

DM4

DM4 DL

**MESURE DE CORROSION
AVEC PALPEURS INTELLIGENTS**

DM4 

Krautkramer Branson Tél. (16) 72 17 92 20

MESUREUR D'ÉPAISSEUR A ULTRASONS

Références fournisseur : 021 - 002 - 073

MANUEL D'UTILISATION

DM4, DM4E, DM4 Data Logger

KRAUTKRAMER FRANCE



AVERTISSEMENT

Mise en garde

La correcte utilisation d'un mesureur à ultrasons nécessite trois observations :

- * le bon choix du matériel utilisé,
- * une application spécifique de contrôle adéquate,
- * essais multiples sur la pièce.

Cette notice stipule toutes les instructions concernant l'utilisation du mesureur.

L'utilisateur devra se référer au chapitre de contrôle pour de plus amples détails

Formation de l'utilisateur

Il doit suivre une formation afin d'utiliser correctement l'appareil et se référer aux procédures générales. Il doit maîtriser :

- * propagation des ondes,
- * l'effet de la vitesse sonore dans le matériau,
- * comportement de l'onde quand deux matériaux différents sont en contact,
- * la surface couverte par le rayon de l'onde.

L'utilisateur devra observer certaines précautions quant aux décisions prises sur le matériau se trouvant en dehors des limites de l'écho.

Des déductions au sujet de l'état de surface non contrôlée, basée sur des résultats de surface contrôlée, ne doivent être entreprises que par un personnel ayant une formation solide dans les techniques de statistiques et probabilités. Les faisceaux sonores sont renvoyés dès qu'ils rencontrent une surface intérieure. A cause de la géométrie de la pièce, de défauts ou de surfaces pouvant se chevaucher. Les mesures d'épaisseur mesurent la distance entre la surface et un défaut interne.

1. Calibrage de la vitesse sonore

Le principe de la mesure d'épaisseur est le suivant :

l'appareil mesure le temps de déplacement d'une vibration ultrasonore à travers la pièce et multiplie ce temps par la vitesse dans le matériau.

Le calibrage de la vitesse doit être correctement prise en compte par l'appareil.

Un bloc étalon pourra être utilisé pour calibrer le mesureur. Cependant, ce bloc devra être plat et lisse et d'une épaisseur correspondant à celle de la pièce contrôlée.

Les opérateurs devront être conscients que la vitesse peut ne pas être constante dans le matériau testé ; le traitement thermique, par exemple, peut être la cause de variations importantes au niveau de celle-ci.

Avant tout contrôle, l'appareil doit être calibré pour éviter tout risque d'erreur.

AVERTISSEMENT

2. Effets de la température sur le calibrage

Les variations de température modifient la vitesse dans les matériaux et des palpeurs à relais.

La calibration doit être effectuée sur place à l'aide d'un bloc étalon ayant la même température de la pièce à contrôler.

3. Choix du palpeur.

Le palpeur utilisé doit être en bon état, sans signe visible d'usure de la surface en contact. Le rayon d'action du palpeur doit être assez important pour permettre le contrôle de toute la gamme des épaisseurs à tester. La température du matériau à contrôler doit correspondre à l'amplitude thermique du palpeur.

4. Utilisation des couplants

Les opérateurs doivent avoir l'habitude d'utiliser des couplants ultrasoniques. Il convient d'utiliser et d'appliquer le couplant d'une façon cohérente, propre à réduire les variations de l'épaisseur de la couche de couplant et les erreurs de lecture. Le calibrage et le contrôle effectif doivent être exécutés dans les mêmes conditions de couplage, en utilisant une quantité minimale de couplant et en exerçant une pression constante sur le palpeur.

5. Doubling.

Dans certaines conditions, les mesureurs d'épaisseur à ultrasons peuvent afficher des valeurs qui correspondent à deux fois l'épaisseur réelle du matériau mesuré.

Cet effet, connu sous le nom de "doubling", peut se produire lorsqu'on est en-dessous des capacités déterminées du palpeur. Si le palpeur utilisé est usé, le doubling peut se produire lorsque l'épaisseur est supérieure à la capacité minimale du palpeur.

L'épaisseur devra être déterminée en calibrant la combinaison appareil / palpeur à partir de blocs de référence représentant toute la gamme des épaisseurs qu'il est possible de rencontrer lors du contrôle. Ceci est particulièrement important, lorsque la pièce est soumise à une mesure par ultrasons pour la première fois ou chaque fois que l'on n'a pas d'information sur l'évolution de l'épaisseur du spécimen à contrôler.

	Page		Page
Avertissement	1	3. Fonctionnement du Data-Logger	25
Lexique.....	54	3.1 Le DM4 DL	25
1. Introduction	5	3.2 Recherche du nombre de fichiers	26
1.1 Utilisation de la notice	5	3.3 Sélection d'un fichier	27
1.2 Caractéristique du DM4, DM4E,DM4DL	5	3.4 Rangement des lectures en mémoire	28
1.3 Principes de mesure d'épaisseur	7	3.5 Sélection d'une position	29
2. Fonctionnement	8	3.6 Défilement des lectures enregistrées	29
2.1 Installation des batteries	8	3.7 Nettoyage et remplacement d'une lecture	30
2.2 Symboles affichés	9	3.8 Nettoyage des fichiers sélectionnés	30
2.3 Clavier de contrôle	10	3.9 Nettoyage complet de la mémoire	31
2.4 Démarrage	12	3.10 Enregistrement permanent	31
2.5 Calibration en un point	13	4. Port série I/O	32
2.6 Calibration en deux points	14	4.1 Interface série	32
2.7 Calibration d'une vitesse connue	16	4.2 Recherche de la vitesse	33
2.8 Mesure d'épaisseur normale - mode THK	18	4.3 Sélection du langage	33
2.9 Valeur minimale de mesure	19	4.4 Impression des données	34
2.10 Contrôle du gain	20	4.5 Envoi des données à un PC	35
2.11 Utilisation des limites d'épaisseur	20	4.6 Envoi des données dans un tableur	36
2.12 Mesure différentielle	21	4.7 Interruption de la transmission	37
2.13 Bande passante	22	5. Spécifications	38
2.16 Connexion et déconnexion des fonctions	23	5.1 Spécifications de l'appareil	38
2.17 Enregistrement de mesures	24	5.2 Spécifications de la sonde	41

Page

6. Remarques concernant l'application	43
6.1 Remarques générales	43
6.1.1 Défauts	43
6.1.2 Etat des surfaces	43
6.1.3 Surfaces courbes	43
6.2 Mesure sur des pièces très chaudes	44
Appendice A : affichage, références	46
Appendice B : Position par fichier localise par le nombre	52

1. INTRODUCTION

1.1 Utilisation de la notice.

Cette notice explique les fonctions et différentes opérations du DM4E, DM4, et DM4 DL, appareils de mesure d'épaisseur.

Si c'est la première fois que vous utilisez ce type d'appareil, référez vous au chapitre 1 de cette notice afin de vous familiariser avec ses capacités générales.

Suivez les instructions du chapitre 2 pour préparer l'appareil à l'utilisation et améliorer vos mesures.

Si vous utilisez le DM4 DL, le chapitre 3 a prévu les informations et instructions d'utilisation détaillées, concernant le DATA LOGGER (mémoire de masse) incorporé.

Le chapitre 4 décrit la manière d'interfacer le DM4 DL, avec d'éventuels procédés externes, (imprimante, PC XT-AT, par une sortie série I/O).

Le chapitre 5 traite des spécifications, particulièrement au niveau de la section 5.2 où sont listés les sondes ou palpeurs compatibles ainsi que leurs capacités.

Il est conseillé à tous de lire attentivement le chapitre avertissement page 1, ainsi que le chapitre 6 concernant la qualification de l'utilisateur, des conditions de contrôle, et procédures, paramètres affectant le résultat de la mesure.

1.2 DM4E, DM4, DM4 DL.

Le DM4, DM4E, et DM4 DL sont des mesureurs portables. Ils sont spécialement applicables à la mesure d'épaisseur des tubes, tuyaux, tuyaux sous pression et autres pièces et toutes diminutions d'épaisseur due à l'érosion et la corrosion.

Le DATA LOGGER intégré du DM4 DL améliore la sûreté des enregistrements des lectures d'épaisseur en évitant toute erreur de lecture ou d'enregistrement de dossier.

Un total de 2.679 lectures peut être enregistré, jusqu'à 806 fichiers. Les lectures affichées sont enregistrées par la simple pression de la touche SEND.

Les statistiques, données sont transmises par le port série I/O, à une imprimante 80 colonnes ou à un PC.

FONCTIONS DU DM4E, DM4, et DM4 DL

- * Boîtier robuste, clavier ergonomique et sûr,
- * 200 heures d'autonomie (2 piles alcalines AA),
- * 4 touches de contrôle pour toutes les fonctions,
- * Le zéro automatique des palpeurs,
- * Reconnaissance automatique des sondes intelligentes,
- * Correction automatique du parcours en V, pour compenser la non linéarité des palpeurs émetteur/récepteur,
- * Résolution : 1 ou 0.1 mm,
- * Lecture facile de l'écran avec lumière,
- * Ajustement du gain automatique,
- * Capacité de mesure d'une gamme étendue de matériaux,

- * Chaque fichier est accessible pour la relecture, l'édition ou la suppression des données,
- * Le port série I/O permet le transfert sur une imprimante des données, ainsi que sur un PC,
- * Le programme du DM4 DL transfère les données vers un PC compatible ; afin de les enregistrer, les éditer ou les transférer sur un autre logiciel.

CARACTERISTIQUES PERFORMANTES DU DM4...

- * En mode capture minimum, lecture des valeurs les plus petites,
- * Gain réglable manuellement,
- * Limites inférieures et supérieures d'épaisseur programmables, avec alarme (LED),
- * En mode différentiel, affichage de la différence entre l'épaisseur mesurée et la valeur nominale d'épaisseur établie par l'utilisateur,
- * Sélection de la bande passante par adaptation à la fréquence du palpeur.

