant, il est possible d'effectuer la sauvegarde de la valeur affichée dans la mémoire de l'instrument et de rappeler à l'écran, à tout moment, la donnée sauvegardée. L'instrument permet la sauvegarde de **100** données au maximum dans la mémoire. Suivre cette procédure :

Sauvegarde donnée

1. Sélectionner le symbole « STORE » clignotant à l'écran à l'aide du sélecteur à quatre curseurs se trouvant sur le panneau frontal de l'instrument.
2. Appuyer sur la touche **ENTER** pour sauvegarder la donnée en mémoire. Le numéro de l'emplacement en mémoire est affiché instantanément sur l'écran secondaire de l'instrument.

Rappel à l'écran et effacement de la mémoire interne

1. Sélectionner le symbole « RECALL » clignotant à l'écran à l'aide du sélecteur à quatre curseurs se trouvant sur le panneau frontal de l'instrument.
2. Appuyer sur la touche **ENTER**. La valeur de la mesure correspondant au dernier emplacement de mémoire utilisé et l'indication du numéro de l'emplacement même sont affichées à l'écran.
3. Utiliser les touches flèche haut ou bas du sélecteur à quatre curseurs se trouvant sur le panneau frontal de l'instrument pour sélectionner l'emplacement souhaité. En gardant les touches flèche enfoncées pendant plus d'une seconde, il est possible d'effectuer une recherche rapide.
4. Appuyer sur la touche **CANCEL** pour quitter cette fonction.
5. Eteindre l'instrument et le rallumer en gardant enfoncée la touche **CANCEL** pour effacer la mémoire interne.

4.3.6. Activation/désactivation des fonctions internes

Les actions suivantes peuvent être activées en gardant enfoncées les touches de fonction indiquées au Tableau 1 lors de l'allumage de l'instrument :

Touche	Action
RANGE	Réglage des modes 0-20mA ou 4-20mA de génération du courant utilisé en tant que défaut par l'instrument (voir § 4.3.7)
MODE	Désactivation de l'arrêt auto. Le message « APO Off » est fourni par l'instrument et l'indication « APO » disparaît de l'écran. La fonction est réactivée automatiquement lors du redémarrage suivant de l'instrument.
HFR	Affichage de la version du Firmware interne de l'instrument
ENTER	Activation/désactivation en tant que défaut du son associé à la pression des touches de fonction. Les messages « Beep On » ou « Beep Off » sont affichés à l'écran.
CANCEL	Effacement de la mémoire interne de l'instrument. Le message « Clr » s'affiche instantanément à l'écran.
A-HOLD	Activation du rétro éclairage en continu. Le message « Blt On » s'affiche instantanément à l'écran. La fonction se désactive automatiquement lors du redémarrage de l'instrument.
REL Δ	Désactivation complète du rétro éclairage. Le message « Blt Off » s'affiche instantanément à l'écran. La fonction se désactive automatiquement lors du redémarrage de l'instrument.

Tableau 1 : Liste des fonctions internes de l'instrument

4.3.7. Génération de courant DC de sortie

La section « OUTPUT » du sélecteur des fonctions définit la possibilité de générer un courant DC de sortie de la part de l'instrument en considérant les échelles de mesure qui peuvent être sélectionnées **0-20mA** ou **4-20mA**. L'instrument peut fonctionner en mode :

Source de courant DC → génération de courant DC (voir § 4.4.7)

Simulation → simulation d'un transducteur dans un anneau de courant avec alimentation auxiliaire (voir § 4.4.8)

Voici les positions du sélecteur :

mA → Courant de sortie DC pouvant être sélectionné comme il est indiqué au Tableau 2

Valeur en pourcentage (% STEP)	Echelle 0-20mA	Echelle 4-20mA
0%	0mA	4mA
25%	5mA	8mA
50%	10mA	12mA
75%	15mA	16mA
100%	20mA	20mA
120%	24mA	Non disponible
125%	Non disponible	24mA

Tableau 2 : Valeurs pouvant être sélectionnées courant DC de sortie

Le réglage du courant de sortie est possible grâce aux options :

- **%STEP** → réglage des valeurs 0%, 25%, 50%, 75%, 100%, 120%, 125% de l'échelle sélectionnée
- **Réglage rapide** → réglage des valeurs 0%, 50%, 100% de l'échelle sélectionnée
- **FINE** → réglage des valeurs personnalisées dans l'échelle 0 ÷ 24mA ayant une résolution de 1µA

mA → Courant de sortie DC avec rampe automatique comme il est indiqué au Tableau 3

Type de rampe	Description	Action
	Rampe lente linéaire	Passage de 0% → 100% → 0% en 40s
	Rampe rapide linéaire	Passage de 0% → 100% → 0% en 20s
	Rampe avec marche lente	0% → 100% → 0% avec des rampes de 15s
	Rampe avec marche rapide	0% → 100% → 0% avec des rampes de 5s

Tableau 3 : Liste des rampes disponibles pour le courant de sortie

4.3.8. Modes Loop Power et HART 250Ω

Dans la fonction **LOOP POWER**, l'instrument est à même de générer une tension de sortie > 24V DC pour l'alimentation d'un transducteur externe et de mesurer directement le courant d'anneau (Loop) correspondant.

La fonction **HART 250Ω** permet de régler une résistance interne de 250Ω pour la mesure de Loop sur des transducteurs fonctionnant avec le protocole HART™ (Highway Addressable Remote Transducer).

