



Sauter GmbH

Ziegelei 1
D-72336 Balingen
Courriel : info@kern-sohn.com

Tél. : +49-[0]7433- 9933-0
Fax : +49-[0]7433-9933-149
Internet : www.sauter.eu

Mode d'emploi Appareil d'épaisseur de matériau à ultrasons

SAUTER TU-US

Version 2.0
04/2020
FR



MESURE PROFESSIONNELLE

TU_US-BA-fr-2020



SAUTER TU-US

V. 2.0 04/2020

Mode d'emploi Appareil d'épaisseur de matériau à ultrasons

Nous vous félicitons pour votre achat d'un appareil de mesure de l'épaisseur des matériaux par ultrasons de SAUTER. Nous espérons que vous apprécierez votre appareil de mesure de qualité et sa large gamme de fonctions.

Si vous avez des questions, des demandes ou des suggestions, n'hésitez pas à nous contacter.

Table des matières:

1.	Aperçu général.....	4
1.1	Données techniques	4
1.2	Fonctions générales.....	4
1.3	Principe de mesure	5
1.4	Équipement	5
2.	Caractéristiques de conception	6
2.1	Vue du dispositif externe.....	6
2.2	Parties du corps principal	6
2.3	Affichage numérique.....	6
3.	Description du panneau de commande	7
4.	Préparation à la mise en service	8
4.1	Sélection de la sonde de mesure.....	8
4.2	Conditions et préparations des surfaces.....	10
5.	Comment cela fonctionne	10
5.1	Mise en marche et arrêt	10
5.2	Sélection de la sonde.....	11
5.3	Réglage du zéro	11
5.4	Vitesse du son	12
5.5	Les mesures sont effectuées	13
5.6	Étalonnage en deux points.....	14
5.7	Le mode de balayage	15
5.8	Valeur limite fixée	15
5.9	Résolution	15
5.10	Échelle de l'unité	16
5.11	Gestion de la mémoire	16
5.12	Réglage du système.....	16
5.13	Informations sur le système.....	17
5.14	Écran rétroéclairé	17
5.15	Arrêt automatique.....	17
5.16	Réinitialisation du système	17
5.17	Informations sur la batterie	17
5.18	Connexion au PC.....	18

6.	Fonctionnement du menu	18
6.1	Accès au menu principal	18
6.2	Accès au sous-menu.....	18
6.3	Modifier le paramètre	18
6.4	Entrée numérique digitale	18
6.5	Sauvegarde et sortie du menu	18
6.6	Annulation et sortie du menu.....	19
7.	Maintenance	19
8.	Transport et stockage	19
9.	Annexe.....	19
9.1	Vitesses du son	19
9.2	Commentaires à l'application	20
9.3	Mesure des surfaces chaudes	20
9.4	Mesure des matériaux revêtus.....	20
9.5	Adéquation des matériaux	21
9.6	Agent de couplage	21

1. Aperçu général

Le modèle TU-US est un appareil numérique d'épaisseur de matériau à ultrasons. Il est basé sur les mêmes principes de fonctionnement que le SONAR. Le TU-US peut mesurer l'épaisseur d'une large gamme de matériaux avec une précision allant jusqu'à 0,01 mm ou 0,001 pouce. Il peut être utilisé pour une large gamme de matériaux métalliques et non métalliques.

1.1 Données techniques

	TU 80-0.01US	TU 230-0.01US	TU 300-0.01US
Afficher	Écran LCD à matrice de points 128x64 avec rétro-éclairage		
Plage de mesure	0.75~80mm	1.2~200/230mm	3~200/300mm
Résolution	0,01mm	0,01 / 0,1mm	0,01 / 0,1mm
Incertitude de mesure	±0,5% + 0,04mm		
Vitesse du son	1000-9999m/s		
Mémoire	20 groupes (avec 100 valeurs mesurées chacun)		
Communication	RS-232		
Température ambiante	10°C - +60°C		
Max. Humidité	≤90%		
Alimentation électrique	2 piles alcalines AA de 1,5 V		
Dimension	132x76x32mm		
Poids	Environ 345 g		

1.2 Fonctions générales

- Une large gamme de matériaux peut être mesurée, métal, plastiques, céramiques, composites, verre et autres matériaux conducteurs d'ultrasons.
- Quatre sondes d'ultrason sont disponibles pour les applications spéciales, notamment les matériaux à gros grains et les applications à haute température.
- Fonction de mise à zéro de la sonde d'ultrason
- Fonction de calibrage de la vitesse du son
- Fonction d'étalonnage à deux points
- deux fonctions de mesure: Mesure singulaire et mode balayage
- affichage d'accouplement
- Affichage de l'état de la batterie
- Fonction "veille automatique" et "arrêt automatique" pour économiser la batterie.
- Logiciel disponible sur demande pour transférer les données de la mémoire vers un ordinateur.

