



www.insize.com



**9501-1200
JAUGE D'ÉPAISSEUR DE
REVÊTEMENT
MANUEL D'UTILISATION**

VEUILLEZ SCANNER LE
CODE QR POUR REGARDER
LA VIDÉO DE
FONCTIONNEMENT DES
PRODUITS.



VIDEO



1. Introduction

Cet instrument est un type de jauge de mesure portable, capable de mesurer rapidement, de manière non destructive et précise l'épaisseur des matériaux de revêtement et de placage. Il convient aussi bien à une utilisation sur site qu'en laboratoire. Grâce à l'utilisation de différentes sondes, la jauge permet d'effectuer de nombreux types de mesures. Elle peut être utilisée de manière exhaustive dans les domaines de la fabrication, du traitement des métaux et de la chimie, ainsi que pour les inspections commerciales. Elle est indispensable pour la protection de la plupart des matériaux.

Caractéristiques :

- Deux méthodes de mesure d'épaisseur sont utilisées, le calibre peut être utilisé pour mesurer l'épaisseur d'un revêtement non magnétique sur un substrat métallique magnétique ainsi que d'un revêtement non conducteur sur un substrat métallique non magnétique.
- Plusieurs types de sondes peuvent être utilisés (F1, N1, F1/90°, F10).
- 2 modes de mesure sont disponibles : CONTINU et UNIQUE.
- Le module Bluetooth sans fil intégré permet de connecter des imprimantes et des modules de transmission de données.
- Fonction d'envoi des données d'une simple pression sur un bouton, qui permet d'envoyer les résultats de mesure à un logiciel de statistiques ou à Excel.
- 5 valeurs statistiques : valeur moyenne (MEAN), valeur maximale (MAX), valeur minimale (MIN), écart type (S. DEV).
- 2 méthodes peuvent être utilisées pour calibrer la jauge, et l'erreur système de la sonde peut être corrigée à l'aide de la méthode de calibrage de base.
- Fonction de stockage : 600 résultats de mesure peuvent être stockés.
- Fonction de suppression : supprimez les données douteuses individuelles obtenues lors de la mesure, ainsi que toutes les données de la mémoire afin d'effectuer une nouvelle mesure.
- Limite réglable : alarme automatique en cas de valeurs de mesure hors limites.

Indication de basse tension.

- Signal sonore pendant le fonctionnement.

- Grâce à la fonction d'alerte d'erreur, l'alerte d'erreur peut être effectuée par affichage ou par signal sonore.
- Deux modes d'arrêt sont disponibles: le mode d'arrêt manuel et le mode d'arrêt automatique.

1.1 Principes de mesure

La jauge utilise deux méthodes de mesure de l'épaisseur : la méthode magnétique et la méthode des courants de Foucault. Elle est capable de mesurer l'épaisseur d'un revêtement non magnétique (aluminium, chrome, cuivre, email, caoutchouc, peinture, etc.) sur un substrat métallique magnétique (acier, fer, alliage, acier magnétique, etc.), ainsi que l'épaisseur d'un revêtement non conducteur (email, caoutchouc, peinture, plastique, etc.) sur des substrats métalliques non magnétiques (cuivre, aluminium, zinc, étain, etc.).

a) Méthode magnétique (sonde F)

La sonde et le substrat métallique magnétique forment un circuit magnétique fermé lorsque la sonde entre en contact avec le revêtement ; la résistance magnétique du circuit magnétique fermé varie en raison de la présence du revêtement non magnétique. L'épaisseur du revêtement peut être mesurée grâce à la variation de la résistance magnétique.

b) Méthode des courants de Foucault (sonde N)

Le courant alternatif à haute fréquence génère un champ électromagnétique dans la bobine de la sonde. Des courants de Foucault se forment sur le substrat métallique lorsque la sonde entre en contact avec le revêtement, et ces courants ont un effet de rétroaction sur la bobine de la sonde. L'épaisseur du revêtement peut être calculée en mesurant l'effet de rétroaction.

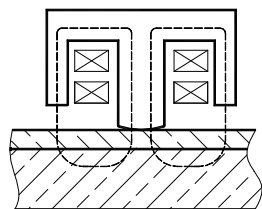


Fig. 1-1
Principe de la méthode magnétique

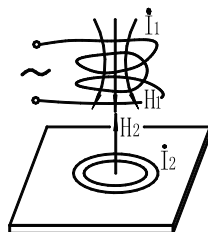
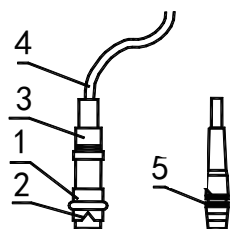


