

# SMART TWEEZERS

## MESUREUR LCR



version 1.01

MODÈLE ST5  
Guide d'utilisation

---

# TABLE DES MATIÈRES

<b>Avis</b>	1
<b>Garantie</b>	1
<b>Précautions De Sécurité</b>	2
<b>Démarrage</b>	3
Aperçu	3
Contrôles	6
Marche/Arrêt	7
Structure Et Fonctions Du Menu	10
<b>Caractéristiques De Mesure</b>	21
Mesure De Résistance Faible	21
Mesure De La Capacité	21
Mesure De L'inductance	22
<b>Entretien</b>	24
<b>Exigences D'étiquetage Et De Vérification</b>	25
<b>Annexe A. Spécifications</b>	25
<b>Annexe B. Les Paramètres Par Défaut</b>	27
<b>Appendix C. Accuracy Specification</b>	28

---

**AVIS:** AU MEILLEUR DE NOTRE CONNAISSANCE, LE CONTENU DE CE DOCUMENT EST CONSIDÉRÉ COMME EXACT. LE FABRICANT SE RÉSERVE LE DROIT DE MODIFIER LES INFORMATIONS ET N'ASSUME AUCUNE RESPONSABILITÉ EN CAS D'OMISSIONS ET/OU D'ERREURS PRÉSENTES DANS CE DOCUMENT.

**GARANTIE:** LE FABRICANT GARANTIT QUE CE PRODUIT EST EXEMPT DE DÉFAUTS DE MATÉRIEAUX ET DE FABRICATION PENDANT UNE PÉRIODE D'UN (1) AN À COMPTER DE LA DATE D'EXPÉDITION. LE FABRICANT GARANTIT LES ÉLÉMENTS SUIVANTS POUR QUATRE-VINGT-DIX (90) JOURS À COMPTER DE LA DATE D'EXPÉDITION: LES BATTERIES RECHARGEABLES, LES DISQUES ET LA DOCUMENTATION. PENDANT LA PÉRIODE DE GARANTIE, LE FABRICANT, À SA DISCRÉTION, RÉPARERA OU REMPLACERA TOUT PRODUIT QUI SAVÈRE DÉFECTUEUX. POUR EXERCER CETTE GARANTIE, VEUILLEZ ÉCRIRE OU APPELER VOTRE DISTRIBUTEUR LOCAL. VOUS RECEVREZ UNE AIDE RAPIDE ET DES INSTRUCTIONS. S'IL VOUS PLAÎT ENVOYER LE PRODUIT EN PORT PAYÉ AU CENTRE DE SERVICE INDIQUÉ. LES RÉPARATIONS SERONT EFFECTUÉES ET LE PRODUIT VOUS SERA RETOURNÉ. LES PRODUITS RÉPARÉS OU REMPLACÉS SONT GARANTIS JUSQU'À LA FIN DE LA PÉRIODE DE GARANTIE ORIGINALE, OU QUATRE-VINGT-DIX (90) JOURS À COMPTER DE LA DATE DE LA RÉPARATION.

CETTE GARANTIE NE COUVRE PAS LA RÉPARATION DE TOUT PRODUIT DONT LE NUMÉRO DE SÉRIE A ÉTÉ MODIFIÉ, EFFACÉ OU ENLEVÉ. CETTE GARANTIE NE COUVRE PAS LES FINITIONS (RAYURES SUR LA SURFACE OU SUR L'ÉCRAN), L'USURE NORMALE, ELLE NE COUVRE PAS LES DOMMAGES RÉSULTANT D'UNE MAUVAISE UTILISATION, DE LA SALETÉ, DES LIQUIDES, DE L'EXPOSITION À LA CHALEUR, ACCIDENT, ABUS, NÉGLIGENCE, D'UNE UTILISATION EN DEHORS DES SPÉCIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES, L'ALTÉRATION NON AUTORISÉE, L'UTILISATION ABUSIVE, LES RÉPARATIONS EFFECTUÉES OU TENTÉES PAR DES CENTRES DE SERVICE NON AUTORISÉS, MANQUE D'ENTRETIEN RAISONNABLE ET NECESSAIRE.

CETTE GARANTIE NE S'APPLIQUE PAS AUX DÉFAUTS RÉSULTANT D'UNE MODIFICATION DU PRODUIT SANS L'AUTORISATION EXPRESSE DU FABRICANT PAR ÉCRIT, OU LA MAUVAISE UTILISATION DE TOUT PRODUIT OU PIÈCE. CETTE GARANTIE NE S'APPLIQUE PAS AUX LOGICIELS, AUX PILES NON RECHARGEABLES, AUX DOMMAGES CAUSÉS PAR DES FUITES DE PILE, À LA POLARITÉ INCORRECTE DES PILES OU DES PROBLÈMES RÉSULTANT DE L'USURE NORMALE OU DU NON-RESPECT DES INSTRUCTIONS. CETTE GARANTIE NE COUVRE PAS LES DOMMAGES À L'AFFICHAGE LCD, LES DOMMAGES PHYSIQUES AU BOUTON JOG DIAL, À L'INTERRUPTEUR COULISSANT ET AU BOUTON DE RÉINITIALISATION, AUX DOMMAGES ÉLECTRIQUES DU PRODUIT EN RAISON DE LA HAUTE TENSION OU TYPE DE BATTERIE INCORRECT.

LA CONCEPTION ET LA MISE EN ŒUVRE DE TOUT CIRCUIT BASÉ SUR CE PRODUIT EST LA SEULE RESPONSABILITÉ DU CLIENT. LE FABRICANT NE GARANTIT PAS LES DOMMAGES QUI SE PRODUISENT À LA SUITE DU CIRCUIT DE L'UTILISATEUR OU DES DÉFAUTS QUI RÉSULTENT DES PRODUITS FOURNIS PAR L'UTILISATEUR. CETTE GARANTIE NE S'APPLIQUE PAS AUX RÉPARATIONS OU AUX REMPLACEMENTS REQUIS PAR TOUTE AUTRE CAUSE HORS DU CONTRÔLE DE L'USINE, Y COMPRIS, MAIS SANS S'Y LIMITER, FONCTIONNEMENT CONTRAIRE AUX INSTRUCTIONS DE FONCTIONNEMENT FOURNIES, ACCIDENTS D'EXPÉDITION, MODIFICATIONS OU RÉPARATIONS PAR L'UTILISATEUR, NÉGLIGENCE, ACCIDENTS OU D'AUTRES CALAMITÉS NATURELLES.

