



Sauter GmbH

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

SAUTER TN-US

Version 2.0

02/2020

FR



MESURE PROFESSIONNELLE

TN_US-BA-fr-2020



SAUTER TN-US

V. 2.0 02/2020

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	6
2.	Caractéristiques de conception	7
2.1	Affichage numérique.....	7
2.2	Description du panneau de commande	8
3.	Préparation à la mise en service	8
3.1	Sélection de la sonde.....	8
3.2	Conditions et préparations des surfaces.....	10
4.	Comment cela fonctionne	11
4.1	Mise en marche et arrêt	11
4.2	Réglage du transducteur (réglage du zéro)	11
4.3	Vitesse du son	11
4.4	Les mesures sont effectuées	13
4.5	Le mode d'image ultrasonore (mode scan)	14
4.6	Modifier la résolution	15
4.7	Les unités changent.....	15
4.8	Gestion de la mémoire	15
4.9	"Mode Bip.....	16
4.10	Rétro-éclairage EL.....	16
4.11	Informations sur la batterie	17
4.12	Arrêt automatique.....	17
4.13	Réglage de base du système (remise à zéro).....	17
4.14	Connexion au PC	17
5.	Maintenance	17
6.	Vitesses du son.....	18
7.	La mesure du matériau des tuyaux et des flexibles	18
8.	Mesure des surfaces chaudes	19

9.	Mesure des matériaux revêtus	19
10.	Adéquation des matériaux	20
11.	Agent de couplage.....	20

1. Aperçu général

Le TN-US est un appareil numérique d'épaisseur de matériau à ultrasons. Il est basé sur les mêmes principes de fonctionnement que le SONAR. Le TN-US peut mesurer l'épaisseur d'une large gamme des matériaux avec une précision de mesure allant jusqu'à 0,1 mm ou 0,01 mm. Il peut être utilisé pour une large gamme de matériaux durs et homogènes.

1.1 Données techniques

	TN 80- 0.01US	TN 80- 0.1US	TN 230- 0.01US	TN 230- 0.1US	TN 300- 0.01US	TN 300- 0.1US
Display	Écran LCD de 4,5 pouces avec rétro-éclairage					
Plage de mesure	0.75~80mm		1.2~230mm		3~300mm	
Vitesse du son	1000~9999m/s					
Résolution	0,01mm	0,1 mm	0,01mm	0,1 mm	0,01mm	0,1 mm
Incertitude de mesure	±0,5% +0,04mm					
Mémoire	d'un maximum de 20 fichiers (jusqu'à 99 valeurs mesurées par fichier) avec les valeurs mesurées enregistrées					
Alimentation électrique	2 piles AA de 1,5 V					
Communication	USB	non	USB	non	USB	non
Température ambiante	20°C - 60°C					
humidité max.	≤ 90%					
Dimensions	150x74x32mm					
Poids	245g					

1.2 Fonctions générales

Les mesures peuvent être effectuées sur une large gamme de matériaux, notamment les métaux, les plastiques, les céramiques, les composites, l'époxy, le verre et d'autres matériaux conducteurs d'ondes ultrasonores.

Des modèles de transducteurs spécifiques sont disponibles pour des applications particulières, notamment pour les matériaux à gros grains et les applications à haute température.

- Fonction de mise à zéro ainsi que de calibrage de la vitesse du son.
- Fonction d'étalonnage à deux points
- deux modes de travail: mode point singulaire et mode de balayage (mode scan)

- L'indicateur d'état d'accouplage affiche l'état de l'accouplement.
- Les informations sur la batterie indiquent la capacité restante de la batterie.
- Fonction "Veille automatique" et "Arrêt automatique" pour économiser la batterie.
- Logiciel pour TN xx0.01 US disponible sur demande pour transférer les données de la mémoire vers le PC.

