



Bedienungsanleitung

1071-EX



Inhalt

1 Was Sie vor Prüfbeginn wissen sollten	3
1.1 Sicherheitshinweise.....	3
1.2 Fehler und unzulässige Belastungen	3
1.3 Sicherheitsvorschriften.....	3
1.4 Batterien	4
1.5 Ex-Daten.....	4
1.6 Reparatur	4
1.7 Weitergabe, Verfügbarkeit und Aufbewahrung dieses Handbuchs.....	5
1.8 Hinweise zu diesem Handbuch	5
1.9 Anforderungen an das Prüfpersonal.....	5
1.10 Einsatzbereich des ECHOMETERs.....	6
1.11 Prüfkopf, Meßbereich, Meßunsicherheit und Anzeigebereich.....	6
2 Inbetriebnahme.....	8
2.1 Anschlüsse und Bedienelemente.....	8
2.2 Anzeige.....	9
2.3 Bedienprinzip / Parametereinstellung	10
2.4 Veränderung eines Meßparameters.....	12
2.5 Fehlerhafte Eingaben	13
2.6 Prüfkopfanschluß, Einschalten und Kalibrieren	14
2.7 Kalibriervorgang	16
2.8 Wanddickenmessung.....	17
2.9 Grenzwertüberwachung	19
2.9.1 Eingabe der Grenzwerte.....	19
2.9.1.1 Eingabe eines unteren Grenzwertes:.....	19
2.9.1.2 Eingabe eines oberen Grenzwertes:.....	20
2.9.2 Anzeigen der Grenzwerte.....	21
2.9.2.1 Anzeige des unteren Grenzwerts:	21
2.9.2.2 Anzeige des oberen Grenzwerts.....	21

2.9.2.2 Anzeige des oberen Grenzwerts.....	21
2.9.3 Löschen der Grenzwerte	21
2.10 Energiespar-Betrieb.....	21
3 Besonderheiten.....	22
3.1 Messung auf Material mit hoher Schalleitfähigkeit (z.B. Aluminium).....	22
3.2 Kalibrieren auf Material mit unbekannter Schallgeschwindigkeit und bekannter Wanddicke.....	22
3.3 Kalibrieren auf Material mit unbekannter Wanddicke und bekannter Schallgeschwindigkeit.....	24
3.4 Ändern der Anzeigauflösung.....	25
4 Allgemeines.....	26
4.1 Meßprinzip	26
4.2 Betriebs-/Lagertemperatur	27
4.3 Abnutzung des Prüfkopfs.....	27
4.4 Auswechseln der Batterien.....	28
4.5 Gehäuse	29
4.6 Reinigung von Tastatur und Gehäuse	29
5 Was tun, wenn?.....	30
6 Technische Daten	32
7 Herausklappbare Geräteansicht	33

1 Was Sie vor Prüfbeginn wissen sollten

1.1 Sicherheitshinweise

Vorliegende Betriebsanleitung enthält Informationen und Vorsichtshinweise die für eine sichere Funktionsweise bei den beschriebenen Bedingungen unbedingt zu berücksichtigen sind.

1.2 Fehler und unzulässige Belastungen

Sobald zu befürchten ist, daß die Gerätesicherheit beeinträchtigt wird, muß das Gerät außer Betrieb genommen werden und seine unbeabsichtigte Wiederinbetriebnahme verhindert werden. Die Gerätesicherheit kann zum Beispiel gefährdet sein, wenn:

- am Gehäuse äußere Beschädigungen sichtbar sind
- das Gerät unsachgemäß gelagert wurde
- das Gerät Transportschaden erlitten hat.

1.3 Sicherheitsvorschriften

Die Benutzung des exgeschützten ECHOMETERS 1071-Ex setzt beim Anwender die Beachtung der üblichen Sicherheitsvorschriften voraus, um Fehlbedienung am Gerät auszuschließen.

Achtung!

Das 1071-Ex darf in Ex-Bereichen nur in der Ledertasche benutzt werden. Beim Gebrauch bitte beachten, daß das Lederetui vollständig geschlossen ist.

Das Gerät darf in Ex-Bereichen nicht geöffnet werden. Es dürfen nur die zugehörigen Prüfköpfe verwendet werden.

1.4 Batterien

Es dürfen nur Batterien Alkaline AA nach IEC LR 6 eingesetzt werden. Abweichende Batterien sind strengstens untersagt. Sie führen zur Aufhebung des Ex-Schutzes und stellen ein Sicherheitsrisiko dar.

1.5 Ex-Daten

Zündschutzart: PTB 97 ATEX 2231 X

Schutzklasse:  II 2 (1) G EEx ia IIC T4

Achtung: Echometer 1071-Ex darf in Zone 1 eingesetzt werden.
Prüfköpfe dürfen in Zone 0 eingesetzt werden.
Prüfköpfe dürfen im Ex-Bereich gewechselt werden.

1.6 Reparatur

Bei Reparaturen gelten die Bedingungen der ELEX V. Reparaturen müssen im Herstellerwerk durchgeführt werden, da die Schutzbeschaltungen aus sicherheitstechnischen Gründen bei einer Reparatur überprüft werden müssen.


1.7 Weitergabe, Verfügbarkeit und Aufbewahrung dieses Handbuchs

Dieses Handbuch erhalten Sie als Standardzubehör mit der Auslieferung des Wanddickenmeßgeräts ECHOMETER 1071-Ex.