1.3 Principe de mesure

Le dispositif numérique d'épaisseur de matériau à ultrasons mesure l'épaisseur d'une pièce ou d'une structure, en mesurant avec précision le temps nécessaire à une courte impulsion ultrasonore, contrôlée par une sonde, pour pénétrer dans l'épaisseur d'un matériau, puis être réfléchi sur la surface arrière ou intérieure et revenir à la sonde. Ce temps de transmission bidirectionnel mesuré est divisé par 2 (qui représente le trajet aller-retour), puis multiplié par la vitesse du son du matériau correspondant. Le résultat est exprimé par la formule suivante:

$$H = \frac{v \times t}{2}$$

H = épaisseur du matériau de l'objet testé

v = vitesse du son du matériau correspondant

t = le temps de transit mesuré du son

1.4 Équipement

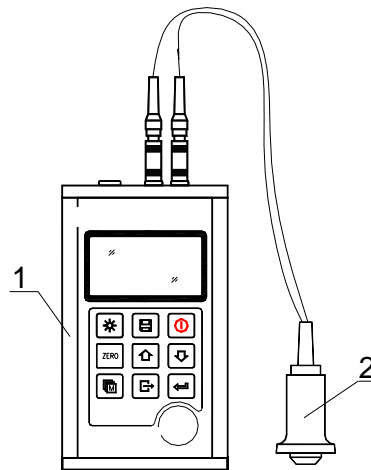
	No.	Désignation	Quantité	Note
Étendue de la livraison	1	Corps principal	1	
	2	Sonde de mesure	1	ATU-US10 90
	3	Moyens d'accouplement	1	
	4	Mallette de transport	1	
	5	Instructions d'utilisation	1	
	6	Tournevis	1	
	7	batterie alcaline	2	Taille AA
Accessoires disponibles séparément	8	Sonde de mesure: ATU-US01		Voir tableau p.10
	9	Sonde de mesure: ATU-US02		
	10	Sonde de mesure: ATB-US02		
	13	Data Pro pour dispositif d'épaisseur de matériau	1	pour PC
	14	Câble de communication	1	

2. Caractéristiques de conception

2.1 Vue du dispositif externe

1= Logement

2= Sonde de mesure à ultrason



2.2 Parties du corps principal

1 Prise de communication

2 Boîtier en aluminium

3 Trou de retenue de la courroie

4 Couvercle de la batterie

5 Clavier

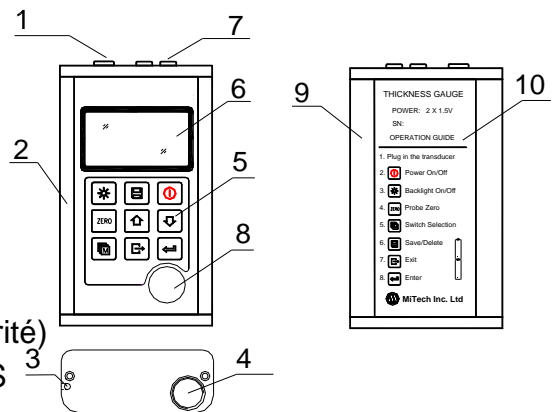
6 écrans LCD

7 Hôte pour sonde de mesure US (sans polarité)

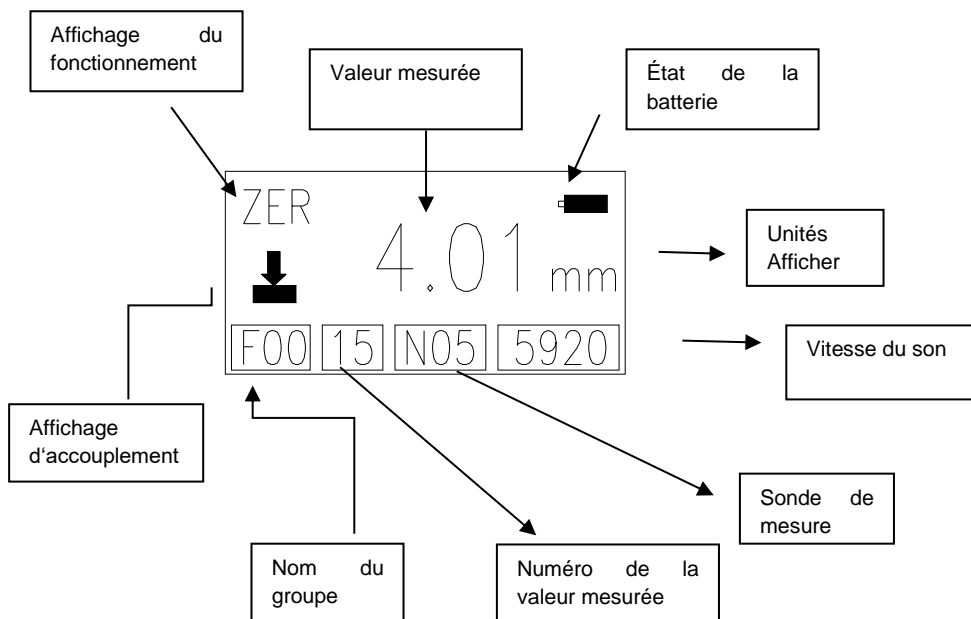
8 Plaque de zéro pour la sonde de mesure US

9 Boîtier en aluminium

10 Explication des symboles clés












2.3 Affichage numérique



- **Indicateur de batterie:** Indicateur de l'état de la batterie
- **Indicateur d'accouplement:** indique l'état de couplage;

- Pendant les mesures, ce symbole doit apparaître. Si ce n'est pas le cas, il n'est pas possible de mesurer.
- **Témoin d'alimentation:** indique si l'appareil est sous tension.
- **FIL:** Numéro de groupe
- **PRB:** Sonde de mesure active
- **VEL:** Changement de la vitesse du son
- **CAL:** Calibrage de la vitesse du son
- **DPC:** État de l'étalonnage en deux points
- **ZER:** Etalonnage du zéro de la sonde de mesure
- **SCA:** Montre le mode de balayage d'état (On/Off)
- **Nom du groupe:** Numéro du groupe actuel
- **Valeur mesurée:** Nombre : affiche le numéro consécutif.
- **Modèles de sonde de mesure:** la sonde de mesure sélectionnée est affichée.
 - ATU-US01 : N02
 - ATB-US06 : N05
 - ATU-US02 : N07
 - ATB-US02 : HT5
- **Vitesse du son :** affiche la vitesse actuelle du son.
- **Valeur mesurée:** La valeur mesurée apparaît à l'écran. ↑ signifie que la limite supérieure de mesure a été atteinte. ↓ signifie que la limite inférieure de mesure a été atteinte.
- **Affichage de l'unité :** Lorsque le symbole **mm-** est allumé, l'épaisseur du matériau est mesurée en **mm** et la vitesse du son est mesurée en **m/s**. **Lorsque le symbole du pouce** apparaît, l'épaisseur du matériau est mesurée en **pouces** et la vitesse du son est mesurée en **pouces par seconde**.