1.3 Principe de mesure

L'appareil 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 un transducteur, pour pénétrer dans l'épaisseur d'un matériau, puis être réfléchi sur la surface arrière ou intérieure et renvoyée au transducteur.

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 calculé à l'aide de la méthode suivante.

Formule exprimée:

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

H = épaisseur du matériau de l'objet testé

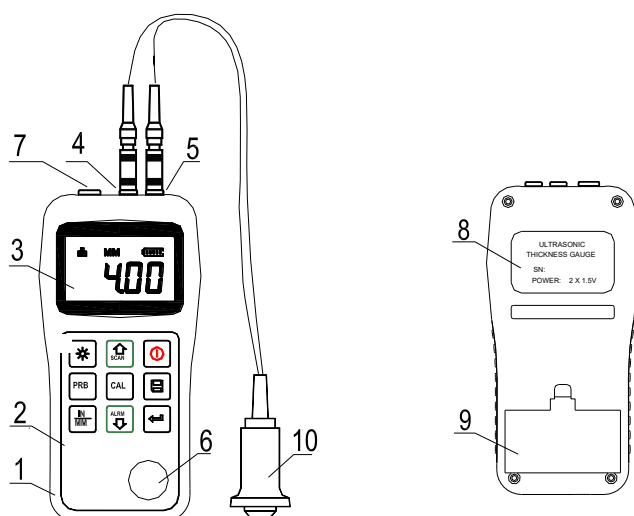
v = vitesse du son du matériau correspondant

t = le temps de transit mesuré du son

1.4 Équipement

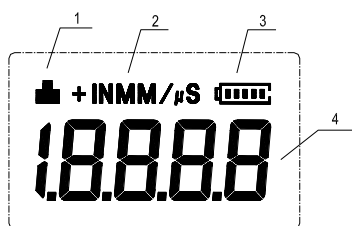
	No	Désignation	Quantité	Note
Équipement Standard	1	Corps principal	1	
	2	Sonde à ultrasons	1	selon le modèle
	3	Gel d'accouplement	1	
	4	Mallette de transport	1	
	5	Instructions d'utilisation	1	
	6	batterie alcaline	2	Taille AA
Accessoires en option / Réorganisation	7	Sonde à ultrasons ATU-US 01	1	
	8	Sonde à ultrasons ATU-US 02	1	
	9	Sonde à ultrasons ATB-US 02	1	
	10	Sonde à ultrasons ATU-US 10 angle droit, 90°	1	
	11	Sonde à ultrasons ATU-US09	1	
	12	Sonde à ultrasons ATB-US01	1	
	13	Logiciel Data Pro ATU-04	1	Pour PC uniquement avec Modèles TN xx 0,01 US
	14	Logiciel plug-in AFI-1.0	1	
	15	Câble de communication USB FL-A01	1	
	16	Gel d'accouplement ultrasonique ATB-US03	1	

2. Caractéristiques de conception



- 1 La partie principale de l'appareil (unité d'affichage)
- 2 Clavier
- 3 Affichage LCD
- 4 Prise du codeur d'impulsions
- 5 Prise de réception des rayonnements
- 6 Plaque Zéro
- 7 Prise de connexion au PC
- 8 Étiquette (au dos)
- 9 Couvercle de la batterie
- 10 Sonde à ultrasons

2.1 Affichage numérique



1. Symbole d'accouplage: indique le statut d'accouplement ;
Pendant que les mesures sont prises, ce symbole doit apparaître. Si ce n'est pas le cas, l'appareil a des difficultés à obtenir des mesures stables et il est très probable que des déviations se produisent.
2. Unité: **mm** ou **pouce** pour l'épaisseur du matériau **m/s** ou **in/μs** pour la vitesse du son
3. Indicateur de batterie: indique la capacité restante des batteries.
4. Informations sur l'affichage: La valeur de l'épaisseur du matériau déterminée et la vitesse du son peuvent être lues et indiquent le processus de travail en cours.