CE QUI PRÉCÈDE REMPLACE TOUTE AUTRE GARANTIE EXPLICITE ET LE FABRICANT N'ASSUME PAS ET N'AUTORISE AUCUNE PARTIE À ASSUMER EN SON NOM TOUTE OBLIGATION OU RESPONSABILITÉ. LA DURÉE DE TOUTE GARANTIE DÉCOULANT EXPLICITEMENT OU IMPLICITEMENT DE LA LOI (Y COMPRIS LES GARANTIES DE QUALITÉ MARCHANDE ET D'ADÉQUATION) EST LIMITÉE À LA DURÉE DE CETTE GARANTIE. EN AUCUN CAS LE FABRICANT NE SERA RESPONSABLE DES DOMMAGES SPÉCIAUX, DOMMAGES DIRECTS OU INDIRECTS DÉCOULANT DE LA PROPRIÉTÉ OU L'UTILISATION DE CE PRODUIT, OU DE TOUT RETARD DANS L'EXÉCUTION DE SES OBLIGATIONS EN VERTU DE LA PRÉSENTE GARANTIE DUE À DES CAUSES INDÉPENDANTES DE SA VOLONTÉ. CETTE GARANTIE EST LIMITÉE À UNE DURÉE DE UN (1) AN À COMPTER DE LA DATE D'ACHAT ORIGINALE.

CETTE GARANTIE EST EN LIEU ET PLACE DE TOUTE AUTRE GARANTIE, EXPRESSE OU IMPLICITE, Y COMPRIS TOUTE GARANTIE IMPLICITE DE QUALITÉ MARCHANDE OU D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER. LES RECOURS MENTIONNÉS ICI SONT DES RECOURS UNIQUES ET EXCLUSIFS À L'ACHETEUR. NI LE FABRICANT, NI AUCUN DE SES EMPLOYÉS NE SERONT TENUS RESPONSABLES DES DOMMAGES DIRECTS, INDIRECTS, SPÉCIAUX, ACCESSOIRES OU CONSÉCUTIFS PROVENANT DE L'UTILISATION DE SES APPAREILS ET DU LOGICIEL MÊME SI LE FABRICANT A ÉTÉ INFORMÉ À L'AVANCE DE LA POSSIBILITÉ DE TELS DOMMAGES. LES DOMMAGES EXCLUS COMPRENNENT, SANS S'Y LIMITER, LES FRAIS D'ENLÈVEMENT ET D'INSTALLATION, LES PERTES SUBIES À LA SUITE DE BLESSURES PAR IMPORTÉ QUELLE PERSONNE OU DOMMAGES MATÉRIELS.

## PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ

Les précautions de sécurité suivantes doivent être respectées avant d'utiliser ce produit et les accessoires associés. Bien que les périphériques et accessoires doivent normalement être utilisés avec des tensions non-dangereuses, il y a des situations où des conditions dangereuses qui peuvent être présentes. Ce produit est destiné à être utilisé par un personnel qualifié qui connaît les risques d'électrocution et qui est familier avec les précautions nécessaires pour éviter d'éventuelles blessures. Lisez et suivez toutes les instructions d'installation, d'utilisation et d'entretien soigneusement avant d'utiliser ce produit. Reportez-vous au manuel et aux spécifications complètes sur le produit. Si le produit est utilisé d'une manière non spécifiée, la protection offerte par le produit peut être altérée. Inspectez le boîtier du Smart Tweezers avant de l'utiliser. Ne pas utiliser l'appareil s'il semble être endommagé.

- Ne pas utiliser l'appareil s'il ne fonctionne pas normalement.
- Ne pas tenter de mesurer tous les composants du circuit lorsque votre circuit est sous tension ou actif.

**Pour éviter d'endommager le Smart Tweezers ou l'équipement étant testé, respecter les consignes suivantes:**

- Débrancher l'alimentation du circuit et décharger tous les condensateurs à haute tension avant de tester la résistance, l'inductance ou la capacité.
- Ne pas appliquer de tensions externes supérieures à 1,6 V.
- Utiliser des bornes appropriées et les fonctions pour vos mesures.
- Seul le chargeur fourni (CC 5V) doit être utilisé pour recharger la batterie.

## SYMBOLES DE SÉCURITÉ ET TERMINOLOGIE

Les rubriques de MISE EN GARDE contenues dans ce manuel indiquent des dangers qui peuvent entraîner des blessures ou la mort. Toujours lire les informations associées très soigneusement avant d'exécuter la procédure indiquée.

Les rubriques ATTENTION dans le manuel indiquent des dangers qui pourraient endommager l'appareil. Ces dommages peuvent invalider la garantie.

## DÉMARRAGE

Cette section résume le fonctionnement de base de Smart Tweezers. Dans cette section:

**APERÇU** : Vue d'ensemble des contrôles de périphériques - Décrit les contrôles

**MARCHE/ARRÊT** : Décrit les séquences de marche/arrêt, le temps de préchauffage, et les conditions par défaut.

**AFFICHAGE** : Présente le format d'affichage et les messages qui peuvent apparaître lors de l'utilisation de l'appareil.

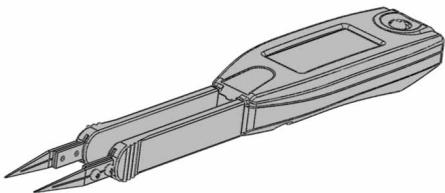
**STRUCTURE DU MENU** : Couvre la structure du menu, les paramètres du système et les fonctionnalités.

## APERÇU

Smart Tweezers (ST) est un appareil de mesure d'impédance portable. ST est capable de mesurer la résistance, la capacité ou l'inductance sur une plage 8 fois supérieure. L'appareil dispose d'une précision de base supérieure à 0,2% (la résistance) et fonctionne à quatre fréquences de test.