3. Description du panneau de commande

	Mise en marche et arrêt de l'appareil		Départ de la course. la sélection
	Allumer et éteindre le rétro-éclairage		Entrez-Clé
	Sonde de mesure d'ultrason Réglage du zéro		PRE-ROLL
	Passer d'une entrée à l'autre		revenir en arrière
	stocker des données ou supprimer des données		

4. Préparation à la mise en service

4.1 Sélection de la sonde de mesure

Avec cet appareil, vous pouvez mesurer une variété de matériaux, allant de différents métaux au verre et au plastique. Pour différents types de matériaux, vous avez donc besoin de différentes sondes de mesure à ultrason. Le choix d'une sonde de mesure appropriée est crucial pour une mesure fiable et réussie. Les sections suivantes expliquent les caractéristiques importantes de la sonde et ce qu'il faut prendre en compte lors du choix d'une sonde pour un objet de travail particulier.

En termes généraux, la meilleure sonde pour un objet de travail doit transmettre suffisamment d'énergie ultrasonore dans le matériau à mesurer pour qu'un écho fort et stable arrive dans l'instrument. Certains facteurs affectent la puissance des ultrasons lors de leur transmission.

Vous pouvez les lire ci-dessous:

- L'intensité du signal initial: plus un signal est fort au départ, plus l'écho de retour sera fort. L'intensité initiale du signal est principalement un facteur de la taille de l'émetteur d'ultrasons dans la sonde. Une surface émettrice forte émettra plus d'énergie dans le matériau qu'une surface faible. Par conséquent, une sonde à ultrason dite "1/2 pouce" émettra un signal plus fort qu'une sonde à ultrason "1/4 pouce".
- Absorption et diffusion: Lorsque les ultrasons traversent un matériau, ils sont partiellement absorbés. Dans les matériaux à structure granulaire, les ondes sonores se dispersent. Ces deux facteurs réduisent la puissance des ondes sonores et donc la capacité de l'appareil à détecter ou à capter l'écho de retour. Les ondes sonores à haute fréquence sont davantage "avalées" que celles à basse fréquence. On pourrait donc penser qu'il est préférable d'utiliser une sonde à basse fréquence dans tous les cas, mais celles-ci sont moins alignables (focalisées) que celles à haute fréquence. Par conséquent, une sonde haute fréquence serait un meilleur choix pour détecter les petits trous ou les imperfections dans le matériau.
- Géométrie de la sonde: les limites physiques de l'environnement de mesure déterminent parfois l'adéquation de la sonde à un objet d'essai particulier. Certaines sondes sont tout simplement trop grandes pour être utilisées dans un environnement fixe. Si la surface disponible pour le contact avec la sonde est limitée, une sonde avec une petite surface de contact est nécessaire. Si vous mesurez une surface incurvée, comme la paroi d'un cylindre d'entraînement, la surface de contact de la sonde doit également être adaptée à cette surface.
- Température du matériau: pour mesurer sur des surfaces exceptionnellement chaudes, on utilise des sondes haute température. Ils sont construits de manière à pouvoir être utilisés sans dommage pour des matériaux et des techniques spéciales sous des températures élevées. En outre, il faut faire

attention lorsqu'on utilise un "étalonnage à zéro" ou un "étalonnage à une épaisseur de matériau connue" avec une sonde à haute température.

- Le choix de la sonde de mesure appropriée est souvent un compromis entre différentes influences et propriétés. Il est parfois nécessaire d'essayer plusieurs sondes de mesure jusqu'à ce que l'on trouve finalement celle qui convient le mieux à l'objet d'essai correspondant.
- La sonde de mesure est la "pièce finale" de l'appareil. Il émet et reçoit des ondes ultrasonores, que l'instrument utilise pour mesurer l'épaisseur du matériau à tester. La sonde est reliée à l'instrument par un câble adaptateur et deux connecteurs équiaux. Lors de l'utilisation de la sonde, le branchement des connecteurs est simple: la fiche s'insère soit dans la prise, soit dans l'instrument lui-même.
- La sonde doit être utilisée correctement pour obtenir des résultats de mesure précis et fiables.

Vous trouverez ci-dessous une brève description de l'une d'entre elles, suivie d'un mode d'emploi.



La figure supérieure représente la vue inférieure d'une sonde de mesure typique. Les deux demi-cercles sont visibles, visiblement divisés en leur milieu. L'un des demi-cercles dirige les ultrasons dans le matériau à mesurer et l'autre renvoie l'écho vers la sonde de mesure. Lorsque la sonde de mesure est placée sur le matériau à mesurer, elle se trouve directement sous le centre de la tache dont l'épaisseur doit être mesurée. L'image ci-dessous montre la vue de dessus d'une sonde de mesure. Il est pressé sur la sonde de mesure par le haut avec le pouce ou l'index pour le maintenir exactement en place. Une pression modérée suffit, car il suffit de positionner la surface de niveau sur le matériau à mesurer.