2.2 Description du panneau de commande

	Mise en marche/arrêt		Étalonnage Vitesse du son
	Éclairage de fond On/ Off		Touche Entrée
	Bouton f. mise à zéro		Plus; Mode d'ultrason On/ Off
	Touche pour changer le Unités		Moins; Mode Bip On/ Off
	Sauvegarder les données ou supprimer		

3. Préparation à la mise en service

3.1 Sélection de la sonde

Cet appareil peut être utilisé pour mesurer un large éventail de matériaux, de différents métaux au verre et au plastique. Des transducteurs différents, c'est-à-dire des têtes de mesure d'ultrason, sont donc nécessaires pour ces différents types de matériaux. Le choix du bon transducteur est crucial pour une mesure fiable et réussie. Les sections suivantes expliquent les caractéristiques importantes des transducteurs et ce qu'il faut prendre en compte lors du choix d'un transducteur pour un objet de travail particulier. D'une manière générale, le meilleur transducteur pour un objet de travail doit envoyer 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 dépend principalement de la taille de l'émetteur d'ultrasons dans le transducteur. Une surface émettrice forte émettra plus d'énergie dans le matériau qu'une surface faible. Par conséquent, une sonde d'ultrason dite "1/2 pouce" émettra un signal plus fort qu'une sonde d'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.

Il pourrait donc sembler 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, un transducteur à haute fréquence serait un meilleur choix pour détecter les petites impressions ou les impuretés dans le matériau.

Géométrie du transducteur: les limites physiques de l'environnement de mesure déterminent parfois l'adéquation du transducteur à un objet d'essai particulier. Certains transducteurs sont tout simplement trop grands pour être utilisés dans un environnement fixe. Si la surface disponible pour le contact avec le transducteur est limitée, vous avez besoin d'un transducteur avec une petite surface de contact. Si une surface courbe est mesurée, par exemple la paroi d'un cylindre d'entraînement, la surface de contact du transducteur doit également s'y adapter.

Température du matériau: si les mesures sont effectuées sur des surfaces exceptionnellement chaudes, on utilise des transducteurs à haute température. Ceux-ci sont construits de manière, à pouvoir être utilisés sans dommage pour des matériaux et techniques spéciaux, 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 un transducteur à haute température.

La sélection du transducteur approprié est souvent un compromis entre différentes influences et caractéristiques. Il est parfois nécessaire de sélectionner plusieurs essayez différents transducteurs jusqu'à ce que vous trouviez finalement celui qui convient le mieux à l'objet d'essai correspondant.

Le sondeur est la "pièce finale" du compteur.

Il émet et reçoit des ondes ultrasonores, que l'instrument utilise pour mesurer l'épaisseur du matériau à tester. Le transducteur est relié à la jauge par un câble adaptateur et deux connecteurs équiaux. Lorsqu'on utilise des transducteurs, le branchement des connecteurs est simple: la fiche s'insère soit dans la prise, soit dans l'appareil lui-même.

Le transducteur doit être utilisé 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 de dessous d'un transducteur typique. Les deux demi-cercles sont visibles, visiblement divisés en leur milieu. L'un des demi-cercles dirige les ultrasons dans la matière à mesurer et l'autre renvoie l'écho vers le transducteur. Lorsque il est placé sur le matériau à mesurer, il est situé directement sous le centre de la tache dont l'épaisseur doit être mesurée.

L'image ci-dessous montre la vue de dessus d'un transducteur.

Il est appuyé sur la surface par le haut avec le pouce ou l'index pour le maintenir en place avec précision. Une pression modérée suffit, car il suffit de positionner sa surface à niveau sur le matériau à mesurer.