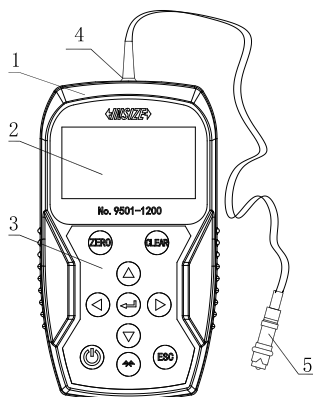
Fig. 1-2
Principe de la méthode des courants de Foucault

1.1.1 Nom de chaque partie de la sonde



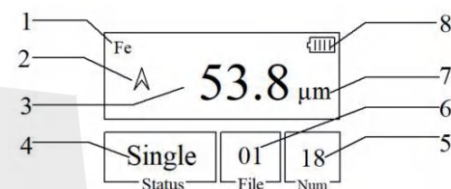
1. Manchon de positionnement
2. Rainure en V dans la sonde
3. Manchon de chargement
4. Câble de connexion
5. FICHE

1.1.2 Nom de chaque partie du calibre



1. Unité principale
2. Écran
3. Clavier
4. Prise pour sonde
5. Sonde

1.1.3 Affichage à l'écran



Non	Nom	Contenu	Description détaillée	Remarques
1	Méthodes de mesure	Fe	Méthode du magnétisme	
		nFe	Méthode des courants de Foucault	
2	limite	▲▼	Indication des limites supérieure et inférieure	
3	Mesure résultat	0.0-99.9	<100 μm, résolution: 0.1 μm	
		100-1250	≥100 μm, résolution: 1 μm	
4	Mode test	Single	Mesure unique	
		Contin.	Mesure continue	
5	Nombre de enregistrements	01-100		Chaque fichier
6	Nombre de fichiers	00-05		6 fichiers au total
7	Unité	μm mil		
8	Niveau de batterie			

1.1.4 Spécifications

Plage de mesure et erreur de mesure (voir annexe)

Environnement d'utilisation:

Température de fonctionnement : -10 à 50 °C, température de stockage : -30 à 70 °C

Humidité : 20 % à 0 % HR

Pas de champ magnétique puissant

Source d'alimentation : 2 piles AA de 1,5 V

Dimensions : 135 × 77 × 32 mm

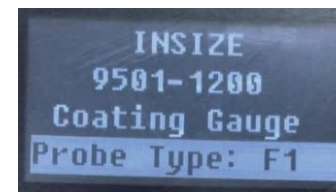
Poids de l'unité principale : environ 172 g

2. Fonctionnement

Vous devez lire attentivement les sections Étalonnage et Facteurs affectant la précision des mesures avant d'utiliser la jauge.

2.1 Étapes de base

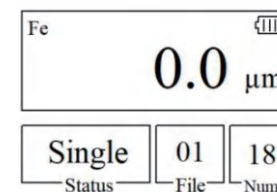
- Préparez l'objet à tester.
- Insérez la fiche de la sonde dans la prise de sonde du boîtier principal.
- Placez la sonde dans un espace dégagé, appuyez sur la touche "  " pour mettre l'appareil sous tension.
- Vérifiez automatiquement le type de sonde. L'interface se présente comme suit :



- Vérifiez la tension de la batterie.

Remarques :

- Le symbole de la batterie clignote lorsque la batterie est déchargée. L'utilisateur doit remplacer les piles dès que possible.
- Retirez les piles si l'appareil n'est pas utilisé pendant une longue période. Dans des conditions normales, l'appareil affiche la dernière valeur mesurée après avoir été mis sous tension. Par exemple :



- f) Si un étalonnage est nécessaire, choisissez la méthode appropriée pour le réaliser.
(Voir Étalonnage)
- g) Commencez la mesure. Placez rapidement la sonde en contact avec la surface testée à la verticale et appuyez légèrement dessus. Un signal sonore retentit et la valeur mesurée s'affiche à l'écran. Soulevez la sonde et effectuez la mesure suivante.

Liste des opérations clés

Nom	Fonction	Remarques
ZERO	Calibrage zéro	
	Envoi des résultats de mesure par Bluetooth	pour le transfert manuel de données individuelles
	Menu/Confirmer	Appuyez brièvement une fois
	Changer de langue	Sous l'interface de mesure, appuyez longuement pendant 6 secondes.
ESC	Annuler/Quitter	
CLEAR	Supprimer les dernières données mesurées	Sous l'interface de mesure, 1 st pression brève
CLEAR	Supprimer toutes les données mesurées dans le fichier actuel, y compris les valeurs statistiques, d'étalonnage et limites.	Sous l'interface de mesure, 2 nd pression brève
↑ ↓ → ←	Réglage numérique	
	Puissance Marche/Arrêt	

Remarque :

