HDS 200
ULTRASCHALL-DICKEN-MESSGERÄT

Betriebsanleitung

1 Übersicht 4
1.1 Produktspezifikation 4
1.2 Hauptsächliche Funktionen.....
1.3 Messprinzip.....
1.4 Konfiguration .....
1.5 Einsatzbedingungen..... 7
2 Strukturmerkmale..... 8
2.1 Instrumentenansicht..... 8
2.2 Teile des Hauptgerätes..... 8
2.3 Messbildschirm 9
2.4 Definition der Tastatur 10
3 Vorbereitung..... 12
3.1 Wandlerauswahl .....
3.2 Zustand und Vorbereitung der Oberfläche 16
4 Einsatz 16
4.1 Strom An/Aus.....16
4.2 Wandler-Set..... 17
4.3 Nullsonde 17
4.4 Schallgeschwindigkeit..... 19
4.5 Messungen durchführen..... 21
4.6 2-Punkt-Kalibrierung 22
4.7 Scan-Modus 23
4.8 Einstellung des Limits 25
4.9 Auflösung 25
4.10 Einheitenskala..... 25
4.11 Speichermanagement..... 25
4.12 Datenausdruck..... 27
4.13 Einstellung des Systems 28
4.14 Systeminformation..... 28

TEL: 0049 (0)2373 1341
FAX: 0049 (0)2373 2488

4.15 EL Hintergrundlicht 29
4.16 Batterie-Information 29
4.17 Automatische Stromabschaltung 30
4.18 System-Reset 30
4.19 Verbindung mit einem Computer 30
5 Einsatz-Menue 31
5.1 Eingang ins Hauptmenue 31
5.2 Eingang ins Untermenue 32
5.3 Ändern der Parameter 32
5.4 Numerische Digitaleingabe 32
5.5 Speichern und Exit 32
5.6 Löschen und Exit 32
6 Service 32
7 Transport und Lagerung 32
Anl. A Schallgeschwindigkeiten 34
Anl. B Anwendungsnotizen **Fehler! Textmarke nicht definiert.**

1 Übersicht

Das Mitech Modell MT200 ist ein digitales Ultraschall-Dicken-Messgerät. Da es auf demselben Funktionsprinzipien wie ein Sonar basiert, ist es in der Lage, die Stärke verschiedener Materialien mit einer so hohen Genauigkeit wie 0,1 mm oder 0,001 Zoll zu messen. Es kann bei einer Vielzahl von metallischen und nicht-metallischen Materialien zum Einsatz kommen.

1.1 Produktspezifikationen

1) Display: 128x64 dot matrix LCD mit Hintergrundlicht.
2) Messbereich：0.75～300mm (bei Stahl).
3) Bereich der Schallgeschwindigkeit: 1000~9999 m/s.
4) Auflösung: 0.1/0.01mm (wählbar)
5) Genauigkeit： ±（0.5%Stärke+0.04）mm.
6) Einheiten: Metrische/Imperiale Einheiten wählbar.
7) Vier Messergebnisse pro Sekunde bei Einzelpunkt-Messungen und zehn pro Sekunde im Scan-Modus.
8) Speichermöglichkeit für bis zu 20 Dateien (bis zu 99 Messwerte pro Datei).
9) Ein oberes und unteres Limit kann voreingestellt werden. Ein Alarm ertönt, wenn die Limits überschritten werden.
10) Stromversorgung: Zwei 1,5 V Alkalin-Batterien (Größe “AA”). Typische Einsatzdauer 100 h bei abgeschaltetem Hintergrundlicht.
11) Kommunikation：RS232 serieller Anschluss.
12) Gehäuse: Aus extrudiertem Aluminium für den Einsatzunter harten Bedingungen
13) Außenabmessungen：132H × 76,2B mm.
14) Gewicht：345g

1.2 Hauptsächliche Funktionen

1) Die Möglichkeit von Messungen in einem weiten Bereich von

Materialien wie Metalle, Plastik, Keramik, Komposite, Epoxy, Glass und anderer Materialien, die Ultraschallwellen gut leiten.

2) Es sind Wandlermodelle für verschiedene Anwendungen verfügbar, auch für grobkörnige Materialien und für Hochtemperaturbereiche.
3) Nullsonden-Funktion, Kalibrierfunktion für Schallgeschwindigkeiten.
4) Zwei-Punkt Kalibrierfunktion.
5) Zwei Arbeitsmodi: Einzelpunkt-Modus und Scan-Modus.
6) Anzeige für den Kopplungsstatus.
7) Die Batterieanzeige informiert über die restliche Kapazität der Batterien.
8) Automatische Schlaf- und Ausschaltfunktion, um die Lebensdauer der Batterien zu erhöhen..
9) Es ist als Option Software verfügbar für das Verarbeiten der Daten auf dem PC.
10) Es ist als Option auch ein kleiner Thermodrucker verfügbar, der die Messdaten ausdruckt.

1.3 Messprinzipien

Das Ultraschall-Dicken-Messgerät bestimmt die Stärke eines Teils oder einer Struktur, indem es genau die Zeit misst, die ein Ultraschallimpuls benötigt, um sich durch die Stärke des Materials zu bewegen und die Zeit der Reflektion durch die Rückseite oder eine interne Oberfläche. Die gemessene 2-Wege-Laufzeit wird durch 2 geteilt, um den Hin- und Rückweg zu erhalten und mit der Schallgeschwindigkeit im Material multipliziert. Das Resultat wird in der gut bekannten Formel ausgedrückt:

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

Wobei： H—die Stärke des Testteils ist.
v—die Schallgeschwindigkeit des Materials ist.
t—die gemessene Zeit für Hin und Rück ist.

1.4 Konfiguration

Tabelle 1-1

	Nr.	Einzelteil	Menge	Notiz
Standard Konfiguration	1	Hauptgehäuse	1	
	2	Wandler	1	Modell: N05/90°
	3	Kupplung	1	
	4	Instrumentengehäuse	1	
	5	Bedienungsanleitung	1	
	6	Alkalinbatterie	2	AA size
	7	Schraubendreher	1	
	8			
Optionale Konfiguration	9	Wandler: N02		Sehen Sie Tabelle3-1
	10	Wandler: N07		
	11	Wandler: HT5		
	12	Mini Thermal Drucker	1	
	13	Druckkabel	1	
	14	DataPro Software	1	
	15	Kommunications Kabel	1	

1.5 Einsatzbedingungen

Arbeitstemperatur: －20～＋60℃;

Lagertemperatur：-30℃～＋70℃

Relative Feuchtigkeit ≤90%；

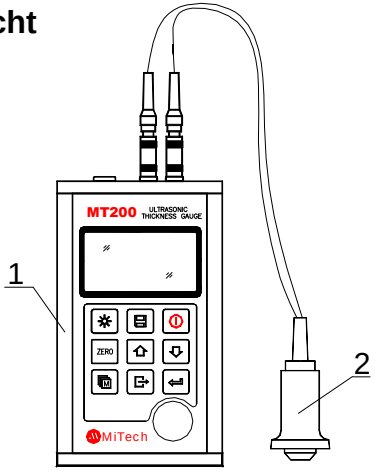
In der Umgebung sollten weder Vibration, starke Magnetfelder noch korrosive Medien oder schwerer Staub vorhanden sein.

