

MESUREUR D'ÉPAISSEUR PAR ULTRASONS

SERIE EHC-09

Notice d'Emploi

Edition (B) du 1 Juin 2010

Toutes Versions



**Traitement des appareils électriques et électroniques en fin de vie
(applicable dans les pays de l'Union Européenne et autres pays
européens disposant de systèmes de collecte sélective)**



Ce symbole apposé sur le produit ou sur son emballage indique que ce produit ne doit pas être traité avec les déchets ménagés. Il doit être remis à un point de collecte approprié pour le recyclage des équipements électriques et électroniques. En s'assurant que ce produit est bien remis au rebut de manière appropriée, vous aiderez à prévenir les conséquences négatives potentielles pour l'environnement et la santé humaine. Le recyclage de matériaux aidera à préserver les ressources naturelles. Pour toute information supplémentaire au sujet du recyclage de ce produit, vous pourrez contacter votre municipalité, votre déchetterie ou l'Entreprise où vous avez acheté cet équipement.

(En application du décret N°2005-829 du 20 juillet 2005, paru au Journal Officiel N°169 du 22 juillet 2005)

Avant-Propos

Les appareils de la série EHC-09 sont des appareils portables numériques de mesure d'épaisseur par ultrasons. Les EHC ont été spécialement conçus pour les mesures d'épaisseurs résiduelles sur des pièces soumises à corrosion ou pour des mesures sur des composants primaires en acier. Parmi les fonctionnalités offertes par les EHC-09, les plus originales sont :

- Alarme avec vibreur
- Clavier lumineux lorsque les alarmes sont déclenchées
- Appareil configurable pour droitier/gaucher
- Jusqu'à 50 heures d'autonomie avec 2 piles AA
- Petit, ergonomique, boîtier robuste avec clavier caoutchouc
- Zéro automatique
- Réglage du gain
- Choix multiples de transducteurs. Emission/réception séparées et mono-éléments y compris pour hautes températures

Les EHC-09 sont des mesureurs d'épaisseurs par ultrasons avec un écran LCD ou un écran couleur (suivant les versions) offrant une interface opérateur simple. Cet appareil permet de faire des mesures d'épaisseurs simples, fiables et précises sur la plupart des structures en acier en ayant accès à un seul côté de la pièce. L'EHC-09 est un appareil évolutif qui peut facilement être upgradé dans des versions plus évoluées avec affichage du signal ultrasons, mémoire de données, mesures entre échos, B-Scan, etc...

Les différentes variantes de mesureurs série EHC 09 sont présentées dans le tableau ci-après, avec leurs caractéristiques propres. Ceci permet d'apprécier les différentes fonctionnalités offertes par les modèles d'appareils. Seul le type d'écran (LCD ou Couleur) ne peut pas être modifié sur un appareil, toutes les autres caractéristiques peuvent être ajoutées au fur et à mesure de vos besoins.

	Ecrans LCD						Ecrans Couleur		
	09B	09	09EE	09EEW	09DL	09DLW	09C	09CW	09DLCW
Indicateur d'usure	x	•	•	•	•	•	•	•	•
Calibration en 2 points	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Mode différentiel	x	•	•	•	•	•	•	•	•
Alarmes/Vibreur	x	•	•	•	•	•	•	•	•
Mode Mini/Maxi	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Gain ajustable	x	3 niveaux	3 niveaux	continu	3 niveaux	continu	3 niveaux	continu	continu
Blanking	x	x	x	•	x	•	x	•	•
Mesure entre échos (au travers du revêtement)	x	x	•	•	•	•	x	•	•
BScan non encodé	x	x	x	x	•	x	x	x	•
BScan encodé	x	x	x	x	x	•	x	x	•
Data Logger	x	x	x	x	50 000	50 000	x	x	50 000
Affichage du AScan	x	x	x	•	x	•	x	•	•

Pour la simplicité de ce manuel, les mêmes principes de fonctionnement sont décrits pour tous les appareils hormis les fonctions spécifiques à certains modèles comme le BScan, le Data-Logger (Mémoire de données), la mesure entre échos, etc...

SOMMAIRE

1	Description Générale	1-9
1.1	Description du Clavier	1-9
1.2	Description de l'écran :	1-10
2	Fonctions de base et première mise en route	2-13
3	Etalonnage de l'appareil	3-17
3.1	Zéro automatique	3-18
3.2	Calibration de la vitesse ultrasonore et du zéro	3-18
3.3	Calibration de la vitesse ultrasonore seule	3-20
3.4	Calibration du zéro seul.....	3-21
3.5	Cas particulier du changement de transducteur au cours des mesures ou de mesures à hautes températures.....	3-24
4	Ecran de prise de mesure	4-26
4.1	Appareil EHC 09B.....	4-26
4.2	Appareil EHC 09DL.....	4-26
4.3	Gel d'écran	4-27
4.4	Compréhension d'une lecture « LOS ».....	4-28
5	Menu Principal.....	5-28
6	Menu CALIBRATION	6-29

7	Menu AFFICHAGE.....	7-29
7.1	Rétroéclairage RETRO	7-29
7.2	Contraste CONTRAST	7-30
7.3	Mode Démonstration DEMO	7-30
7.4	Utilisateur Droitier ou Gaucher USER	7-31
7.5	SHOW (suivant versions).....	7-31
7.6	SIGNAL (suivant versions)	7-31
7.7	COLOR (pour les appareils à écran couleur)	7-31
8	Menu REGLAGE INITIAL	8-32
8.1	A PROPOS.....	8-32
8.2	AUTO OFF.....	8-33
8.3	HEURE.....	8-33
8.4	LANGAGE.....	8-33
8.5	VERROU.....	8-34
8.6	OPTIONS.....	8-34
8.7	RESET.....	8-35
8.8	UNITES.....	8-35
9	MENU MESURES	9-35
9.1	ALARMES.....	9-35

9.2	RAPIDE.....	9-36
9.3	HOLD (Affichage maintenu)	9-37
9.4	VEL (Vitesse de propagation des ultrasons).....	9-38
9.5	SONDE	9-38
9.6	EFFACEMENT(suivant versions)	9-40
9.7	BSCAN(suivant versions)	9-40
9.8	DIFF(suivant versions)	9-42
9.9	E-TO-E(suivant versions) Mesure entre échos ou mesure sous la peinture	9-43
9.10	GAIN(suivant versions).....	9-44
9.11	MEAS TYPE(suivant versions).....	9-45
9.12	GAMME(suivant versions).....	9-45
9.13	RECT(suivant versions).....	9-45
10	Menu TEST	10-46
10.1	TOUS LES TESTS.....	10-46
10.2	BIP/VIBREUR.....	10-46
10.3	LCD	10-47
10.4	SURVEILLANCE TENSION	10-47
11	Utilisation du DataLogger (Mémoire).....	11-47

11.1	Création d'un nouveau fichier.....	11-52
11.2	Pour relire un fichier	11-55
11.3	Pour effacer une ou plusieurs mesures dans un fichier.....	11-57
11.4	Pour renommer un fichier.....	11-57
11.5	Pour effacer toutes les mesures dans un fichier.....	11-58
11.6	Pour copier un fichier	11-59
11.7	Pour effacer un fichier.....	11-61
11.8	Utilisation des Notes ou Commentaires :	11-62
12	PRINCIPE DE LA MESURE D'ÉPAISSEUR PAR ULTRASONS.....	12-2
13	NOTES D'APPLICATION.....	13-3
13.1	Facteurs affectant les performances et la précision	13-3
13.2	Choix du traducteur	13-6
13.3	Mesures à hautes températures	13-7
14	ANNEXE 1 VITESSES DES ULTRASONS	14-10
15	Service après Vente	15-14

1 Description Générale

1.1 Description du Clavier



Touches du clavier :

Flèche vers le haut



Flèche vers le bas



Flèche vers la droite



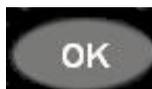
Flèche vers la gauche



ON/OFF sous la touche F1



Touche MENU/OK



Touche F1



Touche F2



Touche F3



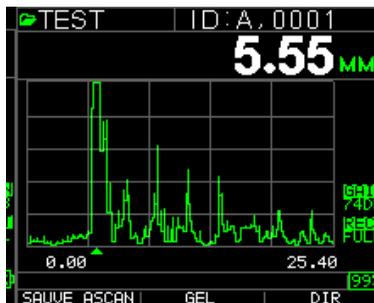
Les touches de fonction F1 à F3 ont différentes fonctionnalités suivant l'écran en cours, le bas de l'écran indique en correspondance la fonction associée aux touches F1, F2, F3. Par exemple F1 peut correspondre à la fonction « SAUVE », F2 « CAL », et F3 « DIR ».

1.2 Description de l'écran :

L'appareil a un écran graphique couleur TFT 270x220 pixels. Si la température extérieure est inférieure à 0°C, l'écran peut être plus lent.



Exemple d'affichage de l'épaisseur sur un EHC-09-C



Autre exemple d'affichage avec visualisation du signal AScan.

Autonomie :

L'EHC 09 est alimenté par deux piles AA de 1,5V. Celles-ci peuvent être remplacées par des batteries rechargeables, dans ce cas les batteries doivent être rechargées à l'extérieur de l'appareil. Ne pas chercher à recharger les batteries en utilisant le port USB.

L'EHC-09 affiche constamment l'autonomie restante dans le coin inférieur droit de l'écran. Lorsque l'autonomie est inférieure à 10%, l'indicateur se met à clignoter et lorsque l'autonomie est inférieure à 5%, l'indicateur passe de vert à rouge.

NOTE : Il est recommandé à cet instant d'éteindre l'EHC-09 de manière à sauvegarder toutes les mémoires.

Remplacement des piles :

Pour changer les piles, dévisser le bouchon du compartiment en bas du mesureur et faire glisser les piles usagées. Mettre deux nouvelles piles AA en faisant attention à ce qu'elles soient dans le même sens avec le + soit au fond du compartiment soit le haut de l'appareil.

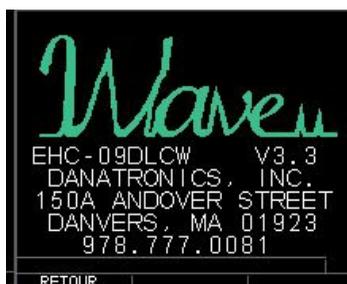
RECYCLAGE : Les piles doivent être traitées comme indiqué au tout début de ce manuel. En particulier, elles doivent être remises à un point de collecte approprié pour le recyclage des équipements électriques.

2 Fonctions de base et première mise en route

Brancher le traducteur livré avec l'appareil dans les deux prises qui se trouvent en haut du boîtier de l'EHC09. Les prises sont indifférenciées et peuvent être interverties sans que cela n'ait d'incidence sur la mesure et le fonctionnement de l'appareil. Pour débrancher le traducteur, tirer simplement sur la partie métallique de chaque prise, ne tirer pas sur le câble lui-même.

Pour mettre l'appareil en route :

- 1- Appuyer et maintenir pendant 3 secondes la touche <F1>. Le symbole de mise en route est imprimé sur le clavier sous la touche <F1>.
- 2- L'écran suivant apparaît :



L'écran suivant qui apparaît automatiquement est l'écran de sélection du traducteur.



Lors de la mise en route du mesureur, vous pouvez vérifier la référence du traducteur (gravée sur le boîtier) et vérifier que celle-ci est bien en correspondance avec celle sélectionnée sur le mesureur.