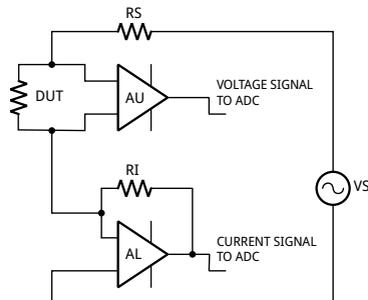
Smart Tweezers est contrôlé par un microcontrôleur qui fixe les conditions de mesure, les données de processus et fait fonctionner l'affichage et l'interface utilisateur. L'appareil dispose d'une conception mécanique unique qui permet de manipuler des composants CMT avec des tailles aussi petites que 0201.

En utilisation normale Smart Tweezers fournit des résultats plus précis que la plupart des mesureurs LCR en raison des parasites très prévisibles de ses sondes. La probabilité d'erreurs de mesure liées à la configuration (fils conducteurs, têtes, sondes, etc.) est minimale.



## COMMENT ST FONCTIONNE?

ST évalue l'impédance d'un composant en mesurant la tension aux bornes du composant et le courant qui le traverse. Le rapport complexe tension/courant est égal à l'impédance complexe. Le processeur de l'appareil calcule plusieurs paramètres qui sont affichés soit R, C ou L.



La tension aux bornes du composant est générée par la source du signal de test  $V_s$ . L'amplitude et la fréquence de  $V_s$  peuvent être réglées. La tension est appliquée au composant sous test (DUT) à travers la résistance source  $R_s$ . Le courant circule à la masse virtuelle de l'amplificateur de courant AI, et par la résistance  $R_i$  en cours de conversion. La sortie de l'IA fournit un signal proportionnel au courant,  $I \cdot R_i$ .

La tension aux bornes de l'objet sous test est mesurée par un signal de chemin séparé (amplificateur AU), fournissant ainsi une pseudo connexion Kelvin de 4 fils. Les signaux de tension et de courant sont traités par le convertisseur analogique/numérique (A/D). Les valeurs obtenues sont corrigées à l'aide des facteurs d'étalonnage, converties en impédance et envoyées à l'affichage.

Il y a quatre fréquences sélectionnables: 100Hz, 120Hz, 1kHz et 10kHz. La fréquence de sortie est précise à 50 ppm (0,005%). Les fréquences sont définies dans le menu ou en déplaçant le Contrôleur de navigation vers la DROITE.

Il existe trois niveaux de tension de sortie qui peuvent être sélectionnés: 0,25 Vrms, 0,5 Vrms et 1,0 Vrms. La précision des niveaux de tension de sortie est de 2%.

La tension de sortie est appliquée à l'appareil à tester à travers l'impédance de source. La tension aux bornes du dispositif est toujours inférieure ou égale à la tension de sortie. Les valeurs d'impédance de source sont 62.5Ω (R1), 1kΩ (R2) et 16 kΩ (R3).

L'impédance de source est sélectionnée en fonction de la plage de mesure. Pour la plupart des dispositifs, y compris la plupart des résistances, des condensateurs et pour plusieurs inducteurs, le réglage de 1,0 Vrms fournit le meilleur résultat. Pour certains inducteurs et dispositifs actifs, une configuration de 0,25 ou 0,5 Vrms devrait être utilisée.

Certains appareils nécessitent une tension de test spécifique, tels que les condensateurs céramique Z5U (tension de test = 0,5 Vrms pour les pièces de 25V et 1.0 Vrms pour les pièces inférieures à 16V).

**Remarque:** Utiliser la plus grande tension possible pour le meilleur SNR et précision.

Le ST5 fournit trois plages de mesure (R1 à R3). Chacune des trois plages a une impédance de source qui est approximativement une impédance à mi-échelle. Le tableau ci-dessous indique les plages d'impédance pour chacune des plages de mesure.

Plage	Source R	Impédance DUT
1	62.5Ω	< 400Ω
2	1 kΩ	400Ω < < 4 kΩ
3	16 kΩ	> 4 kΩ

**Remarque:** les plages de mesure déterminent une plage d'impédance (pas une plage de valeurs), de sorte que les plages pour inductance et capacité dépendent de la fréquence d'essai. En outre, l'impédance des condensateurs est inversement proportionnelle à sa capacité, donc les condensateurs plus grands sont mesurés dans des plages d'impédance inférieures.

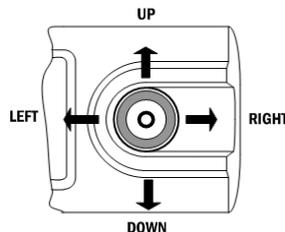
Pendant le fonctionnement normal, l'appareil change automatiquement à la plage optimale pour le DUT. Il existe une hystérésis intégrée permettant d'éviter des changements de plages répétés lorsqu'un composant est à proximité d'une limite de la plage. La fonction de sélection automatique de la plage peut être désactivée par l'utilisateur.

Maintenir une plage est utile si un certain nombre de pièces ayant des valeurs similaires sont mesurées en même temps ou si une condition de mesure spécifique est requise.

## CONTRÔLES

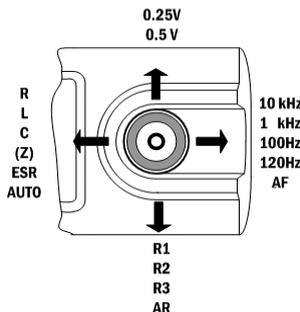
### Contrôleur de navigation

Le contrôleur est utilisé pour sélectionner une fonction ou pour



modifier un paramètre du Smart Tweezers. Le contrôleur peut être déplacé (secoué) dans 4 directions (HAUT, BAS, GAUCHE, DROITE). La sélection se fait en appuyant sur l'axe vertical (APPUYER).

### Commandes rapides



**Note:** To avoid errors do not use the Quick Controls during component measurement. The Navigation Controller response time depends on the current test frequency.

Les commandes rapides permettent de changer les paramètres des tests ou les modes sans avoir à entrer dans le menu principal, en déplaçant le contrôleur de navigation vers le HAUT, le BAS, à GAUCHE et à DROITE, comme indiqué ci-dessous.

Le tableau suivant résume les fonctions des mouvements du contrôleur de navigation:

**HAUT** – pour modifier les niveaux du signal de test

**GAUCHE** – pour modifier les modes de mesure

**BAS** – pour modifier les plages du test

**DROITE** – pour modifier les fréquences

## MARCHE/ARRÊT

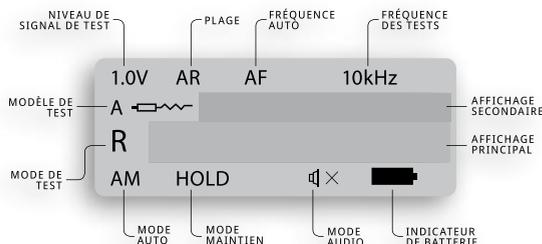
**MARCHE** - Pour mettre en marche le Smart Tweezers, appuyer sur le contrôleur de navigation..