Modèle	Fréq MHz	diam. mm	Plage de mesure	Limite inférieure	Description
ATU-US01	2	22	3.0mm~300.0mm (acier) 40mm (fonte)	20	Pour les matériaux épais, très amortissants ou très diffusants.
ATU-US09	5	10	1.2mm~230.0mm (acier)	Φ20mm×3.0mm	Mesure normale
ATU-US10 /90°	5	10	1.2mm~230.0mm (acier)	Φ20mm×3.0mm	Mesure normale
ATU-US02	7	6	0.75mm~80.0mm (acier)	Φ15mm×2.0mm	Pour les tubes fins ou peu courbés
ATB-US02	5	14	3~200mm (acier)	30	Sonde de mesure à haute température (< 300°C)

4.2 Conditions et préparations des surfaces

Dans tout type de mesure par ultrasons, l'état et la rugosité de la surface à mesurer sont d'une importance capitale. Les surfaces rugueuses et irrégulières peuvent limiter la pénétration des ondes ultrasonores dans le matériau et entraînent des résultats de mesure instables et incorrects.

La surface à mesurer doit être propre et exempte de toute substance, rouille ou vert-de-gris. Si tel est le cas, la sonde de mesure ne peut pas être proprement placée sur la surface. Souvent, une brosse métallique ou un grattoir sont utiles pour nettoyer la surface. Dans les cas extrêmes, des ponceuses à bande ou similaires peuvent être utilisées. Cependant, il faut éviter de gouger la surface, ce qui empêche de placer proprement la sonde de mesure.

Les surfaces extrêmement rugueuses, comme la fonte, sont très difficiles à mesurer. Ces types de surfaces se comportent comme lorsque la lumière brille sur du verre dépoli, le faisceau est dispersé et envoyé dans toutes les directions.

En outre, les surfaces rugueuses contribuent à une usure importante de la sonde, en particulier dans les situations où elle est "frottée" sur la surface.

Il convient donc de les contrôler à une certaine distance, notamment aux premiers signes d'irrégularités sur la surface de contact. Si celle-ci est plus usée d'un côté que de l'autre, les ondes sonores ne peuvent plus pénétrer verticalement à travers la surface du matériau de l'objet testé. Dans ce cas, les petites irrégularités du matériau ne peuvent être mesurées qu'avec difficulté, car le faisceau sonore ne se trouve plus exactement sous la sonde de mesure.

5. Comment cela fonctionne





5.1 Mise en marche et arrêt

L'instrument est allumé et éteint en appuyant sur le bouton marche/arrêt. Lors de la toute première mise sous tension de l'instrument, le type de modèle, les informations


relatives au fabricant et le numéro de série s'affichent avant l'apparition de l'écran de mesure. L'appareil dispose d'une mémoire spéciale dans laquelle toutes les mesures sont enregistrées, même après la mise hors tension.

5.2 Sélection de la sonde

La sonde de mesure doit être "préréglée" avant la mesure. Il s'agit d'une aide supplémentaire qui permet à l'utilisateur de choisir parmi les différents modèles la sonde de mesure adaptée aux exigences de la mesure (en fonction de la fréquence et du diamètre).


1. Sur le panneau de commande, appuyez plusieurs fois sur la touche  (en bas à gauche) pour sélectionner la sonde de mesure.
2. Une pression sur la touche  ou sur la touche  permet d'afficher les différents modèles.
3. Pour sortir, appuyez sur la touche . Le réglage de la sonde peut également être modifié dans le menu, voir le chapitre 5.

5.3 Réglage du zéro

La touche  est utilisée pour faire le réglage du zéro pour l'instrument de mesure. Si cela n'est pas fait correctement, toutes les mesures prises peuvent être incorrectes.


Lorsque l'instrument subit le réglage du zéro, la valeur d'erreur spécifiée est mesurée et automatiquement corrigée pour toutes les mesures suivantes.

La procédure est la suivante:

1. L'appareil doit être allumé et l'étalonnage en deux points doit être inactif.
La mise à zéro n'est pas possible avec celui-ci.
2. La sonde de mesure est branchée et les connexions des fiches sont vérifiées. La surface de contact de la sonde de mesure doit être propre.
3. La sonde de mesure actuellement utilisée est affichée dans l'appareil.
4. Une goutte d'agent de couplage est maintenant ajoutée à la plaque zéro en métal.
5. La sonde de mesure est soigneusement pressée sur la plaque zéro.
6. Alors que la sonde de mesure est maintenant en contact direct avec la plaque zéro à travers le gel, la touche  doit être pressée. L'écran affiche "ZER" pendant que l'instrument calcule le "point zéro".
7. Lorsque le symbole "ZER" disparaît, la sonde de mesure est soulevée de la plaque de zéro.

L'instrument a maintenant détecté le facteur d'erreur initial et l'utilisera pour ajuster toutes les mesures suivantes. Lors de la mise à zéro, l'instrument utilisera toujours la vitesse du son de la plaque de zéro intégrée, même si d'autres valeurs ont été précédemment saisies pour effectuer les mesures actuelles.

Bien que le dernier réglage du zéro soit enregistré en mémoire, il est recommandé de le faire à chaque fois que l'instrument est allumé, ou lorsqu'une sonde différente est

utilisée. Cela permettra de s'assurer que l'instrument a toujours été réglé correctement. Une pression sur le bouton  annule le réglage actuel du zéro.




5.4 Vitesse du son

Afin d'effectuer des mesures précises, il faut la régler sur la vitesse du son du matériau correspondant. Les différents matériaux ont des vitesses de son qui leur sont propres. Si cela n'est pas fait, toutes les mesures seront erronées d'un certain pourcentage. L'**étalonnage en un seul point** est le moyen le plus courant d'optimiser la linéarité sur une longue plage. L'**étalonnage en deux points** permet une plus grande précision à des portées plus courtes en calculant le réglage du zéro et la vitesse du son.