2 Strukturmerkmale

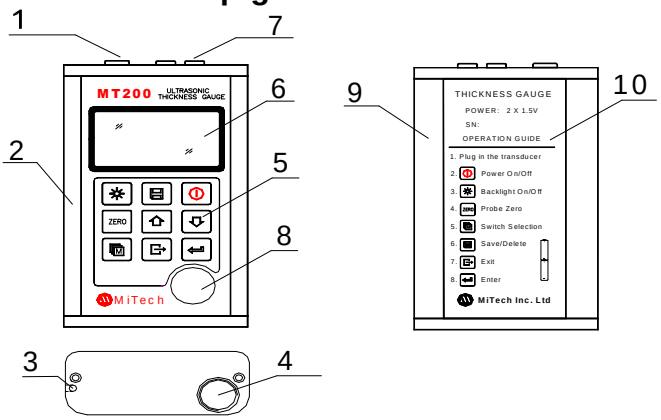
2.1 Instrumentenansicht

1 Hauptgehäuse

2 Wandler



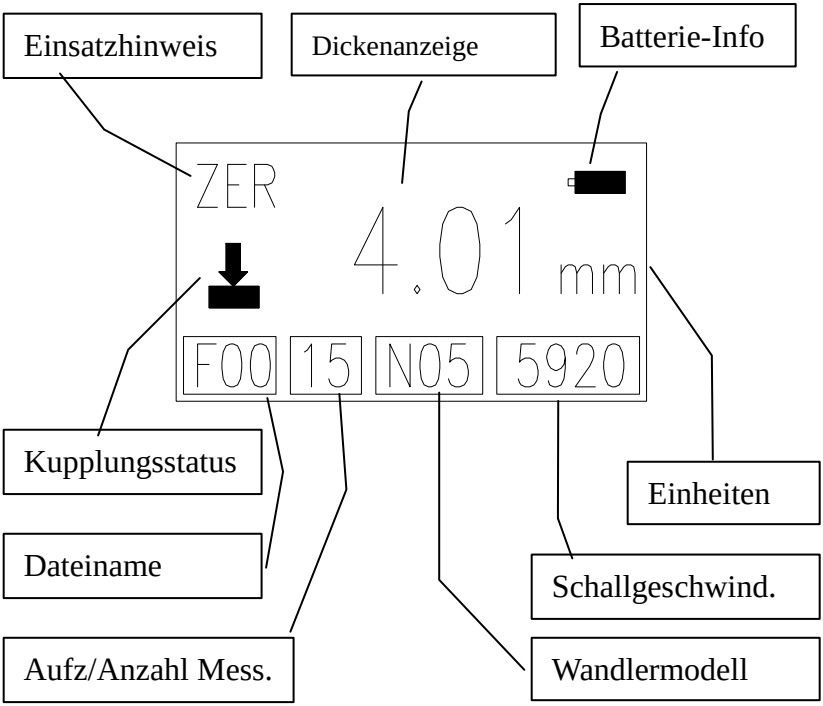
2.2 Teile des Hauptgehäuses



1 Kommunicationsanschluss 2 Aluminiumgehäuse 3 Gurtbefestigung 4 Batterieabdeckung 5 Tastatur 6 LCD Display 7 Wandleranschluss (keine Polarität) 8 Nullsondenscheibe

9 Aluminumgehäuse 10 Label

2.3 Messbildschirm



TEL: 0049 (0)2373 1341
FAX: 0049 (0)2373 2488

Batterie-Information: Zeigt die restliche Kapazität der Batterie an.

Kopplungsstatus: Zeigt den Kopplungsstatus an. Während das Gerät misst, sollte der Kopplungsstatus an sein. Wenn er nicht an oder stabil ist, hat das Gerät Schwierigkeiten, stabile Messungen durchzuführen, und der angezeigte Messwert wird sehr wahrscheinlich falsch sein.

Operationshinweise: Zeigt den derzeitigen Einsatz an.

FIL: Dateiauswahl；

MEM：Anzeige der Speicherdaten；

PRB： Wandlereinstellung；

VEL： Änderung der Geschwindigkeit;

CAL： Kalibrierung der Geschwindigkeit；

DPC： Status der 2-Punkt-Kalibrierung；

ZER： Status Nullsonde

SCA: Zeigt an, dass die derzeitige Messmethode der Scan-Modus ist, und nicht der 1-Punkt-Modus

File Name: Zeigt den derzeitigen Dateinamen.

Record No./Count: Zeigt, wenn erleuchtet, die derzeitige Aufzeichnungsnr. an, oder, wenn nicht erleuchtet, die Gesamtzahl der Messungen

Transducer Model: Der derzeitig eingesetzte Wandler.

Sound Velocity: Die derzeitige Schallgeschwindigkeit

Thickness Reading：Anzeige des einfachen Messwertes. ↑ bedeutet, dass das obere Limit und ↓ bedeutet, dass das untere Limit unterschritten wurde.

Units Label： Bei mm wird die Wandstärke in mm und die Geschwindigkeit in m/s angegeben. Bei in wird die Stärke in Zoll und die Geschwindigkeit in **inch/us angegeben**.

2.4 Definition der Tastatur

	An- und Ausschalten des Gerätes		Verlässt die derzeitige Anwendg.
	An und Aus des Hintergrundlichtes		Enter
	Einsatz Nullsonde		Plus oder Scroll nach oben
	Schaltet auf die jeweilige Einh. um		Minus oder Scroll nach unten
	Daten speichern oder Löschen		

TEL: 0049 (0)2373 1341
FAX: 0049 (0)2373 2488

3 Vorbereitung

3.1 Wandlerauswahl

Das Gerät ist in der Lage, Messungen an einem weiten Bereich von Materialien durchzuführen, von verschiedenen Metalle und von Glas und Kunststoff. Verschiedene Materialien erfordern jedoch den Einsatz unterschiedlicher Wandler. Es ist eine wichtige Angelegenheit, den richtigen Wandler auszuwählen, um genaue und verlässliche Messungen zu erhalten. Die nachstehenden Abschnitte zeigen die wichtigen Eigenschaften von Wandlern auf, die bei der Auswahl eines Wandlers für eine spezifische Aufgabe zu berücksichtigen sind.