4.4. OPERATIONS DE MESURE

4.4.1. Mesure de Tension DC



ATTENTION

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

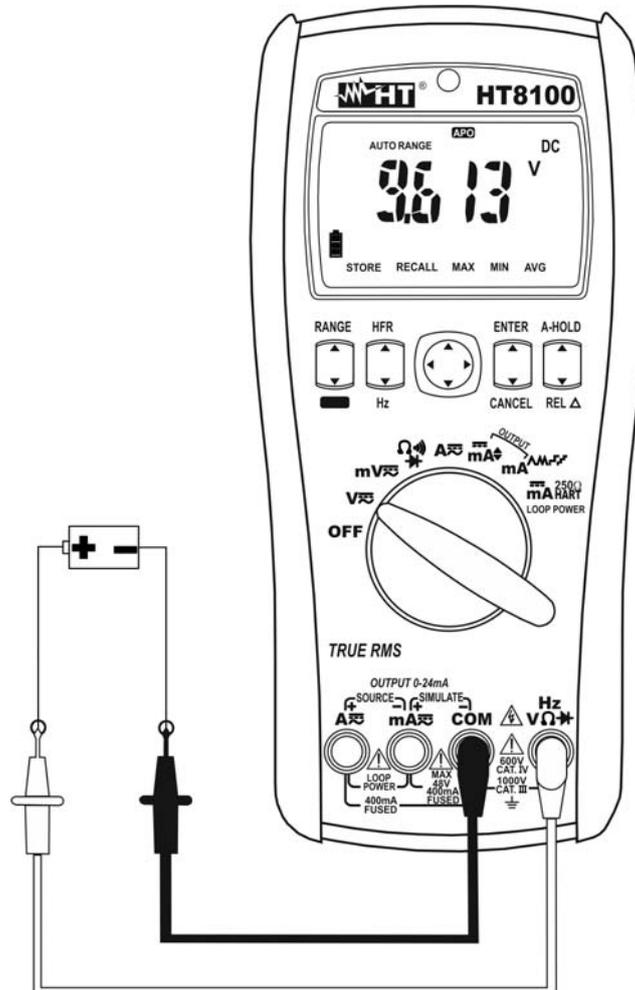


Fig. 2 : Utilisation de l'instrument pour mesure de tension DC

1. Sélectionner les positions $V\overline{\sim}$ ou $mV\overline{\sim}$
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour la sélection manuelle de la mesure DC.
3. Utiliser la touche **RANGE** pour la sélection manuelle de l'échelle de mesure (voir la § 4.2.4) ou bien utiliser la sélection en Autorange. Si la valeur de la tension n'est pas connue, sélectionner l'échelle la plus élevée.
4. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **H ζ V Ω** et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
5. Positionner l'embout rouge et l'embout noir respectivement dans les points à potentiel positif et négatif du circuit sous test (voir la Fig. 2). La valeur de tension apparaît à l'écran.
6. Si le message « **OL** » est montré à l'écran, sélectionner une échelle plus élevée.
7. L'affichage du symbole « - » sur l'écran de l'instrument indique que la tension a une direction opposée par rapport à la connexion de Fig. 2.
8. Pour la fonction HOLD, voir la § 4.2.1, pour la mesure MAX/MIN/AVG voir la § 4.3.1, pour la mesure relative voir la § 4.2.1 et pour la sauvegarde du résultat voir la § 4.3.5.

4.4.2. Mesure de Tension AC et Fréquence

ATTENTION



La tension d'entrée maximale AC est de 1000Vrms. 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.

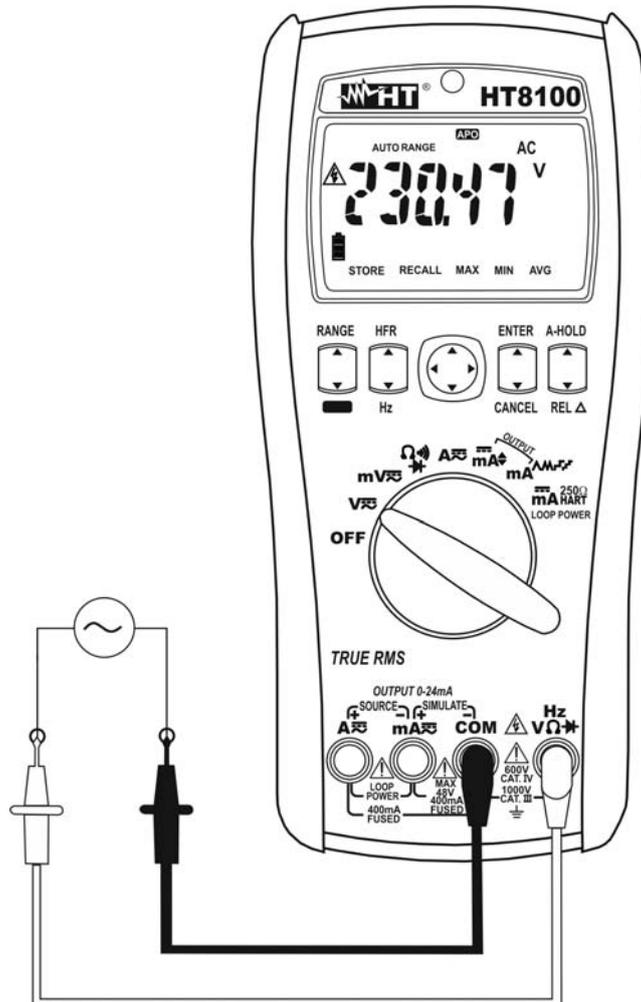


Fig. 3 : Utilisation de l'instrument pour mesure de tension AC

1. Sélectionner les positions V_{\sim} ou mV_{\sim} .
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour la sélection manuelle de la mesure AC ou AC+DC (voir la § 4.3.3) ou sur la touche **HFR** pour la mesure HFR (voir la § 4.3.4).
3. Utiliser la touche **RANGE** pour la sélection manuelle de l'échelle de mesure (voir la § 4.2.4) ou bien utiliser la sélection en Autorange. Si la valeur de la tension n'est pas connue, sélectionner l'échelle la plus élevée.
4. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **H Ω V Ω** et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
5. Positionner l'embout rouge et l'embout noir respectivement sur les points du circuit sous test (voir la Fig. 3). La valeur de tension apparaît à l'écran.
6. Si le message « **OL** » est montré à l'écran, sélectionner une échelle plus élevée.
7. Appuyer sur la touche **Hz** pour afficher la mesure de fréquence de la tension AC. Le symbole « Hz » s'affiche à l'écran.
8. Pour la fonction HOLD, voir la § 4.2.1, pour la mesure MAX/MIN/AVG voir la § 4.3.1, pour la mesure relative voir la § 4.2.1 et pour la sauvegarde du résultat voir la § 4.3.5.

4.4.3. Mesure de Courant DC

ATTENTION



Le courant d'entrée maximum DC est de 1A. 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.