- 3- Si c'est le cas, appuyer alors sur <MENU OK>.
- 4- Si ce n'est pas le cas, utiliser les flèches HAUT et BAS pour sélectionner le traducteur connecté et appuyer sur <OK>. Notez que le dernier traducteur utilisé est celui proposé par défaut. Les choix de traducteurs suivants sont disponibles :

- 1) DC110 1.0MHz diamètre 25 mm
- 2) DK175 1.0MHz diamètre 19 mm
- 3) DK250 2.0MHz diamètre 13 mm
- 4) DC250 2.0MHz diamètre 13 mm
- 5) DK525 5.0MHz diamètre 6 mm
- 6) DC525 5.0MHz diamètre 6 mm
- 7) DK550 5.0MHz diamètre 13 mm
- 8) DC550 5.0MHz diamètre 13 mm
- 9) DK537 (S) 5.0MHz diamètre 10 mm
- 10) DC537 5.0MHz diamètre 10 mm
- 11) DHT537 5.0MHz diamètre 10 mm
- 12) DK718 7.5MHz diamètre 5 mm
- 13) DK1025 10.0MHz diamètre 6 mm

- 14) DC1025 10.0MHz diamètre 6 mm
- 15) DK10125 10.0 MHz diamètre 3 mm
- 16) DK537EE 5 MHz diamètre 10 mm **Mesure entre échos**
- 17) DK718EE 7,5 MHz diamètre 5 mm **Mesure entre échos**
- 18) USER 5 MHz



- 5- Lorsque le traducteur correct est sélectionné, appuyer alors sur <OK> pour valider votre choix. Le mesureur effectue à ce moment là un zéro automatique. Prendre soin d'enlever toute trace de couplant de l'extrémité du traducteur au moment du zéro automatique sinon l'étalonnage sera affecté. Ce zéro automatique consiste à effectuer une mesure du retard correspondant à l'emboût du traducteur (décalage de zéro). Au cours de cette phase, le traducteur doit être maintenu dans l'air sans couplant à son extrémité.
- 6- Le mesureur affiche alors pendant 1 à 2 secondes un écran faisant apparaître la vitesse ultrasonore actuellement utilisée par l'appareil et la valeur de décalage de zéro trouvée en unités arbitraires. Cette mesure à chaque mise en route permet au mesureur de compenser l'usure éventuelle du traducteur et/ou les variations de température qui peuvent affecter la précision de mesure.
- 7- Une fois cet écran affiché, le mesureur bascule automatiquement en mode mesure et fait apparaître l'écran suivant :

3 Etalonnage de l'appareil

La calibration ou étalonnage est le fait de paramétrer l'appareil pour une matière et un traducteur donné.

Il est obligatoire d'effectuer une calibration avant toute mesure. La calibration peut se faire suivant différentes procédures, plus ou moins précises, qui conduisent à des incertitudes sur la mesure finale. Pour une calibration optimale et précise, nous recommandons un étalonnage en deux points comme recommandé dans la norme NF EN 14127.

L'appareil EHC 09 dispose d'un zéro automatique à la mise en marche qui permet d'utiliser des procédures de calibration simplifiées. Ces procédures sont utilisables à condition d'être conscient des hypothèses qui sont faites et des incertitudes que celles-ci peuvent provoquer sur la mesure finale. La norme NF EN 14127 décrit les paramètres à prendre en compte pour un calcul d'incertitude et quelques exemples. Typiquement, une procédure de calibration avec un zéro automatique et l'entrée d'une valeur de vitesse tabulée pour de l'acier conduit à une précision de mesure de +/- 0,1 mm pour des aciers non alliés (utilisés en tuyauterie par exemple) moyen carbone dans une gamme de mesure de 1 à 50 mm. Pour obtenir de meilleures précisions, vous devez effectuer un étalonnage en deux points (sur deux épaisseurs), voir procédure décrite ci-dessous.

Afin de mesurer une épaisseur d'une matière inconnue, il est nécessaire de connaître la vitesse des ultrasons dans ce matériau. Pour trouver la vitesse des ultrasons, il est possible d'utiliser une des méthodes de calibration suivantes :

- 1- Calibration de la vitesse ultrasonore et du zéro
- 2- Calibration de la vitesse ultrasonore seule

Par ailleurs, vous pouvez calibrer le zéro seul du traducteur en plus du zéro automatique. Cette procédure est utile si vous changez de traducteur ou si l'état de surface de la pièce à mesurer est très différent de celui de la cale.

3- Calibration seule du zéro

3.1 Zéro automatique

A la mise en marche de l'appareil, celui-ci effectue un zéro automatique correspondant au traducteur utilisé. Ceci permet de garantir que le traducteur fonctionne correctement.

NOTE : Bien nettoyer l'extrémité du traducteur pour enlever toute trace de couplant, ne pas coupler le traducteur sur une pièce au moment de cette procédure.

3.2 Calibration de la vitesse ultrasonore et du zéro

Si vous possédez une pièce avec différentes épaisseurs connues mais d'un matériau inconnu, il est possible de faire un étalonnage du zéro et de la vitesse ultrasonore du matériau. Cet étalonnage avec deux épaisseurs est l'étalonnage recommandé qui permet de garantir une bonne linéarité des mesures et une bonne précision. Il doit être effectué sur deux épaisseurs sensiblement différentes encadrant la gamme de mesure qui devra être mesurée. Par exemple si vous devez mesurer entre 2 et 10 mm d'acier, il est recommandé d'effectuer l'étalonnage sur 1 et 15 mm. Les épaisseurs doivent présenter des faces planes et parallèles et doivent être connues avec une précision au moins égale à celle désirée.

1. A partir de l'écran de mesure, appuyer sur la touche MENU/OK, allez à l'option CALIBRATION dans l'écran de menu et pressez OK. (A la suite les

différents modes de calibration doivent apparaître. Pour sortir de l'écran sans faire de calibration, pressez OK.)

2. Appliquez le traducteur sur la pièce ou sur la cale, épaisseur la plus fine.
3. Quand la mesure est stable, appuyer sur <F2> , ZERO
4. Découpler le traducteur de la pièce.
5. Si la mesure affichée est différente de la dimension connue de la pièce, utiliser les flèches HAUT ou BAS pour ajuster la valeur affichée à la valeur vraie.
6. Appuyer sur <F3>, CAL
7. Appliquez le traducteur sur la pièce ou sur la cale, épaisseur la plus grosse.
8. Quand la mesure est stable, appuyer sur <F1> , VEL
9. Découpler le traducteur de la pièce.
10. Si la mesure affichée est différente de la dimension connue de la pièce, utiliser les flèches HAUT ou BAS pour ajuster la valeur affichée à la valeur vraie.
11. Appuyer sur <OK> pour terminer la procédure
12. L'appareil affiche alors pendant une à deux secondes la vitesse ultrasonore calculée en haut de l'écran et retourner au mode de mesure.

La calibration de vitesse et du zéro est maintenant terminée, vous pouvez vérifier que la mesure d'épaisseur lue par le mesureur est correcte sur la pièce ou sur la cale. Vous pouvez également aller lire la valeur de vitesse ultrasonore calculée par le mesureur. Pour cela, appuyer sur <OK> pour

accéder au menu principal, avec les flèches, descendez sur la ligne MESURES, appuyer sur <OK> et vous verrez la valeur de vitesse ultrasonore calculée en face de VEL. Vous pouvez comparer cette valeur de vitesse aux valeurs tabulées qui se trouvent en annexe 1. Puis appuyer sur <F3> RETOUR et <F3>SORTIE pour revenir à l'écran de mesures.

3.3 Calibration de la vitesse ultrasonore seule

Si vous travaillez avec une pièce à mesurer sur laquelle vous avez accès à une épaisseur connue mais dans un matériau inconnu, vous pouvez alors calibrer l'appareil EHC 09 pour que celui-ci calcule la vitesse ultrasonore pour ce matériau inconnu.

Le calibrage de la vitesse s'effectue sur le matériau à mesurer (ou sur une cale de même matériau) et d'épaisseur à peu près égale à la plus forte épaisseur devant être mesurée. Les deux faces de cette cale doivent être planes et parallèles et son épaisseur doit être connue avec une précision au moins égale à celle désirée.

Pour effectuer une calibration de la vitesse ultrasonore seule :

1. A partir de l'écran de mesure, appuyer sur la touche MENU/OK, allez à l'option CALIBRATION dans l'écran de menu et pressez OK. (A la suite les différents modes de calibration doivent apparaître. Pour sortir de l'écran sans faire de calibration, pressez OK.)

CAL		
		LOS
	■	IN
		[20%
CAL	ZERO	VEL

Ecran de calibration, d'une version de mesureur non-enregistreur de données.

2. Appliquez le traducteur sur la pièce ou sur la cale
3. Quand la mesure est stable, appuyer sur <F1> , VEL
4. Découpler le traducteur de la pièce.
5. Si la mesure affichée est différente de la dimension connue de la pièce, utiliser les flèches HAUT ou BAS pour ajuster la valeur affichée à la valeur vraie.
6. Presser OK pour exécuter la calibration. L'appareil va brièvement afficher la valeur de calibration de la vitesse US dans le haut de l'écran et retourner au mode de mesure.

La calibration de vitesse est maintenant terminée, vous pouvez vérifier que la mesure d'épaisseur lue par le mesureur est correcte sur la pièce ou sur la cale. Vous pouvez également aller lire la valeur de vitesse ultrasonore calculée par le mesureur. Pour cela, appuyer sur <OK> pour accéder au menu principal, avec les flèches, descendez sur la ligne MESURES, appuyer sur <OK> et vous verrez la valeur de vitesse ultrasonore calculée en face de VEL. Vous pouvez comparer cette valeur de vitesse aux valeurs tabulées qui se trouvent en annexe 1. Puis appuyer sur <F3> RETOUR et <F1>SORTIE pour revenir à l'écran de mesures.

3.4 Calibration du zéro seul

Cette procédure est utile si vous changez de traducteur ou si l'état de surface de la pièce à mesurer est très différent de celui de la cale.

Si vous possédez une cale d'épaisseurs connues et de vitesse US connue, il est possible d'étalonner le zéro pour une faible épaisseur. Cet étalonnage

ne doit être effectué que sur les faibles épaisseurs correspondant à l'épaisseur minimum devant être mesurée. Il ne doit être effectué que lorsque le mesureur est étalonné en vitesse pour un matériau identique à celui mesuré. Les deux faces de cette cale doivent être planes et parallèles et son épaisseur doit être connue avec une précision au moins égale à celle désirée.

Cette notion de décalage de zéro (ou décalage d'offset) sert à prendre en compte le temps nécessaire aux ultrasons pour être réellement présents dans la pièce. Dans ce décalage de zéro, peuvent intervenir :

les erreurs introduites par le temps de parcours dans le câble,

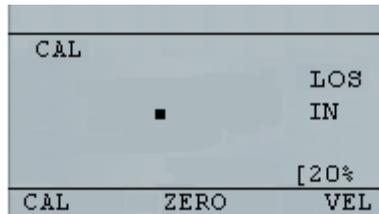
le temps de réaction du transducteur et le temps de parcours dans les matériaux constitutifs du transducteur

le temps de propagation dans le couplant et dans les aspérités constituant l'état de surface de la pièce

le temps nécessaire à l'interprétation électronique de l'appareil

En aucun cas, le matériau n'influe sur le décalage de zéro. Si vous changez de matériau, seule la vitesse des ultrasons est à réajuster.

1. A partir de l'écran de mesure, appuyer sur la touche MENU/OK, aller à l'option CALIBRATION dans l'écran de menu et pressez OK. (A la suite les différents modes de calibration doivent apparaître. Pour sortir de l'écran sans faire de calibration, pressez OK.)



Ecran de calibration, d'une version de mesureur non-enregistreur de données.

2. Appliquez le traducteur sur la pièce ou sur la cale, épaisseur fine
3. Quand la mesure est stable, appuyer sur <F2> , ZERO
4. Découpler le traducteur de la pièce.
5. Si la mesure affichée est différente de la dimension connue de la pièce, utiliser les flèches HAUT ou BAS pour ajuster la valeur affichée à la valeur vraie.
6. Presser OK pour exécuter la calibration. L'appareil va brièvement afficher la valeur de zéro calculée dans le haut de l'écran et retourner au mode de mesure.

La calibration de zéro est maintenant terminée, vous pouvez vérifier que la mesure d'épaisseur lue par le mesureur est correcte sur la pièce ou sur la cale.

Lors de l'utilisation normale, la surface du traducteur va s'user ce qui va réduire la sensibilité du traducteur.