- Une valeur manifestement douteuse apparaîtra si la sonde est instable pendant la mesure. Elle peut être supprimée en appuyant sur la touche "CLEAR".
- La fonction de la touche "CLEAR" peut être utilisée aussi bien pour le travail hors ligne que pour la transmission de données avec Excel, en supprimant uniquement les données concernées.

cstockées dans l'unité principale
2.2 Fonctionnement du kit de test

2.2.1 Mode de test : (Simple ↔ Continu)

- Mode de mesure simple : à chaque fois que la sonde entre en contact avec l'objet testé, la valeur mesurée s'affiche et un signal sonore retentit.
- Mode de mesure continu: il n'est pas nécessaire de soulever la sonde pendant la mesure dynamique. Aucun signal sonore ne retentit pendant le fonctionnement. L'écran affiche les valeurs mesurées qui clignotent.

2.2.2 Numéro de fichier de sauvegarde

Les valeurs mesurées sont automatiquement enregistrées dans le groupe spécifié, 6 groupes au total (00-05). Chaque groupe peut stocker 100 valeurs. Les instruments de stockage haute capacité peuvent être personnalisés.

2.2.3 Comm BPS

4 types de Comm BPS inclus : 2400/4800/9600/115,2K. Pour plus de détails, veuillez vous reporter à la présentation de la sortie et de l'impression des données.

2.2.4 Limite de tolérance

Chaque groupe peut être défini avec une valeur limite supérieure et une valeur limite inférieure, 6 groupes au total.

Remarques:

1. Différents groupes peuvent avoir différentes limites de tolérance
2. Un avertissement sonore retentit lorsque le résultat mesuré est hors limites
3. Les résultats de mesure hors limites et les autres résultats sont stockés ensemble et utilisés pour effectuer des calculs statistiques

2.3 Gestionnaire de mémoire

Nom	Fonction	
Statistiques	MEAN	Valeur moyenne
	S.DEV	Écart type
	MAX	Valeur maximale
	MIN	Valeur minimale
Voir maintenant Fichier	Afficher toutes les valeurs mesurées pour le groupe actuel	
Supprimer maintenant le fichier	Supprimer toutes les valeurs mesurées dans le groupe actuel	
Supprimer tous les fichiers	Supprimer toutes les valeurs mesurées enregistrées dans tous les groupes	
Données de calibrage Del.	Supprimer les données d'étalonnage enregistrées dans l'unité principale, y compris l'étalonnage du zéro, l'étalonnage à 1 ou 2 points	

Remarque : les données d'étalonnage de base en 5 points de la sonde sont stockées à l'intérieur de celle-ci.

Toute opération de suppression ne les modifiera pas.

2.4 Fonction d'impression

Nom	Fonction
Imprimer actuel	Imprimer les résultats et les valeurs statistiques du groupe actuel
Imprimer tout Mem	Imprimer les résultats et les valeurs statistiques de tous les groupes

Condition préalable : dans le menu Système, "Auto Trans " est désactivé et "Auto Print " est activé.

2.5 Configuration du système

Nom	Options	Fonction
Enregistrement automatique	OFF	
	ON	Enregistrer automatiquement les résultats des données dans le groupe actuel
Son clé	OFF	
	ON	Émettre un son lorsque vous appuyez sur la touche ou effectuez une mesure

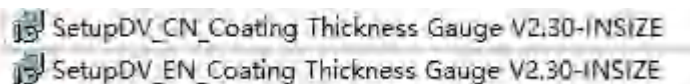
Avertisseur sonore	OFF	
	ON	signal sonore en cas de dépassement de la limite
Traduction automatique	OFF	
	ON	Envoi automatique des résultats de mesure vers EXECL ou un logiciel statistique
Impression automatique	OFF	
	ON	Transfert automatique des données vers l'imprimante
Mise en veille automatique	OFF	Toujours au travail
	ON	Arrêt automatique en l'absence d'opération pendant 300 secondes
Bluetooth	OFF	
	ON	La fonction d'impression et la fonction de transmission de données via Bluetooth seront disponibles.
Suppression automatique.	OFF	Après avoir enregistré 100 données , les nouveaux résultats de mesure ne seront plus enregistrés.
	ON	Enregistrez toujours les 100 derniers résultats de mesure.
Disp Unité	um	Unité : um (système métrique)
	uin	Unité : mil (système impérial)
Mode de communication	Mas	Mode maître Pour la connexion avec des micro-imprimantes ou des récepteurs
	Sla	Pour la connexion avec les applications mobiles
Envoyer Unité	OFF	Envoyer uniquement les valeurs des résultats des données
	ON	Envoyer les résultats des données et l'unité de mesure
LF automatique	OFF	Dans le cas où les données ont été envoyées vers Excel sans unité, le caractère de fin est 0X0D.
	ON	Dans le cas où les données ont été envoyées vers Excel avec une unité, le caractère de fin est 0X0D, 0X0A.