Remarque: Pour les **étalonnages dans un point et à deux points**, la peinture ou le revêtement doit être retiré au préalable. Si cela n'est pas fait, le résultat de l'étalonnage consistera en une sorte de "vitesses du son multi-matériaux" et n'aura certainement pas celles du matériau réel à mesurer.






5.4.1 Calibrage avec une épaisseur de matériau connue

Remarque: Cette procédure nécessite un échantillon du matériau à mesurer, dont l'épaisseur exacte peut être déterminée, par exemple, à n'importe quel a déjà été mesuré auparavant.







1. Le réglage du zéro est effectué.
2. Le matériau de l'échantillon est pourvu d'un gel de couplage.
3. La sonde de mesure est pressée sur la pièce de matériau. Une valeur d'épaisseur du matériau peut maintenant être lue sur l'écran et le symbole de l'accouplement apparaît.
4. Dès qu'une lecture stable est atteinte, la sonde de mesure est à nouveau soulevée. Si l'épaisseur du matériau qui vient d'être mesurée change par rapport à la valeur qui existait pendant l'accouplement, l'étape 3) doit être répétée.
5. L'épaisseur du matériau requise (celle du modèle de matériau) peut maintenant être ajustée à l'aide des touches  et .
6. On appuie sur la touche et la valeur de la vitesse du son calculée apparaît en fonction de l'épaisseur du matériau qui a été précédemment mémorisée.
7. Pour quitter le mode d'étalonnage, appuyez sur la touche . A partir de maintenant, des mesures peuvent être effectuées.

5.4.2 Calibrage à une vitesse du son connue

Note: Cette procédure nécessite la connaissance de la vitesse du son du matériau à mesurer. Un tableau des matériaux les plus courants se trouve à l'annexe A de ce manuel.

1. On appuie plusieurs fois sur la touche  pour passer à l'élément "Vitesse du son".
2. La touche  peut être utilisée pour passer d'une vitesse de son prédéfinie à une autre.
3. La vitesse d'ultrason préréglée peut être écrasée, si nécessaire, avec les touches  et  vers le haut et vers le bas jusqu'à ce que la valeur désirée du matériau à mesurer soit atteinte. Cela est nécessaire, par exemple, s'il existent des variations dans la composition du matériau (d'un fabricant à l'autre) pour un seul et même matériau, comme cela a déjà été mentionné.
4. Pour quitter le mode d'étalonnage, appuyez sur la touche . A partir de maintenant, des mesures peuvent être effectuées.

Une autre méthode pour calibrer l'instrument avec une vitesse du son connue est la suivante :

1. On passe au sous-menu {Test Set} → {Velocity Set}, on appuie sur la touche  pour entrer dans le menu de la vitesse du son.
2. On appuie sur la touche  plusieurs fois jusqu'à ce que le chiffre modifiable soit atteint permettent de modifier la valeur numérique vers le haut  ou vers le bas  jusqu'à ce qu'elle corresponde à celle de la vitesse du son du matériau à tester.
3. Une fonction de répétition automatique est intégrée à l'appareil, de sorte que si la touche est maintenue enfoncée, les valeurs numériques augmentent ou diminuent par paliers au même intervalle.
4. Appuyez sur la touche  pour confirmer ou sur la touche  pour annuler l'étalonnage.
5. Afin d'obtenir le résultat de mesure le plus précis possible, il est généralement recommandé d'étalonner l'instrument de mesure avec un échantillon de matériau d'épaisseur connue.

La composition du matériau lui-même (et donc la vitesse du son) varie souvent d'un fabricant à l'autre. L'étalonnage avec un échantillon d'épaisseur de matériau connue permet de s'assurer que le dispositif a été ajusté aussi précisément que possible au matériau mesuré.

5.5 Les mesures sont effectuées

Le dispositif mémorise toujours la dernière valeur mesurée jusqu'à ce qu'une nouvelle valeur soit ajoutée.

Pour que la sonde fonctionne correctement, il ne doit pas y avoir de ponts d'air entre sa surface de contact et la surface du matériau à mesurer. Ce résultat est obtenu grâce au gel ultrasonique, l'"agent de couplage". Ce liquide "couple" ou transmet les ondes ultrasonores de la sonde dans le matériau et vice-versa. Ainsi, avant la mesure, une

petite quantité d'agent de couplage doit être appliquée sur la surface du matériau à mesurer. Ensuite, la sonde de mesure est soigneusement pressée sur la surface du matériau. Le symbole de l'accouplement et un numéro apparaissent à l'écran. Lorsque l'appareil a été réglé et que la vitesse du son correcte a été déterminée, le nombre sur l'écran indique l'épaisseur actuelle du matériau, mesurée directement sous la sonde de mesure.





Si l'indicateur de couplage n'apparaît pas ou si le nombre sur l'écran est douteux, il faut d'abord vérifier qu'il y a suffisamment d'agent de couplage au point situé sous la sonde de mesure et que celle-ci a été placée à plat sur le matériau. Il est parfois nécessaire d'essayer une sonde de mesure différente pour le matériau correspondant (diamètre ou fréquence).


Pendant que la sonde est en contact avec le matériau à mesurer, quatre mesures sont effectuées par seconde. S'il est soulevé de la surface, la dernière mesure reste affichée.

Remarque: il arrive qu'un mince film de couplant soit traîné entre la sonde et la surface du matériau lorsque la sonde est soulevée. Dans ce cas, il est possible qu'une mesure soit effectuée à travers ce film, qui s'avère alors être plus grande ou plus petite qu'elle ne devrait. Cela est évident car une mesure est effectuée alors que la sonde est encore en place et l'autre lorsqu'elle vient d'être soulevée. En outre, les matériaux recouverts d'une peinture ou d'un revêtement épais sont plus susceptibles d'être mesurés à la place du matériau prévu. La responsabilité d'une utilisation propre de l'appareil de mesure dans le cadre de la détection de ces phénomènes incombe finalement à l'utilisateur.