Allgemein gesagt, ist der beste Wandler für eine Aufgabe derjenige, der ausreichend Ultraschallenergie in das zu messende Material gibt, und zwar so, dass vom Gerät ein starkes stabiles Echo empfangen wird. Mehrere Faktoren bestimmen die Stärke des Ultraschalls bei seinem Lauf durch das Material. Diese sind nachstehend aufgelistet:

Anfängliche Signalstärke. Je stärker das Signal am Anfang ist, desto stärker ist das Echo. Ein breiter Sendebereich schickt mehr Energie in das zu messende Material als ein schmaler. Ein so genannter ½“ Wandler sendet also ein stärkeres Signal als ein ¼“ Wandler.

Absorbierung und Streuung. Wenn Ultraschall durch ein Material gesendet wird, wird es teilweise absorbiert. Wenn dieses Material eine körnige Struktur hat, ergibt sich eine Streuung der Ultraschallwellen. Beide Effekte reduzieren die Stärke der Wellen und auch die Fähigkeit des Gerätes, das Echo zu empfangen. Bei hochfrequentem Ultraschall hat man mehr Absorbierung und Streuung als bei niedrigen Frequenzen. Es scheint zwar so, dass niedrige Frequenzen in jedem Fall besser sind; es ist aber so, dass diese weniger direktional als hohe sind. Deshalb würde ein hochfrequenter Wandler besser geeignet sein für das Aufspüren der exakten Stelle von Fehlstellen oder Rissen.

Geometrie des Wandlers. Physische Beeinträchtigungen in der

Umgebung der Messstelle bestimmen manchmal, ob der Wandler für die Aufgabe geeignet ist. Manche Wandler sind einfach zu groß, um in engen Bereichen arbeiten zu können. Auch kann die Oberfläche für den Kontakt mit dem Wandler limitiert sein, so dass ein Wandler mit einer kleinen “Sonde” benötigt wird. Wenn eine gekrümmte Oberfläche gemessen werden soll, z.B. die Zylinderwand eines Motors, kann der Einsatz einer entsprechend gekrümmten Sonde notwendig sein.
Temperatur des Materials. Wenn es nötig ist, eine äußerst heiße Oberfläche zu messen, muss ein Hochtemperaturwandler verwendet werden. Diese sind mit speziellen Materialien und Techniken hergestellt worden, damit sie ohne Schaden hohen Temperaturen widerstehen können. Zusätzlich muss man beim Wandler für hohe Temperaturen aufpassen, wenn eine Nullsonde eingesetzt wird oder eine Kalibrierung mittels einer bekannten Stärke erfolgt.
Die Wahl des richtigen Wandlers ist oft eine Auswahl verschiedener Charakteristiken. Es kann notwendig sein, mit verschiedenen Wandlern zu experimentieren, um den für die Aufgabe geeigneten herauszufinden.
Der Wandler ist das wichtigste Teil des Geräts. Er sendet und empfängt Ultraschallwellen und kalkuliert damit die Wandstärke des zu messenden Materials. Der Wandler wird mit dem beigefügten Kabel und 2 koaxialen Anschlüssen am Gerät verbunden. Wie die Wandler mit den koaxialen Anschlüssen verbunden werden, ist nicht wichtig: Jeder Stecker kann in jede Buchse gesteckt werden.
Der Wandler muss korrekt verwendet werden, damit das Gerät genaue und verlässliche Messungen liefert. Nachstehend eine kurze Beschreibung des Wandlers und danach eine Betriebsanleitung.

Achtung: Hier sind Abbildungen einzufügen!!

Die linke Abbildung zeigt einen typischen Wandler. Die 2 Halbkreise

und die dazwischen liegende Barriere sind sichtbar. Einer der Halbkreise leitet den Ultraschall in das zu messende Material, und der andere leitet das Schallecho zurück in den Wandler. Wenn der Wandler an das zu messende Material gehalten wird, wird der Bereich direkt neben der Mitte der Oberfläche gemessen.

Die rechte Abbildung zeigt den Wandler von oben. Drücken Sie mit Daumen oder Finger auf diese Fläche, um den Wandler an der zu messenden Oberfläche festzuhalten . Normaler Druck reicht aus; es geht nur darum, den Wandler am richtigen Platz und seine Oberfläche flach an der Oberfläche des zu messenden Teils zu halten.

Tabelle 3-1 Auswahl des Wandlers

Modell	Freq MHZ	Ø mm	Messbereich	Unteres Limit	Beschreibung
N02	2	**22**	3.0mm～300.0mm（In Stahl） 40mm (in Grauguss HT200)	20	Für dicke, stark dämpfende oder stark streuende Materialien
N05	5	10	1.2mm～230.0mm（In Stahl）	Φ20mm×3.0mm	Normale Messung
N05 /90°	5	10	1.2mm～230.0mm（In Stahl）	Φ20mm×3.0mm	Normale Messung
N07	7	6	0.75mm～80.0mm（In Stahl）	Φ15mm×2.0mm	Für dünne Wandstärken oder kleine, gekrümmte Rohre
HT5	5	14	3～200mm（In Stahl）	30	Für hohe Temperaturen (niedriger als 300 °C.

TEL: 0049 (0)2373 1341
FAX: 0049 (0)2373 2488

3.2 Zustand und Vorbereitung von Oberflächen

In jedem Messszenario von Ultraschall spielt die Form und die Rauhigkeit der Oberfläche eine große Rolle. Raue, unebene Oberflächen können das Eindringen von Ultraschall limitieren und unstabile und dadurch nicht verlässliche Messungen verursachen. Die Oberfläche sollte sauber sein und keine kleinen Partikel wie Rost oder Zunder aufweisen . Ansonsten sitzt der Wandler nicht einwandfrei auf der Oberfläche. Oft ist eine Drahtbürste oder rein Schaber hilfreich beim Säubern. In extremen Fällen kann eine Schmiergelmaschine oder ähnliches benutzt werden; es muss aber vermieden werden, Oberfläche abzutragen, da das das richtige Ankoppeln des Wandlers verhindern kann.

Extrem rauhe Oberflächen wie die kieselartige bei bestimmten Eisengussarten sind schwierig zu messen. Diese Oberflächen wirken auf den Ultraschallstrahl wie gefrorenes Glas auf Licht, der Strahl wird abgelenkt und streut in alle Richtungen.

Zusätzlich zu den Hindernissen beim Messen tragen rauhe Oberfächen dazu bei, dass der Wandler stark abgenutzt wird, besonders wenn er auf der Oberfläche hin und her bewegt wird. Wandler sollten regelmäßig inspiziert werden, um eine ungleichmäßige Abnutzung der Oberfläche zu verhindern. Wenn die Oberfläche auf einer Seite mehr abgenutzt ist als auf der anderen, ist es möglich, dass der Strahl nicht mehr senkrecht zur Oberfläche des Materials läuft. In diesem Fall ist es schwierig, die kleinen Fehlstellen im Material zu lokalisieren, da die Ausrichtung des Strahls nicht direkt am Wandler liegt.

4 Operation

4.1 Strom An/Aus

Das Gerät wird durch Drücken des Knopfs eingeschaltet.