2.6 Sortie des données vers un logiciel statistique

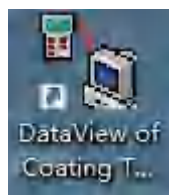
L'instrument doit être connecté à un ordinateur à l'aide du câble standard fourni, Comm BPS est 2400. En outre, le programme d'installation du logiciel statistique et son pilote doivent être copiés à partir de la clé USB standard fournie et installés sur l'ordinateur.

Étapes de l'opération:

1. Copiez le programme d'installation et le pilote de la clé USB vers le dossier D:\ de l'ordinateur.
2. Double-cliquez sur le programme d'installation pour lancer l'installation dans le dossier D:\.
 CN " correspond à la version en chinois, tandis que "_EN_" correspond à la version en anglais.



3. Pendant l'installation, vous pouvez choisir de créer un raccourci sur le bureau. Une fois l'installation terminée, l'icône suivante apparaîtra:



4. Double-cliquez sur le raccourci ci-dessus, sélectionnez le numéro de port COM approprié >> cliquez sur le bouton "CONN" >> cliquez sur le bouton "START" pour lancer le transfert automatique des données vers le logiciel statistique. Le nombre maximal d'enregistrements de mesure est de 65535. Autres opérations dans le logiciel statistique :
 - STOP : arrête le transfert automatique des données.
 - SAVE : enregistre les données transférées dans le logiciel. Le type de sonde (capteur) et les commentaires peuvent être indiqués.
 - LOAD : permet de charger les données précédemment enregistrées dans le logiciel.
 - Elles peuvent être sélectionnées par numéro, heure, capteur et commentaires.
 - PRINT : permet d'imprimer les données mesurées sous forme de rapport papier ou de fichier PDF.

- FICHIER : Téléchargement des données stockées depuis l'unité principale vers le logiciel.
- LIMITE : Définition de la limite de tolérance pour l'évaluation visuelle. Si le résultat mesuré dépasse cette limite, la couleur de la barre correspondante devient rouge.

2.7 Exportation des données vers Excel sur ordinateur.

- Via Bluetooth.
 Le récepteur ISR-C300-RECEIVER est nécessaire. Les 4 types de Comm BPS sont compatibles.

Étapes d'utilisation :

1. Éteignez le bouton d'alimentation du récepteur. Le bouton d'alimentation se trouve sur le côté du récepteur. Appuyez sur le bouton situé près du port USB. Une fois connecté à l'ordinateur, une lumière bleue s'allume dans le trou du voyant lumineux.
2. Assurez-vous que le " Bluetooth " est activé dans les paramètres système de l'unité principale. L'unité principale se connectera automatiquement au récepteur. Lorsque la connexion est établie, le voyant bleu clignote régulièrement dans le trou de l'indicateur lumineux. Lorsque la connexion échoue, le voyant bleu clignote en continu dans le trou de l'indicateur lumineux.
3. Une fois l'instrument connecté au récepteur, sélectionnez la cellule dans Excel dans laquelle vous souhaitez transférer les premières données mesurées. Le transfert automatique des données peut alors commencer. Après avoir saisi les données mesurées, la cellule sélectionnée deviendra la cellule inférieure.

Si l'option "Auto Trans" (Transfert automatique) dans les paramètres système est désactivée, le transfert manuel

Un transfert de données unique peut être effectué en appuyant brièvement sur le bouton Bluetooth du clavier.

Si le statut "Auto Trans" dans System Set est activé, le transfert automatique des données vers Excel peut être effectué.

- À l'aide d'un câble en option

Il est nécessaire d'utiliser à la fois l'ISR-C300-RECEIVER et le 9501-1200-CABLE. Seul 115,2 K est le débit de communication approprié dans ce cas.

Étapes d'utilisation :

1. Éteignez le récepteur à l'aide du bouton d'alimentation.
Le bouton d'alimentation se trouve sur le côté du récepteur. Appuyez sur le bouton situé près du port mini. Une fois connecté à l'ordinateur, aucun voyant ne s'allume.
2. Assurez-vous que le "Bluetooth" est désactivé dans les paramètres système de l'instrument.
3. Connectez l'instrument au récepteur à l'aide du câble 9501-1200-CABLE, puis connectez le récepteur à l'ordinateur via le port USB.
4. Sélectionnez la cellule dans Excel dans laquelle vous souhaitez transférer les premières données mesurées. Le transfert automatique des données peut alors commencer. Une fois les données mesurées saisies, la cellule sélectionnée deviendra la cellule inférieure. (Les opérations relatives au transfert manuel de données individuelles et au transfert automatique de données sont identiques à celles décrites pour « Par Bluetooth »).