Lors du démarrage de n'importe quel appareil de la gamme EHC, et après avoir sélectionné un traducteur, l'appareil effectue un calcul automatique

et avertit l'opérateur(en attente de brevet) si la sensibilité du traducteur est trop faible et si le traducteur doit être remplacé.

3.5 Cas particulier du changement de traducteur au cours des mesures ou de mesures à hautes températures

Si vous effectuez un changement de traducteur alors que l'EHC 09 est en marche ou bien si vous effectuez des mesures à hautes températures, vous devez effectuer un zéro automatique lors du changement de traducteur ou faire périodiquement un zéro automatique pour prendre en compte les variations de température dans le traducteur.

Pour exécuter un zéro automatique, ou un zéro auto depuis l'écran de mesure :

- Appuyer sur la touche <OK> pour accéder au menu principal
- Avec les flèches, sélectionner la ligne MESURES, puis appuyer sur <OK>
- Avec les flèches descendre sur la ligne SONDE et appuyer sur <OK>
- Le menu correspondant à la liste des traducteurs disponibles apparaît alors et vous pouvez soit changer la référence du traducteur connecté, soit garder la même référence et appuyer sur <OK> pour valider. Prendre soin avant de valider d'enlever toute trace de couplant de l'extrémité du traducteur
- ENLEVER COUPLANT apparaît pendant 1 à 2 secondes, puis :
- AUTO ZERO EN COURS. Le temps d'attente est indiqué par une horloge qui tourne en quartier. Après 3 secondes, l'appareil va

automatiquement étalonner le zéro et afficher le type de sonde sélectionné ainsi que la vitesse des ultrasons utilisée.



JANVIER 01, 2010 12:39
RENOMMER
PARAMETRES

SONDE DK718EE 7.5MHZ
RETARD 5016
VEL 5918 MM/S
99%

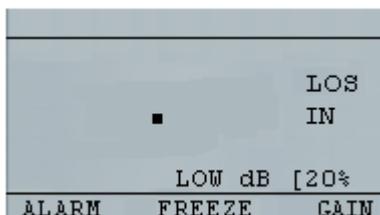
NOTE : Un message d’alerte va s’afficher si la mesure de la ligne à retard est en dessous de la limite pour pouvoir faire des mesures précises. Vous devez remplacer le traducteur ou sélectionner la touche <F1> pour accepter le message d’alerte et continuer à utiliser le même traducteur.

4 Ecran de prise de mesure

Les affichages en mode mesure sont directement fonction de la version de votre mesureur

4.1 Appareil EHC 09B

Si votre mesureur EHC n'est pas équipé d'une mémoire de données alors l'écran ressemble au suivant :



A partir de cet écran, vous pouvez :

- 1 Pressez <F3>ALARME pour sélectionner l'option d'alarme : (voir chapitre alarmes)
- 2 Pressez <F2>GEL pour sélectionnez l'option Gel d'écran (voir chapitre Gel d'écran)
- 3 Pressez <F1>RETROEC pour sélectionner l'option de Rétroéclairage (voir chapitre Rétroéclairage)
- 4 Pressez <MENU/OK> pour accéder à l'ensemble des menus (voir chapitre menu)

4.2 Appareil EHC 09DL

Si votre mesureur EHC est équipé d'une mémoire de données, alors l'écran ressemble au suivant :



A partir de cet écran, vous pouvez :

- Pressez <F1>SAUVE pour sélectionner l'option de sauvegarde (voir chapitre : sauvegarde)
- Pressez <F2>GEL pour sélectionner le gel d'écran (voir chapitre : gel d'écran)
- Pressez <F3>DIR pour sélectionner les répertoires (voir chapitre : répertoire)
- Pressez <MENU/OK> pour accéder à l'ensemble des menus (voir chapitre menu)

4.3 Gel d'écran

A partir de l'écran de mesure, vous pouvez à tout instant « geler » la mesure en cours en appuyant sur la touche <F2>. Après avoir pressé <F2>GEL, l'écran fige la valeur mesurée et indique la lettre **F**, au dessus de la mesure, vous pouvez enlever le traducteur de la surface de la pièce. Cette fonction est utile pour des mesures acrobatiques ou pour des mesures à chaud.

La fonction <F2>DEGEL en bas de l'écran sert maintenant à degeler la mesure et à revenir à un écran vivant.

Les fonctions associées à <F1> et <F3> restent inchangées par rapport à la version de votre appareil.

Pendant un gel d'écran, la touche <MENU> est désactivée. Si un appui est fait sur cette touche l'appareil vous indique dans la boîte de dialogue, DEGEL.

4.4 Compréhension d'une lecture « LOS »

LOS (Loss of Signal, Perte de signal) est affiché lorsque le mesureur ne fait pas de mesure. Ceci peut provenir de différentes raisons

- Pas assez de couplant
- La surface est trop rugueuse ou rouillée
- Le traducteur n'est plus assez sensible
- La température est trop élevée
- Un décollement du revêtement
- Un câble défectueux

Dans l'éventualité où vous souhaitez sauvegarder une mesure LOS (suivant les versions d'appareil), l'écran des notes apparaît, pour donner une raison à la non-mesure. Vous pouvez alors choisir la note appropriée et pressez la touche de sauvegarde.

5 Menu Principal

A partir de l'écran de mesures, vous pouvez accéder à l'ensemble des réglages de votre mesureur en appuyant sur la touche <MENU/OK>. Ceci vous amène sur le menu principal du mesureur qui vous permet d'accéder à un certain nombre de sous-menus dans lesquels vous allez trouver

toutes les fonctions disponibles sur votre appareil. L'ensemble de ces fonctions sont décrites en détail ci-après.

Pour sortir du menu principal, appuyer sur <F3>SORTIE.

6 Menu CALIBRATION

Voir le **chapître 3**, spécifique aux différents modes de calibration

7 Menu AFFICHAGE

Ce menu permet d'accéder à l'ensemble des réglages liés à l'afficheur. Il permet de régler le Rétroéclairage de l'écran, le contraste de l'écran, d'activer le mode « Démonstration » et de définir si l'appareil est utilisé par un droitier ou par un gaucher.

Appuyer sur <F3>RETOUR pour sortir du menu.

7.1 Rétroéclairage RETRO

Ce menu permet d'activer ou non le rétroéclairage de l'écran. Pour y accéder, sélectionner la ligne RETRO à partir du menu AFFICHAGE comme indiqué précédemment, puis appuyer sur <OK>. Trois choix sont possibles :

OFF : Le rétroéclairage est constamment désactivé. Utile si vous travaillez en extérieur ou dans de bonnes conditions d'éclairage pour économiser les piles ou batteries.

ON : Le Rétroéclairage est constamment activé. Utile si vous travaillez dans la pénombre ou dans de mauvaises conditions d'éclairage. Attention le rétroéclairage continu diminue l'autonomie de l'appareil.

AUTO : Le Rétroéclairage est en mode Automatique. Celui-ci s'active automatiquement lors de la prise de mesure et se maintient pendant une

dizaine de secondes. Lcouplage du traducteur ou l'appui sur une touche active le rétroéclairage. Ce mode permet d'économiser les piles.

Pour activer l'un de ces modes, sélectionnez la ligne avec les flèches et validez en appuyant sur <OK>. L'appareil revient au menu AFFICHAGE.

7.2 *Contraste CONTRAST*

Ce menu permet de régler le contraste de l'écran. Pour le régler sélectionner la ligne à l'aide des flèches puis modifier la valeur inscrite avec les flèches horizontales (droite ou gauche). Le contraste est réglable entre 25 et 60 (unités arbitraires). Ce réglage est utile en fonction des conditions d'éclairement (soleil direct sur l'écran) et en fonction de la température.

7.3 *Mode Démonstration DEMO*

Ce mode permet d'avoir un aperçu de toutes les fonctions disponibles sur les mesureurs de la série EHC09. Il permet de visualiser en écran déroulant toutes les fonctions existantes sur les mesureurs EHC09. Même si votre appareil est un EHC09B, ce mode vous permet de voir des écrans existants sur des mesureurs équipés de BScan, de mémoire avec maillage ou encore de mesure entre échos avec visualisation du signal.

Pour valider le mode DEMO, sélectionner la ligne à l'aide des flèches, appuyer sur <OK> une première fois, puis de nouveau sur <OK> à l'invite sur l'écran. Au cours du mode DEMO, vous pouvez en appuyant sur <F2>PAUSE faire une pause pour bien détailler chaque fonction et reprendre la démo en appuyant de nouveau sur <F2>RESUME.

Pour sortir de ce mode appuyer sur<F3>SORTIE. L'appareil revient sur le menu AFFICHAGE

7.4 Utilisateur Droitier ou Gaucher USER

Ce mode permet de définir si l'utilisateur est droitier ou gaucher. Cette fonction a pour effet d'inverser les choix possibles en face des touches de fonction <F1> ; <F2> ; <F3>. Pour effectuer ce réglage, sélectionnez la ligne USER avec les flèches, puis avec les flèches horizontales définir le type d'utilisateur DROITIER ou GAUCHER. En fonction de votre choix, vous verrez le choix de RETOUR en face de la touche <F1> ou en face de la touche <F3>.

7.5 SHOW (suivant versions)

Ce menu permet aux appareils qui sont équipés de l'option de visualisation du signal AScan de choisir si l'on veut afficher le signal ou seulement l'épaisseur. Les deux choix possibles sont : SIGNAL ou THICKNESS. Pour effectuer ce réglage, sélectionnez la ligne SHOW avec les flèches, puis avec les flèches horizontales définir le type d'affichage souhaité. Notez que lorsque vous choisissez d'afficher le signal, l'épaisseur est également affichée en caractères plus petits.

7.6 SIGNAL (suivant versions)

Ce paramètre permet de choisir entre un affichage plein ou un affichage contour lorsque l'on dispose de la fonction affichage du signal AScan (voir section 7.5). Pour effectuer ce réglage, sélectionnez la ligne SIGNAL avec les flèches, puis avec les flèches horizontales définir le type d'affichage souhaité, soit CONTOUR, soit PLEIN.

7.7 COLOR (pour les appareils à écran couleur)

Permet de définir le jeu de couleur souhaité pour l'affichage des informations à l'écran. Ce menu existe uniquement sur les EHC09C ; EHC09CW et EHC09DLCW.

Pour modifier le jeu de couleur disponible, sélectionner la ligne COLOR avec les flèches puis appuyer sur <OK>. Vous pouvez alors modifier indépendamment les couleurs pour le FOND d'écran ; pour les FLAGS (marqueurs apparaissant principalement à la droite de l'écran, unités, LOS, GAIN, etc...), MAILLAGE (graticule utilisé avec l'affichage du AScan, TEXTE (texte des menus) et SIGNAL (couleur utilisée pour le signal AScan). Pour sélectionner l'élément que vous souhaitez modifier, sélectionnez la ligne avec les flèches haut et bas puis modifier la couleur avec les flèches horizontales. Les jeux de couleurs disponibles sont : NOIR, JAUNE, BLEU, GRIS, VERT, GRISCLAIR, ROUGE, BLANC pour chacun des éléments.

Notez que si vous disposez d'un appareil avec affichage du signal AScan et que vous utilisez les alarmes, la couleur du signal AScan est modifiée suivant les conditions d'alarme (vert, jaune et rouge).

8 Menu REGLAGE INITIAL

Ce menu permet d'accéder à l'ensemble des réglages liés au mesureur en lui même. Ce menu comprend des fonctions auxquelles on accède la première fois que l'on utilise le matériel et après beaucoup plus rarement. Il permet de régler l'horloge interne, le langage des menus, l'extinction automatique du mesureur, le verrouillage de certaines fonctions, la remise à zéro (RESET) et quelques informations du mesureur.

Appuyer sur <F3>RETOUR pour sortir du menu.

8.1 A PROPOS

Permet de connaître la version logiciel utilisée par l'appareil. Par exemple, V3.0 apparaît à côté de cette ligne indiquant que l'appareil opère sous la version 3.0 de logiciel. En appuyant sur <OK>, vous pouvez également voir le type de mesureur EHC09-B par exemple.