Modèle	Fréq MHZ	Ø mm	Plage de mesure	Limite inférieure	Description
ATU- US 01	2,5	14	3.0mm~300.0mm (acier) 40mm (fonte grise HT200)	20mm	Pour les matériaux épais, très amortissants ou très diffusants.
ATU- US 09	5	10	1.2mm~230.0mm (acier)	Φ20mm×3.0mm	Mesure normale
ATU- US 10	5	10	1.2mm~230.0mm (acier)	Φ20mm×3.0mm	Mesure normale, angle de 90°.
ATU- US 02	7	6	0.75mm~80.0mm (acier)	Φ15mm×2.0mm	Pour les tubes fins ou peu courbés
ATB-US01	5	6	0.75mm~80.0mm (acier)	Φ15mm×2.0mm	Matériau fin
ATB- US 02	5	12	3~200mm (acier)	30 mm	Pour les mesures à haute température (jusqu'à 300°C)

3.2 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 c'est le cas, le transducteur ne peut pas être proprement placé sur la surface. Souvent, une brosse métallique ou un grattoir sont utiles pour la nettoyer. Dans les cas extrêmes, des ponceuses à bande ou d'autres peuvent être utilisées. Cependant, il faut éviter de gouger la surface, ce qui empêche de placer proprement le transducteur.

Les surfaces extrêmement rugueuses, comme la fonte en forme de cailloux, 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 du transducteur, en particulier dans les situations où il est "frotté" 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 le transducteur.

4. Comment cela fonctionne

4.1 Mise en marche et arrêt

L'appareil est allumé et éteint par le bouton marche/arrêt.

L'appareil contient une mémoire spéciale dans laquelle toutes les mesures sont enregistrées, même après la mise hors tension.

4.2 Réglage du transducteur (réglage du zéro)

Ce bouton  est utilisé pour mettre l'instrument à zéro. Cela se fait presque comme un instrument de mesure de précision mécanique (micromètre).

Si cela n'est pas fait correctement, toutes les mesures effectuées 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. La sonde à ultrasons est branché et les connexions des fiches sont vérifiées. La surface de contact de la sonde doit être propre.
2. Appuyez sur la touche  pour activer le mode de mise à zéro.
3. La touche  et la touche  permettent d'afficher le modèle de transducteur actuellement utilisé. Bien sûr, il ne faut pas faire d'erreur ici, car cela est crucial pour la précision de la mesure.
4. Une goutte gel de couplage est maintenant ajoutée à la plaque zéro en métal.
5. La sonde ultrasonique est soigneusement pressée sur la plaque zéro et doit reposer à plat sur cette surface. Maintenant, la valeur 4mm apparaît, car la plaque zéro a une épaisseur de 4mm et l'appareil est maintenant calibré sur cette valeur.
6. La sonde ultrasonique est maintenant soulevée de la plaque 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 stocké en mémoire, il est recommandé de le faire à chaque fois que l'appareil est mis en marche, ainsi que lorsqu'une autre sonde est utilisée. Cela permet de s'assurer que l'appareil est toujours réglé correctement. Une pression sur le bouton  annule le réglage actuel du zéro. L'appareil revient au mode de mesure.

4.3 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 dans un seul point est l'approche la plus courante pour 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 et 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 ne sera certainement pas celui du matériau réel à mesurer.

4.3.1 Calibrage avec une épaisseur de matériau connue

Note: 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 à ultrasons est pressée sur la pièce de matériau. Une valeur d'épaisseur du matériau est maintenant lue sur l'écran et le symbole de l'accouplement apparaît.
4. Une fois qu'une lecture stable est obtenue, la sonde ultrasonique est à nouveau soulevée. Si l'épaisseur du matériau qui vient d'être détecté change alors par rapport à la valeur qui existait pendant l'accouplement, l'étape 3. doit être répétée.
5. Le bouton  doit être pressé et le mode d'étalonnage est activé. Le symbole MM (ou IN) doit commencer à clignoter.
6. L'épaisseur du matériau requise (celle du modèle de matériau) peut maintenant être ajustée à l'aide des touches  et .
7. Appuyez à nouveau sur le bouton  et le M/S (ou IN/μS) doit commencer à clignoter. L'écran affiche alors la valeur de la vitesse ultrasonique calculée précédemment à partir de l'épaisseur du matériau.
8. Pour quitter le mode d'étalonnage, appuyez sur la touche  pour revenir au mode de mesure. A partir de maintenant, des mesures peuvent être effectuées.