2.8 Sortie des données vers l'imprimante

Prenons l'exemple de l'imprimante ISR-C002-PRINTER.

- Par Bluetooth

Les 4 types de Comm BPS sont compatibles.

Étapes d'utilisation :

1. Éteignez l'imprimante à l'aide du bouton d'alimentation.
Il n'y a pas de bouton d'alimentation spécifique pour le Bluetooth. Une fois l'imprimante allumée, le Bluetooth est prêt à fonctionner.
2. Assurez-vous que le " Bluetooth " est activé dans les paramètres système de l'unité principale.
3. L'unité principale se connectera automatiquement à l'imprimante. Lorsque la connexion est établie, le voyant situé à côté de la mention " BT " s'allume en bleu. Si le " Bluetooth " est désactivé dans les paramètres système de l'unité principale, la connexion échouera et le voyant situé à côté de la mention "BT" restera éteint.
4. Autres paramètres système de l'unité principale
Transfert manuel de données uniques : "Auto Trans" est désactivé, "Auto print" est désactivé, appuyez brièvement sur le bouton Bluetooth du clavier. Transfert automatique de données : "Auto Trans" est désactivé, "Auto print" est activé.

- 5. Mesure et impression

À l'aide d'un câble en option

Le câble en option 9501-1200-CABLE est nécessaire. Seul 115,2 K est le débit en bauds approprié dans ce cas.

Étapes d'utilisation :

1. Éteignez l'imprimante à l'aide du bouton d'alimentation.
2. Assurez-vous que « Bluetooth » est désactivé dans les paramètres système de l'instrument.
3. Connectez l'instrument à l'imprimante à l'aide du câble 9501-1200-CABLE.
4. Réglages système de l'unité principale.
Transfert manuel de données unique : "Auto Trans" est désactivé, "Auto print" est désactivé, appuyez brièvement sur le bouton Bluetooth du clavier. Transfert automatique de données : "Auto Trans" est désactivé, "Auto print" est activé.
5. Mesure et impression.

3. Étalonnage

Afin de mesurer l'épaisseur avec précision, il est nécessaire d'étalonner l'instrument sur le site de mesure.

3.1 Normes d'étalonnage

Une feuille d'épaisseur connue ou un échantillon dont l'épaisseur de revêtement est connue peuvent être utilisés comme normes d'étalonnage. Ils sont appelés "normes" en abrégé.

a) Feuille d'étalonnage.

En ce qui concerne la méthode magnétique, le terme "feuille" désigne une feuille ou une plaque métallique ou non métallique non magnétique. En ce qui concerne la méthode des courants de Foucault, on utilise généralement une feuille en plastique. La feuille est préférable pour étalonner une surface courbe. Elle est plus adaptée qu'un échantillon standard avec revêtement.

b) Échantillon standard avec revêtement.

Un revêtement d'épaisseur connue, fixé de manière uniforme et solide au substrat, est sélectionné comme échantillon standard. Pour la méthode magnétique, le revêtement est non magnétique ; pour la méthode des courants de Foucault, le revêtement est non conducteur.

3.2 Substrat

a) Pour la méthode magnétique, le magnétisme et la rugosité de la surface du métal du substrat standard doivent être similaires à ceux du métal du substrat de l'objet à tester. Quant à la méthode des courants de Foucault, les propriétés électriques du métal du substrat standard doivent être similaires à celles du substrat de l'objet à tester. Afin de prouver l'applicabilité du substrat standard, il est nécessaire de comparer les lectures du standard

substrat et le substrat de l'objet à tester.

b) Si la courbure du revêtement à tester est trop importante pour être calibrée sur une surface plane, la courbure de l'échantillon standard revêtu ou la courbure du métal du substrat placé sous la feuille standard doit être identique à la courbure de l'objet à tester.

3.3 Méthodes de calibrage

Les méthodes d'étalonnage suivantes peuvent être utilisées pour la mesure : étalonnage du zéro, étalonnage en deux points et étalonnage de base. L'étalonnage en deux points comprend la méthode à une feuille et la méthode à deux feuilles. L'étalonnage de base concerne la sonde.

3.3.1 Étalonnage du zéro

Cette méthode est applicable à toutes les sondes.

a) Effectuez une mesure sur le substrat, l'écran affiche " $x \cdot \mu\text{m}$ ".

b) Appuyez sur la touche "ZERO", l'écran affiche "0,0". L'étalonnage est terminé et la mesure peut être effectuée.

c) Les étapes a) et b) peuvent être répétées pour obtenir un point zéro plus précis et une mesure très précise. La mesure peut commencer une fois l'étalonnage du point zéro terminé.