8.2 AUTO OFF

Permet de régler le temps d'inactivité qui conduit à l'extinction automatique du mesureur. Ce réglage permet également d'économiser les piles. Le réglage par défaut est de 5 MINutes. Ce temps est réglable entre JAMAIS et 31 MINutes. Pour régler, ce temps d'inactivité, sélectionnez la ligne AUTO OFF avec les flèches, puis modifier la valeur en utilisant les flèches horizontales.

8.3 HEURE

Permet de régler la date et l'heure utilisée par le mesureur ainsi que le format de date utilisé (Format européen ou américain). Pour accéder à ce réglage, sélectionnez la ligne HEURE avec les flèches, puis appuyer sur <OK>. Vous avez alors accès à :

FORMAT HEUR : 24 heures ou 12 heures

FORMAT DATE : JJ/MM (Jour/Mois) ou MM/JJ (Mois/Jour)

MINUTE

HEURE

JOUR

MOIS

ANNEE

Pour régler l'un de ces paramètres, sélectionnez la ligne avec les flèches, puis modifier la valeur avec les flèches horizontales. Appuyer sur <OK> pour valider votre réglage. Lorsque l'ensemble des réglages vous convient, sortez de ce menu en appuyant sur <F3>RETOUR.

8.4 LANGAGE

Permet de régler la langue des menus du mesureur. Par défaut la langue utilisée est le FRANÇAIS. Si vous effectuez une remise à zéro complète du mesureur, la langue initiale sera l'ENGLISH. Les différents choix possibles de langue sur les mesureurs EHC09 sont : ENGLISH, ITALIEN, ESPAGNOL,

FRANÇAIS, CESTINA, SUOMI, ALLEMAND, HONGROIS. Pour modifier la langue, sélectionnez la ligne avec les flèches, puis modifier la valeur avec les flèches horizontales. Lorsque le réglage vous convient, sortez de ce menu en appuyant sur <F3>RETOUR.

8.5 VERROU

Permet de verrouiller la calibration ou le clavier de l'appareil. Les choix possibles sont :

OFF : Aucune fonction n'est verrouillée sur l'appareil

TOUCHE : Toutes les touches sont verrouillées, la seule fonction accessible est le GEL.

CAL : La calibration de l'appareil est verrouillée et n'est pas modifiable sans déverrouiller l'EHC09.

Pour régler l'un de ces paramètres, sélectionnez la ligne avec les flèches, puis modifier la valeur avec les flèches horizontales. Lorsque le réglage vous convient, sortez de ce menu en appuyant sur <F3>RETOUR.

8.6 OPTIONS

Permet de rentrer les codes options Logiciel qui permettent d'activer ou de désactiver des options sur l'appareil. Ce menu est accessible uniquement au Service-Après-Vente et ne doit pas être utilisé par un opérateur non averti sous risque de supprimer définitivement des fonctions sur son appareil. En effet, l'entrée d'un code erroné peut avoir pour conséquence la suppression des fonctions activées sur l'appareil.

Permet d'effectuer une remise à zéro de tout ou partie de l'appareil et de le reconfigurer sur ses réglages « Usine ». Les différents niveaux de RESET sont fonctions des options installées sur votre appareil.

8.8 UNITES

Permet de choisir les unités de mesure. Les choix possibles sont : IN (Inches), MM (Métriques) ou USEC (Microsecondes). Pour régler l'un de ces paramètres, sélectionnez la ligne avec les flèches, puis modifier la valeur avec les flèches horizontales.

Appuyer sur <F3>RETOUR pour sortir de ce menu.

9 MENU MESURES

Ce menu permet d'accéder à l'ensemble des réglages liés à la mesure en elle-même. Ce menu comprend des fonctions auxquelles on accède assez régulièrement, comme le réglage des alarmes, de la cadence d'acquisition des mesures, du type de transducteur employé, etc...

9.1 ALARMES

Permet de régler les alarmes. Les alarmes se manifestent par un bip sonore, une des touches F1 ; F2 ou F3 allumée avec une couleur vert, jaune ou rouge et un vibreur (suivant version d'EHC09).

Les différents réglages possibles sont OFF ; HAUTE ; BASSE ; HAUTE-BASSE ; VIBREUR (suivant modèles d'EHC09)

Pour activer une alarme, depuis le menu MESURES, utilisez les flèches pour sélectionner la ligne ALARME, puis appuyer sur <OK> pour accéder aux choix d'alarmes possibles puis réappuyer une deuxième fois sur <OK>

pour définir la valeur du seuil d'alarme. Suivant le type d'alarme, le seuil définit le déclenchement de l'alarme.

ALARME BASSE : alarme audible et lumineuse (rouge) lors d'une mesure d'épaisseur plus **faible** que la valeur de référence.

ALARME HAUTE : alarme audible et lumineuse (rouge) lors d'une mesure d'épaisseur plus **forte** que la valeur de référence

ALARME HAUTE ET BASSE : Les deux conditions précédentes sont réunies.

VIBREUR HAUT : Même alarme que HAUTE avec vibreur en plus (suivant modèle d'EHC09)

VIBREUR BAS : Même alarme que BASSE avec vibreur en plus (suivant modèle d'EHC09)

VIBREUR HAUT-BAS : alarme que HAUTE-BASSE avec vibreur en plus (suivant modèle d'EHC09)

Lors du réglage du seuil d'alarme, un pourcentage de prédétection peut être réglé. Ce pourcentage définit une zone correspondant à un seuil d'alerte indiquant que la mesure est proche du seuil d'alarme. Ce seuil d'alerte est matérialisé par l'allumage de la touche <F2> de couleur jaune. Ce seuil peut être utilisé indifféremment pour les alarmes hautes et basses.

9.2 RAPIDE

Permet d'augmenter le nombre de mesures à la seconde (20Hz au lieu de 4Hz) et de sauvegarder le minimum ou le maximum rencontré lors de plusieurs points de mesures.

Pour activer le mode rapide, depuis le menu MESURES, utilisez les flèches pour sélectionner la ligne RAPIDE, puis appuyer sur <OK> pour accéder aux

choix possibles. Sélectionnez avec les flèches le mode souhaité et validez votre choix en appuyant sur <OK>.

Quatre choix sont possibles :

OFF : désactive le mode rapide, cadence d'acquisition des mesures de 4 Hz

ON : active le mode rapide, cadence d'acquisition des mesures de 20 Hz

MIN : active le mode rapide et garde à l'écran la mesure MINI rencontrée dès que le transducteur est découplé ou dès que le gel de mesure est activé.

MAX : active le mode rapide et garde à l'écran la mesure MAXI rencontrée dès que le transducteur est découplé ou dès que le gel de mesure est activé.

Note : Quand vous utilisez le mode MIN, si vous pressez F2 pour faire un Gel d'écran AVANT le LOS, le mesureur affichera le dernier minimum d'épaisseur rencontré avant le LOS, afin que le couplant en bout du transducteur ne soit mesuré et ne devienne la mesure minimum. Cette procédure est recommandée.

9.3 HOLD (Affichage maintenu)

Permet d'afficher la dernière mesure effectuée juste avant le découplage du transducteur (perte de signal LOS). Il existe deux modes :

HOLD ON : Garde à l'écran la dernière mesure effectuée

HOLD OFF : Ne continue pas à afficher la dernière mesure

Pour activer le mode HOLD, depuis le menu MESURES, utilisez les flèches pour sélectionner la ligne HOLD, puis utiliser les flèches horizontales pour mettre la ligne HOLD sur ON ou sur OFF.

9.4 VEL (Vitesse de propagation des ultrasons)

Permet d'afficher ou de régler manuellement la vitesse de propagation des ultrasons utilisée pour calculer l'épaisseur. En face de cette ligne la valeur de vitesse actuellement utilisée est affichée. Celle-ci peut résulter de la procédure de calibration effectuée (voir le chapitre 3). Dans ce menu vous pouvez également modifier manuellement la valeur de vitesse si celle-ci ne vous convient pas ou si vous souhaitez entrer une valeur de vitesse connue.

Pour cela, depuis le menu MESURES, utilisez les flèches pour sélectionner la ligne VEL, puis utiliser les flèches horizontales pour modifier la valeur de vitesse ultrasonore utilisée. Lorsque celle-ci vous convient, appuyer sur <F3>RETOUR. Les unités utilisées sont soit des m/s, soit des inch/s suivant le système d'unités choisie dans le menu REGLAGE INITIAL. Si les unités choisies sont des μ seconde, alors le réglage de vitesse disparaît de ce menu.

9.5 SONDE

Permet d'afficher la configuration de traducteur choisie ou de modifier celle-ci. Les choix de traducteurs suivants sont disponibles :

- | | |
|--------------|-----------------------|
| 1) DC110 | 1.0MHz diamètre 25 mm |
| 2) DK175 | 1.0MHz diamètre 19 mm |
| 3) DK250 | 2.0MHz diamètre 13 mm |
| 4) DC250 | 2.0MHz diamètre 13 mm |
| 5) DK525 | 5.0MHz diamètre 6 mm |
| 6) DC525 | 5.0MHz diamètre 6 mm |
| 7) DK550 | 5.0MHz diamètre 13 mm |
| 8) DC550 | 5.0MHz diamètre 13 mm |
| 9) DK537 (S) | 5.0MHz diamètre 10 mm |
| 10) DC537 | 5.0MHz diamètre 10 mm |

- 11) DHT537 5.0MHz diamètre 10 mm
- 12) DK718 7.5MHz diamètre 5 mm
- 13) DK1025 10.0MHz diamètre 6 mm
- 14) DC1025 10.0MHz diamètre 6 mm
- 15) DK10125 10.0 MHz diamètre 3 mm
- 16) DK537EE 5 MHz diamètre 10 mm **Mesure entre échos**
- 17) DK718EE 7,5 MHz diamètre 5 mm **Mesure entre échos**
- 18) USER 5 MHz



Pour changer de référence de traducteur, depuis le menu MESURES, utilisez les flèches pour sélectionner la ligne SONDE, puis appuyer sur <OK> pour accéder aux choix possibles. Sélectionnez avec les flèches la référence de traducteur souhaité et validez votre choix en appuyant sur <OK>.

Le mesureur effectue à ce moment là un zéro automatique. Prendre soin d'enlever toute trace de couplage de l'extrémité du traducteur au moment du zéro automatique sinon l'étalonnage sera affecté. Ce zéro automatique consiste à effectuer une mesure du retard correspondant à l'emboût du traducteur (décalage de zéro). Au cours de cette phase, le traducteur doit être maintenu dans l'air sans couplage à son extrémité.

Le mesureur retourne automatiquement au mode mesures standard.

Si vous ne souhaitez modifier la référence de traducteur, appuyer simplement sur <F3>RETOUR depuis le menu MESURES pour sortir de cet écran.

9.6 EFFACEMENT(suivant versions)

Permet d'activer un masque sur les premiers mm de la mesure pour empêcher l'appareil de mesurer des échos de bruit de surface par exemple. Cette option n'est disponible que sur les appareils disposant de la visualisation du signal AScan. Pour mettre l'effacement ON, sélectionnez la ligne avec les flèches, puis avec les flèches horizontales mettre sur ON. Retournez dans l'écran de visualisation du signal (mode de mesure) et avec les flèches horizontales, faites défiler les réglages possibles jusqu'à faire apparaître un trait gras en bas à gauche de l'écran avec EFFACEME= en bas d'écran. Vous devez voir à ce moment en face des touches

<F1>FAIT

<F2>MB=0

<F3>EPAIS

Avec les flèches verticales, modifier la valeur apparaissant en face de EFFACEME=xx et vous modifier simultanément la longueur du trait gras en bas du AScan. Ceci matérialise la longueur de l'effacement masque. Lorsque ce réglage vous convient, validez la valeur en appuyant sur <F1>FAIT. Pour revenir au réglage de base vous pouvez également appuyer sur <F2>MB=0 pour remettre le masque à zéro ou bien retourner dans le menu MESURES pour mettre EFFACEMENT sur OFF.

9.7 BSCAN(suivant versions)

Permet d'accéder à tous les réglages définissant le BScan.