**Remarque:** Une fois sous tension, l'appareil effectuera la dernière fonction sélectionnée.

**ARRÊT** -ST s'éteint automatiquement si aucune mesure n'est effectuée ou si le contrôleur de navigation n'est pas utilisé pendant environ 30 secondes (valeur par défaut).

La valeur de temporisation pour l'arrêt peut être réglée en modifiant le paramètre TIMEOUT dans le menu SYSTEM. La valeur par défaut de la temporisation d'arrêt est de 30 secondes en mode de mesure et 30 secondes en mode MENU.

**Remarque:** L'arrêt automatique ne se produit pas si la fréquence de test est réglée manuellement à 10kHz.



## AFFICHAGE

L'écran est divisé en quatre sections:

- Affichage principal
- Affichage secondaire
- Paramètres de test
- État du dispositif avec indicateur de mode de test

**AFFICHAGE PRINCIPAL:** L'affichage principal est situé au milieu de l'écran et utilise la plus grande police. Il affiche le paramètre d'impédance dominant en général avec 5 chiffres affichés.

**AFFICHAGE SECONDAIRE:** L'affichage secondaire est situé juste au-dessus de l'affichage principal. Il affiche la valeur du paramètre d'impédance mineur.

**PARAMÈTRES DE TEST:** La section paramètres de test est en haut de l'écran et fournit des informations sur les conditions du test en cours telles que fréquence de test, plage, niveau du signal de test et modèle de test.

**ÉTAT DE L'APPAREIL:** La section état du périphérique est en bas de l'écran et fournit des informations sur le mode de test en cours et les réglages de l'appareil: Maintien, audio et l'état de la batterie.

**INDICATEUR DE MODE DE TEST:** Le symbole de l'indicateur de mode de test est situé immédiatement à gauche de l'écran principal. Symboles A, R, L, C, | Z |, ESR et Diode indiquent respectivement les modes Auto, Résistance, Inductance, Capacité, Impédance et mesures ESR et le mode test de Diode.

## PARAMÈTRES AFFICHÉS

Le paramètre du mode de mesure (R, L + R, C + R, C + D, L + Q, | Z |, ESR et AUTO) détermine le type de mesure et les paramètres affichés.

**MODER:** La résistance est affichée sur l'affichage principal. La résistance affichée est soit la série équivalente ou la résistance parallèle du DUT. Les unités de mesure de résistance sont mΩ, Ω, kΩ, or MΩ.

**MODE L+R:** L'inductance est affichée sur l'affichage principal et la résistance série sur l'affichage secondaire. Les unités d'inductance sont  $\mu\text{H}$ ,  $\text{mH}$  or  $\text{H}$ . La résistance est la partie réelle de l'impédance. Unités de mesure de résistance sont  $\text{M}\Omega$  ou  $\Omega$ . Le circuit série équivalent est utilisé dans ce mode.

**MODE L+Q:** L'inductance apparaît sur l'affichage principal et le facteur de qualité  $Q$  sur l'affichage secondaire. Les unités de mesure d'inductance sont  $\mu\text{H}$ ,  $\text{mH}$  or  $\text{H}$ .  $Q$  est le rapport entre la partie imaginaire de l'impédance à la partie réelle de l'impédance.  $Q$  est sans dimension et est le même pour les deux séries et les représentations parallèles. Une bonne inductance a un grand  $L$  grande et un petit  $R$  et donc un grand  $Q$ .

**MODE C+R:** La capacité est affichée sur l'affichage principal et la résistance parallèle  $R_p$  est affichée sur l'affichage secondaire. Les unités de mesure de capacité sont  $\text{pF}$ ,  $\text{nF}$ , or  $\mu\text{F}$ . Les unités de mesure de résistance sont  $\Omega$  ou  $\text{k}\Omega$ . Le schéma équivalent est utilisé pour parallèle ( $C < 500 \text{ pF}$ ) ou série ( $C > 500 \text{ pF}$ )

**Mode C+D:** La capacité est affichée sur l'affichage principal et le facteur de dissipation  $D$  sur l'affichage secondaire. La capacité est soit l'équivalent série ou parallèle de la capacité de DUT. Les unités de mesure de capacité sont  $\text{pF}$ ,  $\text{nF}$ ,  $\mu\text{F}$  or  $\text{mF}$ .  $D$  est le rapport de la partie réelle de l'impédance à la partie imaginaire de l'impédance, ou  $1/Q$ .  $D$  est sans dimension et est le même pour les représentations série et parallèle. Un condensateur a un grand  $C$  (imaginaire) et un petit  $R$  (réel) et donc un faible  $D$ .

**MODE |Z|:** L'impédance du composant est affichée sur l'affichage principal. Les unités de mesure sont  $\text{m}\Omega$ ,  $\Omega$ ,  $\text{k}\Omega$ , or  $\text{M}\Omega$ .

**MODE ESR:** La résistance série équivalente du condensateur est affichée sur l'affichage principal. Les unités de mesure ESR sont  $\text{m}\Omega$ ,  $\Omega$ ,  $\text{k}\Omega$ , or  $\text{M}\Omega$ .

**MODE AUTO:** ST détermine quel modèle de composant est la représentation la plus exacte de l'objet sous test (DUT) et sélectionne automatiquement les paramètres appropriés. La détermination est faite comme suit::

- Pour  $|Q| < 0,15$  le mode R est sélectionné.
- Pour  $Q > 0,15$  le mode L+R ou L+Q est sélectionné (en fonction des paramètres de l'utilisateur).

- Pour  $Q < 0,15$  Le mode C+R ou C+D est sélectionné.
- Pour  $C < 500 \text{ pF}$  Le schéma du circuit parallèle ( $R_p$ ) est utilisé.
- Pour  $C > 500 \text{ pF}$  Le schéma du circuit série ( $R_s$ ) est utilisé . .