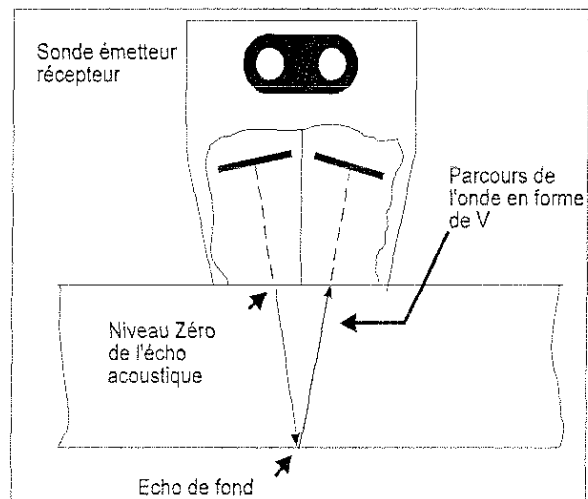
DATA LOGGING ET CARACTERISTIQUES DE TRANSMISSION DU DM4 DL

- * Stock jusqu'à 2 679 lectures,
- * La mémoire peut être divisée en 806 fichiers maximum, de longueur égale,

1.3 Principes de mesures d'épaisseur avec le DM4, DM4E, DM4 DL.

Ces instruments fonctionnent sur le principe d'émission-réception d'ondes ultrasonores, similaire à celui du sonar. Une courte onde ultrasonore est transmise à l'intérieure de la pièce par une sonde. Elle se propage dans le matériau testé jusqu'à ce qu'elle rencontre une interface, c'est à dire un matériau aux propriétés physiques substantiellement différentes (ex : air, liquide), sur la surface opposée. A l'interface, l'onde est renvoyée vers la sonde.

Le temps nécessaire pour parcourir l'aller-retour est divisé par 2 puis multiplié par la vitesse de propagation ultrasonore dans le matériau testé, pour obtenir l'épaisseur de la pièce (voir figure ci-contre).




Mesure d'épaisseur à l'aide d'un palpeur E/R

2. FONCTIONNEMENT

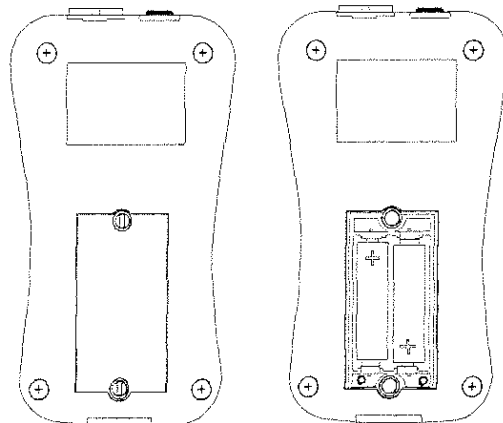
2.1 Installation des batteries

REMARQUE : Lorsque le témoin de batterie s'allume, remplacez celle-ci dès que possible. La coupure automatique interviendra quand les batteries seront beaucoup trop faibles pour assurer la fiabilité de l'utilisation du mesureur.

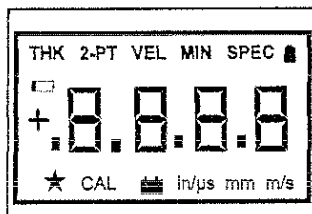
Témoin de batterie : 

Pour installer les batteries, retournez l'appareil puis dévissez la plaque qui protège celles-ci. Insérez les 2 piles alcalines AA comme démontré ci-contre. Si le positionnement des piles n'est pas respecté, l'appareil ne fonctionnera pas, mais il ne subira pas de dommage.



Après l'installation des batteries, replacez le couvercle en revissant sans trop forcer.



2.2 Symboles affichés



- THK** Mode de calibration à partir de l'épaisseur en un point, mesure d'épaisseur.
- 2-PT** Mode de calibration à partir de l'épaisseur en deux points.
- VEL** Mode de calibration à partir de la vitesse de propagation. Affichage de la vitesse de propagation.
- MIN** Mode de détection de l'épaisseur minimum (DM4, DM4 DL).
- SPEC** Modes spéciaux (sections 2.10 à 2.13) (DM4, DM4 DL).


-  Affichage du voyant de contrôle.
-  Indicateur "piles déchargées". Remplacez les piles quand le voyant s'allume.

+ En mode diF, indique que l'épaisseur est supérieure à la limite définie. Quand HI apparaît, l'épaisseur est supérieure à la limite haute. (DM4, DM4 DL).

- En mode diF, indique que l'épaisseur est inférieure à la limite définie. Quand LO apparaît, l'épaisseur est inférieure à la limite basse (DM4, DM4 DL).

★ S'allume quand la sonde est automatiquement identifiée par l'appareil.

CAL Le voyant clignote quand on appuie sur la touche **CAL**. Les flèches de changement de valeur peuvent modifier les valeurs affichées ou les paramètres de contrôle.

 Indicateur de couplage : s'allume quand un couplage acoustique satisfaisant entre la sonde et la pièce testée a été obtenu.

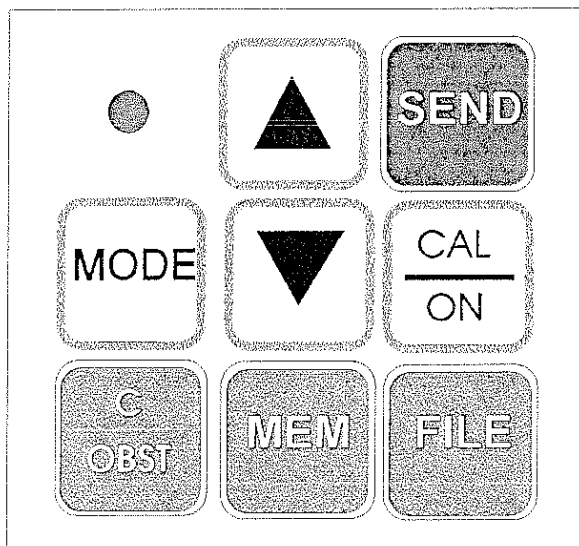
in La valeur affichée est calculée en inch (2.54mm), ou en in/µs en mode VEL.

mm La valeur affichée est mesurée en mm, ou en m/s en mode VEL.

REMARQUES : pour changer d'unité de mesure et de résolution d'affichage (section 2.14).

2.3 CLAVIER DE CONTRÔLE

Remarques : Les touches SEND, C/OBST, MEM et FILE existent uniquement sur le DM4 DL.




TOUCHES DE COMMANDES



Démarrage de l'appareil. Après la mise en marche, activez le mode **CAL** (calibration) ainsi que les flèches de changement de valeur.



Sélectionnez le mode opératoire (THK, 2-PT, VEL, MIN, SPEC et ) . Appuyez plusieurs fois pour faire défiler les modes dans l'ordre ci-dessus, puis pour retourner au début.



Les touches de changement de valeur, quand elles sont activées par la touche **CAL**, changent la valeur affichée ou l'option de commande de l'appareil.

Quand elles sont activées par la touche **FILE**, elles servent à régler le nombre de fichiers du Data Logger et à sélectionner les fichiers.



Quand elles sont activées par la touche **MEM**, elles servent à choisir l'emplacement des fichiers et à voir les résultats stockés en mémoire.

REMARQUES : Les touches de changement de valeur servent aussi à changer la résolution et l'unité de mesure en appuyant sur les 2 touches simultanément en mode THK (le voyant CAL doit être éteint).

DM4 DL Mémoire de masque et touche de fonctions.



Activez la touche FILE pour sélectionner les fichiers, ou si la mémoire est vide, fixer le nombre de fichiers.

Ceci peut être réalisé seulement si la mémoire est entièrement vide.



Cette touche transmet les données au DATA LOGGER intégré, ou vers une périphérie externe via le port

série I/O. La fonction SEND dépend du câble connecté à ce port série :
sans connection - SEND est actif dans tous les modes : d'épaisseur (THK) et de vitesse (VEL). L'épaisseur est affichée et la vitesse est envoyée au DR1.

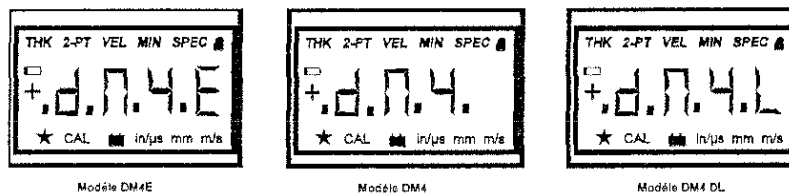
La connection RS232C (PC, imprimante, data logger). En pressant la touche SEND sous n'importe quel mode de mesure, transmet toutes les valeurs affichées. En pressant la touche SEND pendant la sélection des fichiers, transmet l'étendue des fichiers. Une seconde pression annule la transmission.



Cette touche prévoit l'accès des fichiers sélectionnés sur le data logger pour la recherche des emplacements et la lecture des épaisseurs enregistrées.




Cette touche annule la lecture du data logger, des fichiers ou de la mémoire complète. La valeur "OBTRUCT" s'affiche quand la sonde n'est pas au contact de la pièce (Chapitre 3).



2.4 Démarrage

Pour les informations importantes concernant les conditions de test qui affectent les résultats de mesure, lisez le paragraphe "notice importante" au début de ce manuel et le chapitre 6 "remarques sur l'application".

Sélectionnez la sonde appropriée (section 5.2) et connectez-la au boîtier de l'appareil. Référez-vous à la section 4.3 pour sélectionner le langage souhaité.

Appuyez sur  pour mettre sous tension l'appareil. Les types d'appareils dont les affichages sont montrés ci-dessus ne restent à l'écran que très brièvement, les derniers modes utilisés sont restaurés. La position veille automatique se déclenche après 3 minutes d'inactivité de l'appareil. En couplant le palpeur ou en pressant une touche, celui-ci redémarre. Pour changer l'unité de mesure ou sélectionner un différent type d'affichage (section 2.14).

Si la luminosité ambiante est faible et que la lecture est difficile, référez-vous à la section 2.15 concernant l'utilisation du Back light.

Avant de prendre des mesures, choisissez votre mode : calibration en 1 point (section 2.5) ou calibration en 2 points (section 2.6).

REMARQUES : Le DM4E, le DM4 et le DM4 DL traitent automatiquement le zéro palpeur sur des palpeurs standards, ainsi que la reconnaissance automatique grâce au dialogue intelligent des palpeurs.

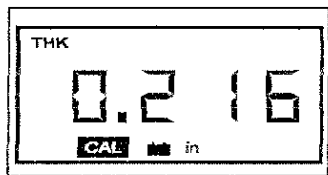


Figure 2-3

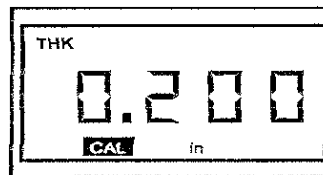


Figure 2-4

2.5 Calibration avec une épaisseur connue en un point.

REMARQUE : Une calibration standard du même matériel et de la même vitesse de propagation que le matériau à mesurer est souhaitable. Pour de meilleurs résultats, l'épaisseur de la calibration standard devra être égale ou légèrement supérieure à l'épaisseur la plus importante de la pièce à mesurer.