Les choix possibles sont :

OFF : désactive le BScan

MANUAL : active le BScan en mode manuel, c'est-à-dire BScan en fonction du temps

ENCODED (sur EHC09DLCW uniquement) : active le BScan en mode encodé. L'appareil doit disposer de cette option encodeur pour que ce menu soit accessible.

Lorsque vous accédez à l'écran de paramétrage du BScan, l'appareil vous indique en haut de l'écran l'espace mémoire disponible pour stocker des mesures d'épaisseur. Cet espace mémoire va conditionner avec la résolution choisie ou le nombre de mesures par secondes la longueur maximale qui peut être inspectée en une seule fois.

Pour le réglage des BScan Manuel et encodés, vous avez accès au réglage de l'échelle (EPAIS MAX) du BScan. Ce réglage va définir l'échelle visible à l'écran.

Pour le réglage du BScan encodé, vous avez également accès à la résolution d'acquisition souhaitée. Vous pouvez dans ce mode choisir de faire une mesure d'épaisseur tous les 2 mm par exemple. L'avantage du mode encodé est de pouvoir faire une acquisition à l'échelle indépendante de la vitesse de déplacement du traducteur.

Lorsque que votre BScan est correctement paramétré, appuyer sur la touche <F3>FAIT pour valider l'ensemble de vos choix. L'appareil bascule alors dans un écran d'acquisition avec les choix suivants :

<F1>SAUVE pour sauvegarder l'image BScan acquise

<F2>DEBUT pour démarrer l'acquisition. Noter que si le traducteur n'est pas couplé, le BScan ne défile pas à l'écran. Toute perte de couplage au cours de l'acquisition est signalée à l'écran par une ligne de pixels vides. Lorsque l'acquisition a démarré, vous avez en face de la touche <F2>STOP qui vous permet de stopper l'acquisition. Si vous stoppez l'acquisition vous avez de nouveau possibilité de la reprendre en appuyant de nouveau sur <F2>DEBUT. Ceci permet de faire une ligne d'acquisition, de stopper, de réalimenter en couplant-gel, puis de redémarrer par exemple.

<F3>EFFACE pour effacer l'acquisition en cours

NOTE : L'activation du BSCAN prévaut à tout autre affichage. C'est-à-dire que si vous avez choisi d'afficher le AScan et le BScan ce dernier l'emporte sur l'affichage du AScan. Dès que le BScan sera désactivé vous retrouverez l'affichage du AScan.

9.8 DIFF(suivant versions)

Permet d'activer le mode différentiel. Cette option n'existe pas sur les appareils EHC09B uniquement. Le mode différentiel peut être réglé en ABSOLU, en % ou en comparaison de fichier (FILE COMPARE). Pour activer le mode différentiel, sélectionnez la ligne DIFF avec les flèches, puis appuyer sur <OK>.

OFF : Désactive le mode différentiel

ABSOLU : active le mode différentiel en absolu. Appuyer sur <OK> après avoir sélectionné cette ligne, l'appareil vous demande alors la référence absolue d'épaisseur utilisée pour l'affichage en mode différentiel. Vous pouvez modifier la valeur avec les flèches horizontales puis validez votre valeur avec la touche <OK>. Vous revenez alors dans le menu MESURES. L'écran du mesureur vous indiquera alors simultanément l'épaisseur

mesurée en valeur absolue ainsi qu'en mode différentiel par rapport à la valeur entrée en positif ou négatif.

% : active le mode différentiel pour un affichage en %. Même procédure que dans le cas du mode différentiel absolu, la valeur affichée est calculée en % par rapport à la valeur de référence.

FILE COMPARE : Permet d'activer le mode différentiel en mode comparaison de fichiers. Dans ce cas, le mesureur compare identifiant par identifiant la mesure actuelle à la mesure précédemment stockée dans un fichier.. Vous devez pour activer cette option disposer d'un mesureur avec DATA LOGGER et avoir préalablement stockée une série de mesures dans un fichier. La comparaison ne peut se faire que si les fichiers ont une structure identique. Cette fonction est particulièrement utile lorsque l'on réalise des inspections périodiques sur des composants. Elle permet de comparer immédiatement les pertes d'épaisseurs en pourcentage par exemple et de statuer rapidement sur l'état de dégradation d'un composant..

9.9 E-TO-E(suivant versions) Mesure entre échos ou mesure sous la peinture

Permet d'effectuer une mesure en mode 2 ou 3 suivant NF EN 14127 et ainsi de s'affranchir de l'épaisseur d'un revêtement sur une pièce peinte. Lorsque la mesure est réalisée entre deux échos de fond avec un traducteur E/R, la mesure ne prend en compte que l'épaisseur d'acier et permet ainsi de connaître l'épaisseur de métal sain sous un revêtement.

Pour sélectionner cette option si disponible sur votre appareil, sélectionnez la ligne E-TO-E avec les flèches, puis avec les flèches horizontales choisissez ON ou OFF.

Notez que si vous activez la mesure entre échos, un logo apparaît en haut à gauche de l'écran vous indiquant que la mesure est réalisée entre deux échos de fond successifs.

NOTE IMPORTANTE : Le changement de mode de mesure implique obligatoirement qu'un nouveau calibrage soit effectué.

9.10 GAIN(suivant versions)

Permet de régler différents niveaux d'amplification du signal reçu. Cette fonction est utile pour des mesures à chaud ou pour des mesures sur de très mauvais états de surface (sub-aquatiques).

Si le mesureur ne possède pas d'affichage du signal :

Il existe plusieurs types de GAIN :

- LOW dB : Gain FAIBLE
- STD dB : Gain STANDARD
- HIGH dB : Gain HAUT

Si le mesureur possède un affichage du signal :

Il existe un autre type de GAIN :

- MANUEL
- AGC (Automatic Gain Control, Contrôle automatique du gain)

Permet de d'activer ou non l'AGC (Automatic Gain Control). La désactivation de l'AGC permet de régler le gain manuellement sur l'appareil. Le réglage par défaut est AGC et reste le réglage recommandé sauf utilisation par un opérateur averti.

9.11 MEAS TYPE(suivant versions)

Permet de choisir si l'on souhaite utiliser l'appareil en mesure d'épaisseur THICKNESS ou en mesure de vitesse VITESSE. Si l'on utilise l'appareil en mesure de vitesse, alors en appuyant sur <OK> à partir du choix VITESSE on entre la référence d'épaisseur utilisée pour le calcul de vitesse. Notez que dans ce cas, les unités sont modifiées sur l'écran de mesure et deviennent m/s au lieu de mm si vous travaillez en unités métriques. Pour modifier la valeur de référence, utilisez les flèches horizontales.

9.12 GAMME(suivant versions)

Permet de régler la gamme écran utilisée pour l'affichage du AScan. Cette ligne n'apparaît que sur les appareils disposant de l'option « Wave » d'affichage du AScan. Pour régler la gamme écran, descendre sur la ligne GAMME avec les flèches puis modifier la valeur avec les flèches horizontales ou bien appuyer sur <OK> pour voir tous les choix possibles et sélectionner la valeur souhaitée en la validant par <OK>.

Dans cette liste de choix possible vous disposez de l'option ZOOM qui permet d'afficher le signal AScan avec la plus petite échelle disponible sur toute la gamme écran et cela quelque soit le temps d'arrivée. Cette fonction est pratique pour la mesure de pièces longues comme les vis pour bien vérifier que le déclenchement de l'appareil se fait au bon endroit sur le signal même si celui-ci arrive à des temps de propagation très longs.

9.13 RECT(suivant versions)

Permet de régler le type de RECTIFICATION. Disponible uniquement sur les appareils munis des options de visualisation du signal AScan. Les différents choix possibles sont RF (pas de rectification) ; FULL (rectification pleine onde) ; ½+ ; (rectification demi-onde positive) ; ½- (rectification demi-onde négative). Pour régler ce paramètre, sélectionnez la ligne RECT avec les

flèches puis appuyer sur <OK>, sélectionner la ligne correspondant à votre choix et validez en appuyant sur <OK>.

10 Menu TEST

Ce menu permet d'effectuer les tests de bon fonctionnement du mesureur. Différentes possibilités de test sont offertes : Test des alarmes sonores, vibreur, test afficheur et test software des tensions d'alimentation et des touches.

10.1 TOUS LES TESTS

Permet de dérouler tous les tests BIP/VIBREUR , ECRAN LCD et SURVEILLANCE TENSION. Pour le détail des tests, voir chaque section ci-dessous.

Pour activer tous les tests, à partir du menu principal, utilisez les flèches haut et bas pour sélectionner la ligne TEST, puis appuyer sur <OK>. Sélectionner la ligne TOUS LES TESTS et validez votre choix en appuyant sur <OK>.

Pour interrompre la série de test, appuyer longuement sur la touche <F1> pour éteindre l'appareil.

10.2 BIP/VIBREUR

Permet de tester le bip sonore déclenché par l'alarme et le vibreur de l'appareil (même pour l'EHC09B). Pour activer ce test, sélectionnez la ligne BIP/VIBREUR avec les flèches et appuyez sur <OK>.

Pour sortir de ce test, appuyez sur la touche <F3>SORTIE.

Permet de tester l'afficheur et l'allumage de chaque pixel. A pour effet d'afficher le jeu de caractères utilisé par l'EHC09, puis allume tous les pixels par balayage depuis l'extérieur de l'écran vers l'intérieur. Pour activer ce test, sélectionnez la ligne LCD avec les flèches et appuyez sur <OK>.

Pour sortir de ce test, appuyez sur la touche <F3>SORTIE.

10.4 SURVEILLANCE TENSION

Permet de tester les tensions d'alimentation batterie ainsi que celles de la carte mère de l'appareil. Permet également de faire un test sur les touches de l'appareil. Pour activer ce test, sélectionnez la ligne SURVEILLANCE TENSION avec les flèches et appuyez sur <OK>.

Pour sortir de ce test, appuyez deux fois sur la touche <F3>SORTIE

11 Utilisation du DataLogger (Mémoire)

Ce chapitre s'applique uniquement aux mesureurs équipés d'une mémoire (DataLogger). Si votre appareil ne dispose pas d'une mémoire, vous pouvez passer au chapitre suivant.

Note : Même si votre appareil ne dispose pas d'une mémoire, celui-ci peut être mis à jour dans une version disposant d'une mémoire. Les appareils de cette série sont des appareils évolutifs qui peuvent être mis à jour par l'ajout d'options logiciel. Pour cela contactez Sofranel.

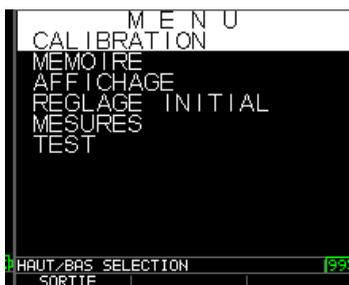
La mémoire de votre appareil vous permet de stocker les valeurs de mesures d'épaisseur accompagnées éventuellement des Ascan

correspondant (si votre appareil dispose de la visualisation du AScan), des BScan correspondant et de commentaires (NOTES) associées aux mesures.

Les mesures peuvent être stockées suivant plusieurs formats de fichiers prédéfinis : Fichiers avec incrémentation linéaire, fichiers 2D et fichiers « Chaudière » ou fichiers 3D.

Pour accéder au répertoire des fichiers, vous pouvez procéder de la manière suivante :

- soit appuyer sur <F3> DIR
- soit appuyer sur la touche <MENU> pour accéder à l'écran suivant :



En utilisant les flèches, vous pouvez accéder au menu MEMOIRE :



En sélectionnant « REPERTOIRE » et en appuyant sur <OK>, vous accédez à la liste des fichiers. Vous pouvez alors sélectionner un fichier existant ou un fichier vide dont le nom commence par VIDE. Si vous choisissez un fichier VIDE, vous accédez alors à l'écran suivant :



Cet écran vous permet de donner un nom au fichier que vous êtes en train de créer en utilisant l'éditeur de texte. Le nombre maximum de caractères pour donner un nom au fichier est de 16 caractères. En appuyant ensuite sur <F3> « FAIT » vous accédez à l'écran suivant :



Vous avez alors accès à plusieurs formats de fichiers prédéfinis : Fichiers LINEAIRE , fichiers 2D, fichiers 3D et fichiers CHAUDIERE.