5.6 Étalonnage en deux points


Cette procédure suppose que l'utilisateur dispose de deux points d'épaisseur connus du matériau à tester et qu'ils sont représentatifs de la plage de mesure.

1. Dans le sous-menu {Test Set} → {2- Point Cal}, appuyez sur la touche  pour activer l'étalonnage en deux points. Ensuite, quittez le menu pour accéder à l'écran du compteur. L'écran affiche "DPC".
2. On appuie sur la touche  pour lancer l'étalonnage. La séquence "NO1" apparaît, ce qui indique le premier point de mesure.
3. Un agent de couplage est appliqué sur l'échantillon de matériau.
4. La sonde d'ultrason est placée dessus (sur le premier ou le deuxième point d'étalonnage) et la position correcte de la sonde sur l'échantillon de matériau est vérifiée. L'écran doit maintenant afficher une lecture et le symbole de liaison doit apparaître.
5. Dès qu'une lecture stable est atteinte, la sonde est retirée. Si la lecture est différente de celle obtenue lors du couplage de la sonde, répétez l'étape 4.
6. La mesure de l'épaisseur du matériau est modifiée de haut en bas avec les touches  et , jusqu'à ce que l'épaisseur du matériau du modèle de matériau soit trouvée.

7. On appuie sur la touche  pour confirmer. L'affichage passe à "NO2" et le deuxième point d'étalonnage peut être mesuré.
8. Les étapes 3 à 7 doivent être répétées. L'affichage revient à "DPC".
9. L'appareil est maintenant prêt à prendre des mesures dans sa plage de mesure.

5.7 Le mode de balayage







Bien que l'instrument excelle dans les mesures en un seul point, il est parfois souhaitable d'examiner une zone plus large pour rechercher le point le plus fin. Cet appareil dispose d'un mode de balayage qui vous permet de le faire. En fonctionnement normal, quatre mesures sont effectuées par seconde, ce qui est très approprié pour les mesures individuelles. En mode balayage, dix mesures sont effectuées par seconde et les résultats de la lecture sont affichés à l'écran. Pendant que la sonde est en contact avec le matériau à mesurer, l'instrument affiche automatiquement la lecture. La sonde de mesure peut être déplacée sur la surface, car les courtes interruptions du signal sont ignorées. En cas d'interruption de plus de deux secondes, la dernière valeur mesurée trouvée est affichée. Si la sonde de mesure est relevée, la dernière valeur mesurée trouvée est également affichée.

Dans le {Jeu de test} → {Mode de travail} Appuyez sur la touche  pour passer du mode de mesure à point singulaire au mode de balayage.

5.8 Valeur limite fixée


Cela permet à l'utilisateur de définir un paramètre audible et visible pendant la mesure. Lorsqu'une mesure dépasse la limite fixée par l'utilisateur, un signal sonore retentit. Cela améliore la rapidité et l'efficacité des mesures en éliminant la nécessité de regarder constamment l'écran.

Les paragraphes suivants décrivent comment réaliser cette option:


1. Dans le menu {Ensemble de test} → {Limite de tolérance}, appuyez sur la touche  pour activer la commande.
2. À l'aide de la touche  et les touches  et , la valeur limite supérieure et inférieure de la valeur mesurée souhaitée est définie.
3. On appuie de nouveau sur la touche  pour confirmer et entrer dans le menu actuel ou on appuie sur la touche  pour annuler le réglage de la limite.
4. Si la limite fixée dépasse la plage de mesure, le compteur vous rappellera de procéder à une réinitialisation. Si la limite inférieure est supérieure à la limite supérieure, les valeurs sont automatiquement échangées.

5.9 Résolution

L'instrument dispose de deux résolutions d'écran sélectionnables, 0,1 mm et 0,01 mm. Celles-ci peuvent être trouvées dans le menu sous {Test Set} → {Resolution}.

La touche  vous permet de choisir entre "high" (haute résolution) et "low" (basse résolution).

5.10 Échelle de l'unité





Dans le menu {Test Set} → {Unité}, la touche  permet de choisir entre mm (métrique) et pouce (anglais).

5.11 Gestion de la mémoire




5.11.1 Sauvegarder une valeur mesurée






Les valeurs mesurées peuvent être stockées dans 100 groupes (F00-F99) dans l'appareil et 100 valeurs mesurées peuvent être stockées dans chaque groupe.

La procédure est la suivante:




1. Appuyez sur la touche  et le menu {Nom du fichier} s'affiche à l'écran.
2. Utilisez les touches  et  pour sélectionner le groupe approprié.
3. Après l'apparition d'un nouveau relevé, on appuie sur la touche  Save pour enregistrer la mesure dans le fichier en cours. Avec la fonction {Sauvegarde automatique} la lecture est automatiquement enregistrée dans le fichier lorsqu'une nouvelle lecture est ajoutée.





5.11.2 Modifier les valeurs mesurées

Appuyez plusieurs fois sur la touche  jusqu'à ce que {nom du fichier} apparaisse sur l'écran. Utilisez les touches  et  pour modifier le numéro de groupe.

-  Supprime le groupe sélectionné
-  Supprime tous les groupes
-  ou  pour marquer le groupe sélectionné pour l'enregistrer dans celui-ci
-  Quitter le dialogue

#F00	4/100
F01	0/100
F02	0/100
F03	0/100
F04	0/100
F05	0/100






Appuyez sur la touche  plusieurs fois, jusqu'à ce que l'écran affiche {Compte d'enregistrements}. Utilisez les touches  et  pour modifier le numéro de groupe.