La calibration en un point peut être accomplie si le mode 2-PT (calibration en 2 points) est en position OFF (section 2.6).

Si nécessaire, appuyez sur **MODE** jusqu'à ce que THK soit affiché.

Appuyez sur **CAL ON** et le CAL s'allume, apposez la sonde sur l'étalon standard. Soyez sûr que le témoin de couplage **(■)** s'allume et que la lecture est stable, comme sur la figure 2-3.

La valeur affichée peut ne pas correspondre à l'épaisseur connue de l'étalon standard. Vous pouvez garder le palpeur couplé ou l'enlever et nettoyer l'excédent de couplant de la surface.

Appuyez sur **▲** et **▼** pour ajuster la valeur affichée afin d'afficher la valeur correspondant à l'épaisseur de l'étalon.

Les flèches d'incrémentacion accélèrent les valeurs si on les maintient appuyées. Si une touche est relâchée pendant moins d'une seconde, la vitesse redeviendra normale. La figure 2-4 montre comment l'affichage devrait apparaître avec une calibration standard de 0,200 inch.

Rappuyez sur **CAL ON** pour mettre fin à la procédure de calibration.

Référez vous à la section 2.8 pour une procédure normale de mesure d'épaisseur (mode THK).

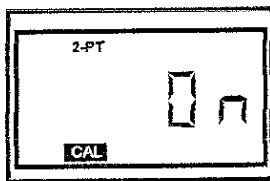


Figure 2-5

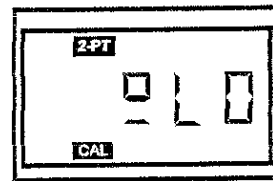


Figure 2-6

2.6 Calibrage sur une épaisseur connue, en deux points.

REMARQUES : Deux étalons (où un étalon ayant deux épaisseurs différentes) du même matériau, ayant la même vitesse et la même courbure que le matériau à contrôler sont nécessaires.

Pour de meilleurs résultats, l'étalon le plus épais devra avoir une épaisseur égale ou légèrement supérieure à la partie la plus épaisse à mesurer. L'épaisseur de l'étalon le plus fin devra être aussi proche que possible de la plus petite valeur que l'on s'attend à mesurer.

Si nécessaire, appuyez sur **MODE** jusqu'à affichage de 2-PT (mode de calibrage en deux points).

Appuyer sur **CAL ON** pour afficher la configuration actuelle, On ou Off.

Appuyez sur **▲** ou **▼** jusqu'à affichage de 2-PT (pour permettre le calibrage en deux points voir figure 2-5).

Rappuyez sur **CAL ON**. L'indicateur 2-PT clignote à présent et l'ordre de connection à l'étalon le plus fin "LO" apparaît (figure 2-6).

Reliez le palpeur à l'étalon le plus fin. Assurez vous que le témoin de couplage **■** s'allume et que l'affichage est stable. Vous pouvez laisser le palpeur en contact ou le déconnecter pour ôter l'excédent de couplant sur la surface.

Appuyez sur **▲** et **▼** pour ajuster la valeur affichée à l'épaisseur de l'étalon le plus fin.

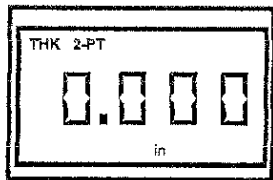


Figure 2-7

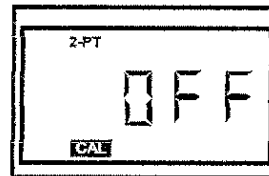





Figure 2-8

Rappuyez sur la touche . La calibration standard est affichée en mode "HI" °HI.

Couplez la sonde à l'épaisseur de calibration standard. Encore une fois, assurez vous que le témoin de couplage () soit allumé et que l'affichage soit stable.




Utilisez les touches  et  pour ajuster la valeur affichée, pour régler la calibration de l'épaisseur standard.

Appuyez sur la touche  pour quitter le mode de calibration en deux points.

L'indicateur 2-PT reste éclairé (figure 2-7) afin de montrer que la calibration courante est à partir de deux points et que le zéro automatique de la sonde, la calibration en un point, ainsi que la vitesse de calibration sont hors service.

La procédure de calibration en deux points est complétée et l'appareil est prêt pour la mesure d'épaisseur (voir 2.8).

Pour déconnecter le mode de calibration en deux points,

appuyez sur la touche  et utilisez les touches  ou  pour faire apparaître la position OFF (Figure 2.8).

Les indicateurs CAL et 2-PT sont alors éteints et l'instrument retourne en mode THK.



Figure 2-9

2.7 Calibration d'une vitesse connue

REMARQUE : Le mode de calibration 2-PT doit être éteint.

Si vous connaissez la vitesse de propagation du matériau qui doit être mesuré, l'appareil peut être calibré avec cette vitesse sans utiliser la calibration standard. Cependant, la calibration de l'appareil devra toujours être vérifiée en mesurant une épaisseur connue, sur la même matière et à la même vitesse que le matériau qui doit être mesuré.

Pour étalonner ou calibrer à une vitesse connue, appuyez sur la touche **MODE** jusqu'à ce que la fonction **VEL** s'éclaire. La vitesse courante utilisée s'affiche comme le montre la figure 2-9.



Figure 2-10

Appuyez sur **CAL ON** pour permettre l'étalonnage.

L'indicateur **CAL** s'allume. Utilisez **▲** et **▼** pour faire défiler et afficher les vitesses correspondant au matériau. La figure 2-10 montre comment l'affichage devrait apparaître pour une calibration de 0.2328 inches/micro seconde.

Rappuyez sur **CAL ON** pour sortir du mode de calibrage de la vitesse et retourner en mode **THK**.

Le tableau 2-1 indique les différentes vitesses de propagation dans des matériaux communs. Parce que les procédés, la composition et la température jouent un rôle important au niveau de la vitesse, les valeurs ne refléteraient pas précisément la vitesse dans le matériau devant être mesuré.

Table 2-1 : Tableau des vitesses

	in/µs	m/s		in/µs	m/s
Aluminium	2.500	6.300	Nylon	1.000	2.500
Brass	1.700	4.300	Phenolic	0.560	1.400
Cadmium	1.100	2.800	Platine	1.600	4.100
Cast Iron	1.800	4.600	Plexiglas	1.100	2.800
Copper	1.800	4.600	Polyethylene	0.700	1.800
Epoxy Resin	1.100	2.800	Polystyrène	0.930	2.400
Glass (crown)	2.200	5.600	Polyurethane	0.700	1.800
Glass (vitres)	2.700	6.800	Pocelaine	2.200	5.600
Or	1.300	3.300	Rubber (butyl)	0.730	1.900
Inconel	2.200	5.600	Rubber (vulc.)	0.900	2.300
Plomb	0.850	2.200	Argent	1.400	3.600
Magnésium	2.300	5.800	Acier	2.300	5.800
Manganèse	1.800	4.600	Etain	1.300	3.300
Molybdenum	2.500	6.300	Titanium	2.400	6.100
Monel	2.100	5.300	Tungstène	2.100	5.300
Neoprene	0.630	1.600	Zinc	1.600	4.100
Nickel	2.200	5.600	Zircaloy 2	1.900	4.700

REMARQUE : Ces informations doivent être utilisées à la convenance de chaque utilisateur. KRAUTKRAMER France n'est pas responsable de toutes inexactitudes. Les vitesses ci-dessus dépendent de la composition exacte, température et procédé de chaque matériau.

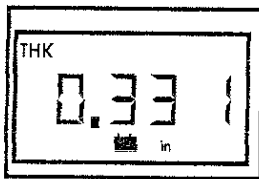


Figure 2-11

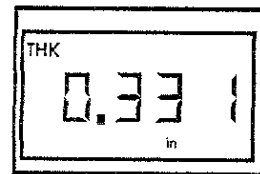


Figure 2-12

2.8 Mesure d'épaisseur normale - Mode THK

Cette procédure s'applique à une surface à température ambiante. Référez vous à la section 6.2 pour plus d'informations sur les mesures de surfaces chaudes.

Soyez certain que l'appareil est sous tension et que les procédures d'étalonnage (voir sections 2.5, 2.6 ou 2.7) ont été effectuées pour la sélection du type de sonde, et du matériau à mesurer.

Si vous utilisez l'alarme (DM4, DM4 DL), assurez vous que les limites des modes LO et HI, soient réglées et que l'alarme soit branchée (voir section 2.11).

Ôtez les saletés, les écailles, séchez la surface testée et étalez une fine couche de couplant (ZG ou ZG5) sur celle-ci.

Placez la sonde doucement mais fermement sur la surface. L'indicateur de couplage (■) doit s'éclairer (fig 2-11). Pratiquez de fermes et régulières pressions pour obtenir une lecture stable.

L'épaisseur peut être lue sur l'écran pendant le couplage, si la sonde est découplée, la dernière lecture sera gardée à l'écran.

Si des valeurs incorrectes reviennent très souvent, le choix de la sonde peut être en cause (voir 5.2) ou contactez rapidement notre agence.

REMARQUE : Si la lecture n'est pas possible, à cause d'un signal faible dû à un mauvais couplage ou à un matériau hautement amorti, ou si des doublons sont détectés, l'indicateur de couplage ne sera pas éclairé et l'écran ne sera pas mis à jour.

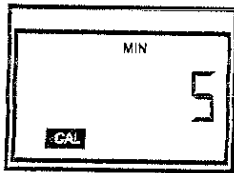


Figure 2-13

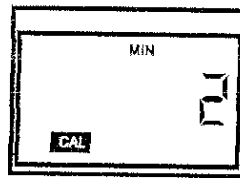



Figure 2-14

2.9 Valeur minimale de mesure (DM4, DM4 DL)


Pour collecter le mode minimum de capture, appuyez sur  jusqu'à ce que MIN s'éclaire, afin de pouvoir travailler avec une valeur minimale de mesure.



Le mode MIN est utilisé pour gérer la plus petite valeur pendant une lecture ou une séquence rapide de mesure. La mesure est mise à jour à une position rapide afin de rendre possible la détection de la plus petite valeur durant un cycle.


Quand la sonde n'est pas couplée, la détection minimale est affichée et MIN brille pour indiquer que le temps écoulé de la séquence est commencé. Repositionnez la sonde pendant que MIN brille, ce qui permet au cycle de capture de continuer.

Pour boucler ce dernier, enlevez la sonde, au moins, pendant la durée réglée pendant la séquence, ceci, jusqu'à ce que MIN s'arrête de briller. En couplant la sonde, un nouveau cycle de capture minimale commence.