Suivant le type de fichier choisi, vous aurez accès à un nombre de paramètres à définir plus ou moins grand. Dans cet écran, vous pouvez également définir ce que vous souhaitez sauvegarder pour chaque mesure, à savoir, soit la mesure d'épaisseur seule, soit la mesure associée au Ascan.

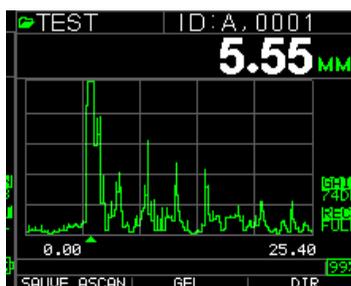


L'exemple ci-dessus montre un fichier 2D avec une sauvegarde automatique du Ascan associé à chaque mesure. La capacité maximum de stockage est de 5000 mesures d'épaisseur par fichier ou 160 Ascan. Le mesureur calcule automatiquement la taille du fichier en fonction des

paramètres que vous entrez (nombre de lignes et de colonnes, AScan, etc...). Une option « mémoire étendue » existe si vous souhaitez stocker jusqu'à 100 000 mesures d'épaisseurs. Consultez SOFRANEL.

Pour modifier chaque paramètre vous pouvez utiliser les flèches gauche et droite, pour passer d'un paramètre à l'autre, les flèches haut et bas.

Depuis l'écran de mesure, appuyer sur <F3> « DIR » pour accéder au répertoire des fichiers. Vous pourrez alors relire, créer, effacer, sélectionner, renommer, copier et supprimer un fichier.



Utilisez les flèches haut et bas pour sélectionner le fichier qui vous convient

NAME	TYPE	SIZE	SV	%
LINEAIRE	LN	5000	T	04
MATLL2D	2D	4900	T	00
.UDIÈRE	BO	3120	T	<1
TUYO	LN	5000	T	<1
TRAPIL	2D	55	A	00
TEST2NH	2D	32	A	F
TDS	2D	24	A	00
VIDE05				
VIDE06				
VIDE07				
VIDE08				
RETOUR				99%

Appuyer sur la touche <OK> pour sélectionner un fichier dans le répertoire.

Pour créer un fichier, reportez vous à la section 11.1 de ce manuel

Pour relire un fichier, reportez vous à la section 11.2 de ce manuel

Pour renommer un fichier, reportez vous à la section 11.4 de ce manuel

Pour effacer complètement les données d'un fichier, reportez vous à la section 11.5 de ce manuel

Pour effacer partiellement les données d'un fichier, reportez vous à la section 11.3 de ce manuel

Pour copier la structure d'un fichier dans un autre fichier, reportez vous à la section 11.6 de ce manuel

Pour supprimer un fichier, reportez vous à la section 11.7 de ce manuel.

Les trois premiers fichiers de la mémoire [LINEAIRE], [MAILL2D] et [CHAUDIER] ne peuvent pas être supprimés ou renommés. Ces trois fichiers sont des fichiers usine installés par défaut pour vous permettre de commencer simplement une acquisition ou encore de copier rapidement une structure de fichiers pour commencer une autre acquisition.

11.1 Création d'un nouveau fichier

Pour créer un fichier dans la mémoire, suivre les instructions ci-dessous :

1. Depuis l'écran de mesure, appuyez sur <F3> :



2. L'écran suivant apparaît :

NAME	TYPE	SIZE	SV	%
LINEAIRE	LN	5000	T	04
MAILL2D	2D	4900	T	00
.UDIÈRE	BO	3120	T	<1
TUYO	LN	5000	T	<1
TRAP IL	2D	55	A	00
TEST2NH	2D	32	A	F
TDS	2D	24	A	00
VIDE05				
VIDE06				
VIDE07				
VIDE08				

RETOUR

3. Utilisez les flèches haut et bas pour sélectionner un fichier dont le nom commence par VIDE x
4. Appuyez sur <OK> et l'écran d'édition apparaît :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y	Z	-	+		

RETOUR EFFACE FAIT

5. Utilisez les flèches haut et bas et gauche et droite pour sélectionner le caractère que vous souhaitez et appuyez sur <OK>. Si vous souhaitez corriger appuyez sur <F2> « EFFACE » pour effacer le dernier caractère entré.
6. Appuyez sur <F3> « FAIT » lorsque vous avez terminé pour valider le nom du fichier. L'écran suivant apparaît

TEST	DIM 5000
TYPE	LINEAIRE
SAUVE	MESURE
DEMARRE	1
FIN	5000

<-MODIF VALEUR->

RETOUR FAIT

7. Utilisez les flèches gauche et droite pour sélectionner le format de fichier prédéfini que vous souhaitez : LINEAIRE , 2D , 3D, CHAUDIERE. Voir les sections suivantes pour plus d'informations sur chaque structure de fichier.

Fichier linéaire :

Lorsque vous choisissez le format de fichier linéaire, vous pouvez paramétrer l'adresse de début et l'adresse de fin du fichier. Par défaut celle-ci est réglée au maximum de mesures autorisées par fichier, à savoir 5000. Ce chiffre peut être réduit pour augmenter le nombre de fichiers autorisés par exemple.



C'est également dans cet écran que vous devez définir si vous souhaitez sauvegarder les AScan ou non si votre appareil est équipé de cette option.

En appuyant sur <F3> »FAIT » vous retournez à l'écran de mesure. Notez que dans cet écran apparaît maintenant en haut à gauche le nom de fichier et en haut à droite l'adresse prête à recevoir l'épaisseur mémorisée (ID)

Fichier 2D :

Lorsque vous choisissez le format de fichier 2D, l'écran apparaît comme suit :



Choisissez si vous souhaitez sauvegarder les épaisseurs seules ou les épaisseurs et les AScan sur la ligne « SAUVE ».

Choisissez ensuite la colonne de départ et la colonne de fin, par défaut A et Z. Faites de même pour la ligne de départ et la ligne de fin. Noter que la touche F2 vous permet de basculer du mode numérique au mode alphanumérique. Noter également que le coin supérieur droit de l'écran, la taille du tableau calculé apparaît. Enfin vous pouvez choisir d'incrémenter le tableau créé par ligne ou par colonne. Un tableau incrémenté par ligne donnera par exemple A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3... Le même tableau incrémenté par colonne donnera A1, B1, C1, D1, A2, B2, C2....

Lorsque vous avez terminé de paramétrer votre tableau, appuyer sur <F3> »FAIT ». Vous obtenez alors l'écran de mesure avec en haut d'écran le nom de fichier que vous avez entré et la première adresse du maillage tel que défini.

11.2 Pour relire un fichier

Pour relire un fichier lorsque vous êtes dans l'écran de mesure, appuyer sur <F3> »DIR » pour obtenir l'écran suivant :

NAME	TYPE	SIZE	SV	%
LINEAIRE	LN	5000	T	04
MAILL2D	2D	4900	T	00
. . CHAUDIERE	BO	3120	T	<1
TUYO	LN	5000	T	<1
TRAP IL	2D	55	A	00
TEST2NH	2D	32	A	F
TDS	2D	24	A	00
VIDE05				
VIDE06				
VIDE07				
VIDE08				

RETOUR

Sélectionner le fichier que vous voulez relire en utilisant les flèches haut et bas, puis appuyer sur <OK>. Selon le type de fichier sélectionné, vous obtenez l'écran suivant :

TEST2NH			
EFFACE TTES MESURES			
COPIER			
EFFACE FICHER			
RENOMMER			
REVOIR			

SORTIE

Les fichiers « usine » LINEAIRE, MAILL2D, CHAUDIERE n'offrent que trois options :

EFFACE TTES MESURES

COPIER

REVOIR

Alors que les autres fichiers offrent en plus :

EFFACE FICHER

RENOMMER

Pour revoir un fichier sélectionner REVOIR et appuyer sur <OK>

Si le fichier est de type LINEAIRE, l'écran de relecture permet de voir l'adresse du point (l'ID), puis la mesure, puis les unités, voir exemple ci-dessous. Si le fichier est de type MAILLAGE2D, l'écran de relecture montre l'ID sous forme COLONNE, LIGNE, puis la mesure, puis les unités. Si un Ascan (signal ultrasons) a été stocké avec la mesure, un « A » apparaît en face de chaque mesure à droite de l'écran.

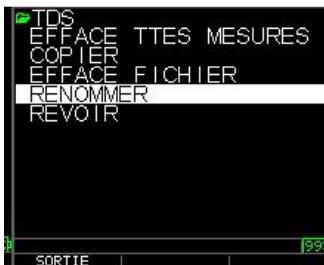
Vous pouvez vous déplacer dans le fichier en utilisant les flèches haut et bas ou bien en utilisant la touche <F3> »DEBUT » ou « FIN » suivant le cas.

11.3 Pour effacer une ou plusieurs mesures dans un fichier

Utiliser la procédure décrite ci-dessus pour relire un fichier. Lorsque vous avez sélectionné la mesure à effacer, la touche <F2> »EFFACE » vous permet d'effacer cette mesure. Si cette mesure est effacée, elle ne peut plus être restaurée. Pour stocker une autre mesure à l'adresse que vous venez d'effacer, il suffit de sélectionner cette adresse en mode relecture, puis d'appuyer sur <OK> pour retourner en mode mesure, prendre la valeur d'épaisseur en couplant le traducteur, puis appuyer sur <F1> »SAUVE ». La mesure d'épaisseur sera stockée à cette adresse vide, puis le mesureur se placera sur la prochaine adresse vide dans la structure du fichier. Vous pouvez contrôler l'emplacement de stockage en visualisant l'adresse dans le coin supérieur droit de l'écran.

11.4 Pour renommer un fichier

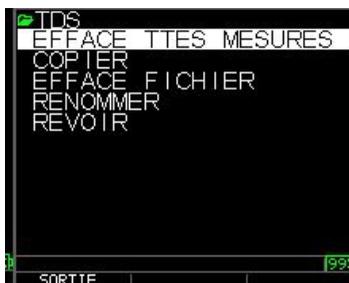
Pour renommer un fichier lorsque vous êtes dans le mode mesure, appuyer sur <F3> »DIR », pour accéder au répertoire des fichiers. Utiliser les flèches haut et bas pour sélectionner le fichier que vous souhaitez renommer et appuyer sur <OK>. Noter que les trois premiers fichiers « usine » LINEAIRE, MAILL2D et CHAUDIERE ne peuvent pas être renommés. L'écran suivant apparaît :



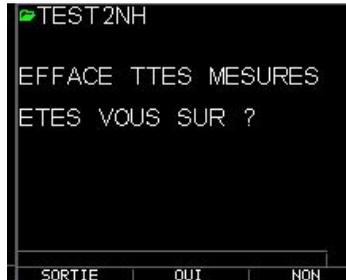
Utiliser les flèches haut et bas pour sélectionner l'option RENOMMER et appuyer sur <OK>. L'écran d'édition apparaît alors comme lorsque vous créez un nouveau fichier. Vous pouvez effacer les caractères en utilisant la touche <F2>. Lorsque vous avez terminé appuyer sur la touche <F3>. Le nom de fichier sera mis à jour dans le répertoire des fichiers.

11.5 Pour effacer toutes les mesures dans un fichier

Pour effacer toutes les mesures dans un fichier tout en conservant le nom et la structure du fichier, utiliser la fonction EFFACER TTES MESURES. Pour cela, depuis l'écran de mesure, appuyer sur <F3> »DIR », puis sélectionner le fichier dans lequel vous souhaitez effacer toutes les mesures d'épaisseur en utilisant les flèches haut et bas. Lorsque sélectionné, appuyer sur <OK>. Vous obtenez alors l'écran suivant, utilisez les flèches haut et bas pour sélectionner l'option EFFACER TTES MESURES :



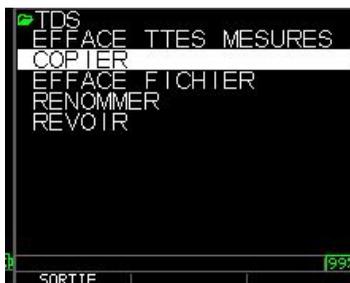
Appuyer sur <OK>. L'écran suivant apparaît vous demandant confirmation si des mesures sont présentes dans le fichier :



Vous avez alors la possibilité de confirmer en appuyant sur <F2>, d'annuler votre action en appuyant sur <F1> ou <F3> qui ont le même effet, à savoir, sortie de l'écran de confirmation SANS EFFACER les mesures. Si aucune mesure n'est présente dans le fichier, vous obtenez alors le message « PAS DE MESURE EFFACE » avec un seul choix possible <F1> »SORTIE «.