Beim 1. Einschalten werden die Typenbezeichnung, der Hersteller

und die Seriennummer angezeigt, dann der Messbildschirm.
Das eingeschaltete Gerät kann durch Drücken des
Knopfs ausgeschaltet werden. Das Gerät hat einen speziellen Speicher, der alle Einstellungen behält, auch wenn das Gerät ausgeschaltet wird.

4.2 Wandlereinstellung

Vor dem Messen sollte das Wandlermodell am Gerät eingestellt werden. Dadurch kann der Anwender den richtigen Wandler entsprechend Frequenz, Durchmesser und Anwendung auswählen. Gehen Sie, wie folgt, vor：

1) Drücken Sie auf dem Messbildschirm den Knopf mehrfach, um 【Transducer model】zu aktivieren.
2) Mit und gelangen Sie zum betreffenden Wandlermodell.
3) Verlassen Sie das Programm mit dem Knopf.

4.2 Nullstellung

Mit dem Knopf wird das Gerät auf Null gestellt. Wenn es nicht korrekt auf Null gestellt wird, können sämtliche Messungen um einen bestimmten Wert abweichen. Wenn das Gerät auf Null gestellt wurde, wird dieser Wert gemessen, und es erfolgt eine Korrektur bei allen nachfolgenden Messungen. Das Gerät kann durch die nachfolgende Prozedur auf Null gestellt werden:

1) Stellen Sie sicher, dass das Gerät an ist und die 2-Punkt-Kalibrierung aus ist, da sonst die Nullstellung nicht möglich ist.
2) Verbinden Sie den Wandler mit dem Gerät. Stellen Sie sicher, dass die Anschlüsse korrekt sind. Überprüfen Sie, ob die Oberfläche sauber und frei von Unreinheiten ist.
3) Ändern Sie den Wandlertyp im Instrument auf den Typ, den Sie gerade benutzen.

4) Geben Sie einen Tropfen Ultraschallfett auf die Testscheibe.

5) Drücken Sie den Wandler gegen die Testscheibe, und sorgen Sie dafür, dass der Wandler flach an der Scheibe sitzt.

6)Wenn der Wandler fest angedrückt ist, drücken Sie ZERO auf der Tastatur. Das Gerät zeigt “ZER” an, Während es den Punkt der Nullstellung kalkuliert.

7) Wenn “ZER” verschwindet, entfernen Sie den Wandler von der Testscheibe.

Zu diesem Zeitpunkt hat das Gerät seinen internen Fehlerfaktor kalkuliert und berücksichtigt ihn in den nachfolgenden Messungen Bei einer Nullstellung benutzt das Gerät immer den Schallgeschwindigkeitswert der eingebauten Testscheibe, auch wenn ein anderer Wert für die aktuelle Messung eingegeben wurde. . Obwohl das Gerät die letzte Nullstellung speichert, ist es generell eine gute Idee, eine Nullstellung durchzuführen, wenn das Gerät eingeschaltet wird und wenn ein anderer Wandler benutzt wird. Dann sind Sie sicher, dass das Gerät immer richtig eingestellt ist .

Wenn Sie den PRB Knopf im Nullstellungsmodus drücken, wird dieser beendet und das Gerät geht in den Messmodus zurück.

4.3 Kalibrierung der Schallgeschwindigkeit

Um sichere Messungen durchzuführen, muss die korrekte Schallgeschwindigkeit des zu messenden Materials eingegeben werden. Verschiedene Materialien haben unterschiedliche Schallgeschwindigkeiten. Wenn das Gerät nicht auf den korrekten Wert eingestellt wurde, werden alle Messungen um einen fixen Prozentsatz abweichen. Die Ein-Punkt Kalibrierung ist die einfachste und gebräuchlichste Kalibrierung, die die Linearität über große Bereiche optimiert. Die Zwei-Punkt Kalibrierung erlaubt eine höhere Genauigkeit in einem kleineren Bereich durch das Kalkulieren der Nullstellung und der Geschwindigkeit.

Beachten Sie: Ein- Und Zweipunkt Kalibrierungen müssen mit Materialien ohne Farbe und Beschichtung durchgeführt werden. Wenn Farbe und Beschichtung nicht gründlich entfernt werden, wird es zu Fehlmessungen kommen.

4.3.1 Kalibrierung mit einer bekannten Wandstärke

Beachten Sie: Diese Methode erfordert ein Teststück des spezifischen, zu messenden Materials und die genaue Wandstärke muss bekannt sein, d.h. sie muss auf eine andere Art ermittelt worden sein.

1) Führen Sie eine Nullstellung durch.
2) Geben Sie Ultraschallfett auf das Teststück.
3) Drücken Sie den Wandler gegen das Testteil und stellen Sie sicher, dass er flach am Teststück anliegt. Das Display wird einen Wert anzeigen, und die Anzeige des Kopplungsstatus erscheint dauernd.
4) Wenn Sie eine stabile Messung erreicht haben, entfernen Sie den Wandler. Wenn die angezeigte Messung von dem Wert des Teststücks abweicht, wiederholen Sie Punkt 3.

5) Mit dem Knopf und dem Knopf bewegen Sie den Wert hoch und ´runter, bis er mit dem Wert des Teststücks übereinstimmt.

6) Drücken Sie den Knopf. Das Gerät zeigt jetzt den Wert der Schallgeschwindigkeit an, den es, basierend auf dem eingegebenen Wandstärkenwert, kalkuliert hat.
7) Drücken Sie den Knopf, um den Kalibriermodus zu verlassen. Das Gerät ist jetzt bereit, Messungen durchzuführen.

4.3.2 Kalibrierung mit einer bekannten Geschwindigkeit

Beachten Sie: Diese Methode erfordert, dass der Anwender die Schallgeschwindigkeit des zu messenden Materials kennt. Eine Tabelle der üblichen Materialien und deren Schallgeschwindigkeit finden Sie in Anhang A.

1) Drücken Sie im Messbildschirm den Knopf mehrere Male, um in den Bereich Schallgeschwindigkeit zu kommen.
2) Bewegen Sie den Knopf und den Knopf auf und ab, bis der Schallgeschwindigkeitswert mit dem des zu messenden Materials übereinstimmt. Sie können auch den Knopf drücken, um zwischen den voreingestellten, üblichen Geschwindigkeiten zu wählen.

3) Drücken Sie den Knopf, um den Kalibriermodus zu verlassen. Das Gerät ist jetzt bereit, Messungen durchzuführen.

Nachstehend eine andere Methode:

1) Rufen Sie das 【Test Set】—>【Velocity Set) Untermenü auf, und drücken Sie , um in den Einstellbildschirm für Schallgeschwindigkeiten zu kommen.

2) Drücken Sie den Knopf mehrere Male, um zu der numerischen Anzeige zu gelangen; Mit / können Sie den Wert des zu messenden Materials einstellen. Eine automatische Wiederholfunktion ist eingebaut, so dass sich, wenn der Knopf gedrückt bleibt, die Werte entsprechend verändern.
3) Drücken Sie den Knopf, um die Änderung zu bestätigen；oder ,um die Kalibrierung zu löschen.