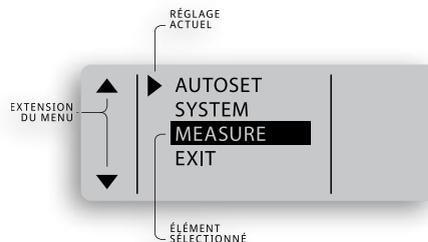
## STRUCTURE ET FONCTIONS DU MENU

Cette section décrit la structure du menu et les paramètres de réglage de l'appareil. Le menu de Smart Tweezers contient

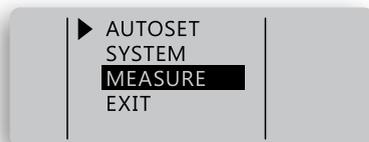
- Main menu (Menu principal) - éléments du menu principal
- System menu (Menu système) - les éléments du menu système
- Sound menu (Menu audio) - paramètres audio
- Display menu (Menu d'affichage) - paramètres d'affichage
- Service menu (Menu de service) - fonctions de service
- Measurement menu (Menu des mesures) - fonctions de mesure et paramètres
- Mode menu (Menu des modes) - modes de mesure
- Setting menu (Menu de réglage) - paramètres de mesure des paramètres

### NAVIGUER À TRAVERS LES MENUS

Déplacer le contrôleur de navigation vers le HAUT ou le BAS pour déplacer le curseur sur l'élément de menu désiré et appuyer dessus pour sélectionner l'élément. La position actuelle du curseur indique le réglage actuel.



## MENU PRINCIPAL



Le Main menu (Menu principal) est utilisé pour accéder au System Menu, au Measurement menu ou pour restaurer les paramètres de mesure aux valeurs par défaut en utilisant Autoset.

- Sélectionner AUTOSET pour réinitialiser les paramètres aux valeurs par défaut.
- Sélectionner SYSTEM pour changer l'interface utilisateur et les paramètres de fonctionnement.
- Sélectionner MEASUREMENT pour spécifier les paramètres de mesure.

## SYSTEM MENU (MENU SYSTÈME)

Le System menu permet d'accéder aux paramètres du système et aux fonctions.



## SOUND MENU (MENU AUDIO)



Sélectionner ON  pour activer la confirmation de mesure audio.

Sélectionner OFF  pour désactiver l'audio pour toutes les fonctions à l'exception du fonctionnement du contrôleur de navigation.

Sélectionner R-TONE pour activer un mode spécial lorsque la fréquence du son varie en fonction de la valeur de la résistance mesurée dans le mode de résistance (voir la section Measurement Menu). Les seuils de résistance pour les variations de R-TONE sont pré-réglés à.

- Plus élevé que 20 Ohm
- 10 Ohm
- 5 Ohm
- 0 Ohm
- 0.5 Ohm and plus faible.

Le mode peut être utilisé pour localiser une pièce court-circuitée sur circuit par exemple, sur un circuit imprimé.

## DISPLAY MENU (MENU D'AFFICHAGE)



Le Display menu permet de modifier les paramètres d'affichage

- Sélectionner RIGHT pour régler le mode affichage pour « Droitier »
- Sélectionner LEFT pour régler le mode d'affichage pour « Gaucher »

## CONTRAST (CONTRASTE)



Sélectionner CONTR pour régler le contraste de l'affichage. Déplacer le contrôleur de navigation vers le HAUT ou le BAS afin modifier le contraste. Appuyer sur EXIT pour quitter le menu au niveau du contraste ajusté.

## TIME OUT

TIMEOUT  
30.00

Sélectionner TIMEOUT pour régler le délai avant que l'appareil passe en mode veille. Déplacer le contrôleur de navigation vers le HAUT ou le BAS pour modifier la valeur du délai TIMEOUT (10sec à 200sec). Appuyer sur EXIT pour quitter le menu.

## SERVICE MENU (MENU DE SERVICE) BATTERY

▶ BATTERY  
S/N  
EXIT

## BATTERY (BATTERIE)

4.18 V

Sélectionner BATTERY pour mesurer la tension réelle de la batterie. Appuyer sur EXIT pour quitter

## SERIAL NUMBER (NUMÉRO DE SÉRIE)

NNN.NNN.NN.NN  
VERSION 1.01

Sélectionner S/N pour afficher le numéro de série et la version du micrologiciel.

## MEASUREMENT MENU (MENU DE MESURE)

▶ MODE  
SETTING  
HOLD  
PERIOD  
EXIT

Modes de mesure et paramètres

## MODE MENU (MENU MODES)

▶ AUTO  
RES  
IND  
CAP  
IMP  
▼ ESR  
DIODE  
DCR  
EXIT

Le Mode menu permet de définir le mode de mesure. Sélectionner RES, IND, PAC, IMP ou ESR pour mesurer le composant souhaité pour la résistance, inductance, capacité, impédance et ESR. Pour une mesure automatique sélectionner AUTO (par défaut).

**MODE AUTO:** Sélectionner le mode AUTO (le symbole s'affiche dans le coin inférieur gauche de l'affichage) pour la mesure automatique de l'inductance, la capacité ou la résistance.

**Remarque:** En mode AUTO ST utilise une fréquence de test de 1kHz par défaut et a une sensibilité limitée. La détection automatique peut ne pas fonctionner pour les condensateurs et les inducteurs de faible valeur. Dans ces cas, une fréquence de test de 10kHz doit être utilisée.

**MODE RÉSISTANCE:** Active le mode de mesure de résistance. Voir la section CARACTÉRISTIQUES DE MESURE pour plus d'informations.

**MODE INDUCTANCE:** Active le mode de mesure de capacité. Voir la section CARACTÉRISTIQUES DE MESURE pour plus d'informations.

**MODE CAPACITÉ:** Active le mode de mesure de capacité. Voir la section CARACTÉRISTIQUES DE MESURE pour plus d'informations.

**MODE IMPÉDANCE:** Active le mode de mesure de l'impédance.

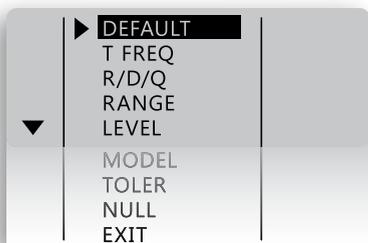
Voir la section CARACTÉRISTIQUES DE MESURE pour plus d'informations.