3.3.2 Calibrage en deux points.

3.3.2.1 Méthode à une feuille.

Elle convient aux mesures de haute précision, aux petites pièces, à l'acier trempé et à l'acier allié.

a) Effectuez d'abord le calibrage du point zéro selon la procédure mentionnée ci-dessus.

b) Effectuez une mesure sur une feuille standard dont l'épaisseur est approximativement équivalente à l'épaisseur estimée du revêtement à mesurer. L'écran affichera $< x \times x \mu m >$.

c) Corrigez les lectures à l'aide des touches " ↑ " et " ↓ " afin qu'elles correspondent à la valeur standard. L'étalonnage est terminé et la mesure peut être effectuée.

Remarques :

1. Même si la valeur obtenue est identique à celle de la feuille standard, il est nécessaire d'appuyer sur les touches " ↑ " et " ↓ " (par exemple, appuyez une fois sur " ↑ " et une fois sur " ↓ "). Cette remarque s'applique à toutes les méthodes d'étalonnage.

2. Afin d'effectuer un étalonnage en deux points avec précision, il est possible de répéter les procédures b) et c) afin d'améliorer la précision de l'étalonnage et de réduire les erreurs accidentelles.

3.3.2.2 Méthode à deux feuilles

Les deux feuilles standard doivent avoir une épaisseur différente d'au moins trois fois. L'épaisseur estimée du revêtement à mesurer doit se situer entre les deux valeurs d'étalonnage. Cette méthode est particulièrement adaptée aux mesures sur des surfaces rugueuses sablées et aux mesures de haute précision.

a) Effectuez d'abord l'étalonnage du point zéro.

b) Effectuez une mesure sur la feuille standard la plus fine. Corrigez les lectures à l'aide des touches " ↑ " et " ↓ " afin qu'elles correspondent à la valeur standard.

c) Effectuez ensuite une mesure sur la feuille standard la plus épaisse et corrigez les lectures à l'aide des touches " ↑ " et " ↓ " afin qu'elles correspondent à la valeur standard. L'étalonnage est terminé et la mesure peut être effectuée.

Attention :

1. Un recalibrage est nécessaire dans les cas suivants:

- ◆ Une valeur erronée a été saisie lors du calibrage.
- ◆ Erreur de manipulation.
- ◆ La sonde a été remplacée.

2. Le calibrage du point zéro et le calibrage à deux points peuvent être répétés plusieurs fois afin d'obtenir des valeurs plus précises et d'améliorer la précision des mesures. Cependant, la phase de calibrage s'arrête dès qu'une mesure est effectuée au cours de ce processus.

3.4 Correction de l'étalonnage de base

Pendant la mesure, si l'erreur dépasse considérablement la plage donnée, l'étalonnage linéaire de la sonde doit être réétalonné. C'est ce qu'on appelle l'étalonnage de base.

Dans les cas suivants, il est nécessaire de procéder à l'étalonnage de base :

1. Pointe de la sonde usée
2. Nouvelle sonde
3. Application spéciale

Pour terminer l'étalonnage de base, 6 épaisseurs doivent être étalonnées, à savoir le point zéro et 5 points répartis dans la plage de mesure.

Étapes d'étalonnage :

Étape	Opération	Affiché No.
1	Appuyez sur la touche Entrée pour accéder au menu, puis sélectionnez Calibration.	00
2	Mesurer le substrat	00
3	Appuyer sur la touche ZERO du clavier	01
4	Mesurer la première épaisseur sur le substrat.	01
5	Ajuster la valeur affichée pour qu'elle corresponde à la valeur standard.	02
6	Mesurer la deuxième épaisseur sur le substrat.	02
7	Ajuster la valeur affichée pour qu'elle corresponde à la valeur standard.	03
8	Mesurer la troisième épaisseur sur le substrat.	03
9	Ajuster la valeur affichée pour qu'elle corresponde à la valeur standard.	04
10	Mesurer la 4e épaisseur sur le substrat.	04
11	Ajuster la valeur affichée pour qu'elle soit identique à la valeur standard.	05
12	Mesurer la 5ème épaisseur sur le substrat.	05
13	Ajuster la valeur affichée pour qu'elle soit identique à la valeur standard.	06
14	Mesurer le substrat	
15	Arrêt automatique (rappel " Calibration terminée ")	

Précautions :

a) Calibrez d'abord le point zéro. Cette opération peut être répétée plusieurs fois afin d'obtenir une valeur moyenne à partir de nombreuses valeurs de calibrage, ce qui permet d'améliorer la précision du calibrage.

b) Calibrez à l'aide de différentes feuilles standard. Plusieurs mesures peuvent être effectuées sur une même épaisseur. L'épaisseur d'une feuille doit être supérieure à 1,6 fois celle de l'autre feuille. Le facteur optimisé doit être de 2 fois, par exemple : 50, 100, 250, 500 et 1000 µm. La valeur maximale doit être proche de la limite supérieure de la plage de mesure, mais inférieure à celle-ci. Chaque épaisseur doit être supérieure à 1,6 fois l'épaisseur précédente, sinon l'étalonnage doit être considéré comme un étalonnage de base invalide.

c) Mesurez le zéro après avoir saisi les 6 valeurs d'étalonnage. La jauge s'éteindra automatiquement et la nouvelle valeur d'étalonnage sera enregistrée dans la sonde. La jauge fonctionnera selon la nouvelle valeur d'étalonnage après avoir été mise en marche.