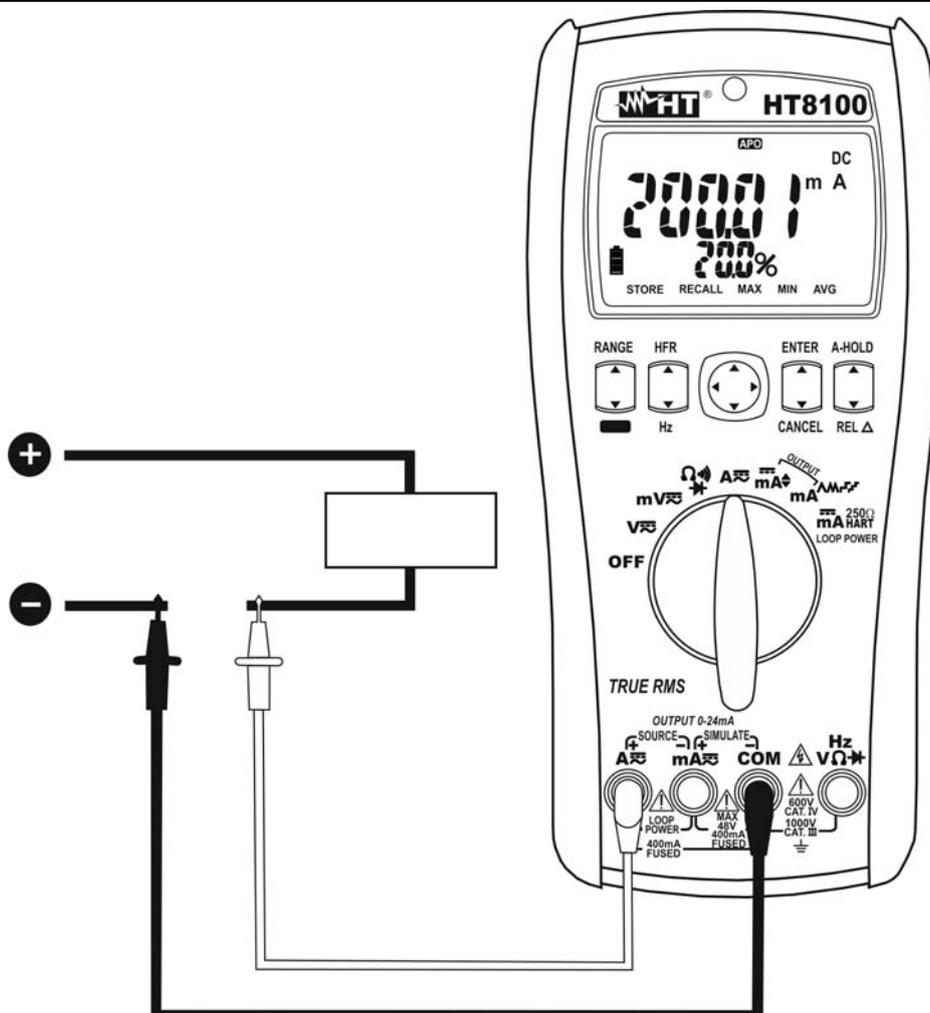


Fig. 4 : Utilisation de l'instrument pour mesure de courant DC

1. Couper l'alimentation au circuit sous test.
2. Sélectionner la position $\overline{\text{A}}$ ou $\overline{\text{mA}}$ (pour la mesure de courants <50mA).
3. Appuyer sur la touche **MODE** pour la sélection manuelle de la mesure DC
4. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack $\overline{\text{mA}}$ ou $\overline{\text{A}}$ et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**.
5. 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. 4.
6. Alimenter le circuit sous test. La valeur de courant apparaît à l'écran.
7. Si le message « **OL** » est montré à l'écran, on a atteint la valeur maximale mesurable.
8. 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. 4.
9. Pour la fonction HOLD, voir la § 4.2.1, pour la mesure MAX/MIN/AVG voir la § 4.3.1, pour la mesure relative voir la § 4.2.1 et pour la sauvegarde du résultat voir la § 4.3.5.

4.4.4. Mesure de Courant AC et Fréquence

ATTENTION



Le courant d'entrée maximum AC est de 1A. 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.

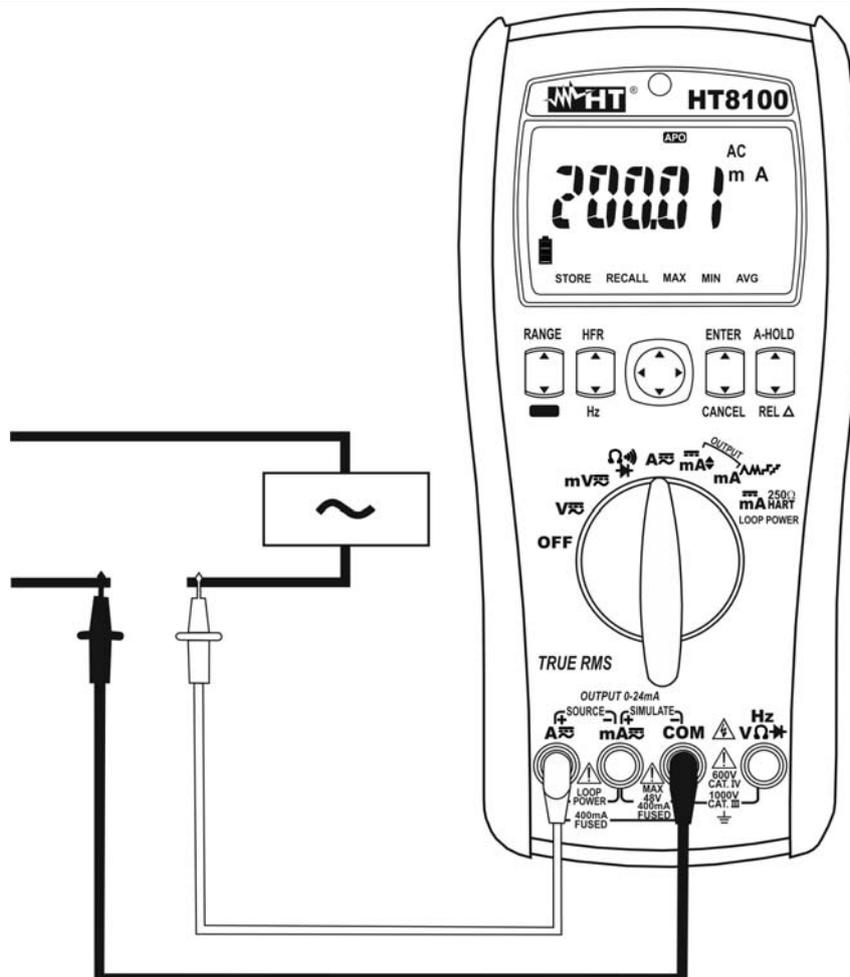


Fig. 5 : Utilisation de l'instrument pour mesure de courant AC

1. Couper l'alimentation au circuit sous test.
2. Sélectionner la position \overline{A} ou \overline{mA} (pour la mesure de courants <50mA).
3. Appuyer sur la touche **MODE** pour la sélection manuelle de la mesure AC ou AC+DC (voir la § 4.3.3) ou sur la touche **HFR** pour la mesure HFR (voir la § 4.3.4).
4. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack \overline{mA} ou \overline{A} et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
5. Connecter l'embout rouge et l'embout noir en série au circuit duquel on veut mesurer le courant (voir Fig. 5)
6. Alimenter le circuit sous test. La valeur de courant apparaît à l'écran.
7. Si le message « **OL** » est montré à l'écran, on a atteint la valeur maximale mesurable.
8. Appuyer sur la touche **Hz** pour afficher la mesure de fréquence du courant AC. Le symbole « Hz » s'affiche à l'écran.
9. Pour la fonction HOLD, voir la § 4.2.1, pour la mesure MAX/MIN/AVG voir la § 4.3.1, pour la mesure relative voir la § 4.2.1 et pour la sauvegarde du résultat voir la § 4.3.5.