11.6 Pour copier un fichier

La copie d'un fichier consiste à copier la structure d'un fichier existant dans un nouveau nom de fichier sans copier les mesures qui peuvent être associées à chaque adresse (ID). La copie de fichier est donc utile si vous avez créé une structure de fichiers correspondant à un composant et que vous avez plusieurs composants du même type à inspecter. Pour cela, depuis l'écran de mesure, appuyer sur <F3> »DIR « pour accéder au répertoire des fichiers. Utilisez les flèches haut et bas pour sélectionner le fichier que vous souhaitez copier, puis appuyer sur <OK>. Utiliser alors les flèches haut et bas pour sélectionner l'option COPIER :



Appuyer sur <OK>, vous obtenez alors l'écran suivant :



Cet écran vous permet de sélectionner un emplacement de fichier vide disponible. Le premier emplacement disponible est proposé par défaut. Utiliser les flèches pour sélectionner un emplacement qui vous convienne et appuyer sur <OK>. L'écran d'édition des noms de fichier apparaît alors :

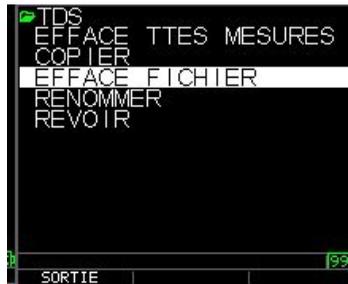


Vous pouvez utiliser la touche <F2> pour effacer les caractères, la touche <F1> »RETOUR » pour sortir de cet écran sans copier le fichier ou la touche

<F3> »FAIT » lorsque vous avez entré le nouveau nom de fichier pour valider votre choix. Lorsque vous appuyer sur <F3>, le nouveau nom de fichier apparait dans le répertoire et celui-ci contient la structure des adresses que vous avez copié du précédent fichier.

11.7 Pour effacer un fichier

Pour supprimer un fichier, depuis l'écran de mesure, appuyer sur <F3> »DIR » pour accéder au répertoire des fichiers. Utilisez les flèches haut et bas pour sélectionner le fichier que vous souhaitez supprimer, puis appuyer sur <OK>. Utiliser alors les flèches haut et bas pour sélectionner l'option EFFACE FICHIER :



Appuyer sur <OK>. L'écran de confirmation suivant apparait :



En appuyant sur <F2>, vous confirmez la suppression définitive du fichier. Les fichiers usine LINEAIRE, MAILL2D et CHAUDIERE ne peuvent pas être

supprimés. Les autres fichiers peuvent être supprimés. En appuyant sur <F1> »SORTIE » ou <F3> »NON » vous sortez de la procédure d'effacement sans effacer ou supprimer le fichier.

11.8 Utilisation des Notes ou Commentaires :

Les appareils EHC ou UPG offrent la possibilité d'associer un commentaire avec les mesures d'épaisseurs stockées en mémoire. Cette fonctionnalité est appelée NOTE. Par défaut cette fonctionnalité n'est pas activée. Pour l'activer, depuis l'écran de mesure, appuyer sur <MENU>, puis sélectionnez le menu MEMOIRE en utilisant les flèches haut et bas. Puis appuyer sur <OK>. Vous obtenez alors l'écran suivant :



Sélectionnez la ligne NOTES, puis avec les flèches gauche et droite vous pouvez modifier le paramètre suivant trois choix :

OFF : L'utilisation des Notes ne sera pas activée lors de la sauvegarde des mesures (configuration par défaut)

LOS : Active l'utilisation des Notes uniquement lorsque la touche SAUVE est utilisée alors que le traducteur n'est pas couplé. Ceci permet en fait d'associer un commentaire à un identificateur alors qu'aucune mesure n'est sauvegardée à cet emplacement. Il s'agit dans ce cas d'une justification à l'absence de mesure sur cette adresse.

ALWAYS : Active l'utilisation des Notes à chaque sauvegarde d'une mesure d'épaisseur.

Si le paramètre est réglé sur LOS ou ALWAYS, lors de l'appui sur la touche <F1> »SAUVE EPAIS », vous obtiendrez alors l'écran suivant :



Sélectionnez le commentaire souhaité avec les flèches haut et bas, puis appuyer sur <OK>. A ce moment, la mesure d'épaisseur est entrée en mémoire avec son commentaire associé. Les commentaires ou notes ne peuvent pas être relus sur l'appareil en mode relecture des fichiers. Ils sont par contre visibles en relisant le fichier sur DATA XL, logiciel d'interfaçage permettant de relire les fichiers de mesures et les réglages associés. Si vous stockez des AScan, le logiciel DATA XL PRO est nécessaire pour pouvoir relire également les AScan.

Au total, 15 commentaires sont disponibles :

SANS COMMENTAIRE	OBSTRUCTION
NON SABLEE	PORT
PITTING	BRULEUR
TROP CHAUD	METALLISATION
CALORIFUGE	SUPERPOSE
EXFOLIATION	D J COUPE
PEINTURE A FAIRE	BAVURE SOUDAGE
BROKEN/MISSING PLUG	

12 PRINCIPE DE LA MESURE D'ÉPAISSEUR PAR ULTRASONS

Le mesureur EHC09 utilise le principe de l'échographie ultrasonore, qui consiste à mesurer avec précision le temps au bout duquel une onde sonore à haute fréquence réfléchiée par la paroi opposée de la pièce en examen revient au traducteur. Cette technique dérivée du sonar a été largement appliquée aux contrôles non destructifs.

La fréquence des ondes ultrasonores utilisées fait que la propagation du son dans l'air n'est pas bonne et c'est pourquoi il faut intercaler entre le traducteur et la pièce en examen un produit de couplage liquide tel que de la glycérine ou un gel.

Les ondes sonores produites par le traducteur sont transmises dans le matériau contrôlé, traversent la pièce et sont réfléchies par sa paroi opposée. Ce traducteur reçoit ensuite les échos réfléchis et les transforme en signaux électriques.

Le mesureur évalue avec une très grande précision le temps t correspondant à un parcours aller et retour des ondes sonores dans la pièce, dont il déduit la valeur du décalage du zéro représentant la ligne à retard du traducteur. Le résultat est ensuite multiplié par la vitesse du son V , puis divisé par deux pour prendre en compte le parcours aller-retour de l'onde sonore. L'épaisseur de la pièce X est ainsi obtenue à l'aide de la formule suivante :

$$X = \frac{1}{2} (t - t_0) V$$

C'est le micro-processeur qui effectue les calculs ci-dessus et donne la valeur de l'épaisseur qui s'inscrit alors sur l'afficheur LCD ou couleur, en même temps que les divers paramètres du contrôle. Celui-ci pilote également l'amplificateur à contrôle automatique de gain (AGC). Les valeurs de calibrage et les réglages du mesureur sont sauvegardées dans une mémoire RAM (Random Access Memory) non volatile.

13 NOTES D'APPLICATION

13.1 Facteurs affectant les performances et la précision

a) Etat de surface de la pièce mesurée

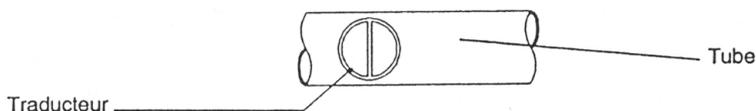
Les écaillages, la rouille, la corrosion ou l'encrassage de la surface externe de la pièce mesurée gênent la pénétration de l'énergie sonore émise par le traducteur. Ainsi, avant de commencer toute mesure, la pièce doit être débarrassé de tout débris mal adhérent au moyen d'une brosse métallique ou d'une lime. Les mesures de corrosion à travers de minces couches de rouille sont généralement possibles, à condition que la rouille soit lisse et adhère bien au métal sous-jacent. Il est parfois nécessaire de limer ou de sabler certaines surfaces corrodées ou très rugueuses afin d'assurer un bon couplage acoustique. De même, il faut parfois enlever les couches épaisses de peinture, surtout si elles s'écaillent. Alors qu'il est souvent possible de faire des mesures de corrosion à travers de minces couches de peinture (de l'ordre de 0,1 à 0,2 mm), les signaux sont atténués dès lors que ces couches sont épaisses; il peut même en résulter un affichage erroné dû à une réflexion entre la peinture et la surface du métal.

Des piqûres de corrosion importantes sur la surface d'une tuyauterie ou d'une cuve peuvent poser problème. L'emploi d'un gel ou d'une graisse plutôt que d'un couplant liquide sur certaines surfaces rugueuses favorise la transmission du son dans la pièces mesurée. Dans les cas extrêmes, il sera nécessaire de limer ou de meuler la surface de manière à la rendre suffisamment plane pour pouvoir y appliquer un traducteur à contact direct. Dans les cas de profondes piqûres de corrosion sur la face extérieure d'une tuyauterie ou d'une cuve, il faut généralement mesurer l'épaisseur résiduelle de métal depuis la base des piqûres jusqu'à la paroi interne. La technique habituelle consiste à mesurer par ultrasons l'épaisseur du métal ne présentant pas de piqûres, puis à mesurer mécaniquement la profondeur des piqûres, et à faire la soustraction entre la profondeur des piqûres et l'épaisseur de la paroi. On peut aussi limer ou meuler la surface jusqu'à la base des piqûres, et à effectuer ensuite la mesure normalement.

Comme pour toute application délicate, un essai sur des échantillons du produit à contrôler est le meilleur moyen de déterminer les limites d'un ensemble particulier mesureur / traducteur sur une surface donnée.

b) Positionnement du traducteur

Une pression ferme du traducteur sur la pièce mesurée est nécessaire pour une transmission correcte du son. Sur des pièces cylindriques de faible diamètre comme les tuyauteries, le traducteur doit être appliqué de manière que la cloison acoustique du traducteur, visible sur sa face active, soit perpendiculaire à l'axe longitudinal de la tuyauterie (cf. **figure** ci-après).



Alignement correct des traducteurs sur une surface cylindrique

Il peut arriver que les mesures soient impossibles sur des matériaux très corrodés ou piqués. C'est le cas par exemple lorsque la surface interne de la pièce est si irrégulière que l'énergie sonore est dispersée au lieu d'être renvoyée au traducteur. Mais l'impossibilité de faire une mesure peut aussi être dûe au fait que l'épaisseur de la pièce n'est pas comprise dans la plage de mesure du traducteur et de l'appareil utilisés. D'une manière générale, l'impossibilité d'obtenir une mesure valable en un point particulier d'un échantillon peut être l'indice d'une paroi sérieusement dégradée, rendant nécessaire des investigations avec d'autres méthodes.

c) Calibrage

La précision des mesures est étroitement liée à la précision et au soin avec lesquels le mesureur a été calibré. Il faudra recalibrer la vitesse et surtout le zéro comme décrit au chapitre 3 chaque fois que le matériau mesuré ou le traducteur

utilisé changent. De plus, il faudra procéder périodiquement à des contrôles avec des échantillons d'épaisseurs connues pour s'assurer que l'appareil fonctionne correctement.

d) *Forme conique ou excentrée*

Si la surface de contact et la paroi opposée ont une forme conique ou excentrée l'une par rapport à l'autre, l'écho réfléchi est déformé et la précision de la mesure est moins bonne.

e) *Propriétés acoustiques du matériau*

Plusieurs facteurs sont susceptibles de réduire considérablement la précision et de limiter la gamme d'épaisseurs mesurables. Ce sont notamment :

- **La dispersion du son** : Dans certains matériaux (aciers inoxydables moulés, fontes et divers composites), l'énergie sonore est dispersée par les cristaux dans les produits moulés ou par les divers matériaux constituant les composites. Ceci rend plus difficile l'identification d'un écho effectivement renvoyé par la paroi opposée de la pièce et limite les possibilités de la mesure ultrasonore des épaisseurs.
- **Les variations de la vitesse du son** : Certains matériaux présentent des différences importantes de vitesse du son d'un point à un autre. C'est le cas de certains aciers inoxydables moulés et du laiton, en raison de leurs grains relativement grossiers et de l'anisotropie de la vitesse du son qui résulte de l'orientation des grains. Dans d'autres matériaux, la vitesse du son varie rapidement en fonction de la température. Ce phénomène est caractéristique des matières plastiques, et il est indispensable de surveiller la température pour effectuer des mesures précises.
- **L'atténuation ou l'absorption du son** : De nombreux matériaux organiques tels que le caoutchouc et les matières plastiques à faible densité atténuent très rapidement le son aux fréquences habituellement utilisées pour les mesures d'épaisseurs par ultrasons. Ceci explique que l'épaisseur maximale mesurable dans ces matériaux soit souvent limitée.