4. Facteurs influençant la précision

4.1 Facteurs d'influence relatifs

Méthode de mesure Facteur d'influence	Méthode magnétique	Méthode des courants de Foucault
Propriétés magnétiques du substrat	▲	
Propriétés électriques du substrat		▲
Épaisseur du substrat	▲	▲
Effet de frange	▲	▲
Courbure	▲	▲
Déformation de l'objet mesuré	▲	▲
Rugosité de surface	▲	▲
Champ magnétique	▲	
Impuretés adhérentes	▲	▲
Pression de contact de la sonde	▲	▲
Direction de placement de la sonde	▲	▲

▲ ----- indique certains effets existants

4.2 Explications des facteurs d'influence

a) Propriétés magnétiques du substrat métallique

La précision de la mesure d'épaisseur par la méthode magnétique sera influencée par la variation du magnétisme du substrat métallique (dans la pratique, l'acier à faible teneur en carbone est considéré comme ayant une influence minime). Pour éviter l'impact du traitement thermique et du traitement à froid, il est recommandé d'effectuer l'étalonnage à l'aide d'un substrat standard présentant les mêmes propriétés que le substrat de l'objet à mesurer. Il est également possible d'étalonner la jauge à l'aide d'un échantillon de revêtement.

b) Conductivité du substrat métallique

Les résultats de mesure sont influencés par la conductivité du substrat métallique, qui dépend de la composition des matériaux et du traitement thermique. La jauge doit être calibrée à l'aide d'un substrat standard présentant des propriétés similaires à celles du substrat de l'objet à mesurer.

c) Épaisseur du substrat métallique

Chaque jauge a une épaisseur critique du substrat métallique. Si l'épaisseur du substrat métallique est supérieure à la valeur critique, la mesure ne sera pas affectée par celle-ci. Les valeurs critiques de la jauge sont indiquées en annexe.

d) Effet de frange

Cet instrument est sensible aux changements brusques de la forme de la surface de la pièce testée. La mesure ne doit pas être effectuée à des endroits présentant une déformation abrupte, tels que les bords, les trous ou les angles intérieurs. La distance entre le bord de la sonde et le bord présentant un changement brusque de la pièce testée ne doit pas être inférieure au diamètre de la sonde.

e) Courbure

La courbure de l'objet a un certain effet sur la mesure, et cet effet augmente de manière évidente à mesure que le rayon de courbure diminue. Il n'est donc pas fiable d'effectuer des mesures sur une surface courbée.

f) Déformation de l'objet mesuré

La sonde peut déformer les revêtements souples, ce qui rend impossible l'obtention de données fiables sur ces échantillons.

g) Rugosité de la surface

La rugosité du métal du substrat et du revêtement a une incidence sur la mesure. Plus la rugosité est importante, plus son effet est significatif. La rugosité de la surface peut entraîner des erreurs système et des erreurs accidentelles. Il convient donc d'augmenter le nombre de mesures à différents endroits afin de pallier les erreurs accidentelles. Si le métal du substrat est rugueux, il est nécessaire de calibrer le point zéro à plusieurs endroits du substrat métallique (sans revêtement) présentant une rugosité de surface similaire, ou de calibrer le point zéro de la jauge après avoir retiré le revêtement à l'aide d'un solvant non corrosif pour le métal du substrat.

h) Champ magnétique

Le champ magnétique puissant généré par tous les types d'équipements électriques environnants peut sérieusement interférer avec la mesure d'épaisseur par méthode magnétique.

i) Matières adhérentes

L'instrument est sensible aux matières adhérentes, qui peuvent empêcher le contact étroit de la sonde avec la surface du revêtement. Il est donc nécessaire d'éliminer les matières adhérentes afin d'assurer un contact étroit entre la sonde et la surface à mesurer.

j) Pression de la sonde

La pression exercée sur la sonde a une incidence sur les mesures. Elle doit être maintenue constante.

k) Orientation de la sonde L'orientation de la sonde peut affecter la mesure. La sonde doit donc être maintenue perpendiculaire à la surface mesurée.

La mesure ne doit pas être effectuée dans des zones présentant une déformation abrupte, telles que les bords, les trous ou les angles intérieurs.