4.4.5. Mesure de résistance et test de continuité

ATTENTION



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

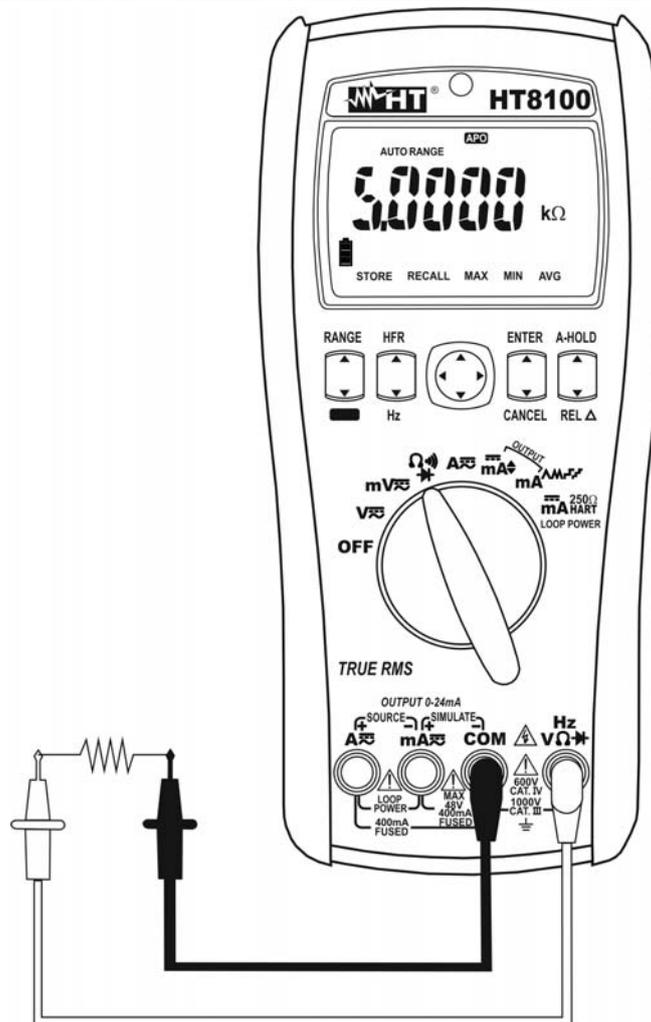


Fig. 6 : Utilisation de l'instrument pour mesure de résistance et test de continuité

1. Sélectionner la position Ω \rightarrow \rightarrow . Le symbole « $M\Omega$ » s'affiche à l'écran.
2. Utiliser la touche **RANGE** pour la sélection manuelle de l'échelle de mesure (voir la § 4.2.4) ou bien utiliser la sélection en Autorange. Si la valeur de résistance n'est pas connue, sélectionner l'échelle la plus élevée.
3. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **H Ω V Ω** \rightarrow et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
4. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (voir la Fig. 6). La valeur de résistance apparaît à l'écran.
5. Si le message « **OL** » est montré à l'écran, sélectionner une échelle plus élevée.
6. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner le test de continuité. Le symbole « \rightarrow » s'affiche à l'écran. Insérer les câbles rouge et noir comme il est décrit dans la mesure de résistance. L'alarme est activée pour les valeurs de résistance $<30\Omega$.
7. Pour la fonction HOLD, voir la § 4.2.1, pour la mesure MAX/MIN/AVG voir la § 4.3.1 et pour la sauvegarde du résultat voir la § 4.3.5.

4.4.6. Test des diodes



ATTENTION

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

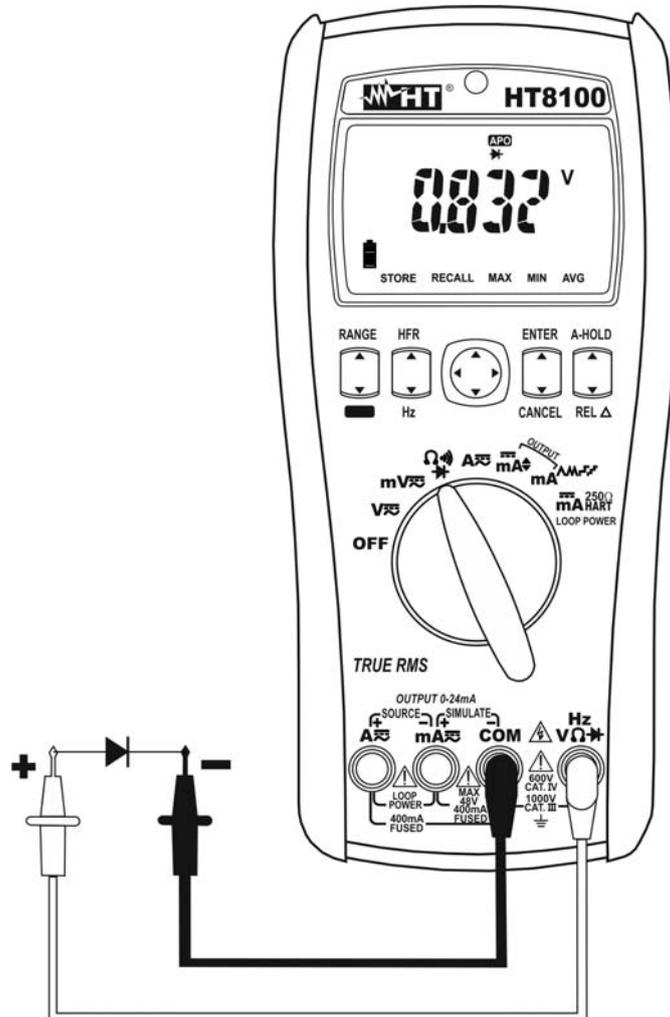


Fig. 7 : Utilisation de l'instrument pour le test des diodes

1. Sélectionner la position Ω
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner le test des diodes. Le symbole « » s'affiche à l'écran.
3. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **HzVΩ** et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**.
4. Positionner les embouts aux extrémités de la diode sous test en respectant les polarités indiquées (voir Fig. 7). La valeur de la tension de seuil en polarisation directe est affichée. Pour une bonne jonction P-N, l'instrument doit afficher une valeur comprise entre 0.4 et 0.9V. Si la valeur de la tension de seuil est de 0mV, la jonction P-N de la diode est en court-circuit.
5. Si l'instrument affiche le message « **OL** », les embouts de la diode sont inversés par rapport à ce qui est indiqué dans Fig. 7 ou bien la jonction P-N de la diode est endommagée.
6. Pour la fonction HOLD, voir la § 4.2.1, pour la mesure MAX/MIN/AVG voir la § 4.3.1 et pour la sauvegarde du résultat voir la § 4.3.5.