Définir le temps écoulé (MIN) :

La fonction MIN est ajustable de 1 à 5 secondes. L'appareil réglé avec ce mode, appuyer sur  pour afficher le temps écoulé en seconde (figure 2-13).

Appuyez sur  ou  pour sélectionner une nouvelle recherche (figure 2-14).

Rappuyez sur  pour activer la nouvelle recherche de temps et retournez en mode MIN pour la capture minimale de mesure.

2.10 Contrôle du gain (DM4, DM4 DL)

Le DM4 et le DM4 DL ont trois niveaux de gain : automatique, élevé et faible.

La recherche de défaut automatique utilise un gain élevé pour les matériaux dont la vitesse plafonne à 2.460 in/ μ s (6,248 m/s) et un gain faible pour les vitesses supérieures.

Pour changer le gain, appuyez sur **MODE** jusqu'à ce que SPEC s'allume.

Appuyez sur **▲** ou **▼** jusqu'à ce que **GAIN** apparaisse à l'écran.

Appuyez sur **CAL ON** pour afficher les différents modes de gains :

AU	Gain Automatique
HI	Gain Elevé
LO	Gain Faible

Appuyez sur **▲** ou **▼** pour sélectionner une autre recherche.

Rappuyez sur **CAL ON** pour sortir du mode de sélection du gain.

Quand l'appareil est éteint, le dernier gain utilisé est sauvegardé et sera restitué lors de la remise en marche de l'appareil.

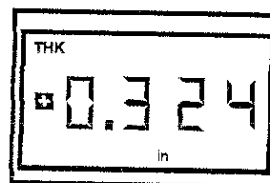


Figure 2-15

2.11 Utilisation des limites d'épaisseur en mode LO/Hi

REMARQUE : Si un fichier contenant des épaisseurs normales est souvent actif, en changeant les limites du gain LO ou HI, celles-ci remplacent les recherches antérieurement enregistrées dans le fichier.

Les limites LO et HI identifient les lectures exagérées d'un utilisateur, en sélectionnant un gain trop élevé ou trop faible. Quand LO et/ou HI sont franchies pour les mêmes raisons, un témoin lumineux rouge doit s'allumer.

Le signe + s'allume (figure 2-17), indiquant une lecture supérieure à la limite élevée du gain, par contre si le signe - apparaît, il indique une lecture inférieure à la limite faible du gain (figure 2-18).

Afin de chercher et de régler les limites LO et HI, appuyez sur **MODE** jusqu'à ce que SPEC s'allume.

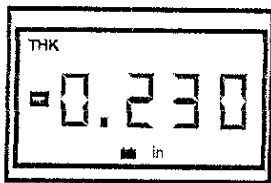


Figure 2-16

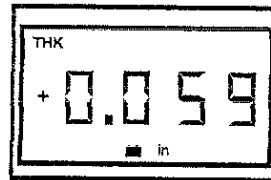


Figure 2-17

Appuyez sur ou jusqu'à ce que LO-L (limite basse) ou HI-L (limite supérieure) apparaisse sur l'écran.

Appuyez sur pour afficher les positions courantes, ON ou OFF.

Utilisez ou pour fixer aussi le mode alarme sur ON ou OFF.

Recherche des limites des modes LO et HI :

Avec le mode alarme sélectionné, appuyez sur pour afficher les limites courantes recherchées.

Utilisez ou pour fixer ces limites (de 0,020 à 20,00 inches, de 0,5 à 500 mm).

Rappuyez sur pour retourner à l'affichage LO-L ou HI-L

Appuyez sur pour retourner en mode THK.

2.12 Mesure différentielle (DM4, DM4 DL)

La mesure différentielle affiche la différence entre l'épaisseur mesurée et la valeur nominale fixée par l'utilisateur.

Pour rentrer en mode dIF, appuyez sur jusqu'à ce que SPEC s'allume.

Appuyez sur ou jusqu'à ce que dIF apparaisse à l'écran. Appuyez sur pour afficher les positions courantes, ON ou OFF.

Utilisez ou pour éteindre ou allumer le mode différentiel (ON ou OFF).

Appuyez sur pour afficher la valeur nominale choisie.

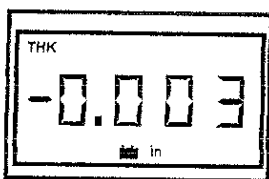






Figure 2-18

Utilisez  ou  pour régler la valeur désirée.

Rappuyez sur  pour retourner à l'affichage dIF.


Pour accomplir une mesure différentielle en mode dIF, retournez en mode THK en appuyant sur  et suivez la procédure de mesure de la section 2.8.

La figure 2-17 montre une lecture différentielle pour laquelle 0,059 inch est plus grande (+) que la valeur nominale fixée par l'utilisateur. Dans la figure 2-18, la mesure actuelle est 0,003, ce qui est moindre (-) que la valeur nominale.


Pour mettre hors service une mesure différentielle, suivez la procédure de cette section.

2.13 Bande passante du DM4, DM4 DL



Le filtre de contrôle de la bande passante concernant ces deux types d'appareils fixe la bande passante de ceux-ci à la fréquence du palpeur connecté. Les défauts recherchés en HI sont pour des sondes d'une fréquence de 2 MHz à 10 MHz.


Pour changer le filtre de la bande passante, appuyez sur  jusqu'à ce que SPEC s'allume.

Appuyez sur  ou  jusqu'à ce que FLtr apparaisse à l'écran.

Appuyez sur  pour afficher les différentes recherches :

HI Haute - 2MHz à 10 MHz
LO Basse - 300KHz à 2MHz

Utilisez  ou  pour sélectionner la recherche souhaitée.

Rappuyez sur  pour quitter la fonction gain.



Quand l'appareil est éteint, le filtre de la bande passante est sauvegardé puis restitué lors de la remise en route de celui-ci.

2.16 Connection et déconnection des fonctions.



Les fonctions et modes spécifiques de l'appareil peuvent être mis hors service de façon à ne plus être opérationnels durant l'utilisation normale. Ils peuvent être mis en action à tout moment.


Fonctions pouvant être utilisées à volonté :



- 2-Pt** Calibration en deux points,
- VEL** Vitesse,
- MIn** Mode de capture minimum (DM4, DM4 DL),
- SPEC** Menu spécifique (DM4, DM4 DL),
- GAIn** Fonction du gain (DM4, DM4 DL),
- LO-L** Alarme limite basse (DM4, DM4 DL),
- HI-L** Alarme limite haute (DM4, DM4 DL),
- dIF** Mode différentiel (DM4, DM4 DL),
- FLtr** Filtre de contrôle de la bande passante (DM4, DM4 DL),


Appuyez simultanément sur  et  pendant 3 secondes, pendant que l'appareil est en position OFF, afin de connecter ou déconnecter les modes ci-dessus.



Après l'affichage bref de la version de l'appareil, le premier mode est affiché **2-Pt**.


Utilisez  ou  pour lister et sélectionner les fonctions ou modes à connecter ou déconnecter.

Quand la fonction ou le mode désiré est affiché, appuyez sur  pour afficher les positions ON ou OFF.

Utilisez  ou  pour mettre Hors service (OFF) ou sous tension (ON) les fonctions ou modes affichés.

Rappuyez sur . La fonction ou le mode activé auparavant sera affiché.

Utilisez  ou  pour lister et sélectionner d'autres fonctions ou modes, pour les connecter ou les déconnecter,

Appuyez sur  pour terminer la procédure.

REMARQUE: La déconnection des fonctions et des modes, sera faite automatiquement, dès la recherche de défauts.

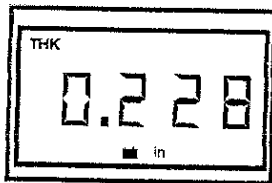


Figure 2-19

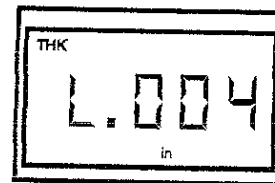





Figure 2-20


2.17 Enregistrement de mesure (DM4 DL)

Les lectures d'enregistrement affichées sont envoyées au Data logger du DM4 DL et aux autres moyens d'enregistrement externes en appuyant sur . Voyez la section 4 pour les procédés de connexion externes au DM4 DL.

Pour enregistrer la lecture dans le Data logger, suivez les instructions du chapitre 3 afin de régler le Data logger.

Pour enregistrer une lecture, accomplissez une première mesure. Quand l'indicateur de couplage est allumé  (figure 2.19) et que la lecture est stable, enlevez la sonde et l'excédent de couplant (ZGM) de la surface de la sonde.

Appuyez sur . La position où la lecture a été enregistrée, est affichée brièvement (figure 2.20).


Après que la lecture affichée ait été envoyée, la touche  est désactivée jusqu'à ce qu'une nouvelle lecture soit prise. La valeur zéro ne peut pas être enregistrée.

Quand la lecture est envoyée dans un fichier vide, les limites HI/LO sont sauvegardées avec le fichier. En sélectionnant un fichier existant, vous activez automatiquement les limites sauvegardées avec celui-ci. Si la recherche doit être changée (section 2.11). Cependant la recherche antérieurement sauvegardée, sera remplacée dans le fichier par la nouvelle.

Quand une lecture différentielle (section 2.12) est envoyée dans un fichier vide, la valeur nominale est sauvegardée avec le fichier. En sélectionnant un fichier avec une lecture différentielle, vous activez automatiquement le mode mesure différentielle et restituez la valeur nominale sauvegardée. La valeur nominale sauvegardée dans le fichier ne pourra pas être changée.

3. FONCTIONNEMENT DU DATA LOGGER

3.1 Le DM4 DL

Le Data logger du DM4 DL prévoit une simple mais sûre façon d'enregistrer les mesures d'épaisseur. Les lectures sont emmagasinées dans un ou plusieurs fichiers en appuyant sur 

Un fichier est un certain nombre de position de la mémoire du Data logger qui ont été regroupées ensemble pour emmagasiner les lectures, une lecture par position, et rapportant des données de mesures.

La taille des fichiers est déterminée automatiquement quand l'utilisateur définit le nombre de fichiers désirés (maximum 806).

Le DM4 DL divise sa capacité totale de mémoire en 2.679 lectures, par le nombre de fichiers spécifiés et créant le maximum de fichiers, de taille identique, permis par la capacité du Data logger.

La première lecture est emmagasinée dans chaque fichier démarrant avec la position numéro 1, à moins que l'utilisateur ne sélectionne une position différente de démarrage. Les lectures suivantes sont emmagasinées séquentiellement jusqu'à ce que la dernière position ait été donnée ou qu'un nouveau fichier soit sélectionné pour recevoir d'autres lectures.