**MODE ESR:** Active le mode de mesure ESR. Voir la section CARACTÉRISTIQUES DE MESURE pour plus d'informations.

**MODE TEST DE DIODE:** Active le mode test de diode montrant la polarité de la diode ou un court-circuit indiquant que la diode est défectueuse



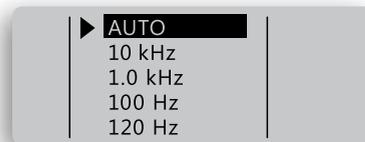
## SETTING MENU



Utiliser ce menu pour régler un paramètre de mesure spécifique.

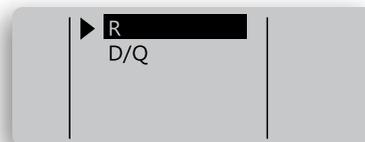
## TEST FREQUENCY MENU (MENU DES FRÉQUENCES DE TEST)

Utiliser ce menu pour sélectionner la fréquence désirée.



## RDQ MENU (MENU RDQ)

Utiliser ce menu pour fixer les paramètres de l'affichage secondaire.



Les combinaisons suivantes sont autorisées:

- C+R résistance + capacité
- C+D capacité + facteur de dissipation
- L+R inductance + résistance
- L+Q inductance + facteur de qualité

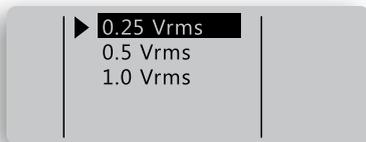
## RANGE MENU (MENU DES PLAGES)



Utiliser ce menu pour régler la plage d'impédance de source désirée. La valeur par défaut est plage automatique (AUTO).

**Remarque:** La plage automatique par défaut commence à partir de R2 (1kOhm)

## LEVEL MENU (MENU NIVEAU)



Utiliser ce menu pour régler le niveau du signal de test désiré. La valeur par défaut est de 1,0 Vrms.

**Remarque:** 1,0 Vrms est égal à 2,8 Vp-p

## MODEL MENU (MENU DES MODÈLES)



N'importe quel composant non idéal peut être représenté comme un élément résistif en série ou en parallèle avec un composant réactif. Selon les caractéristiques du composant le modèle série ou parallèle sera plus précis. Dans la plupart des cas, les pièces sont mieux estimées par le modèle de série. Les fabricants indiquent souvent que la représentation doit être utilisée lors du test de leurs appareils.

Le mesureur LCR peut afficher des données de modèle (A) automatique (P) parallèle ou (S) série. Utiliser ce menu pour sélectionner le modèle parallèle et le modèle série. Le modèle série est défini comme la valeur par défaut

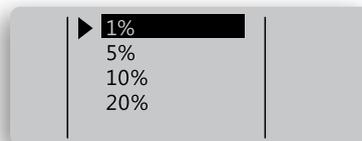
## TOLERANCE MENU (MENU DE TOLÉRANCE)

Cette fonction est conçue pour le tri des composants. Elle vérifie si le composant mesuré est à l'intérieur de la tolérance prédéterminée à partir d'un composant de référence. Les plages de tolérances disponibles sont 1%, 5%, 10%, et 20%.

Pour pré-régler une plage de tolérance:

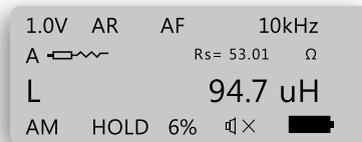
- Sélectionner le mode de mesure manuel L, C ou R (voir le menu MODE)
- Activer le mode HOLD (voir menu HOLD)

- Se connecter au composant approprié sélectionné comme valeur de référence
- Entrer dans le Tolerance menu et sélectionner la plage de tolérance désirée



Smart Tweezers affichera la différence en pourcentage de la valeur de référence et le signal sonore émettra un bip

- 1 seul bip lorsque le composant est dans la tolérance.
- 3 bips lorsque le composant sous test dépasse la tolérance.



Pour réinitialiser le mode de tolérance sélectionner AUTOSET dans le menu principal ou DEFAULT (par défaut) dans le menu des paramètres.

## NULL MENU (MENU NUL)

Permet d'enregistrer des décalages de mesure afin d'effectuer des mesures relatives (NUL).

Lorsque des mesures relatives sont effectuées, aussi appelées NUL, chaque lecture est la différence entre valeur relative (mesurée) enregistrée ou décalage et le signal d'entrée.

Une application courante est d'augmenter la précision d'une mesure de résistance faible en enregistrant (annulant) la résistance des cordons de test (cordons de test court-circuités).

Obtenir le décalage des cordons de test (annulés) est particulièrement important avant de prendre des petites mesures de capacité (cordons de test ouverts).

Smart Tweezers permet d'enregistrer la mesure de décalage pour les composants L, C, R séparément.

Pour enregistrer un décalage

- Sélectionner le mode de mesure manuel L, C ou R (voir le menu MODE)
- Activer le mode HOLD (voir menu HOLD)
- Obtenir la valeur de décalage en mesurant un composant ou en annulant (court-circuitant) les cordons de test (voir exemples ci-dessous)
- Entrer dans le menu NULL et sélectionner SET

**Exemple 1:** Annulation des cordons de test pour la mesure d'une faible résistance



- Sélectionner le mode de mesure manuel R (voir le menu MODE)
- Activer le mode HOLD (voir menu HOLD)
- Court-circuiter les cordons de test afin d'obtenir une valeur de décalage
- Entrer dans le menu NULL et sélectionner SET

**Exemple 2:** Annulation des cordons de test pour la mesure d'une faible capacité

- Sélectionner le mode de mesure manuel C (voir le menu MODE) et la fréquence de test 10KHz (voir le menu SETTINGS – menu des paramètres)
- Activer le mode HOLD (voir menu HOLD)
- Amener les cordons de test à une distance égale à la taille du composant à mesurer (par exemple 0,5 mm) afin d'obtenir la valeur de décalage de la capacité
- Entrer dans le menu NULL et sélectionner SET

Lors des mesures un astérisque apparaîtra à côté de l'indicateur de mode de test pour lequel le décalage a été enregistré indiquant la mesure relative.