Précautions :

- ◆ Pendant la mesure, le contact avec la surface mesurée doit être rapide et stable.
- ◆ Après chaque mesure, la sonde doit être relevée d'au moins 20 mm.
- ◆ Comme les lectures ne sont pas toujours identiques, il est nécessaire d'effectuer plusieurs lectures pour une zone mesurée.

4.3 Mesure et erreur

- Si un étalonnage approprié a été effectué, toutes les valeurs mesurées doivent se situer dans une limite de précision spécifiée. (Voir annexe)
- Une seule lecture n'est pas fiable d'un point de vue statistique. Ainsi, toute valeur mesurée affichée sur la jauge est la valeur moyenne de cinq valeurs mesurées "invisibles". Les cinq mesures sont effectuées automatiquement par la jauge en moins d'une seconde.
- Pour obtenir une mesure plus précise, il est possible d'effectuer plusieurs mesures sur un même point à l'aide d'un programme statistique. Les erreurs importantes peuvent être annulées à l'aide de la fonction " CLEAR ". L'épaisseur finale du revêtement est la suivante :
 $CH = M + S + \delta$
Où : CH : épaisseur du revêtement
M : valeur moyenne de plusieurs mesures
S : écart type
 δ : erreur admissible de la jauge

5. Maintenance et dépannage

5.1 Exigences relatives à l'environnement

Protéger rigoureusement contre les chocs, la poussière dense, l'humidité, les champs magnétiques puissants, les taches d'huile, etc.

5.2 Remplacement de la pile

La durée de vie normale de la pile utilisée dans le manomètre est de 3 ans. Elle peut être remplacée par l'utilisateur après sa défaillance. La méthode est la suivante:

5.3 Liste des dépannages

Code d'erreur	Cause possible	Solution
E02	Sonde ou jauge endommagée	Réparer la sonde ou la jauge
E03	Sonde ou jauge endommagée	Réparer la sonde ou la jauge
E04	· Grande variation dans la mesure de la valeur (par exemple: mesure sur un revêtement souple). · Influencé par les champs magnétiques	· Un équipement auxiliaire doit être utilisé lors de la mesure sur un revêtement souple afin d'obtenir une force de pression stable. · Éloignez-vous des champs magnétiques puissants.
E05	La sonde est trop proche du substrat métallique lors de la mise sous tension.	Éloignez la sonde du substrat métallique lors de la mise sous tension.
E08	Sonde ou jauge endommagée	Réparer la sonde ou la jauge
E11	Le modèle de sonde n'est pas conforme au modèle correspondant à l'original.	· Remplacé par une sonde appropriée · Sélectionnez un autre groupe qui
	données dans le groupe	· n'a pas été utilisé · Recalibrage après annulation
E15	L'écart de la valeur zéro est trop important pour permettre l'étalonnage	Sélectionnez un substrat approprié ou réparez l'instrument.
E20	La valeur d'étalonnage existe déjà dans le groupe.	· Sélectionnez un autre groupe qui n'a pas été utilisé · Recalibrage après annulation.

Si l'instrument ne fonctionne pas correctement et qu'aucun code d'erreur n'apparaît, par exemple:

- a) Impossible de s'éteindre automatiquement
- b) Impossible d'effectuer des mesures
- c) Les touches ne fonctionnent pas
- d) Valeurs de mesure anormales

Si les problèmes ne peuvent être résolus à l'aide des méthodes mentionnées ci-dessus, il est conseillé de ne pas démonter l'instrument. Veuillez renvoyer la jauge au service après-vente de notre société. Nous appliquerons les conditions de garantie. Nous vous serions très reconnaissants de bien vouloir renvoyer l'instrument accompagné d'une brève description des problèmes rencontrés.

Dodatek

Type de sonde	9501-1200-FE sonde à induction magnétique	9501-1200-NFE sonde à courants de Foucault	9501-1200-FE90 Sonde à induction magnétique pour alésages et rainures	9501-1200-FE10 magnétique induction plage de la sonde
Plage de mesure	0~1250µm	0~1250µm	0~1250µm	500~10000µm
Précision	±(3%L+1)µm ±(3%L+10)µm	(gamme>1250µm) (gamme>1250µm)	L mesure l'épaisseur en µm	
Résolution	0.1um(gamme<100um)			
	1 um(gamme>100um)			
Mode de mesure	continu et unique			
Épaisseur minimale du substrat	0.5mm	0.3mm	0.5mm	2mm
Zone de mesure minimale	Ø7mm	Ø15mm	Ø7mm	Ø40mm
Rayon de courbure minimal d'une pièce convexe	1.5mm	3mm	—	10mm
Mémoire	600			
Sortie	USB			
Alimentation électrique	2 piles AA de 1,5 V			
Dimension	135×77×32mm			
Poids	172g			