Um die bestmöglichen Messungen zu erhalten, wird grundsätzlich empfohlen, das Gerät immer mit einem Teststück mit bekannter Dicke zu kalibrieren. Die Zusammensetzung von Materialien (und dadurch auch deren Schallgeschwindigkeit) variiert manchmal von Charge zu Charge und von Hersteller zu Hersteller. Die Kalibrierung mit einem Teststück mit bekannter Dicke sorgt dafür, dass das Gerät so nah wie möglich auf die Schallgeschwindigkeit des zu messenden Materials eingestellt wird.

4.4 Durchführung von Messungen

Wenn das Gerät Messungen anzeigt, verbleibt der letzte Wert im Display, bis neue Messungen gemacht werden.
Damit der Wandler das tun kann, dürfen keine Luftspalte zwischen der Oberfläche des Wandlers und des Materials bestehen. Das erfolgt durch den Einsatz eines Kopplungsmittels, allgemein Ultraschallfett genannt. Es dient dazu, die Ultraschallwellen besser vom Wandler in das Material und zurück zu senden. Bevor man versucht, Messungen durchzuführen, sollte eine kleine Menge Fett auf die Oberfläche des zu messenden Materials gegeben werden. Normalerweise ist ein Tropfen Fett ausreichend.

Danach drücken Sie den Wandler auf die mit Fett versehene Oberfläche. Die Kopplungsanzeige sollte erscheinen, und eine Zahl

erscheint im Display. Wenn am Gerät eine korrekte Nullstellung durchgeführt und die korrekte Schallgeschwindigkeit eingegeben wurde, erscheint im Display die Wandstärke im Bereich unter dem Wandler.
Wenn die Kopplungsanzeige nicht erscheint, unstabil ist oder die Zahlen nicht korrekt sein können, überprüfen Sie erst einmal, ob genügend Fett an der Messstelle ist und ob der Wandler flach am Material sitzt. Wenn sich nichts ändert, muss vielleicht für diese Messung ein anderer Wandler gewählt werden (Größe oder Frequenz).
Während des Kontakts des Wandlers mit dem Material erfolgen 4 Messungen pro Sekunde mir einem “updating“. Wenn der Wandler entfernt wird, verbleibt der letzte Messwert im Display.

Beachten Sie : Gelegentlich kann ein dünner Fettfilm auf der Oberfläche verbleiben. Wenn das so ist, kann das Messresultat größer oder kleiner sein als es sein sollte. Diese Phänomen ist offensichtlich, wenn ein Wert beobachtet wird, wenn der Wandler an die Messstelle gedrückt wird, und ein anderer, wenn er entfernt wurde. Zusätzlich können Messungen durch dicke Farben oder Beschichtungen dazu führen, dass eher die Farbschicht als das Material gemessen wird. Die Verantwortung für den richtigen Gebrauch des Gerätes und das Wissen um diese Phänomene liegt immer beim Anwender.

4.6 Zwei-Punkt Kalibrierung

Beachten Sie: Diese Methode erfordert, dass der Anwender die Wandstärke von 2 Punkten des Teststücks kennt; diese müssen repräsentativ für den zu messenden Bereich sein.

1) Im Untermenü 【Test Set】—>【2-Point Cal】 drücken Sie ↵ ,um den 2-Punkt-Modus einzuschalten. Gehen Sie dann vom Menü in den Messbildschirm. “DPC” erscheint auf dem Bildschirm.

2) Drücken Sie ↵ ,um die Kalibrierung zu starten. “NO1” erscheint, um darauf hinzuweisen, dass das der erste Messpunkt ist.
3) Geben Sie Ultraschallfett auf das Musterteil.
4) Drücken Sie den Wandler gegen das Teststück am ersten/zweiten Kalibrierpunkt, und stellen Sie sicher, dass der Wandler flach am Teststück sitzt. Das Display sollte einige (vermutlich nicht korrekte Werte) anzeigen, und der Kopplungsstatus sollte dauernd erscheinen.
5) Nach Erhalt einer stabilen Anzeige entfernen Sie den Wandler. Wenn die angezeigte Stärke von dem Wert abweicht, der gezeigt wurde, als der Wandler noch angekoppelt war, wiederholen Sie Punkt 4.
6) Bewegen Sie den SCAN Knopf und den ALRM Knopf hoch und runter, bis die angezeigte Stärke mit der Stärke des Teststücks übereinstimmt.
7) Drücken Sie zur Bestätigung ↵ . Das Hinweisfeld zeigt nun “NO2” als Information, dass jetzt der 2. Kalibrierpunkt gemessen wird.
8) Wiederholen Sie die Punkte 3 - 7. Das Hinweisfeld zeigt nun “DPC”.

Das Gerät ist jetzt bereit, Messungen in diesem Bereich durchzuführen.

4.7 Scanmodus

Während das Gerät zuverlässige Ein-Punkt Messungen durchführt, möchte man aber manchmal auch einen größeren Bereich messen, um die dünnste Stelle zu finden. Das Gerät verfügt über einen Modus, der das kann, den Scanmodus.

Normalerweise macht das Gerät 4 Messungen/Sek., was für Einzelmessungen ausreicht. Im Scanmodus macht es 10 Messungen/Sek. Und zeigt sie während des Scannens an. Wenn der

Wandler Kontakt hat, sucht er den niedrigsten Wert, den er finden kann. Der Wandler kann über die Messstelle bewegt werden, und jede kurze Unterbrechung wird ignoriert. Wenn der Wandler den Kontakt für mehr als 2 Sekunden verliert, zeigt das Gerät den niedrigsten gefundenen Wert an. Das tut er auch, wenn der Wandler entfernt wird.

Im Menü 【Test Set】—>【Work Mode】drücken Sie ⏎, um zwischen Ein-Punkt-Modus und Scanmodus hin- und herzuschalten.

4.8 Einstellen von Limits

Diese Funktion ermöglicht es, ein hörbares und sichtbares Limit beim Messen zu setzen. Wenn eine Messung außerhalb des gesetzten Limits ist, ertönt ein Ton(wenn eingeschaltet). Das verbessert die Zeitdauer und Effektivität beim Messen, da man nicht dauernd auf die Werte im Display schauen muss. Nachstehend eine Information, wie man diese Funktion aktiviert:

1) Im Menü 【Test Set】->【Tolerance Limit】 drücken Sie ↵, um den Bildschirm für das Einstellen der Limits aufzurufen.
2) Mit M sowie ⇧ und ⇩ können Sie das obere und das untere Limit einstellen.
3) Drücken Sie ↵, um zum Bestätigen und zum vorherigen Programm zurückzukehren, oder drücken Sie ⎋, um die
4) Änderung zu löschen.