Pour réinitialiser (remise à zéro) la valeur de décalage enregistrée pour un mode de test particulier :

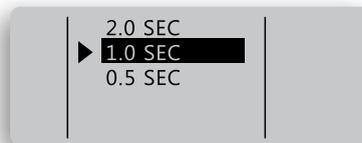
- Sélectionner le mode de mesure manuel L, C ou R (voir le menu MODE)
- Activer le mode HOLD (voir menu HOLD)
- Entrer dans le menu NULL et sélectionner ZERO

Pour réinitialiser le mode NULL complètement sélectionner AUTOSET à partir du menu principal ou DEFAULT dans le menu SETTINGS.



### HOLD MENU (MENU MAINTIEN)

Permet de maintenir la dernière lecture affichée



Le Menu Period est utilisé pour définir la période de temps entre les mesures. Ce réglage n'affecte pas la précision de la mesure. Le réglage par défaut est de 1 seconde.

**Remarque:** Une courte période peut réduire la durée de vie de la batterie.

## CARACTÉRISTIQUES DE MESURE

Cette section décrit les fonctions et paramètres spécifiques de ST.

Mesure de la résistance	Couvre les mesures de résistance
Mesurer de la capacité	Couvre les mesures de capacité
Mesure d'inductance	Couvre les mesures d'inductance
Test de diodes	Décrit les tests de diodes d'usage général

### MESURE DE RÉSISTANCE FAIBLE

Il y a un petit décalage de résistance dû à la résistance des extrémités des cordons de test, et la résistance des contacts entre les extrémités des cordons de test et le DUT. La valeur typique de décalage est inférieure à 25 mΩ et peut augmenter si l'or sur les extrémités des cordons de test se détériore. La valeur de décalage doit être prise en considération lors du calcul de la résistance effective.

### MESURE DE LA CAPACITÉ

Fréquence de test	0,1 kHz / 1 kHz/10kHz
Amplitude du signal de test	Onde sinusoïdale 0,25/0,5/1,0 Vrms
Impédance de source	62,5Ω/1kΩ/16kΩ
Période de test	1 Sec (par défaut)
Schéma équivalent de circuit	Parallèle (C <500 pF) Série (C > 500 pF)

En mode AUTO, Smart Tweezers essaie d'abord d'effectuer une mesure à 1kHz et après sélectionne automatiquement la meilleure fréquence de test. L'appareil est capable de mesurer des capacités en mode AUTO allant de 3 pF à 199 μF.

Pour mesurer une capacité inférieure à 4 pF, sélectionner manuellement la fréquence de test 10kHz. Pour mesurer une capacité est supérieure à 200μF, utiliser 100Hz ou 120Hz.

DUT	Fréquence de test optimum
<10000pF	10 kHz
10001pF- 1μF	1 kHz

Il y a un petit décalage de capacité dû à la capacité des extrémités des cordons de test. Le décalage dépend de la distance entre les extrémités (la taille du composant à mesurer). La valeur de décalage doit être prise en considération lors du calcul de la capacité effective.

Tableau ci-dessous donne les valeurs de décalage pour la taille des composants différents:

Taille du composant	Décalage, pf
1206	0.58
0805	0.6
0603	0.65
0402	0.7

### MESURE DE L'INDUCTANCE

Fréquence de test	0,1 kHz/1 kHz/10kHz
Amplitude du signal de test	Onde sinusoïdale 0,25/0,5/1,0 Vrms
Impédance de source	62,5Ω/1kΩ/16kΩ
Période de test	1 Sec (par défaut)
Schéma équivalent de circuit	Série

En mode AUTO, ST sélectionne automatiquement la meilleure fréquence de test et est capable de mesurer une inductance allant de 1 μH à 1kH. Pour mesurer une inductance inférieure à 5μH ou plus de 500mH, sélectionner la fréquence de test manuellement:

DUT	Fréquence de test optimum
<100 $\mu$ H	10 kHz
100 $\mu$ H -100 mH	1 kHz
> 100 mH	100 Hz

### MESURE ESR

Utiliser la mesure ESR afin de mesurer la résistance série équivalente d'un condensateur indépendamment de sa capacité.

Fréquence de test	0,1 kHz/1 kHz/10kHz
Amplitude du signal de test	Onde sinusoïdale 0,25/0,5/1,0 Vrms
Impédance de source	62,5 $\Omega$ /1k $\Omega$ /16k $\Omega$
Période de test	1 Sec (par défaut)
Schéma équivalent de circuit	Série

### MESURE DE L'IMPÉDANCE (|Z|)

Tous les composants de circuit, résistances, condensateurs et inducteurs ont des composants parasites. Ainsi, les composants simples doivent être modélisés comme des impédances complexes.

Fréquence de test	0,1 kHz/1 kHz/10kHz
Amplitude du signal de test	Onde sinusoïdale 0,25/0,5/1,0 Vrms
Impédance de source	62,5 $\Omega$ /1k $\Omega$ /16k $\Omega$
Période de test	1 Sec (par défaut)
Schéma équivalent de circuit	Série

## ENTRETIEN

**Entretien général:** La poussière ou l'humidité sur les extrémités des cordons de test peuvent affecter la précision de la mesure. Nettoyer régulièrement les extrémités. Ne pas utiliser de produits abrasifs ou de solvants.

Pour nettoyer les extrémités :

1. Secouer toute saleté pouvant se trouver sur les extrémités.
2. Imbiber un coton-tige dans l'alcool. Nettoyer chaque extrémité le coton-tige.

### INDICATION DE FAIBLE BATTERIE



L'icône de batterie vide sur l'affichage indique que la batterie de l'appareil est faible et doit être rechargée. L'avertissement apparaît lorsque la tension de la batterie descend en dessous de 3,55V, c'est à dire que les batteries sont environ 90% déchargées. L'appareil restera opérationnel pendant une courte période, mais les batteries doivent être rechargées dès que possible

**Remarque:** Pour charger la batterie utiliser le chargeur USB (5V) ou un port USB d'un ordinateur

### DÉPANNAGE

Si un mauvais fonctionnement se produit au cours du fonctionnement de l'appareil, les étapes suivantes peuvent être réalisées afin de résoudre le problème:

1. Vérifier la tension de la batterie et recharger si nécessaire.
2. Lire ce manuel pour des erreurs éventuelles lors des procédures d'exploitation.
3. Réinitialiser appareil en reconnectant la batterie (retirer les cordons avant la réinitialisation).