4.4.7. Génération de Courant DC

ATTENTION



Le courant maximum DC généré à la sortie par l'instrument est de 24mA avec une tension interne de batterie > 4.5VDC.

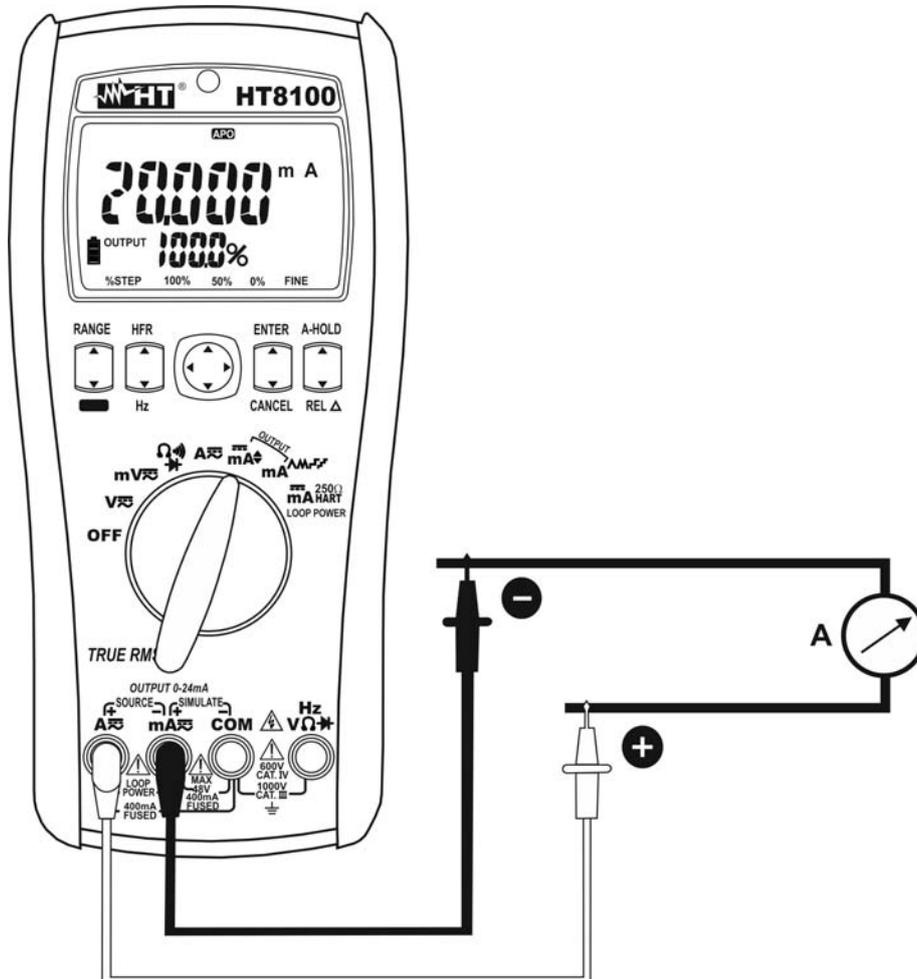


Fig. 8 : Utilisation de l'instrument pour génération de courant DC

1. Allumer l'instrument en gardant enfoncée la touche **RANGE** pour sélectionner l'échelle de mesure **0-20mA** ou **4-20mA**.
2. Sélectionner la position **mA** en cas de génération de courant DC pouvant être programmé ou la position **mA** pour la génération de courant DC avec rampe automatique.
3. Utiliser le sélecteur à quatre curseurs se trouvant sur le panneau frontal pour sélectionner les options « %STEP », « 100% », « 50% », « 0% » ou « FINE » clignotants à l'écran et confirmer par la touche **ENTER** en cas de génération de courant pouvant être sélectionnée ou bien appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner le type de rampe (voir la § 4.3.7)
4. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **mA** et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**. L'instrument génère automatiquement le courant de sortie en considérant les options sélectionnées. Appuyez sur la touche **A-HOLD** pour mettre en pause / reprendre la génération
5. Positionner l'embout rouge et l'embout noir respectivement dans les points à potentiel positif et négatif du dispositif externe passif qui doit recevoir l'alimentation (voir Fig. 8).
6. Tourner le sélecteur pour quitter cette fonction et interrompre la génération. Enlever le câble de l'entrée **mA** avant de tourner le sélecteur.

4.4.8. Simulation d'un transducteur



ATTENTION

En ce mode, l'instrument fournit à la sortie un courant réglable jusqu'à 24mA DC. Il est nécessaire de fournir une alimentation externe ayant une tension comprise entre 6V et 48VDC afin d'exécuter le réglage du courant.