Wenn die Limitwerte den Messbereich überschreiten, erinneret Sie das Gerät daran, sie zurückzustellen. Wenn das untere Limit größer als das obere ist, werden die Werte automatisch geändert.

4.9 Auflösung

Das Gerät hat eine wählbare Auflösung, nämlich 0,1 und 0,01 mm..

Im Menü 【Test Set】-> 【Resolution】 drücken Sie ↵, um sich zwischen “Hoch” und “Tief” zu bewegen.

4.10 Änderung der Einheiten

Im Menü 【Test Set】-> 【Unit】 drücken Sie , um zwischen metrischen und englischen Einheiten hin- und herzuschalten.

4.11 Speichermanagement

4.11.1 Daten speichern

Es könne 20 Dateien (F00-F19) zum Speichern der Daten benutzt werden. In jeder Datei können bis zu 99 Daten (Wandstärkenwerte) gespeichert werden. Gehen Sie wie folgt vor:

1) Drücken Sie , um 【File Name】auf dem Hauptbildschirm zu aktivieren.
2) Wählen Sie mit und , um die Datei für die gewünschte Speicherung auszuwählen.
3) Wenn neue Messdaten erscheinen, drücken Sie , um die Messdaten in der aktuellen Datei zu speichern.

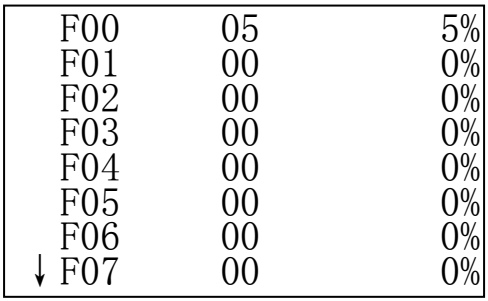
Wenn die 【Auto Save】 Funktion ausgeschaltet ist, wird nach einer erneuten Messung der Messwert automatisch in der aktuellen Datei gespeichert

.

4.11.2 Aufrufen der gespeicherten Daten

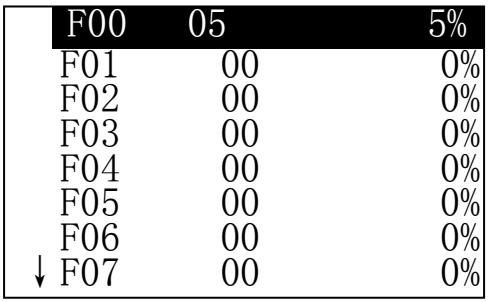
Drücken Sie mehrere Male, bis 【Record No】 auf dem Bildschirm erscheint. Mit und ändern Sie die Dateinummer. Das Gerät liest die Werte entsprechend der Dateinr. aus dem Speicher und zeigt sie auf dem Bildschirm im Bereich “Wandstärke” simultan an. Wenn Sie den gezeigten Wert löschen wollen, drücken Sie .

Alternativ können Sie die Daten auch übers Menue ansehen. Im Menü 【Memory Manager】 -> 【View Mem Data】 drücken Sie , um den Speicherdaten-Bildschirm zu aktivieren.

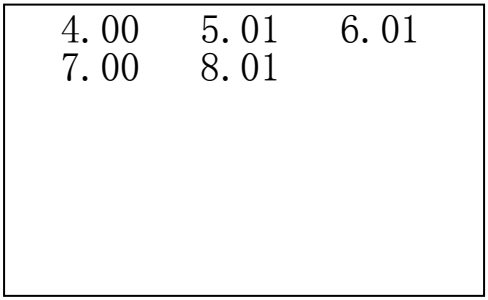


Es könne höchstens 8 Dateien einschl. Dateiname, Wert und Ratio auf dem Schirm gezeigt werden.
Mit / können Sie hoch und `runter scrollen.
Drücken Sie , um das Programm zu verlassen. Drücken Sie , um Einzelheiten dieser

Datei anzusehen.



Mit ⇧ oder ⇩ wählen Sie die Datei aus, deren Einzelheiten Sie sehen wollen. Drücken Sie ↵, um sie anzuzeigen.



Der Bildschirm links zeigt die 5 Speicherdaten aus der Datei F00 an.

4.11.3 Löschen ausgewählter Dateien

Rufen Sie im Menü 【Memory Management】 【Delete by File】 auf. Drücken Sie dann ↵ . Diese Funktion ermöglicht das Löschen der Daten in der ausgewählten Datei.

4.11.4 Löschen aller Dateien

Rufen Sie im Menü 【Memory Management】 【Delete All Data】auf. Drücken Sie dann ↵ . Diese Operation löscht sämtliche Daten im Speicher (nach erneuter Bestätigung).

4.12 Datenausdruck

Vor dem Drucken stecken Sie den Stecker des Druckerkabels (Optional erhältlich) in die Steckdose oben links am Gerät und den anderen in die Steckdose des Druckers.

4.12.1 Aktuelle Datei drucken

Im Menü【Print function】 rufen Sie 【Print Current】 auf und drücken dann ↵ .

1. Diese Operation schickt alle Daten über denRS232 Anschluss an den Drucker und druckt sie aus.

4.12.2 Ausgewählte Dateien ausdrucken

Im Menü【Print function】 rufen Sie 【Print Memory】 auf und drücken dann ↵ . Nachdem Sie den ersten und den letzten Dateinamen eingegeben haben, warden sämtliche Daten dieser Dateien ausgedruckt.

4.12.3 Gesamten Speicher ausdrucken

Im Menü【Print function】 rufen Sie【Print All Mem】 auf und drücken dann ↵ . Sämtliche Daten werden zum Drucker geleitet und ausgedruckt.

4.13 Systemeinstellungen

Drücken Sie ↵ im Menü 【System Set】auf dem Hauptbildschirm und gehen Sie in die Untermenüs.

1) Wenn【Auto Save】 <On> ist，werden die Messdaten automatisch in der aktuellen Datei gespeichert.
2) Wenn 【Key Sound】 【On】 ist， gibt es einen kurzen Ton, wenn man einen Knopf drückt.
3) Wenn 【Warn Sound】 【On】ist, ertönt eine langer Ton, wenn der Messwert das gesetzte Limit überschreitet.
4) Helligkeitseinstellung des LCD: Drücken Sie ↵ 【System Set】-> 【LCD Brightness】 . Mit ↑ und ↓
5) können Sie die Helligkeit stärker oder schwächer
6) einstellen. Mit ↵ bestätigen Sie die Änderung, mit ⎋
7) löschen Sie die Änderung.

4.14 System-Information

Diese Funktion zeigt die Information zum Gerät und der Firmware. Die Version würde sich mit der Firmware ändern.