-  Supprime la valeur mesurée sélectionnée
-  Supprime toutes les valeurs mesurées
-  ou  pour quitter le dialogue

No.1	12.00mm
No.2	18.95mm
No.3	23.94mm
No.4	29.95mm

5.12 Réglage du système


Dans le menu principal, appuyez sur la touche  dans le sous-menu {System Set}.

1. Lorsque {Sauvegarde automatique} est réglé sur <On>, les données du fichier actuel peuvent être sauvegardées automatiquement après la mesure.
2. Lorsque {Son des touches} est réglé sur <On>, le buzzer émet un bref signal sonore, chaque fois qu'une touche est enfoncée.
3. Lorsque {Avertissement sonore} est réglé sur <On>, un long bip se fait entendre, chaque fois que la limite de tolérance est dépassée.
4. Réglage de la luminosité de l'image LCD: Dans le sous-menu {Réglage système} → {Luminosité LCD}, appuyez sur . Utilisez les flèches  et  pour augmenter ou diminuer la luminosité de l'écran. Appuyez sur la touche  pour confirmer les modifications ou sur la touche , pour les annuler.
5. Dans le menu {Système d'unités}, vous pouvez passer des unités métriques aux unités impériales.
6. Dans le menu {Date/Heure}, l'heure du système interne peut être réglée.
7. Dans le menu {Language} les différentes langues peuvent être réglées

5.13 Informations sur le système

Cette fonction donne les informations les plus importantes sur la partie principale de l'appareil ainsi que sur le micrologiciel. L'exécution change quand le firmware change.


5.14 Écran rétroéclairé

Cela vous permet de travailler dans un environnement sombre. Le bouton  permet d'activer et de désactiver le rétroéclairage lorsque le dispositif est allumé. Comme la lampe EL consomme beaucoup d'énergie, elle ne doit être allumée que lorsque cela est nécessaire.



5.15 Arrêt automatique

La fonction de mise hors tension automatique peut être définie ici. Il peut être sélectionné entre Off, 2 minutes, 5 minutes et 10 minutes.

5.16 Réinitialisation du système

Si vous appuyez sur la touche  pendant le démarrage ou si vous sélectionnez {Réinitialisation du système} dans le menu, tous les paramètres et la mémoire sont effacés et réinitialisés aux paramètres par défaut.

5.17 Informations sur la batterie

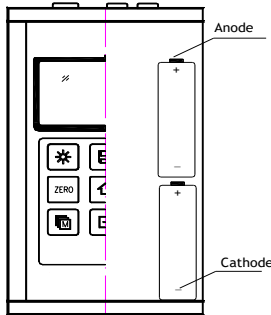
Deux piles alcalines AA sont nécessaires comme source d'alimentation. Après plusieurs heures d'utilisation des piles, le symbole  apparaît sur l'écran. Plus la partie noire du symbole est grande, plus la batterie est pleine. Lorsque la capacité de la batterie est épuisée, le symbole suivant apparaît  et commence à clignoter. Il faut maintenant changer les piles.

L'image de la page suivante montre la position des piles dans l'appareil. Lors du remplacement des piles, il est essentiel de faire attention à la polarité.

Procédure:

1. Éteignez l'appareil.

2. Le couvercle des piles est retiré de l'appareil et les deux piles sont retirées.
3. Les piles sont insérées correctement.
4. Remettez le couvercle de la batterie en place.
5. L'appareil est remis sous tension pour vérification.



Si l'appareil n'est pas utilisé pendant une période prolongée, les piles doivent être retirées.


Il est recommandé de remplacer les piles dès que leur capacité n'est plus que de 10 %.

5.18 Connexion au PC

L'appareil est équipé d'un port USB 2.0 standard. La connexion au PC est possible grâce au câble disponible en option. Les données de mesure enregistrées dans la mémoire de l'appareil peuvent être transférées via ce câble.

Pour des informations détaillées sur le logiciel de communication, veuillez vous reporter au manuel du logiciel.


6. Fonctionnement du menu

Les deux, le préréglage des paramètres et la fonction supplémentaire, sont réalisés par l'opération du menu. La touche  permet d'accéder au menu principal.


6.1 Accès au menu principal

La touche  permet d'accéder au menu principal et de le quitter à nouveau.




6.2 Accès au sous-menu

Appuyez sur la touche  pour accéder au sous-menu.

6.3 Modifier le paramètre

La touche  permet de modifier la valeur du paramètre sur l'écran réglé sur Paramètre.

6.4 Entrée numérique digitale

On appuie plusieurs fois sur la touche  pour se déplacer sur le numéro à modifier ; les touches  et  permettent d'augmenter ou de diminuer la valeur numérique affichée jusqu'à atteindre la valeur numérique souhaitée.

6.5 Sauvegarde et sortie du menu

Appuyez sur  pour confirmer les modifications et revenir à l'écran précédent.

6.6 Annulation et sortie du menu

Appuyez sur  pour effacer toute modification et revenir à l'écran précédent.

7. Maintenance

Si des problèmes inhabituels surviennent avec votre instrument de mesure, veuillez ne pas le réparer ou le démonter sous votre propre responsabilité.

8. Transport et stockage

- L'instrument de mesure ne doit pas être exposé aux vibrations, aux champs magnétiques puissants, au milieu en décomposition ou à la poussière et ne doit pas être manipulé brutalement.
Il doit être stocké à une température normale.