Le nombre de position et les lectures sauvegardées peuvent être vus et éditées à l'écran. Des fichiers individuels ou entiers, ou la mémoire peuvent être complètement nettoyés.

Un fichier ou tous, peuvent être transférés par un port série I/O à une imprimante ou un PC compatible IBM.

Le format du rapport est compatible avec plusieurs imprimantes en séries. Un programme est disponible pour le transfert de données vers un PC (section 4.5). Les lectures et la vitesse peuvent être envoyées à un DR1 DL. Se référer au chapitre 4 pour les éventuelles connections externes.

Les lectures sauvegardées sont retenues indéfiniment dans la mémoire du DM4 DL, même si les batteries sont enlevées pour remplacement. Cependant, une revue est recommandée dès que possible.

Les utilisations ci-dessous du Data logger sont décrites dans les sections 3.2 à 3.10 :

Recherche du nombre de fichiers	section 3.2
Sélection d'un fichier	section 3.3
Enregistrement de lecture en mémoire	section 3.4
Sélection de position	section 3.5
Retour aux lectures enregistrées	section 3.6
Nettoyage et remplacement de lecture	section 3.7
Nettoyage des fichiers sélectionnés	section 3.8
Nettoyage de la mémoire entière	section 3.9
Stockage permanent	section 3.10

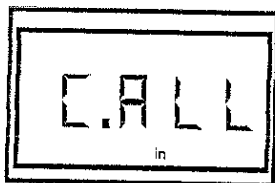



Figure 3-1

3.2 Recherche du nombre de fichiers

Les lectures ne peuvent être sauvegardées que si le nombre de fichiers souhaité a été fixé et qu'un fichier a été sélectionné pour en recevoir.



Suivez la procédure de cette section pour déterminer le nombre de fichiers et la taille de chacun.


Fixer le nombre de fichiers peut seulement être fait quand la mémoire est entièrement vide. Pour rechercher les positions

de la mémoire, appuyez sur .

C.ALL (figure 3.1) indique que la mémoire est vide. Si tel n'est pas le cas, référez vous à la section 3.9 pour la nettoyer.

ATTENTION : Le nettoyage permanent de la mémoire efface toutes les lectures enregistrées dans le Data logger du DM4 DL.

Pendant que C.ALL (figure 3.1) est affiché, appuyez sur  ou  pour sélectionner le nombre de fichiers souhaités (un au minimum) : "n.001" égale un fichier, "n.002" égale 2 fichiers, etc...

Appuyez sur  pour terminer la procédure. "ConF" est affiché pendant la configuration de la mémoire.

Le nombre de fichiers fixés détermine la taille de chacun d'eux, c'est le nombre de positions dit possible.

L'appendice B prévoit une table montrant le nombre de positions par fichiers basés sur le nombre de fichiers configurés, de 1 à 806.

REMARQUES : LO/HI, limites et dIF, valeurs, sont enregistrées avec chaque fichier.

Pour enregistrer des lectures, un fichier doit être sélectionné (section 3.3). Si rien n'est sélectionné, apparaîtra la position 1 du fichier 1.

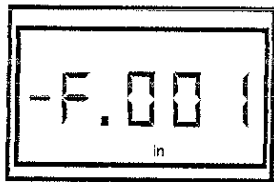





Figure 3-2

3.3 Sélection d'un fichier

Avant d'enregistrer toute mesure, un fichier doit être sélectionné (section 3.2). Appuyez sur  pour afficher le numéro de fichier actif. Si aucun fichier n'a été sélectionné, "-F.001" est affiché (figure 3.2). Si "C.ALL" est affiché, aucun fichier n'existe. Retournez à la section 3.2.


Utilisez  ou  pour changer le numéro du fichier actif. En faisant défiler les numéros du plus petit au plus grand, on arrive à l'affichage ".ALL" tous les fichiers et l'on retourne au fichier numéro 1.

- *F.nnn* indique fichier vide, pas de lecture.

F.nnn indique fichier actif mais non plein.

+ *F.nnn* indique fichier plein, aucune position vide.

"*nnn*" (001 à 806) est le numéro du fichier sélectionné.

Quand le numéro de fichier désiré est affiché, appuyez sur . Le numéro de position active des fichiers sélectionnés s'affiche brièvement. Alors, le DM4 DL retourne en mode mesure et est prêt pour enregistrer à nouveau.

REMARQUES : Quand un fichier contenant des lectures différentes est sélectionné, le DM4 DL se positionne en mode "dIF" et utilise la valeur nominale sauvegardée comme la valeur nominale courante.

Quand un fichier contenant des limites d'épaisseur HI/LO est sélectionné, le DM4 DL se positionne en mode THK et utilise les limites sauvegardées dans le fichier comme les limites courantes.

Quand un fichier contient des données collectées, en utilisant une sonde, les rapports envoyés à l'imprimante ou au PC incluent automatiquement le modèle et le numéro de série du palpeur.

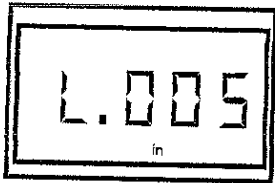




Figure 3-4

3.4 Rangement des lectures en mémoire

Les mesures prises en mode THK (normal), dIF (différentiel), et MIN (capture minimum) peuvent être enregistrées dans le Data logger si un fichier avec au moins une position vide est sélectionné (section 3.3).

Le Data logger est déconnecté quand un moyen d'enregistrement externe est connecté au port série I/O (chapitre 4).

Une lecture est enregistrée en appuyant sur  (section 2.17) à condition que la position du fichier soit vide, le Data logger emmagasine les lectures et affiche brièvement le numéro de position, "L.nnn" (figure 3-3), en confirmation.

Après qu'une lecture affichée soit envoyée, la touche **SEND** est mise hors service jusqu'à ce qu'une nouvelle lecture soit prise. A moins qu'une valeur d'épaisseur lue soit à l'écran, aucune action ne peut être menée quand  est appuyée.


La valeur zéro ne peut pas être enregistrée. Toutes les lectures, dans un fichier donné devront être enregistrées avec le même sérieux afin d'assurer la véracité des statistiques.

Position pleine : + *L.nnn* s'affiche lorsque l'on essaye d'enregistrer une position qui contient déjà une lecture. Aucune donnée n'est enregistrée. Pour sélectionner une position vide, reportez vous à la section 3.5.

Fichier plein : + *F.nnn* s'affiche quand on tente d'envoyer les données vers un fichier ne contenant pas de position vide. Aucune information n'est enregistrée. Pour sélectionner un autre fichier, référez vous à la section 3.3.

3.4.1 Enregistrement d'une valeur erronée.

Si une mesure ne peut pas être faite, ou une position est inaccessible, une valeur erronée peut être introduite à l'intérieur de la position active.

Pendant le mode THK ou MIN, appuyez sur  sans que la sonde soit couplée. Le numéro de la position, + *L.nnn*, où était enregistrée la valeur erronée, est rapidement affiché, suivi de *ObSt*.

Une valeur erronée est enregistrée dans la position du Data logger. En passant au travers des lectures emmagasinées (section 3.6), les positions erronées affichent *ObSt*.

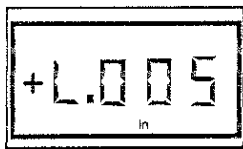


Figure 3-4

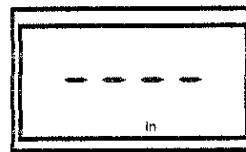



Figure 3-6


3.5 Sélection d'une position

Pendant le mode THK ou MIN, la touche MEM est utilisée pour sélectionner les positions des fichiers et passer à travers les lectures enregistrées.


Pour enregistrer une position dans les fichiers courants, appuyez sur .

Le numéro de position courante est affiché de la façon suivante :


- +L.nnn (position pleine, figure 3-4)
- L.nnn (position vide).



Utilisez  ou  pour afficher les positions souhaitées.

Pour passer au travers des lectures enregistrées, continuez jusqu'à la section 3.6.


Pour sélectionner les positions affichées et retourner au mode THK, appuyez deux fois sur .

3.6 Défilement des lectures d'épaisseur enregistrées.

Pendant qu'un numéro de position est affiché (figure 3-4), appuyez sur  une seconde fois pour afficher la lecture. Les lectures sont affichées dans l'unité de mesure courante.

Utilisez  ou  pour consulter des lectures dans d'autres positions.

Des pointillés (figure 3-5) indiquent une position vide. *ObSt* indique une position erronée. Le signe + indique que la lecture est au-dessus de la limite HI enregistrée avec le fichier. Le signe - indique qu'une lecture est en-dessous de la limite LO. "Err" indique que la lecture a été détruite en mémoire et doit être reprise.

Rappuyez sur  pour retourner en mode de mesure.

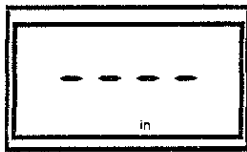




Figure 3-4




Figure 3-7

3.7 Nettoyage et remplacement d'une lecture.

Pendant qu'une lecture d'épaisseur est affichée (section 3.6), la touche  (C : clear) peut être utilisée pour effacer la lecture de cette position.


Pour effacer une lecture enregistrée, affichez la (section 3-5 et 3-6) et appuyez sur . Quand la lecture a été effacée, des pointillés apparaissent (figure 3.6).



Appuyez sur  pour retourner en mode de mesure. Une nouvelle lecture peut être affectée à la position nettoyée.


REMARQUES : Les locations erronées n'ont pas besoin d'être effacées. En envoyant automatiquement une valeur d'épaisseur, celle-ci vient superposer la valeur erronée enregistrée.

3.8 Nettoyage des fichiers sélectionnés.

ATTENTION : Cette opération effacera systématiquement toutes les lectures d'un fichier.

Appuyez sur  pendant les modes THK ou MIN. Les fichiers actifs sont affichés (section 3.3).

Utilisez  ou  pour sélectionner les fichiers à nettoyer.

Appuyez sur  pendant trois secondes. Le DM4 DL affiche brièvement "C.nnn" (figure 3-7). "nnn" est le numéro du fichier nettoyé. Alors, "-F.nnn" est affiché (fichier vide, figure 3-2 de la page 31).





Appuyez sur  pour retourner en mode de mesure, ou utilisez  ou  pour sélectionner d'autres fichiers.






Figure 3-8

3.9 Nettoyage complet de la mémoire.

ATTENTION : Cette opération efface systématiquement toutes les lectures enregistrées dans le Data logger du DM4 DL.

Pour nettoyer ou effacer la mémoire, appuyez sur  pendant que vous êtes en mode THK ou MIN.