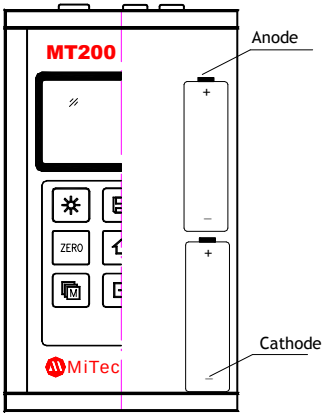
4.15 EL Hintergrundlicht

Mit dem Hintergrundlicht ist das Arbeiten im Dunklen angenehmer. Drücken Sie den ✲ Knopf nach Einschalten des Gerätes, um diese Funktion an- und auszuschalten. Da das Licht viel Strom verbraucht, sollte man es nur bei wirklichem Bedarf einschalten.

4.16 Batterieinformation

Zwei Alkalinbatterien der Größe “AA” werden als Stromquelle benötigt. Nach mehrstündiger Benutzung sieht das Batteriesymbol so aus: . Je mehr dunkle Symbole angezeigt werden, desto mehr Energie ist noch enthalten. Wenn die Kapazität erschöpft ist, sieht das Symbol so aus: und es beginnt zu blinken. Dann müssen die Batterien ersetzt werden.

Die nachstehende Skizze informiert über den Batterie-Austausch; achten Sie besonders auf die Polarität.



Prozedur:
1 Gerät ausschalten
2 Nehmen Sie den Deckel ab und die 2 Batterien heraus
3 Setzen Sie die neuen Batterien ein
4 Schließen Sie die Abdeckung
5 Schalten Sie das Gerät zur Überprüfung ein

Entfernen Sie die Batterien, wenn Sie das Gerät längere Zeit nicht verwenden.

Wir empfehlen einen Batteriewechsel, wenn angezeigt wird, dass die Batterien noch halb voll sind.

4.17 Automatische Abschaltung

Um die Lebensdauer der Batterien zu verlängern, verfügt das Gerät über eine automatische Abschaltung. Wenn es 5 Minuten lang nicht benutzt wird, schaltet es sich ab. Auch wenn die Batterien fast leer sind, arbeite diese Funktion noch.

4.18 Reset des Systems

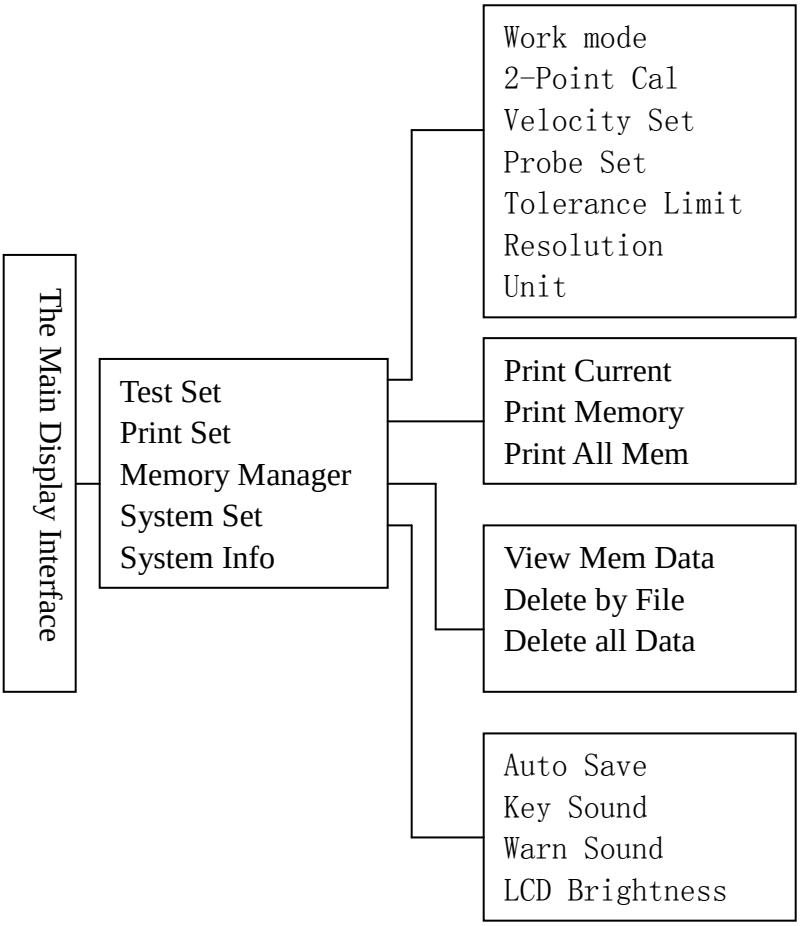
Drücken Sie beim Einschalten, das Gerät wird dann zurückgesetzt. Dabei werden alle Speicherdaten gelöscht. Das einzige Mal, wo das hilfreich sein könnte, ist, wenn die Parameter des Gerätes sich verändert haben.

4.19 Verbindung zum Computer

Das MT160 verfügt über einen RS322 Anschluss. Mit dem Zubehörkabel kann das Gerät an den Computer oder einen externen Speicher angeschlossen werden. Die im Gerätespeicher befindlichen Daten können durch den RS232 in den Computer übertragen werden. Detaillierte Informationen zur Kommunikation und Anwendung erhalten Sie im Software Handbuch.

5 Arbeiten im Menü

Sowohl die Voreinstellungen der Systemparameter als auch die der zusätzlichen Funktionen erfolgen im Menü. Drücken Sie im Messbildschirm, um ins Hauptmenü zu gelangen.



5.1 Zugang zum Hauptmenü

Um ins Hauptmenü zu gelangen, drücken Sie ,um im Messbildschirm die Menüeinzelheiten zu aktivieren. Um zum

vorherigen Bildschirm zurückzukehren, drücken Sie .

5.2 Zugang zum Untermenü

Wählen Sie das Untermenü aus und drücken Sie , um in das Untermenü zu gelangen.

5.3 Änderung der Parameter

Wählen Sie ein Parameter aus und drücken Sie ,um das Parameter zu ändern.

5.4 Eingabe numerischer Zeichen

Drücken Sie mehrere Male, um zu der zu ändernden numerischen Anzeige zu kommen; Mit / erhöhen oder reduzieren Sie die numerischen Werte auf dem Schirm, bis sie mit dem gewünschten Wert übereinstimmen.

5.5 Speichern

Drücken Sie ,um die Änderung zu bestätigen und zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren.

5.6 Löschen

Drücken Sie , um die Änderung zu löschen und zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren.

6 Servicing

Wenn das Wandstärkenmessgerät irgendwelche abnormen Phänomena aufweist, bauen Sie ihn bitte nicht auseinander und fügen Sie keine anderen Teile zu. Bitte wenden Sie sich an HDS GmbH & Co. KG, 58706 Menden, Am Alten Amt 7, Tel. +49 23 73 / 13 41.

7 Transport and Storage

1) Bitte fernhalten von Vibration, starken Magnetfeldern, korrosiven Medien, Schutt und Staub. Lagerung bei normalen Temperaturen.