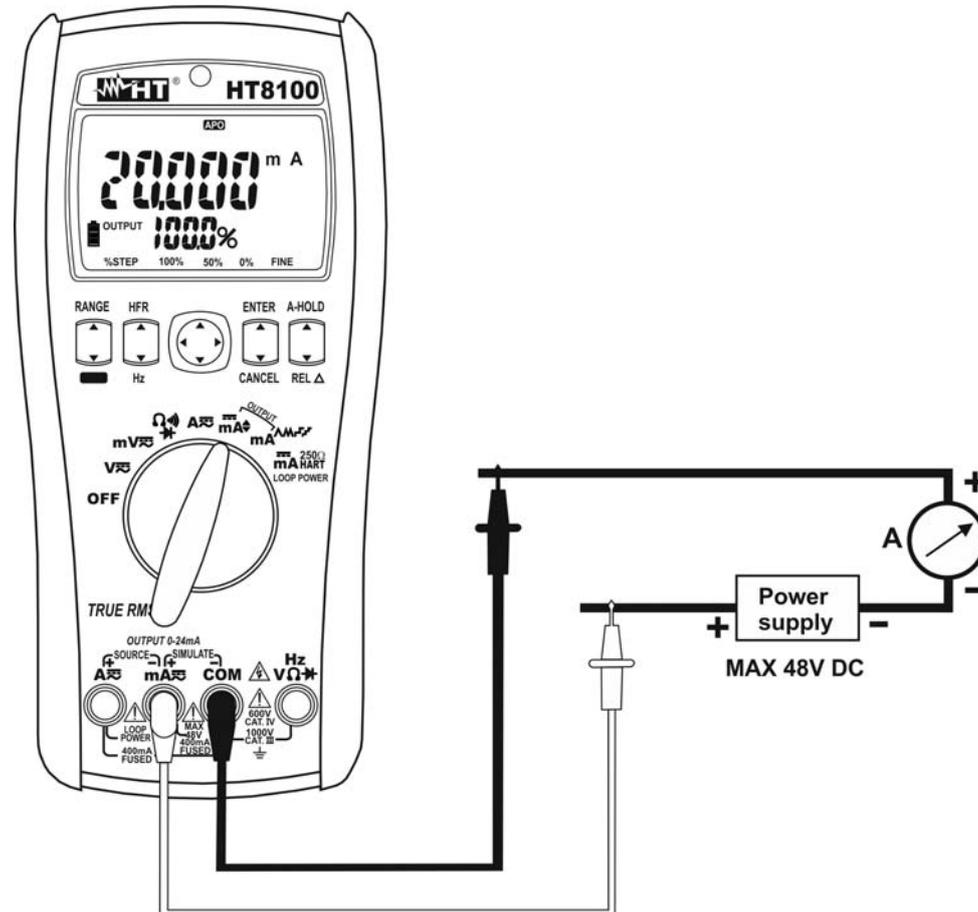


Fig. 9 : Utilisation de l'instrument pour simulation d'un transducteur

1. Allumer l'instrument en gardant enfoncée la touche **RANGE** pour sélectionner l'échelle de mesure **0-20mA** ou **4-20mA**.
2. Sélectionner la position **mA** en cas de génération de courant DC pouvant être programmé ou la position **mA** pour la génération de courant DC avec rampe automatique.
3. Utiliser le sélecteur à quatre curseurs se trouvant sur le panneau frontal pour sélectionner les options « %STEP », « 100% », « 50% », « 0% » ou « FINE » clignotants à l'écran et confirmer par la touche **ENTER** en cas de génération de courant pouvant être sélectionnée ou bien appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner le type de rampe (voir la § 4.3.7).
4. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **mA** et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**. L'instrument génère automatiquement le courant de sortie en considérant les options sélectionnées. Appuyez sur la touche **A-HOLD** pour mettre en pause / reprendre la génération
5. Positionner l'embout rouge et l'embout noir respectivement dans les points à potentiel positif et négatif de la source externe et positif du dispositif externe de mesure (ex : multimètre - voir Fig. 9).
6. Tourner le sélecteur pour quitter cette fonction et interrompre la génération. Enlever le câble de l'entrée **mA** avant de tourner le sélecteur.

4.4.9. Mesure de courant DC à la sortie des transducteurs externes (Loop)



ATTENTION

En ce mode, l'instrument fournit à la sortie une tension $> 24\text{VDC}$ / 20mA capable d'alimenter un transducteur externe et de permettre la mesure simultanée du courant d'anneau (Loop).

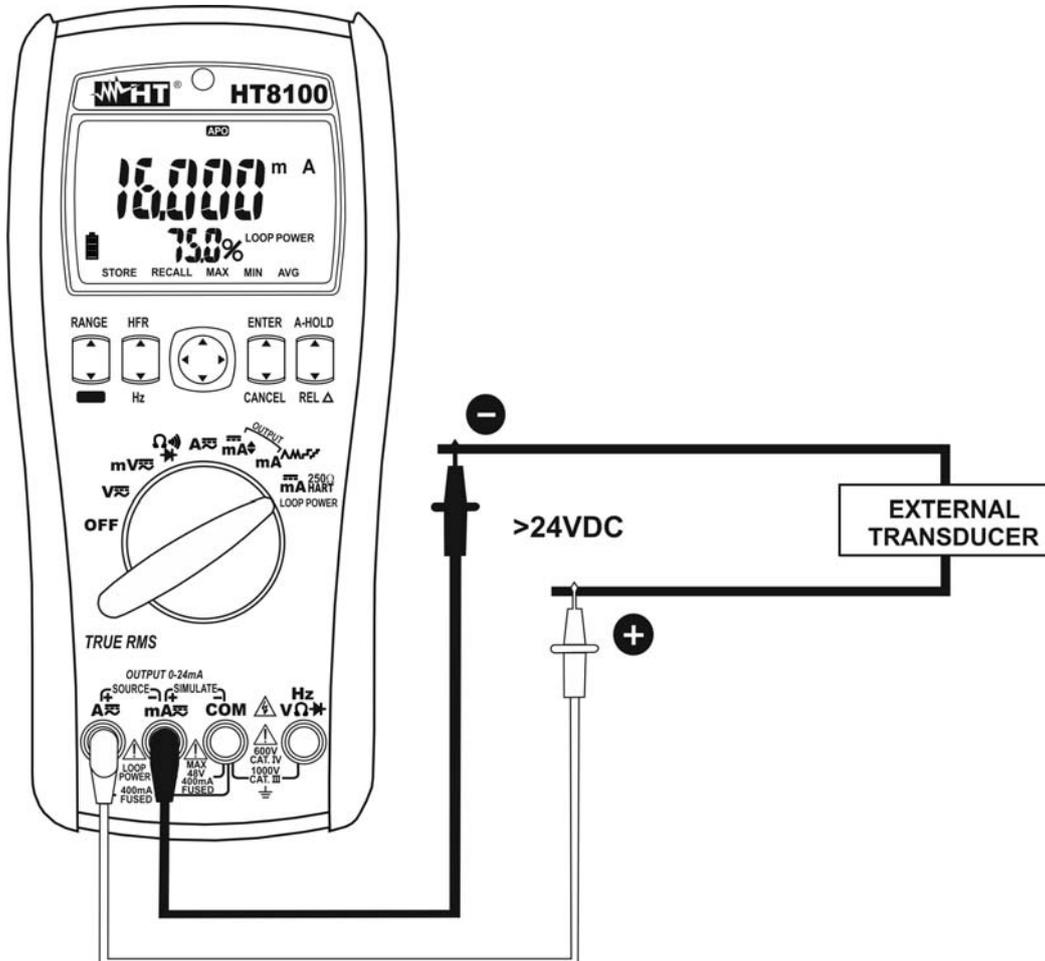


Fig. 10 : Utilisation pour mesure de courant DC à la sortie des transducteurs externes