Utilisez  ou  pour afficher ".ALL" (figure 3-8).

Appuyez sur  pendant trois secondes. Quand la mémoire est vide, l'affichage change : "C.ALL" (figure 3-9).

La mémoire du Data logger est maintenant nettoyée. De nouvelles lectures ne peuvent être enregistrées tant que de nouveaux fichiers n'auront pas été configurés.

Suivez la procédure de la section 3.2 pour créer de nouveaux fichiers et préparer le Data logger à l'enregistrement de nouvelles lectures.



Figure 3-9

3.10 Enregistrement permanent.

Les lectures enregistrées sont en mémoire indéfiniment, même au moment du remplacement des batteries. Cependant, les données peuvent être perdues ou altérées si le DM4 DL subit des dommages en étant exposé à des conditions environnementales extrêmes.

Pour étendre les enregistrements, les fichiers devront être transférés à un PC. Le programme de transfert des données du Data logger est disponible, contactez nous pour de plus amples informations.

Le chapitre 4 contient les informations nécessaires pour connecter le DM4 DL à des sorties périphériques externes (DR1, Imprimante, PC).

4. PORT SERIE I/O

4.1 Interface série du DM4 DL.

Les connecteurs Lemo 7 broches #OB placés au-dessus de l'appareil sont les ports série du DM4 DL. Ils sont utilisés pour transmettre des lectures et des données vers une sortie externe, comme une imprimante ou un PC.

Pour communiquer avec un PC, un programme de transfert est nécessaire pour une utilisation avec un compatible IBM PC/T & AT avec au moins 256 Ko de mémoire et la version DOS 2.0 ou plus. N'hésitez pas à contacter notre responsable Monsieur HERVIER M. pour de plus amples informations.

Le type de périphérie connectée au port série I/O détermine la réaction du Data logger et ainsi que celle du DM4 DL dès la pression de la touche SEND. Des accessoires et des câbles spéciaux sont disponibles et assurent la bonne connection entre l'appareil et ses périphéries.

Le tableau 4-1 récapitule les possibilités de transfert vers une sortie périphérique du DM4 DL.

Tableau 4-1

Périphérie	Position du DL	SEND
Aucune	connectée	épaisseur affichée par la mémoire du DM4 DL
DR1 Data*	hors service	envoi des épaisseurs et vitesses affichées.
RS232C sortie* (PC, imprimante, data logger, etc...)	lecture	envoi des épaisseurs affichées sélection d'un ou plusieurs fichiers.

* Câble spécial nécessaire ; disponible en stock.

REMARQUES : Le DM4 DL devra être en position OFF dès la connection d'un câble pour une périphérie au port série I/O.

4.2 Recherche de la vitesse (baud)

Pour rendre possible la communication entre le DM4 DL et une imprimante, un PC ou une autre sortie, la vitesse en Baud doit être fixé.

Le protocole de connection RS 232 du DM4 DL est référencé ci-dessous :

BR : 9 600
Data bits : 8
Stop bits : 1
Parité : nulle

La vitesse en Baud est ajustable et tous les autres paramètres sont fixés.

Pour changer la vitesse, appuyez sur **MODE** jusqu'à ce que **SPEC** s'allume.

Utilisez **▲** ou **▼** pour sélectionner **BAUD**.

Appuyez sur **CAL ON** pour afficher la recherche.

Utilisez **▲** ou **▼** pour sélectionner la nouvelle recherche.

Rappuyez sur **CAL ON** pour sortir.

Les vitesses disponibles (RS 232) sont 1 200, 2 400, 4 800 et 9 600.

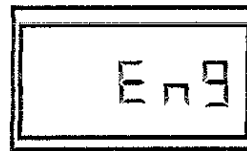


Figure 4-1

4.3 Sélection du langage

Pour changer le langage, appuyez sur **MODE**, jusqu'à ce que **SPEC** s'affiche.

Utilisez **▲** ou **▼** pour sélectionner **LANG**, puis sur

CAL ON pour afficher les recherches (figure 4-1).

Utilisez **▲** ou **▼** pour sélectionner la nouvelle recherche.

Options :

EnG - Anglais
dEU - Allemand
FrA - Français
ItAL - Italien
ESP - Espagnol

Rappuyez sur **CAL ON** pour sortir.

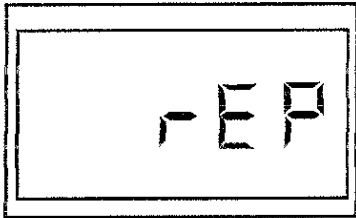


Figure 4-2

4.4 Impression des données.

Les fichiers Data Logger peuvent être transférés sur une imprimante. La sortie est compatible avec la plupart des imprimantes en séries 80 et 132 colonnes. Lorsque le DM4 DL est éteint, connectez l'imprimante au port de sortie I/O en utilisant le câble d'imprimante du DM4 DL fourni par KRAUTKRAMER. Si nécessaire, suivez la procédure indiquée en section 4.2 pour ajuster le niveau de la vitesse baud "baud rate" à celui de l'imprimante.

Sélection du pilote d'impression :

Avant d'imprimer, sélectionnez le pilote d'impression qui convient. Appuyez sur **MODE**, jusqu'à ce que **SPEC** s'allume.

Appuyez sur **▲** ou **▼** jusqu'à affichage de **rEP** (figure 4-2), puis sur **CAL ON** pour afficher la configuration en cours.

Appuyez sur **▲** ou **▼** pour choisir :

EPSt : Epson FX 850 avec interface en série 8148.
dPU : Seiko DPU 411.

Rappuyez sur **CAL ON** pour sortir.

Impression des informations de l'En-tête de Fichier :
Pour imprimer les informations de l'En-tête de Fichier, appuyez sur **▲** ou **▼** jusqu'à affichage de **HEAD**,

lorsque **SPEC** est allumé. Appuyez ensuite sur **CAL ON** pour afficher la configuration en cours, position **ON** ou **OFF**.

En position **OFF**, appuyez sur **▲** ou **▼** pour arriver en position **ON**.

Rappuyez sur **CAL ON** pour sortir.




Impression des statistiques :


Pour imprimer les données statistiques, appuyez sur **▲** ou **▼** jusqu'à affichage de **STAT**, lorsque **SPEC**




est allumé. Appuyez sur **CAL ON** pour afficher la configuration en cours, position **ON** ou **OFF**.


En position **OFF**, appuyez sur **▲** ou **▼** pour arriver en position **ON**.




Pour imprimer des fichiers, le DM4 DL doit être en mode THK ou MIN.


Appuyez sur  et utilisez  ou  pour choisir le fichier à imprimer comme décrit en section 3.3, ou sélectionnez **.ALL** pour imprimer tous les fichiers contenant des données.

Appuyez sur  pour lancer l'impression. Sur le DM4 DL, on voit s'afficher **S.nnn** (envoi du fichier x) ou **S.ALL** (envoi de tous les fichiers). Les fichiers vides et les emplacements de fichiers ne s'imprimeront pas.

Après l'impression, appuyez sur  pour revenir en mode mesure ou utilisez  ou  pour sélectionner un autre fichier à imprimer.

Pour interrompre la transmission, appuyez sur  en cours d'impression. Le DM4 DL affiche Abor et imprime transmission fichier interrompue! "FILE SEND ABORTED !".

Si l'imprimante est accidentellement déconnectée pendant la transmission, suivez les instructions données en section 4.7, pour éviter de perdre les données. Une fois l'impression terminée, appuyez sur  pour sortir ou utilisez  ou  pour sélectionner un autre fichier.

Les fichiers imprimés restent en mémoire une fois l'impression terminée. Les lectures individuelles et la vitesse de propagation peuvent être imprimées, simplement en appuyant sur  lorsque la valeur relative à la vitesse ou à l'épaisseur s'affiche.

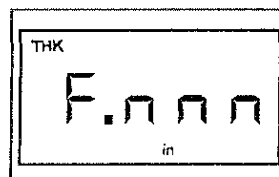


Figure 4-3

4.5 Envoi des données à un PC

Les données relatives à l'épaisseur, qui ont été mémorisées, peuvent être transmises à un ordinateur compatible IBM. Les fichiers sont transmis en code ASCII. Une fois installées sur le disque dur, les données peuvent être visualisées à l'écran, imprimées ou transférées sur traitement de texte standard, base de données, tableur et sur des logiciels d'application. Le format ASCII simplifie également le transfert de données pour les utilisateurs qui souhaitent se servir de logiciels de communication standard ou créer le leur.

Le Programme Utilitaire de Transfert des Données prévu pour le DM4 DL est disponible, il a pour but de simplifier le transfert de données sur un PC. Cette utilitaire d'emploi aisé peut être utilisé avec n'importe quel ordinateur compatible avec IBM PC, XT ou AT, ayant une capacité d'au moins 256 Ko et équipé d'un Dos version 2.0 au minimum. N'hésitez pas à nous contacter pour de plus amples informations.

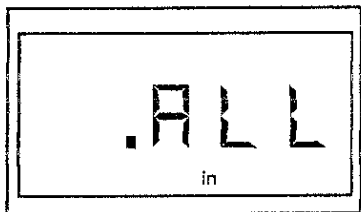









Figure 4-4

Connectez le DM4 DL au câble du PC, que nous pouvons vous fournir, au port de sortie I/O et au port série du PC. Si nécessaire, suivez les instructions données en section 4.2 pour ajuster le niveau baud à celui du port série.

Pour inclure une en-tête de fichier et/ou des informations statistiques, reportez vous au chapitre 4.4.

Appuyez sur  et utilisez  ou  pour sélectionner un fichier (figure 4-3) ou .ALL (figure 4-4) pour transmettre l'ensemble des fichiers non vides.

Appuyez sur  pour envoyer le(s) fichier(s). Ensuite appuyez sur  pour revenir en mode mesure ou utili-


sez  ou  pour choisir un autre fichier. Les procédures d'interruption et de déconnection accidentelles sont les mêmes que celles décrites en section 4.4.




4.6 Importation de données dans un tableur




Les données mémorisées, relatives à l'épaisseur, peuvent être transférées sur un ordinateur compatible IBM et installées sur le disque dur sous un format qui peut être importé pour traitement avec des tableurs, tel que Lotus 1-2-3 et Microsoft EXCEL.

REMARQUES : reportez vous au manuel d'utilisation de votre tableur, qui vous donnera les instructions nécessaires pour l'importation de fichiers.

Suivez les instructions données en section 4.5 et 4.2 pour connecter le DM4 DL à l'ordinateur et ajustez le niveau baud. Pour les statistiques, reportez vous au chapitre 4.4. Les en-têtes de fichier peuvent être visionnées dans la fonction HEAD.