TEL: 0049 (0)2373 1341
FAX: 0049 (0)2373 2488

Anlage A - Schallgeschwindigkeiten

Material	Schallgeschwindigkeit	
	In/us	m/s
Aluminum	0.250	6340-6400
Normaler Stahl	0.233	5920
Rostfreier Stahl	0.226	5740
Messing	0.173	4399
Kupfer	0.186	4720
Eisen	0.233	5930
Eisenguss	0.173-0.229	4400－5820
Blei	0.094	2400
Nylon	0.105	2680
Silber	0.142	3607
Gold	0.128	3251
Zink	0.164	4170
Titanium	0.236	5990
Zinn	0.117	2960
Epoxy Harz	0.100	2540
Eis	0.157	3988
Nickel	0.222	5639
Plexiglas	0.106	2692
Polystyrene	0.092	2337
Porzelan	0.230	5842

TEL: 0049 (0)2373 1341
FAX: 0049 (0)2373 2488

PVC	0.094	2388
Quartz Glas	0.222	5639
Vulkanisiertes Gummi	0.091	2311
Teflon	0.056	1422
Wasser	0.058	1473

Material	Sound Velocity	
	In/us	m/s
Aluminum	0.250	6340-6400
Steel, common	0.233	5920
Steel, stainless	0.226	5740
Brass	0.173	4399
Copper	0.186	4720
Iron	0.233	5930
Cast Iron	0.173-0.229	4400－5820
Lead	0.094	2400
Nylon	0.105	2680
Silver	0.142	3607
Gold	0.128	3251
Zinc	0.164	4170
Titanium	0.236	5990
Tin	0.117	2960
	0.109	2760

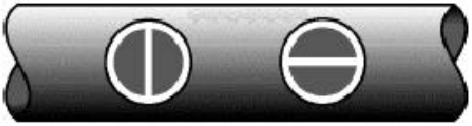
TEL: 0049 (0)2373 1341
FAX: 0049 (0)2373 2488

Epoxy resin	0.100	2540
Ice	0.157	3988
Nickel	0.222	5639
Plexiglass	0.106	2692
Polystyrene	0.092	2337
Porcelain	0.230	5842
PVC	0.094	2388
Quartz glass	0.222	5639
Rubber, vulcanized	0.091	2311
Teflon	0.056	1422
Water	0.058	1473

Anlage B - Anwendungsnotizen

Messen von Rohrleitungen.

Wenn ein Stück Rohr gemessen wird, um die Wandstärke zu bestimmen, ist die Ausrichtung des Wandlers wichtig. Wenn der Durchmesser des Rohres größer ist als 4 Zoll, sollten die Messungen so gemacht werden, dass der Spalt der Oberfläche lotrecht (rechtwinklig) zur langen Achse des Rohres verläuft. Bei kleineren Durchmessern sollten 2 Messungen durchgeführt werden, einmal mit der lotrechten Ausrichtung und einmal parallel zur langen Achse des Rohrs. Der kleinere Wert sollte dann als Wandstärke an diesem Punkt genommen werden.



Perpendicular Parallel

Messen von heißen Oberflächen

Die Schallgeschwindigkeit hängt von der Temperatur des Mediums ab. Wenn die Temperatur steigt, nimmt die Schallgeschwindigkeit ab. Bei den meisten Anwendungen mit Temperaturen von etwa 100 ℃ muss nichts getan werd en. Bei höheren Temperaturen ergibt sich jedoch ein bemerkenswerter Effekt auf die Messungen. In diesem Fall sollte eine Kalibrierung mit einem Teststück mit bekannter Wandstärke und ähnlicher Temperatur durchgeführt werden.

Bei Messungen an heißen Oberflächen kann es notwendig sein, einen speziellen Hochtemperatur-Wandler einzusetzen. Diese Wandler verfügen über Materialien, die hohen Temperaturen standhalten. Auch sollte man den Wandler nur solange wie notwendig in Kontakt mit der Oberfläche bringen. Wenn der Wandler in Kontakt mit der Oberfläche ist, heizt er sich auf, und durch thermische Ausdehnung und andere Effekte können die Messungen beeinflusst werden.

Messen von Verbundmaterialien

Verbundmaterialien sind deshalb einzigartig, weil ihre Dichte (und dadurch ihre Schallgeschwindigkeit) von einem Teil zum anderen beträchtlich schwanken kann. Bei einigen ist es möglich, dass Unterschiede bei einer Oberfläche auftreten. Der einzige Weg, um verlässliche Messungen zu erhalten, ist die Kalibrierung mit einem Teststück mit bekannter Stärke. Idealerweise sollte das Teststück aus dem zu messenden Teil sein oder aus derselben Charge. Bei der

individuellen Kalibrierung werden die Abweichungen minimiert.
Ein anderer wichtiger Punkt ist, dass eingeschlossenen Luft oder ähnliches den Ultraschallstrahl eher retourniert. Diesen Effekt stell man fest bei einer plötzlichen Reduzierung des Messwertes auf einer an sich normalen Oberfläche. Es werden zwar akkurate Messungen verhindert, es ist jedoch positiv, dass Lufteinschlüsse angezeigt werden.

Eignung von Materialien

Ultraschallmessungen sind davon abhängig, dass Ultraschall durch ein Material gesendet werden kann. Nicht alle Materialien sind dafür geeignet. Ultraschallmessungen sind bei vielen Materialien möglich, einschl. Metalle, Kunststoff und Glas. Schwierige Materialien sind einige gegossene Werkstoffe, Beton, Holz, Fiberglas und einige Gummiwerkstoffe.

Kopplungsmedien

Alle Ultraschallmessungen erfordern ein Medium, das den Wandler an das Teststück koppelt. Normalerweise wird eine Flüssigkeit mit hoher Viskosität genommen. Der Schall lässt sich nicht gut durch Luft senden.
Eine Menge Kopplungsmedien können genommen werden. Propylene Glycol ist in den meisten Fällen eine gute Wahl. In schwierigen Fällen, wenn eine hohe Schallernergie gesendet werden muss, wird Glycerin empfohlen. In einigen Fällen kann Glycerin jedoch zu Korrosion durch Wasserabsorbierung führen, was unerwünscht ist. Andere Medien für Messungen bei normalen Temperaturen sind Wasser, verschiedene Öle und Fette, Gele und Siliconflüssigkeiten. Bei hohen Temperaturen müssen spezielle Medien und Wandler eingesetzt werden.

Im Bereich der Ultraschallmessung besteht die Möglichkeit,

dass das Gerät bei Standardmessungen eher das zweite als das erste

Echo als Messgrundlage nimmt. Das kann dazu führen, dass die zweifache Wandstärke angezeigt wird. Die Verantwortung für den richtigen Gebrauch und das Wissen um diese Phänomene liegt allein beim Anwender des Gerätes

Vertrieb durch:

HDS MESSTECHNIK
Franz-Kissing-Straße 7
58706 Menden
Tel.: 02373 / 1341
Fax: 02373 / 2488
info@hds-messtechnik.de
www.hds-messtechnik.de