4.3.2 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. Appuyez sur  pour entrer dans le mode d'étalonnage. Le symbole MM (ou IN) doit commencer à clignoter.
2. On appuie plusieurs fois sur cette touche pour que le symbole M/S (ou IN/ μS) clignote également.

3. Utilisez les touches  et  pour ajuster la valeur de la vitesse du son vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce qu'elle corresponde à la vitesse du son du matériau mesuré. La touche  peut également être utilisée pour passer d'une vitesse de son prédéfinie et couramment utilisée à une autre.
4. Pour quitter le mode d'étalonnage, appuyez sur la touche . A partir de maintenant, des mesures peuvent être effectuées.

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 compteur a été ajusté aussi précisément que possible au matériau mesuré.

4.3.3 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. Le réglage du zéro est effectué
2. Un agent de couplage est appliqué sur l'échantillon de matériau.
3. La sonde à 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 d'accouplage doit apparaître.
4. Une fois qu'une lecture stable est obtenue, la sonde est retirée. Si la lecture est différente de celle obtenue lorsque la sonde était encore couplée, l'étape 3 doit être répétée.
5. On appuie sur la touche  et le M/S (ou IN/ μ S) doit commencer à clignoter.
6. A l'aide des touches  et , l'épaisseur de matériau requise peut maintenant être corrigée à l'écran jusqu'à ce qu'elle corresponde à celle de l'échantillon de matériau.
7. On appuie sur la touche  et l'écran affiche 1OF2. Les étapes 3. à 6. sont maintenant répétées pour le deuxième point d'étalonnage.
8. Appuyez sur la touche  pour que le M/S (ou IN/ μ S) commence à clignoter. L'instrument affiche maintenant la valeur de la vitesse du son, qu'il a calculée en fonction de la valeur de l'épaisseur du matériau saisie à l'étape 6.
9. Appuyez à nouveau sur la touche  pour quitter le mode d'étalonnage. Vous pouvez maintenant commencer à mesurer dans la plage de mesure préprogrammée.

4.4 Les mesures sont effectuées

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

Pour que le transducteur 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 du transducteur 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. Même une seule goutte suffit.

Ensuite, la sonde de mesure à ultrason est soigneusement pressée fermement sur la surface du matériau. Le symbole d'accouplement et un numéro apparaissent à l'écran. Si le dispositif est "proprement ajusté" et que la vitesse du son correcte a été déterminée, le chiffre affiché à l'écran indique l'épaisseur actuelle du matériau, mesurée directement sous le transducteur.

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 US et que celle-ci a été placée à plat sur le matériau. Il est parfois nécessaire d'essayer un transducteur différent pour le matériau en question (diamètre ou fréquence).

Pendant que la sonde d'ultrason 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'une fine pellicule d'agent de couplage soit entraînée 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 plus grande ou plus petite qu'elle ne devrait. Cela est évident car si une mesure est effectuée alors que la sonde d'ultrason est encore en place et l'autre alors qu'elle vient d'être décollée. 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.

4.4.1 Modification des vitesses individuelles du son

L'annexe A énumère les différentes vitesses du son utilisées pour la mesure des différents matériaux.

Si la vitesse du son doit être modifiée, procédez comme suit:

1. Appuyez deux fois sur la touche CAL jusqu'à ce que le symbole M/S commence à clignoter.
2. Appuyez ensuite sur le bouton SCAN ou ALARM pour modifier la vitesse du son.
3. Appuyez maintenant sur la touche Cal- pour enregistrer les modifications.