Appuyez sur  jusqu'à ce que SPEC s'allume.

Appuyez sur  ou  jusqu'à l'affichage de rEP, puis sur  pour afficher la configuration en cours.

Utilisez  ou  jusqu'à l'affichage de SPrd. Appuyez sur  pour sortir.

Sélectionnez le fichier ou tous les fichiers avec .ALL et transférez les sur le PC en suivant les instructions données à la fin de la section 4.5.

4.7 Interruption de la procédure de transmission

Si un câble défectueux ou déconnecté ou tout autre problème provoque une interruption pendant la transmission des données vers un appareil extérieur, le DM4 DL est capable de continuer la transmission, si la connection est rétablie dans les 15 secondes. Quand la transmission a été rétablie, passez soigneusement en revue les données transmises, afin de vous assurer qu'aucune donnée n'a été perdue ou altérée ou bien répétez l'action de transmission, pour plus de sécurité.

Si la connection n'est pas rétablie dans les 15 secondes, le DM4 DL interrompra la transmission, affichera brièvement "Abor" et reviendra au numéro de fichier qui avait été sélectionné.

Dans ce cas, toute la procédure de transmission doit être recommencée selon les instructions données en section 4.4, si il s'agit de données à imprimer ; en 4.5 si il s'agit de transférer des fichiers à un PC.

5. SPECIFICATIONS

5.1 Spécification de l'appareil

Principes d'utilisations :	Mesures par écho ultrasonore
Le zéro palpeur :	Automatique ou en deux points
Reconnaissance du palpeur :	Automatique grâce au dialogue du palpeur intelligent
V-Path Correction :	Automatique, microprocesseur contrôlé
Linéarité :	.002 inch (.05 mm) quand le point de calibration est inférieur ou égal à 1 inch (25 mm) ; .003 inch (.075 mm) quand le point de calibration est supérieur à 1 inch
Gamme de mesures :	de .020 à 20.00 inch (.5 à 500 mm), cela dépend du palpeur et du matériau
Résolution affichée :	.001 ou .01 jusqu'à 9.999 inches, .01 au-dessus 9.999 inches ; .01 ou .1 jusqu'à 99.99 mm, .1 au-dessus de 99.99 mm
Vitesse de mesure :	4 Hz ; 25 Hz en mode capture minimum
Gamme des vitesses dans le matériau :	de .0394 à .3937 in/µs ; de 1000 à 9999 m/s
Niveau de gain :	Trois options à sélectionner à partir du clavier : <u>Automatique</u> : Gain élevé pour les matériaux dont la vitesse va jusqu'à 246,000 in/s (6,248 m/s). Gain faible pour une vitesse supérieure à 246,000 in/s. <u>Manuel élevé</u> : gain élevé au-dessus de la gamme entière de la vitesse. <u>Manuel faible</u> : gain faible au-dessus de la gamme entière de la vitesse.

Bande passante :	300 KHz à 10 MHz.
Stabilité de lecture :	Valeur nominale mesurée 0.001 inch (0.025 mm) au-dessus de la gamme d'utilisation des températures de l'appareil.
Capacité du Data logger :	2679 lectures maximum ; 999 lectures si le nombre de fichiers est fixé à 1 ou à 2 ; les lectures sont enregistrées séquentiellement.
Nombre de fichiers :	de 1 à 806 ; voir appendice B pour le nombre de lectures par fichier établi par rapport au fichier configuré.
Protocole de série :	1 200, 2 400, 4 800 ou 9 600 baud ; 8 data bits ; 1 stop bit ; et pas de parité.
Transfert de données :	par la touche SEND.
Langage :	Anglais, Allemand, Français, Italien et Espagnol.
Sécurité mémoire :	10 ans
Affichage type :	4 digits, 0.5 inch (12.7 mm), écran à cristaux liquides avec éclairage de l'écran.
Alimentation :	2 piles alcalines 1.5 volt type AA
Autonomie :	200 heures à 25 % du cycle normal, sans éclairage, pour une vélocité concernant l'acier et une résolution affichée de .001 inch.
Veille automatique :	Elle intervient 3 minutes après le dernier couplage de la sonde ou la dernière pression de n'importe quelle touche.
Gamme de température :	+ 10°F à +120°F (- 10°C à + 50 °C).
Gamme de température enregistrée :	- 40°F à + 140°F (- 40°C à + 60 °C) sans batterie - 40 °F à + 125 °F (- 40°C à + 50°C) avec batterie.

Dimensions : 146,0 mm X 76,2 mm X 34,3 mm (boîtier).
Poids : 255 grs avec batterie
Connexion de la sonde : Lemo # 00 situé au-dessus de l'appareil.
Connexion RS 232 série I/O : 7 broches, Lemo #0B situé au-dessus de l'appareil.

REMARQUES : Les spécificités des appareils peut changer bien qu'ils aient la même notice

5.2 Spécifications de la sonde ou palpeur

TYPE	DESCRIPTION	FREQUENCE	DIAMETRE	GAMME DE MESURE	TEMPERATURE
<u>PALPEURS INTELLIGENTS</u>					
FH2E-D	Haute sensibilité	8 MHz	9,6 mm	5 à 32 mm	< 54°C
KBA560-D	Sonde normale	5 MHz	15,9 mm	1,25 à 200 mm	< 121°C

REMARQUE : Les palpeurs intelligents sont reconnus automatiquement pour optimiser la performance.

PALPEURS STANDARDS

FH2E	Haute sensibilité	8 MHz	9,6 mm	.75 à 50 mm	< 54°C
KBA560	Sonde normale	5 MHz	15,9 mm	1,5 à 200 mm	< 230°C
HT400	Haute température	5 MHz	12,7 mm	.75 à 250 mm	< 538°C

REMARQUE : La gamme de mesure de la sonde HT400 dépend des conditions de surface et du couplant utilisé.

TYPE	DESCRIPTION	FREQUENCE	DIAMETRE	GAMME DE MESURE	TEMPERATURE
DP-104	Forte pénétration	1 MHz	31,8 mm	5,0 mm min	< 54°C
DA301	Sonde normale	5 MHz	12,1 mm	1,5 à 200 mm	< 54°C
DA303	Forte pénétration	2 MHz	16,2mm	5,0 mm min	< 54°C
DA312	Matériau mince	10 MHz	7,6 mm	6 à 25 mm	< 54°C
KB550BTH	Tube	5 MHz	9,5 mm	1,5 à 50 mm	< 54°C
KB550FH	Miniature	5 MHz	9,5 mm	1,5 à 50 mm	< 54°C
FH2E-WR	Miniature haute sensibilité Résistant	8 MHz	14,0 mm	.75 à 50 mm	< 54°C
KBA560-WR	Sonde normale Haute température	5 MHz	17,8 mm	1,5 à 200 mm	< 230°C

6. REMARQUES CONCERNANT L'APPLICATION

6.1 Remarques générales.

Le DM4 est d'utilisation simple et il donnera des mesures fiables, cohérentes, s'il est employé correctement et si l'on a conscience d'un certain nombre de facteurs qui peuvent affecter la fiabilité des mesures. Cette section expose quelques-uns des cas les plus courants.

6.1.1 Défauts

Si, durant le contrôle, le DM4 affiche tout à coup une valeur inférieure à l'épaisseur apparente de la pièce testée, il se peut qu'il affiche la position du défaut et non l'épaisseur totale de la pièce. Pour plus d'informations, reportez vous à la section 1.3 : "Principes de mesures d'épaisseur avec un DM4". Si la cause reste indéterminée, contrôlez la pièce avec un instrument de contrôle par ultrasons ou toute autre méthode NDT adaptée et recommandée.

6.1.2 Etat des surfaces

Un dessin régulier sur la surface à tester, par exemples des rainures causées par une machine peut fausser le contrôle d'épaisseur lors de l'utilisation d'une sonde émetteur-récepteur. Les sondes à plus haute fréquence, tel que le DA 312, sont particulièrement sensibles à cela.

On peut généralement résoudre le problème en positionnement la sonde de façon à ce que la barrière en liège soit à angle droit avec les rainures.

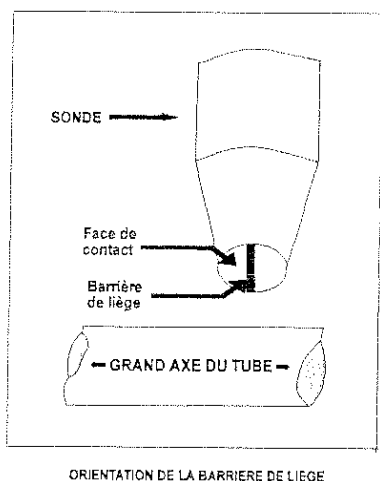
Il est possible que la surface de la pièce à testée soit trop raboteuse pour permettre un bon contrôle. Un excès de couplant peut stagner entre la sonde et la surface à tester, causant ainsi une mauvaise lecture. Une surface très raboteuse peut empêcher le couplage (pas d'indicateur de couplage). On peut résoudre ce problème en polissant la surface jusqu'à ce qu'elle soit assez lisse pour permettre un bon couplage.

6.1.3 Surfaces courbes.

Lorsqu'on souhaite mesurer des surfaces courbes telles que des tubes ou des tuyaux, il convient de s'assurer que la sonde est bien centrée sur la pièce et aussi stable que possible.

D'une façon générale, les sondes de petit diamètre améliorent le couplage et évitent les oscillations sur les surfaces courbes. Dans certains cas, des sondes spéciales ayant des faces adaptées à la courbure peuvent être nécessaires. L'expérience aidera à trouver la technique la plus adéquate.

Lorsque vous utilisez une sonde émetteur-récepteur de surface, placez la barrière en liège à angle droit, dans l'axe de la pièce, comme vous le montre la figure suivante.



ORIENTATION DE LA BARRIÈRE DE LIÈGE

6.2 Mesure d'épaisseur sur des pièces très chaudes

L'appareil peut être utilisé pour mesurer l'épaisseur de matériaux ayant des températures, en surface, pouvant aller jusqu'à 1.000° F (538° C), grâce à une sonde émetteur-récepteur spéciale, haute température, le modèle

Est également nécessaire, pour l'utilisation à haute température, un couplant spécial, KRAUTKRAMER BRANSON ZGM. Nous recommandons la procédure suivante.

Calibrer le DM4 selon les instructions données en 2.5 et 2.6.

Nettoyez soigneusement la surface à contrôler, en utilisant une brosse métallique pour supprimer toutes traces d'oxydation.