13.2 Choix du traducteur

Un ensemble (traducteur + mesureur d'épaisseurs) de mesure par ultrasons ne peut faire de mesures valables au-dessous de certaines épaisseurs.

Cette épaisseur minimale au-delà de laquelle les mesures sont impossibles est généralement indiquée sur les fiches de caractéristiques du fournisseur. D'une manière générale, l'épaisseur minimale mesurable diminue pour une fréquence croissante. Dans le cas des mesures de corrosion, pour lesquelles le paramètre à mesurer est l'épaisseur de paroi restante, il est particulièrement important de connaître la gamme de traducteurs utilisables. En effet, si l'on mesure avec un traducteur E / R (Emetteur/Récepteur) un échantillon dont l'épaisseur est inférieure à l'épaisseur spécifiée pour le traducteur en question, il est possible que le mesureur "accroche" sur un écho quelconque et que la lecture indique une épaisseur trop élevée.

Le **tableau** ci-dessous indique les valeurs approximatives des épaisseurs d'acier minimales pouvant être mesurées avec les traducteurs utilisés avec l'EHC09. Les valeurs indiquées dans ce tableau n'ont toutefois qu'une valeur indicative. L'épaisseur minimale mesurable dans chaque cas dépend de la vitesse du son dans le matériau, de l'état de surface, de la température de contrôle et de la forme de la pièce, et elle devra être déterminée expérimentalement par l'utilisateur.

Transducteur (Référence)	Fréquence (MHz)	Ø (mm) de la surface active	Câble	Sortie	Gamme de températures	Gamme d'épaisseur *	Gamme d'épaisseur en mesures entre échos
DK 537	5	9.5	Fixe	Coudée	0°-50°	1-200	2-50
DC 537	5	9.5	Fixe	Coudée	0°-50°	1-200	2-50
DK 537EE	5	9.5	Fixe	Coudée	0°-50°	1-200	2-38
DHT 537	5	9.5	2210D.2	Axiale	-20°-500°	1-200	2-50
DC 550	5	12.7	Fixe	Coudée	0°-50°	0,8-200	2-50
DK 718	7.5	4.8	Fixe	Coudée	0°-50°	0,8-50	1,5-25
DK 718EE	7.5	4.8	Fixe	Coudée	0°-50°	0,8-50	1,5-25
DK 1025	10	6.3	Fixe	Coudée	0°-50°	0,5-45	1,5-25
DK 10125	10	3.2	Fixe	Coudée	0°-50°	1-19	N/A
DK 250	2.25	12.7	Fixe	Coudée	0°-50°	2,5-500	5-100
DC 250	2.25	12.7	Fixe	Coudée	0°-50°	2,5-500	5-100
DC 175	1	19	Fixe	Coudée	0°-50°	4-500	N/A
DC 110	1	25	Fixe	Coudée	0°-50°	5-500	N/A

13.3 Mesures à hautes températures

Les mesures de pièces corrodées à des températures élevées demandent une attention particulière. Il faudra donc prendre en compte les considérations suivantes :

- a - Vérifier que la température de la surface de la pièce mesurée n'excède pas la température maximale spécifiée pour le transducteur et le couplant utilisés. (Certains transducteurs ne peuvent travailler qu'à la température ambiante.)

- b - Utiliser un couplant approprié à la température prévue pour le contrôle. Tous les couplants pour hautes températures bouent à une certaine température, laissant un résidu dur faisant écran à la transmission de l'énergie sonore. Notre couplant E peut être utilisé au-delà de 540°C, et ceci bien qu'il commence à bouillir lorsque cette température est atteinte. Le tableau ci-après indique les températures recommandées pour nos divers couplants :

Couplant	Type	Température maximale recommandée
A	Propylène glycol	150°C
B	Glycérine	90°C
C	Huile silicone	90°C
E	Haute température	540°C
F	Température moyenne	260°C

- c - Les mesures doivent être faites rapidement, et en laissant au corps du transducteur le temps de refroidir. Les transducteurs E / R pour hautes températures sont équipés de lignes à retard en matériau thermiquement "tolérants", mais une exposition continue à de très hautes températures risque d'échauffer l'intérieur du transducteur au point de l'endommager irrémédiablement.
- d - Ne jamais oublier que la vitesse sonore dans le matériau et le zéro du transducteur varient avec la température. Pour obtenir la précision maximale à haute température, le calibrage de la vitesse sonore devrait se faire sur un échantillon du matériau à mesurer, d'épaisseur connue, chauffée à la température à laquelle seront effectuées les mesures. Le

Mesureur EHC09 dispose d'une fonction semi-automatique de réglage du zéro à hautes températures (cf. **Chapitre 3**).

- e - L'emploi du mode rapide avec "gel" d'affichage permet d'accélérer la cadence des mesures (cf. **§ 4.7**).

- f - Il convient de signaler qu'un mesureur d'épaisseurs de pièces corrodées n'est pas destiné à la recherche de défauts ou de fissures et ne peut en aucun cas être utilisé pour déceler des discontinuités dans les matériaux. Un tel contrôle nécessite l'emploi d'un appareil de détection des défauts, confié à un technicien expérimenté. Mais d'une manière générale, chaque fois que l'on se trouve devant un phénomène inexplicable lors de mesures d'épaisseurs de pièces corrodées, il est vivement recommandé de contrôler la pièce avec un tel appareil de recherche des défauts ou un mesureur doté d'un affichage du signal. Votre appareil EHC09 est un appareil évolutif qui peut vous permettre de visualiser le signal ultrasons s'il est équipé de cette option. Si vous souhaitez acquérir cette option, même sur un appareil en service depuis plusieurs années, il suffit de nous contacter pour procéder à une évolution du logiciel.

Ne pas hésiter à nous contacter pour plus d'informations concernant l'utilisation des traducteurs E/R pour la mesure de pièces corrodées, et naturellement relativement à tout autre aspect des contrôles non destructifs par ultrasons.

14 ANNEXE 1 VITESSES DES ULTRASONS

Le tableau ci-après rassemble les vitesses des ondes ultrasonores dans les matériaux les plus couramment utilisés. Ces chiffres ne constituent qu'une indication, pour les cas où l'on ne connaît pas la vitesse exacte dans le matériau à contrôler et qu'il est impossible de la mesurer. La vitesse indiquée dans les différents matériaux peut varier de façon sensible pour de nombreuses raisons telles que la composition, l'orientation cristallographique, la porosité, la température, etc.

C'est pourquoi, si l'on désire une précision maximale, il faut utiliser un échantillon du matériau à contrôler pour déterminer la vitesse exacte du son.

Matériaux plastiques	Ondes longitudinales (OL) en m/sec.	Ondes transversales (OT) en m/sec.	Ondes de surface (OS) en m/sec.
Plastiques et résines			
Acrylique	2.670	1.120	
Bakélite	2.590		
Acétate de cellulose	2.450		
Delrin	2.540		
Hysol	2.770		
Lexan	2.170		
Lucite	2.670	1.260	
Nylon	2.620		
Résine phénolique	1.420		
Plexiglas (UVA)	2.760	1.430	
Polyéthylène	2.670		
Polyéthylène TCI	1.600		
Polystyrène	2.740		
Polystyrol	1.500		
PVC	2.299		
Téflon (PTFE)	1.350		

Uréthane (EU-500)	2.290		
Matériaux métalliques	Ondes longitudinales (OL) en m/sec.	Ondes transversales (OT) en m/sec.	Ondes de surface (OS) en m/sec.
Divers			
Oxyde d'aluminium	9.800		
Verre de Crown	5.660	3.520	
Verre à vitre	6.790	3.430	
Quartz fondu	5.920	3.750	3.390
Caoutchouc	1.490		
Eau (à 20°C)	1.480		
Métaux			
Aluminium	6.320	3.130	
Al 1100-0 (2SO)	6.350	3.100	2.900
Al 2014 (14S)	6.320	3070	
Al 2024 T4 (24ST)	6.370	3.160	2.950
Al 2117 T4 (17ST)	6.500	3.120	2.790
Béryllium	12.900	8.880	7.870
Bismuth	2.180	1.110	
Laiton	4.280	2.030	
Laiton mi-dur	3.830	2.050	
Laiton (qualité navale)	4.430	2.102	1.950
Bonze phosphoreux	3.530	2.230	2.010
Cadmium	2.780	1.500	
Cuivre	4.560	2.260	1.930
Or	3.240	1.200	
Inconel	5.720	3.020	2.790
Fer	5.900	3.230	2.790
Fonte (valeurs)	4.800	2.400	
Plomb	2.160	700	630

Plomb-antimoine (5%)	2.170	810	740
Matériaux métalliques	Ondes longitudinales (OL) en m/sec.	Ondes transversales (OT) en m/sec.	Ondes de surface (OS) en m/sec.
Magnésium	6.310	3.050	
Magnésium (AM -35)	5.790	3.100	2.870
Magnésium (FS-1)	5.470	3.030	3.390
Magnésium (J-1)	5.670	3.010	
Manganèse	4.660	2.350	
Molybdène	6.290	3.350	3.110
Monel	5.350	2.720	1.960
Nickel	5.630	2.960	2.640
Platine	3.960	1.670	
Argent	3.600	1.590	
Argent-nickel	4.620	2.320	1.690
Acier 302	5.660	3.120	3.120
Acier 347	5.740	3.090	
Acier 1020	5.890	3.240	2.790
Acier 1095	5.890	3.190	
Acier 4150 RC14	5.860	2.790	
Acier 4150 RC18	5.890	3.180	
Acier 4150 RC43	5.870	3.200	
Acier 4150 RC64	5.820	2.770	
Acier 4340	5.850	3.240	
Etain	3.320	1.670	
Titane	6.070	3.110	2.790
Carbure de titane	8.270	5.160	
Tungstène	5.180	2.870	2.650
Carbure de tungstène	9.106		
Uranium	3.380	1.960	
Zinc	4.170	2.410	
Zircaloy	4.720	2.360	

Zirconium	4.650	2.250	
Matériaux métalliques	Ondes longitudinales (OL) en m/sec.	Ondes transversales (OT) en m/sec.	Ondes de surface (OS) en m/sec.
Régule	2.300		

15 Service après Vente

Notre Service après Vente se tient à votre disposition pour tout renseignement sur le fonctionnement de ce matériel. En cas de doute sur le fonctionnement, n'hésitez pas à nous contacter par téléphone, Fax ou email, nous vous apporterons l'aide nécessaire. La totalité des réparations sur les appareils EHC09 sont effectuées en nos locaux de Sartrouville.

N'hésitez pas à nous faire de vos remarques, suggestions d'amélioration ou récriminations concernant ce matériel ou tout autre service.

SOFRANEL

59 rue Parmentier

78500 SARTROUVILLE – France

www.sofranel.com – infosof@sofranel.com

Tél +33(0)1 39 13 82 36

Fax +33(0)1 39 13 19 42