4.5 Le mode d'image ultrasonore (mode scan)

Si l'appareil excelle dans les mesures en un seul point, il est parfois souhaitable d'examiner une zone plus large pour rechercher l'endroit le plus fin. Cet appareil dispose d'une fonction de 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, cela représente dix mesures par seconde et les résultats de la lecture sont affichés à l'écran. Lorsque le transducteur est en contact avec le matériau à mesurer, l'instrument recherche automatiquement la plus petite lecture. Le transducteur peut être "frotté" sur la surface car les courtes interruptions du signal sont ignorées. Pour les interruptions de plus de deux secondes, la plus petite lecture trouvée est affichée. Si le transducteur est soulevé, la plus petite valeur mesurée trouvée est également affichée.

Lorsque le mode de balayage est désactivé, le mode de mesure à point singulaire est automatiquement activé.

Le mode de balayage doit être désactivé comme suit:

On appuie sur la touche  pour l'activer ou la désactiver. L'état actuel du mode de balayage apparaît à l'écran.

4.6 Modifier la résolution

Le TN xx0.01 US a deux résolutions d'écran sélectionnables, 0,1 mm et 0,01 mm.

Cette option n'est pas disponible pour le dispositif TN xx0.1 US. Elle est limitée à 0,1 mm ici.

Si vous appuyez sur la touche  après la mise en marche, la résolution peut être sélectionnée entre "haute" et "basse".

4.7 Les unités changent

À partir du mode de mesure, l'unité peut être modifiée en appuyant sur la touche  et en choisissant entre mm (métrique) et inch (anglais).

4.8 Gestion de la mémoire

4.8.1 Enregistrement d'un relevé de compteur

Les valeurs mesurées peuvent être stockées dans l'appareil avec 20 fichiers (F00-F19). Pour chaque fichier, il y a au moins 100 registres (valeurs d'épaisseur de matériau) qui peuvent être stockés. Si vous appuyez sur la touche  après l'apparition d'une nouvelle valeur de lecture, l'épaisseur du matériau mesurée est enregistrée dans le fichier en cours. Si le fichier dans lequel sont enregistrées les valeurs mesurées doit être modifié, procédez comme suit:

1. En appuyant sur la touche , la fonction de collecte de données est activée et le nom du fichier actuel ainsi que le nombre total de tous les enregistrements de données dans le fichier peuvent être lus.
2. Appuyez sur  et  pour définir le fichier souhaité comme étant le fichier actuel.
3. La touche  peut être utilisée pour quitter ce programme à tout moment.

4.8.2 Supprimer le contenu d'un fichier spécial

Il est également possible de supprimer complètement le contenu d'un fichier, ce qui permet à l'utilisateur de créer une nouvelle liste de mesures sous l'emplacement mémoire L00. La procédure est la suivante:

1. En appuyant sur la touche , la fonction de collecte de données est activée et le nom du fichier actuel ainsi que le nombre total de tous les enregistrements de données dans le fichier peuvent être lus.
2. Les touches  et  peuvent être utilisées pour faire défiler le fichier jusqu'à ce que le fichier approprié soit trouvé.
3. Au niveau du fichier souhaité, appuyez sur la touche  et le contenu sera automatiquement supprimé. Le symbole "-DEL" apparaît sur l'écran.
4. La touche  peut être utilisée à tout moment pour quitter ce programme et revenir au mode de mesure.

4.8.3 Saisie/suppression d'enregistrements de données stockées

Cette fonction permet à l'utilisateur de saisir ou de supprimer un enregistrement de données dans un fichier souhaité, précédemment enregistré.