Travaillez le couplant haute température ZGM dans le tube avant utilisation. Mettez ensuite une goutte, à peu près de la taille d'un petit pois, sur la face en contact avec la sonde et non sur la pièce à contrôler.

Mettez soigneusement en contact la sonde et la surface à contrôler. Pour éviter d'endommager la sonde, ne la faites pas tourner lorsqu'elle est en contact avec la surface testée. Pour contrôler une surface courbe avec une sonde émetteur-récepteur, orientez la barrière de liège comme décrit en 6.1.3. Il faut 2 à 3 secondes au couplant pour fondre et assurer un bon couplage. Au dessus de 550° C, le couplant ZGM peut s'enflammer spontanément. Ceci ne portera pas atteinte à la qualité du couplage.

Ne laissez pas la sonde en contact plus de 5 secondes. Si vous n'obtenez pas l'affichage de l'épaisseur en 5 secondes, enlevez la sonde et abaissez sa température à l'air libre. Sur des surfaces courbes, on peut secouer doucement la sonde pour faciliter le couplage.

Pendant le couplage, les résultats affichés ont tendance à augmenter à mesure que la sonde s'échauffe. Le mode MIN (*reproduction minimum*) peut aider à minimiser ce problème.

Un "duty cycle" à 100 % peut être utilisé pour des mesures à températures inférieures à 204° C. Il n'est pas nécessaire de refroidir la sonde.

Pour des mesures à des températures supérieures à 204° C, refroidissez la sonde à l'air libre, de la façon suivante:

*pendant 15 secondes pour des températures entre 204° C et 296° C.

*pendant 30 à 120 secondes pour des températures comprises entre 296° C et 538° C.

Avant d'effectuer une autre lecture, enlevez soigneusement de la sonde ce qui reste du couplant et tout résidu.

Les mesures d'épaisseur exécutées à haute température doivent être corrigées de l'effet de la température pour obtenir la vitesse sonore du matériau. Concernant l'acier, la vitesse varie à un taux approximatif de 1 % pour 100° C.

Certaines applications peuvent excéder les capacités de l'appareil. Si des mesures effectuées à haute température demeurent insatisfaisantes après plusieurs tentatives avec cette méthode, de meilleurs résultats peuvent être obtenus en utilisant une sonde haute température avec un appareil détecteur de défauts à ultrasons.

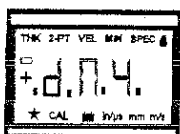
APPENDICE A : AFFICHAGE, REFERENCE



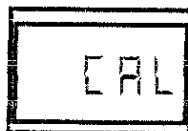
Affichage initial du DM4E
Section 2.4



Défaut en mémoire
Voir CAL ci-dessous



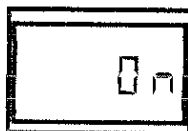
Affichage initial du DM4
Section 2.4



Défaut en mémoire ; appuyez sur
CAL pendant 50 secondes pour
relancer le logiciel



Affichage initial du DM4L
Section 2.4



Connection des modes,
back-light et statistiques



Erreur mémoire. Rappelez
votre centre d'achat et
l'appareil se mettra hors
service dans les 50 secondes.



Déconnection



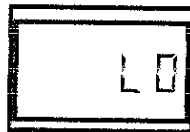
Calibration en 2 points
Couplage d'une épaisseur
standard
Section 2.6



Gain élevé, filtre élevé
de la bande passante
(DM4, DM4DL)
Section 2.10, 2.13



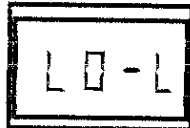
Calibration en 2 points
couplage d'une épaisseur
standard
Section 2.6



Gain faible, filtre faible
de la bande passante
(DM4, DM4DL)
Section 2.10, 2.13



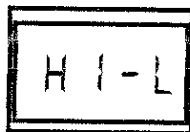
Contrôle du gain
(DM4, DM4DL)
Section 2.10



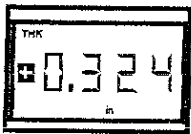
Mode alarme basse
limite (DM4, DM4DL)
Section 2.11



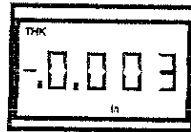
Gain automatique,
Eclairage automatique
Section 2.10, 2.15



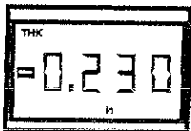
Mode alarme limite haute
(DM4, DM4 DL)
Section 2.11



Lecture dépassant
l'alarme limite HI
(DM4, DM4DL)
Section 2.11



Lecture différentielle
inférieure à la valeur
nominale (DM4, DM4DL)
Section 2.12



Lecture inférieure à
l'alarme limite LO
(DM4, DM4DL)
Section 2.11



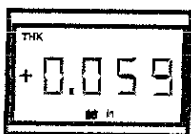
Contrôle du filtre de la
bande passante (DM4, DL)
Section 2.13



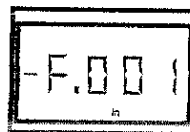
Mode de mesure différentiel
(DM4, DM4DL)
Section 2.12



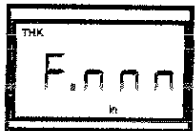
Nettoyage mémoire
Section 3.2 DM4DL



Lecture différentielle
supérieure à la valeur
nominale (DM4, DM4DL)
Section 2.12



Fichier N° 1 vide
Section 3.3 DM4DL



Fichier N° nnn actif
Section 3.3 DM4 DL



Position N°5 vide
Section 3.5 DM4 DL



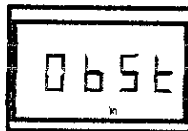
Fichier N°1 plein
Section 3.3 DM4DL



Revue des positions vides
Section 3.6 DM4 DL



Position N° 5 active
Envoi confirmé
Section 3.4 DM4 DL



Revue des positions erronées
Section 3.4.1, 3.6 DM4 DL



Position N° 5 pleine
Section 3.5 DM4 DL



Tout fichier sélectionné
prêt à être transmis ou effacé
Section 3.3, 3.9, 4.4, 4.5 DM4 DL



Effacer fichier N°1
Section 3.8 DM4 DL



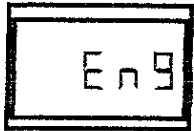
Langage français
Section 4.3 DM4 DL



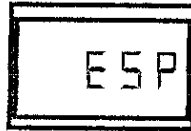
Sélection de la gamme
de vitesse (baud)
Section 4.2 DM4 DL



Langage italien
Section 4.3 DM4 DL



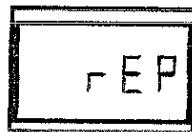
Langage anglais
Section 4.3 DM4 DL



Langage espagnol
Section 4.3 DM4 DL



Langage allemand
Section 4.3 DM4 DL



Rapport de sélection
Section 4.4 DM4 DL

HEAD

Aide mémoire pour rapport
Section 4.4 DM4 DL

S.ALL

Tous les fichiers envoyés
transmission en cours
Section 4.4, 4.5 DM4 DL

STAT

Statistique pour rapport
Section 4.4 DM4 DL

S.OOS

Transmission du fichier
N°5 en cours
Section 4.4, 4.5 DM4 DL

EPSON

Imprimante EPSON FX 850
Section 4.4 DM4 DL

AbOr

Transmission fichier
interrompue
Section 4.4, 4.5 DM4 DL

dPU

Imprimante SEIKO DPU 411
Section 4.4 DM4 DL

SPrd

Formatage du rapport
Section 4.6 DM4 DL

Appendice B : POSITION PAR FICHIER LOCALISE SUR LE NOMBRE

Fichier	Pos.Fichier	Fichier	Pos.Fichier	Fichier	Pos.Fichier	Fichier	Pos. Fichier
1	999	26	101	51	50	95 à 98	25
2	999	27	97	52	49	99 à 102	24
3	893	28	93	53	48	103 à 106	23
4	669	29	90	54	47	107 à 110	22
5	535	30	87	55	46	111 à 115	21
6	445	31	84	56	45	116 à 120	20
7	381	32	81	57 à 58	44	121 à 126	19
8	333	33	79	59	43	127 à 132	18
9	296	34	76	60	42	133 à 139	17
10	266	35	74	61 à 62	41	140 à 146	16
11	242	36	72	63	40	147 à 155	15
12	221	37	70	64 à 65	39	156 à 164	14
13	204	38	68	66	38	165 à 175	13
14	189	39	66	67 à 68	37	176 à 187	12
15	176	40	64	69 à 70	36	188 à 201	11
16	165	41	63	71 à 72	35	202 à 217	10
17	155	42	61	73	34	218 à 237	9
18	147	43	60	74 à 76	33	238 à 260	8
19	139	44	58	77 à 78	32	261 à 288	7
20	132	45	57	79 à 80	31	289 à 322	6
21	125	46	56	81 à 83	30	323 à 366	5
22	119	47	54	84 à 85	29	367 à 424	4
23	114	48	53	86 à 88	28	425 à 504	3
24	109	49	52	89 à 91	27	505 à 620	2
25	105	50	51	92 à 94	26	621 à 806	1

LEXIQUE

Page

A :

Affichage des symboles	12
Alarme	23
Alarme (limites)	23
Alarme basse	23
Alarme haute	23
Applications	47

B :

Batterie	11
----------------	----

C :

Calibration en 1 point	16
Calibration en 2 points	17
Calibration de la vitesse	19
Capture minimum	22
Clavier	13
Condition de surfaces	47
Connexion des fonctions	27
Coordonnées d'agence	7
Coupure automatique	15

D :

Déconnexion des fonctions	27
Défauts	47

E :

Eclairage	26
Enregistrement de lectures	32
Enregistrement de mesure	28, 32
Enregistrement permanent	35
Envoi de données (PC)	39
Epaisseur	21

F :

Fichier de départ	38
Fonctions	27

G :

Gain	23
Gamme de vitesse	37

I :		R :	
Importation des données	40	Repositionnement des lectures	34
Impression des données	38	Résolution	26
Impression des fichiers	38	S :	
Imprimante	38	Sélection de fichiers	31
Interfaces I/O	36	Sélection de position	33
Interruption de la procédure de transmission	41	Spécification de l'appareil	42
L :		Spécification des sondes	46
Langage	37	Statistiques des fichiers	38
Limites LO / HI	23	Surfaces traitées	47
Listage des lectures	33	T :	
M :		Témoins de Batterie	11, 12
Mesures différentielle	24	U :	
Mesures digitales	10	Unité de mesure	2
Mesures hautes températures	48		
Mode DIF	24		
Mode MIN	22		
Mode THK	21		
Mode VEL	19		
N :			
Nettoyage des fichiers	34		
Nettoyage de la mémoire	35		
Nettoyage des lectures	34		
Numéro de fichier	30		