**MISE EN GARDE:** Les réparations à Smart Tweezers doivent être effectuées par un centre de service agréé ou par un technicien qualifié uniquement

## EXIGENCES D'ÉTIQUETAGE ET DE VÉRIFICATION

Cet appareil est conforme à la Partie 15 des règlements de la FCC. Son fonctionnement est soumis aux deux conditions suivantes:

1. Cet appareil ne doit pas provoquer d'interférences nuisibles, et,
2. Cet appareil doit accepter toute interférence reçue, incluant toute interférence pouvant causer un fonctionnement indésirable.

## ANNEXE A. SPÉCIFICATIONS

### SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Fréquence de test pour mode de test CA	1 kHz, 10 kHz, 120Hz, 100 Hz
Précision de la fréquence de test	50 ppm (0,005%)
Niveau du signal de test	Onde sinusoïdale 0,25/0,5/1,0 +/- 5% Vrms
Impédance de source	62,5Ω/1kΩ/16kΩ +/- 1%

### DÉCALAGE TYPIQUE

Résistance	≤ 25 MΩ
Capacité	0,65 pF
Inductance	0,1 uH

La valeur de décalage doit être soustraite du résultat de la mesure pour les composants de faible valeur (R<10Ω, C<100 pF, L<10 μH).

### PLAGES DE MESURE

Paramètre	Plages de mesure	Fréquence de test
Résistance	< 9.9 MΩ	1 kHz
Capacité	< 9999 pF	10 kHz
	10000 pF to 1 μF	1 kHz
	> 1 uF	100 Hz
Inductance	0.5 μH to 99 μH	10 kHz
	100 μH 99 mH	1 kHz
	> 100 mH	100 Hz

### PLAGES DE MESURE MAXIMUM

Résistance R:	0.05 Ω to 9.9 MΩ
Capacité C:	0.5 pF to 4999 μF
Inductance L:	0.5 uH to 999 mH
Facteur de qualité Q:	0.001 to 1000 *
Facteur de dissipation D:	0.001 to 1000 *

### RÉSOLUTION MAXIMUM

Capacitance C:	0.1 pF
Inductance L:	0.1 μH
Facteur de qualité Q:	0.001
Facteur de dissipation D:	0.001
Angle de phase F:	0.1 deg

\* Indication du paramètre non disponible dans certaines versions

<b>Mode de lecture automatique</b>	<b>Paramètre dominant</b>
Schéma de circuit équivalent:	Série / parallèle pour C/R Série pour L/R
Mode de lecture manuel:	Paramètre dominant ou secondaire
Schéma de circuit équivalent:	Parallèle ou série
Taux de mise à jour des mesures:	Jusqu'à 4 mesures par seconde
Type de batterie:	LiPo 3,7V, 150mAh rechargeable
Temps de charge typique:	2,5 heures, courant <100mA
Étalonnage:	Intervalle d'étalonnage homologué recommandé 1 année NIST

## CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

Taille	14,0 x 2,5 x 3,0 cm (3,94 x 0,9 x 1,5 po)
Poids	53 grams (0.11 lb)

## CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Température de fonctionnement	0° C à 50° C
Température de stockage	-40° C à 70° C
Humidité relative	0% à 90% (0° C à 35° C)
Altitude de fonctionnement	0 – 2000 meters

EMC: Selon le règlement CE 89/336, Émissions selon FCC15 Classe B.

## ANNEXE B. LES PARAMÈTRES PAR DÉFAUT

### Paramètres par défaut après RESET (réinitialisation)

Mode Audio	OFF (désactivé)
Mode affichage	Droite
Contraste:	Réglage d'usine
Période de lecture	1 sec
Mode de mesure	AUTO
Mode fréquence de test	AUTO
Décalage d'étalonnage	Réglage d'usine

### Paramètres par défaut après AUTOSET

Mode Audio	OFF (désactivé)
Mode affichage	Aucun changement
Contraste	Aucun changement
Période de lecture	1 sec
Mode de mesure	AUTO
Mode fréquence de test	AUTO
Décalage d'étalonnage	Aucun changement

## APPENDIX C. ACCURACY SPECIFICATION

### RÉSISTANCE, IMPÉDANCE.

Plage	Résolution	100 Hz	1 kHz	10kHz
1 R	0.001R	0.7% + 50	0.7% + 50	0.7% + 50
10 R	0.01R	0.7% + 8	0.7% + 8	0.7% + 8
100 R	0.01R	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3
1000	0.1R	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3
10 K	0.001K	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3
100 K	0.01K	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
1000 K	0.1K	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
10 MO	0.001K	2.0% + 8	2.0% + 8	5.0% + 8

La précision pour les plages 1R ~ 100 R est spécifiée après soustraction de la résistance de décalage

## CAPACITANCE

Plage	Résolution	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz
10 mF	0.001 mF	2.0% + 8	2.0% + 8	NA	NA
1000 µF	0.1 µF	0.5% + 5	0.5% + 5	NA	NA
100 µF	0.01 µF	NA	0.3% + 3	0.5% + 5	NA
10 µF	0.001 µF	NA	0.2% + 3	0.2% + 3	0.5% + 5
1 µF	0.1 nF	NA	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3
100 nF	0.01 nF	NA	0.2% + 3	0.2% + 3	0.5% + 3
10 nF	0.001 nF	NA	0.5% + 5	0.2% + 3	0.5% + 3
1000 pF	0.1 pF	NA	NA	0.5% + 5	0.5% + 3
100 pF	0.01 pF	NA	NA	0.5% + 10	0.8% + 20
10 pF	0.001 pF	NA	NA	NA	1.0% + 50

La précision pour les gammes de 10 pF~1000 pF est spécifiée après soustraction des capacités de décalage des cordons de test.

## INDUCTANCE

Range	Resolution	100 Hz	1 kHz	10 kHz
10 µH	0.001 µH	NA	NA	1.0% + 5
100 µH	0.01 µH	NA	1.0% + 5	0.7% + 3
1 mH	0.1 µH	0.7% + 10	0.5% + 3	0.5% + 3
10 mH	0.001 mH	0.5% + 3	0.2% + 3	0.5% + 3
100 mH	0.01 mH	0.5% + 3	0.2% + 3	NA
1 H	0.1 mH	0.2% + 3	NA	NA

\* à la fréquence de test optimale, les plages, sans décalage d'étalonnage