Les mesures suivantes doivent être prises:

1. En appuyant sur la touche , on active la fonction de collecte des données et on peut lire le nom du fichier en cours et le nombre total de tous les enregistrements de données dans le fichier.
2. Utilisez les touches  et  pour sélectionner le fichier souhaité.
3. Une pression sur la touche  s'ouvre le fichier souhaité et l'écran affiche le jeu de données actuel (par exemple L012) et son contenu.
4. Utilisez les touches  et  pour sélectionner l'enregistrement de données souhaité.
5. Appuyez sur le bouton  à la position souhaitée. Celle-ci est maintenant automatiquement effacée et "-DEL" apparaît sur l'écran.
6. La touche  peut être utilisée à tout moment pour quitter ce programme et revenir au mode de mesure.

4.9 "Mode Bip

Si le mode "Bip" est activé en ((On)), un bref "klaxon" se fait entendre à chaque fois qu'une touche est enfoncée, à chaque fois qu'une mesure est effectuée et lorsque la valeur mesurée dépasse la limite de tolérance.

Cette option peut être activée et désactivée avec la touche  et le symbole est visible sur l'écran.

4.10 Rétro-éclairage EL

Cela vous permet de travailler dans un environnement sombre. Ce bouton  permet d'activer et de désactiver le rétroéclairage lorsque le compteur est allumé.

Comme la lampe EL consomme beaucoup d'électricité, elle ne doit être allumée que lorsque cela est nécessaire.

4.11 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  apparaît et commence à clignoter. Il faut maintenant changer les piles.

Lors du changement, il est essentiel de faire attention à la polarité.

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

4.12 Arrêt automatique

L'appareil dispose d'une fonction d'arrêt automatique pour économiser les piles. Si vous n'appuyez sur aucun bouton pendant plus de 5 secondes, il s'éteint automatiquement.

Il s'éteint également lorsque la tension de la batterie est trop faible et que la batterie est presque épuisée.

4.13 Réglage de base du système (remise à zéro)

On appuie sur cette touche  pendant la mise sous tension pour rétablir les paramètres d'usine. Toutes les données de la mémoire seront également effacées. Cette procédure peut être utile si le paramètre du dispositif est devenu inutilisable.

4.14 Connexion au PC

L'appareil TN xx0.01 US est équipé en standard de la connexion adaptateur USB. Le câble disponible en option permet de se connecter à un PC ou à des dispositifs de mémoire externes. Les données de mesure enregistrées dans la mémoire de l'appareil peuvent être transférées par ce câble via l'accès USB.

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

5. Maintenance

Si des problèmes inhabituels surviennent avec votre appareil d'épaisseur de matériau à ultrason, veuillez ne rien réparer, remplacer ou démonter sous votre propre responsabilité. Transport et stockage

Le dispositif ne doit pas être exposé à des vibrations, à des champs magnétiques puissants, à un milieu en décomposition ou à de la poussière et ne doit pas être manipulé brutalement. Il doit être stocké à une température normale.

6. Vitesses du son

Matériau	Vitesse du son	
	In/μs	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
Epoxy	0.109	2760
Résine	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

7. 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 du transducteur est important. Si le diamètre du tuyau est supérieur à 4 pouces, la position du transducteur sur le tuyau doit être telle que l'encoche sur la surface de contact soit perpendiculaire à l'axe long du tuyau.

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

8. Mesure des surfaces chaudes

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

À des 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 compteur 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 un "transducteur 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 le transducteur est en contact direct avec la surface chaude, il s'échauffe. En raison de la dilatation thermique et d'autres effets, cela peut nuire à la précision de la mesure.

9. 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 entraînera 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.

10. 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.

11. Agent de couplage

Toutes les applications ultrasoniques nécessitent un support pour transmettre le son du transducteur 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. Pour la plupart des applications, il faut utiliser du propylène glycol. La glycérine est recommandée pour les applications difficiles où une force de transmission sonore maximale est requise. Cependant, la glycérine peut provoquer 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 reconnaissance de ces phénomènes incombe exclusivement à l'utilisateur.

Annotation:

Pour consulter la déclaration CE, veuillez cliquer sur le lien suivant :

<https://www.kern-sohn.com/shop/de/DOWNLOADS/>