1. Couper l'alimentation au circuit sous test.
2. Sélectionner la position **mA LOOP POWER**. Le message « LOOP POWER » s'affiche à l'écran. Appuyer sur la touche **MODE** pour la sélection éventuelle du mode **250Ω HART** (voir la § 4.3.8). Le message « 250Ω HART » s'affiche à l'écran.
3. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **mA LOOP POWER** et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**.
4. Connecter l'embout rouge et l'embout noir au transducteur externe en respectant la polarité et la direction du courant dont à la Fig. 10.
5. Alimenter le circuit sous test. La valeur de courant apparaît à l'écran.
6. Le message « **OL** » indique que le courant sous test dépasse la valeur maximale mesurable de l'instrument.
7. Pour la fonction HOLD, voir la § 4.2.1, pour la mesure MAX/MIN/AVG voir la § 4.3.1, pour la mesure relative voir la § 4.2.1 et pour la sauvegarde du résultat voir la § 4.3.5.
8. Tourner le sélecteur pour quitter cette fonction. Enlever le câble de l'entrée **mA LOOP POWER** avant de tourner le sélecteur.

5. 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 l'instrument en plein soleil.
- Toujours éteindre l'instrument après utilisation. Si l'instrument ne doit pas être utilisé pendant une longue période, veuillez retirer la pile afin d'éviter toute fuite de liquides qui pourraient endommager les circuits internes de l'instrument.

5.1. REMPLACEMENT DES PILES ET FUSIBLES INTERNES

Lorsque le symbole «  » s'affiche à l'écran, il faut remplacer les piles.

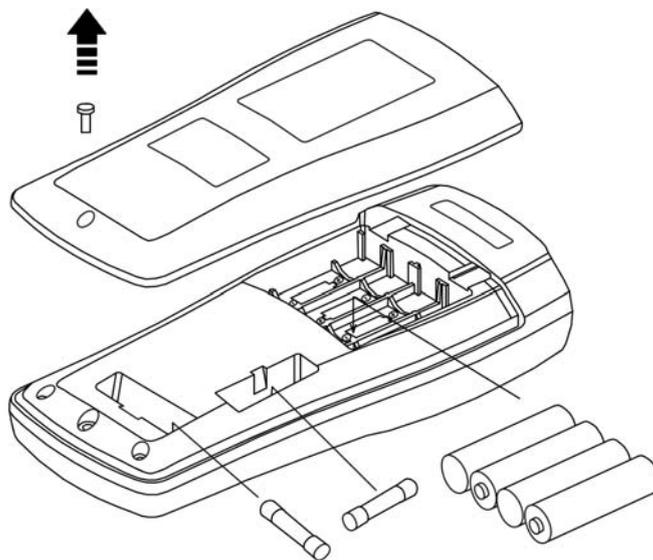


Fig. 11 : Remplacement des piles et des fusibles internes

Remplacement des piles

1. Enlever les embouts de mesure.
2. Enlever la vis de fixation et retirer le logement de la batterie.
3. Enlever les piles et en introduire autant du même type (voir la § 6.1.3) en respectant la bonne polarité et replacer ensuite le logement de la batterie (voir la Fig. 11). Utiliser les conteneurs spécialement prévus pour l'élimination des piles.

Remplacement des fusibles

1. Positionner le sélecteur sur OFF et retirer les câbles des entrées des jacks.
2. Enlever la vis de fixation et retirer le logement de la batterie.
3. Enlever les fusibles endommagés, en introduire autant du même type (voir la § 6.1.3) et refermer le logement de la batterie.

5.2. NETTOYAGE DE L'INSTRUMENT

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

5.3. FIN DE LA DUREE DE VIE



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

6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

6.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Imprécision indiquée [% lecture + (nombre de digits*résolution)] à 23°C±5°C, <80%HR

Tension DC

Echelle	Résolution	Imprécision	Impédance d'entrée	Protection contre surtensions
50.000mV	0.001mV	±(0.05%lect+30dgts)	10MΩ // <100pF	1000VDC/ACrms
500.00mV	0.01mV	±(0.05%lect+5dgts)		
5.0000V	0.0001V			
50.000V	0.001V			
500.00V	0.01V			
1000.0V	0.1V			

Tension AC TRMS

Echelle	Résolution	Imprécision (**) (Signal sinusoïdal)	Impédance d'entrée	Protection contre surtensions
50.000mV	0.001mV	±(0.7%lect+20dgts) (40Hz ÷ 70Hz)	10MΩ // <100pF	1000VDC/ACrms
500.00mV	0.01mV	±(1.5%lect+40dgts) (71Hz ÷ 10kHz)		
5.0000V	0.0001V	±(0.5%lect+20dgts) (40Hz ÷ 70Hz)		
50.000V	0.001V	±(1.5%lect+40dgts) (71Hz ÷ 1kHz)		
500.00V	0.01V			
1000.0V (*)	0.1V	±(3.0%lect+80dgts) (1.001kHz ÷ 10kHz)		

Echelle de fréquence : 40Hz ÷ 10kHz

(**) Pour les valeurs <5% de chaque champ ajouter 20 chiffres à l'incertitude

(*) Echelle de fréquence de ce échelle: 40Hz ÷ 1kHz

Pour les tensions non sinusoïdales, considérer les facteurs de crête suivants (FC) :

1.4 ≤ FC < 2.0 → Ajouter 1.0% lecture à l'imprécision

2.0 ≤ FC < 2.5 → Ajouter 2.5% lecture à l'imprécision

2.5 ≤ FC ≤ 3.0 → Ajouter 4.0% lecture à l'imprécision

Imprécision mode AC+DC : imprécision AC + imprécision DC + 1.0%lect

Imprécision mode HFR : imprécision AC + 1.0%lect(40Hz ÷ 400Hz)

Fréquence de coupure mode HFR : 800Hz (-3dB) ; Atténuation caractéristique : -24dB environ

Mesure de Courant DC

Echelle	Résolution	Imprécision	Temps de mesure maxi	Protection contre surtensions
50.000mA	0.001mA	±(0.05%lect+ 5dgts)	1min (entrée A)	max 440mA
1.000A	0.001A		10min (entrée mA)	