9. Annexe

9.1 Vitesses du son

Matériau	Vitesse du son	
	ln/ μ s	m/s
Aluminium	0.250	6340-6400
Acier conventionnel	0.233	5920
Acier inoxydable	0.226	5740
Laiton	0.173	4399
Cuivre	0.186	4720
Fer	0.233	5930
Fonte	0.173-0.229	4400 – 5820
Chef de file	0.094	2400
Nylon	0.105	2680
Argent	0.142	3607
Or	0.128	3251
Zinc	0.164	4170
Titane	0.236	5990
Tôle	0.117	2960
Résine époxy	0.100	2540
Crème glacée	0.157	3988
Nickel	0.222	5639
Plexiglas	0.106	2692
Styrofoam	0.092	2337
Porcelaine	0.230	5842
PVC	0.094	2388
Verre de quartz	0.222	5639
Caoutchouc	0.091	2311
Téflon	0.056	1422
Eau	0.058	1473

9.2 Commentaires à l'application

9.2.1 La mesure du matériau des tuyaux et des flexibles

Si un morceau de tuyau est mesuré pour déterminer l'épaisseur de la paroi du tuyau, le positionnement de la sonde de mesure est important. Si le diamètre du tuyau est supérieur à 4 pouces, la position de la sonde sur le tube doit être telle que l'indentation sur la surface de contact soit perpendiculaire à l'axe long du tube.

Pour les petits diamètres de tuyaux, deux mesures doivent être effectuées au même endroit, l'une avec l'empreinte sur la surface de contact perpendiculaire à l'axe long et l'autre parallèle à celui-ci. La valeur la plus petite de ces deux mesures est alors considérée comme la valeur exacte de cet emplacement.



Perpendicular

Parallel

9.3 Mesure des surfaces chaudes

La vitesse du son à travers un matériau donné, dépend de sa température. Avec la la température qui monte, la vitesse d'ultrason se diminue.

Pour la plupart des applications, dont la température de surface est inférieure à 100°C, aucune autre précaution ne doit être prise. Aux températures supérieures, la variation de la vitesse du son du matériau mesuré commence à avoir un effet notable sur la mesure par ultrasons.

Aux températures aussi élevées, il est recommandé de procéder d'abord à un étalonnage avec un échantillon de matériau d'épaisseur connue, qui correspond exactement ou approximativement à la température du matériau à mesurer. Cela permettra au dispositif de calculer la vitesse exacte du son à travers le matériau chaud. Pour les mesures sur des surfaces chaudes, il peut également être nécessaire d'utiliser une "sonde haute température". Ils sont spécialement conçus pour être utilisés à des températures élevées, d'autant plus que le contact avec la surface du matériau doit être maintenu pendant une courte durée pour une mesure stable.

Lorsque la sonde de mesure est en contact direct avec la surface chaude, elle se réchauffe. En raison de la dilatation thermique et d'autres effets, cela peut avoir un effet néfaste sur la précision de la mesure.

9.4 Mesure des matériaux revêtus

Les matériaux revêtus sont particuliers car leur densité (et donc la vitesse du son) peut varier considérablement d'une pièce à l'autre.

Même à travers une seule surface, des différences notables dans la vitesse du son peuvent être détectées. La seule façon d'obtenir un résultat de mesure précis est d'effectuer d'abord un étalonnage sur un échantillon de matériau d'épaisseur connue. Dans l'idéal, il devrait s'agir de la même pièce que le matériau à mesurer, ou au moins de la même série de production. Avec l'aide du "pré-calibrage", les écarts sont réduits au minimum.

Un autre facteur important lors de la mesure de matériaux revêtus est que tout espace d'air emprisonné provoquera une réflexion prématurée du faisceau ultrasonore. Cela se traduira par une diminution soudaine de l'épaisseur du matériau. Si, d'une part, cela empêche une mesure précise de l'épaisseur totale du matériau, d'autre part, cela alerte positivement l'utilisateur sur les trous d'air dans le revêtement.

9.5 Adéquation des matériaux

Les mesures d'épaisseur des matériaux par ultrasons sont basées sur l'envoi d'un son à travers le matériau à mesurer. Tous les matériaux ne s'y prêtent pas. La mesure par ultrasons peut être appliquée de manière pratique à un large éventail de matériaux, notamment les métaux, les plastiques et le verre. Les matériaux difficiles comprennent certains matériaux moulés, le béton, le bois, la fibre de verre et certains types de caoutchouc.

9.6 Agent de couplage

Toutes les applications ultrasoniques nécessitent un support pour transmettre le son de la sonde au matériau à tester. En général, il s'agit d'un milieu très visqueux.

Les ultrasons ne peuvent pas être transmis efficacement dans l'air.

Une variété d'agents de couplage est utilisée. Le propylène glycol convient à la plupart des applications. Pour les applications difficiles, la glycérine convient. Cependant, la glycérine provoque la corrosion de certains métaux en raison de l'absorption d'eau.

D'autres agents de couplage pour les mesures à des températures normales peuvent inclure l'eau, diverses huiles ou graisses, des gels et des fluides de silicone. Les mesures à haute température nécessitent des agents de couplage spéciaux pour haute température.

Une caractéristique de la mesure par ultrasons est que l'instrument utilise le second écho plutôt que le premier écho provenant de la surface arrière du matériau mesuré lorsqu'il est en mode écho d'impulsion standard. Il en résulte une lecture qui est **deux fois** plus grande qu'elle ne devrait l'être.

La responsabilité de l'utilisation appropriée de l'appareil de mesure et de la réalisation de ces phénomènes incombe exclusivement à l'utilisateur.

Annotation :

La déclaration de conformité CE est disponible sur le lien suivant <https://www.kern-sohn.com/shop/de/DOWNLOADS/>