Mesure de Courant AC TRMS

Echelle	Résolution	Imprécision (*) (Signal sinusoïdal)	Temps de mesure maxi	Protection contre surtensions
50.000mA	0.001mA	±(1.0%lect + 20dgts) (40Hz ÷ 70Hz)	1min (entrée A) 10min (entrée mA)	max 440mA
1.000A	0.001A	±(2.0%lect + 40dgts) (71Hz ÷ 10kHz)		

(*) Pour les valeurs <5% de chaque champ ajouter 20 chiffres à l'incertitude ; Echelle de fréquence : 40Hz ÷ 10kHz

Impédance d'entrée : 0.1Ω (Entrée A), 13Ω (Entrée mA)

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

Résistance

Echelle	Résolution	Imprécision	Courant de sortie	Protection contre surtensions
500.00Ω	0.01Ω	±(0.2%lect+30dgts)	1mA	1000VDC/ACrms
5.0000kΩ	0.0001kΩ	±(0.2%lect+10dgts)	100μA	
50.000kΩ	0.001kΩ		10μA	
500.00kΩ	0.01kΩ	±(0.5%lect+10dgts)	1μA	
5.0000MΩ	0.0001MΩ	±(1.0%lect+10dgts)	100nA	
50.00MΩ (*)	0.01MΩ	±(2.0%lect+10dgts)	10nA	

(*) Légère instabilité < 20digits
Tension à vide maximale : environ 3.5V

Test de continuité

Echelle	Imprécision	Alarme	Tension à vide	Protection contre surtensions
500.00Ω	±(0.1%lect+30dgts)	<30Ω	environ 3.5V	1000VDC/ACrms

Test des diodes

Echelle	Imprécision	Courant d'essai	Tension à vide	Protection contre surtensions
2.000V	±(1.0%lect+10dgts)	±1mA	environ ±3V	1000VDC/ACrms

Fréquence tension AC et courant AC

Echelle	Résolution	Imprécision	Protection contre surtensions
500.00Hz	0.01Hz	±3digits	1000VDC/ACrms max 440mA
5.0000kHz	0.0001kHz		
50.000kHz	0.001kHz		
100.00kHz	0.01kHz		

Valeur minimale de fréquence : 5Hz

Sensibilité signal pour mesure de fréquence

Fonction	Echelle	Sensibilité (de crête à crête)	
		5Hz ÷ 10kHz	10kHz ÷ 100kHz
AC mV	50.000mV	10mV	100mV
	500.00mV		
AC V	5.0000V	1V	pas spécifié
	50.000V	1V	
	500.00V		
	1000.0V		
AC A	50.000mA	10mA	pas spécifié
	1.000A	300mA	

Courant DC généré – Sortie programmable

Echelle	Résolution	Imprécision	Protection contre surtensions
0.000 ÷ 20.000mA	0.001mA	±(0.05%lect+5dgts)	max 440mA
4.000 ÷ 20.000mA			

Alimentation : niveau de batterie > 4.5V. Alimentation externe en mode simulation : 6V ÷ 48V
Mode Source: 1200 Ω @ 20mA (tension de la batterie 4.5V ≥)

Courant DC généré – Rampe à la sortie

Type de rampe	Description	Action
	Rampe lente linéaire	Passage de 0% →100% →0% en 40s
	Rampe rapide linéaire	Passage de 0% →100% →0% en 20s
	Rampe avec marche lente	0% →100% →0% avec des rampes de 15s
	Rampe avec marche rapide	0% →100% →0% avec des rampes de 5s

Tension de sortie : 32.0VDC ; Imprécision tension de sortie : $\pm 5.0\%$ lect

Alimentation : niveau de batterie > 4.5V

Alimentation externe en mode simulation : 6V ÷ 48V

Loop Power (courant d'anneau)

Fonction	Echelle	Imprécision	Driver	Protection contre surtensions
LOOP	50.000mA	$\pm(0.05\%$ lect+5dgts)	30V / 1.25k Ω	max 440mA
250 Ω HART			24V / 1k Ω	

Tension de sortie : 32.0VDC ; Imprécision tension de sortie : $\pm 5.0\%$ lect

Alimentation : niveau de batterie > 4.5V

Tension minimale de sortie : 24V

6.1.1. Caractéristiques électriques

Conversion :	TRMS
Fréquence d'échantillonnage :	10 fois par seconde
Coefficient de température :	0.1x (précision) /°C, <18°C ou >28°C
NMRR Normal Mode Rejection Ratio :	> 50dB pour grandeurs DC et 50/60Hz
CMRR Common Mode Rejection Ratio :	>100dB du DC et 50/60Hz (DCV) >60dB du DC et 50/60Hz (ACV)

6.1.2. Normes considérées

Sécurité :	IEC/EN 61010-1, IEC/EN61010-2-030
Isolement :	double isolement
Degré de pollution :	2
Catégorie de surtension :	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Altitude d'utilisation maximale :	2000m

6.1.3. Caractéristiques générales

Caractéristiques mécaniques

Dimensions (avec coque) :	207 (L) x 95 (La) x 52 (H) mm
Poids (avec piles) :	630g

Alimentation

Type de pile :	4 piles alcalines de 1.5V AA IEC LR6
Indication de pile déchargée :	symbole «  » avec tension batteries < 4.5V environ
Autonomie piles :	100 heures environ
Arrêt auto : désactivé)	après 20 minutes d'inutilisation (pouvant être désactivé)
Fusibles :	2x F440mA/1000V, 10kA de type Bussmann

Mémoire

Caractéristiques :	100 emplacements maxi
--------------------	-----------------------

Afficheur

Caractéristiques :	5 LCD, 50000 points, signe et point décimal, autobacklight (rétro éclairage)
Indication hors échelle :	« OL » ou bien « -OL »

6.2. ENVIRONNEMENT

6.2.1. Conditions environnementales d'utilisation

Température de référence :	23° ± 5°C
Température/humidité d'utilisation :	-10°C ÷ 30°C, <85%HR 30°C ÷ 40°C, <75%HR 40°C ÷ 50°C, <45%HR
Température/humidité de stockage :	-20 ÷ 60°C, <80%HR (piles non insérées)

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

6.3. ACCESSOIRES

6.3.1. Accessoires fournis

- Paire d'embouts
- Paire de pinces crocodile
- Courroie avec extrémité magnétique pour accrochage aux surfaces métalliques
- Coque de protection
- Piles (non insérées)
- Manuel d'utilisation

7. ASSISTANCE

7.1. CONDITIONS DE GARANTIE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.2. ASSISTANCE

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

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

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

Le produit retourné doit toujours être accompagné d'un rapport qui établit les raisons du retour. Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine ; tout endommagement causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au Client.