Bitte sorgen Sie dafür, daß dieses Handbuch

- * der **Qualitätssicherungsstelle** Ihres Hauses zugeht, die es dem
- * jeweiligen Anwender zur Verfügung stellt.
- * Dieses Handbuch ist **dokumentengerecht** aufzubewahren.

1.8 Hinweise zu diesem Handbuch

 Am Ende dieser Anleitung finden Sie eine herausklappbare Geräteansicht mit Bezugsziffern. Im Text beschriebene oder erwähnte Geräteteile sind mit den entsprechenden Bezugsziffern auf der faltbaren Geräteansicht versehen, um eine leichte Zuordnung zu ermöglichen.

1.9 Anforderungen an das Prüfpersonal

Um das ECHOMETER im Sinne des jeweiligen Prüfauftrags zu bedienen, sollte der Benutzer des Wanddickenmeßgeräts in der Lage sein, diese Bedienungsanleitung zu lesen und zu verstehen. Desweiteren sollte Basisfachwissen im Bereich der Meßtechnik vorhanden sein, das auch eine objektive Einordnung des Meßwerts und seiner Toleranz ermöglicht. Dadurch wird die Möglichkeit des Erkennens systematischer, anwendungstechnischer und gegebenenfalls gerätebedingter Fehler erheblich gesteigert. Durch regelmäßige Kontrollmessungen an vergleichbaren Prüfteilen

mit bekannter Wanddicke kann die ordnungsgemäße Funktion des Prüfsystems getestet werden. Dem Prüfpersonal sollten Vorgehensweisen für den Fehlerfall bekannt sein.

1.10 Einsatzbereich des ECHOMETERS

Das ECHOMETER 1071-Ex ist ein Gerät zur Messung von Wanddicken im Bereich von 0,7 bis 400 mm.

Abhängig vom gewünschten Meßbereich wird entweder ein Standard-, Miniatur oder ein Niederfrequenzprüfkopf eingesetzt.

1.11 Prüfkopf, Meßbereich, Meßunsicherheit und Anzeigebereich

Der Prüfkopftyp SE besitzt getrennte Sender- und Empfängerschwinger. Die Schwinger sind elektrisch und mechanisch gleichartig aufgebaut und werden über je ein fest angeschlossenes Kabel mit den Prüfkopfbuchsen (1) am ECHOMETER verbunden. Die Zuordnung zu den Buchsen ist beliebig. Die Kabellänge beträgt ca. 1 m.

Die möglichen Meßbereiche sind prüfkopfabhängig:

Standardprüfkopf DSE 10.4/6 PB 4..... 1,5 bis 250 mm
Miniaturprüfkopf DSE 4.2/4 PB 8..... 0,7 bis 25 mm
Niederfrequenzprüfkopf DSE18/25 PB 1.5¹ 5 bis 400 mm

Der Standardprüfkopf ist kurzzeitig bis zu einer Temperatur von 200 °C einsetzbar


¹ Bei Material mit hoher Schalleitfähigkeit und großer Meßlänge können Phantomechos auftreten, die das Meßergebnis verfälschen. In solchen Fällen empfehlen wir die Verwendung eines Prüfkopfes mit höherer Frequenz.

Die angegebenen Meßbereiche gelten für feinkörnigen Stahl mit planparallelen und glatten Oberflächen. Sie gelten für Messungen ohne Folie.

Bei anderen Materialien, Geometrien und Oberflächen sowie bei Verwendung von Folien können sich die Meßbereichsgrenzen einengen.

Die Anzeigauflösung des Meßgeräts ist umschaltbar zwischen 1/10 mm (bzw. 1/100 in) und 1/100 mm (bzw. 1/1000 in).

Die Meßunsicherheit² des ECHOMETER beträgt im mm-Meßbetrieb ± 0.1 mm (mit Auflösung 1/10 mm) bzw. ± 0.05 mm (mit Auflösung 1/100 mm) und im Inch-Meßbetrieb ± 0.002 in (mit Auflösung 1/1000 in).

 Die Angaben zur Meß- und Anzeigeunsicherheit gelten nur für den o.a. Meßbereich des Prüfkopfs. Außerhalb dieses Meßbereichs ist entweder keine Messung möglich oder die Meßunsicherheit u.U. erheblich größer. Bitte beachten Sie auch Kapitel 4.3, "Abnutzung des Prüfkopfs".

2 Inbetriebnahme

2.1 Anschlüsse und Bedienelemente

Die im folgenden erwähnten Bezugsziffern finden Sie auf der Bildseite am Ende dieser Anleitung.

a) Gehäuse-Oberseite

Die beiden Koaxialbuchsen (1) sind für den Anschluß des Prüfkopfs vorgesehen. Die Zuordnung der Prüfkopfkabel zu den Buchsen ist beliebig.

b) Folientastatur

Die Tastatur besteht aus vier Tasten:



EIN / AUS



Kalibrieren / Einstellen



Menüauswahl und
Inkrementieren (d.h. Werterhöhung)



Dekrementieren (d.h. Werterniedrigung)

Oberhalb der Tastatur befindet sich das Anzeige-Sichtfenster (2).

Der 5-mm-Kalibrierblock (4) ist unterhalb der Tastatur eingelassen.

² alle Angaben zur Meßunsicherheit gelten für eine eingestellte Schallgeschwindigkeit von 5920 m/s (Stahl)

2.2 Anzeige

Das ECHOMETER ist mit einer Flüssigkristall-Anzeige (Liquid Crystal Display, abgekürzt LCD) ausgestattet. Die Anzeige kann bis zu vier Symbole, Buchstaben oder Ziffern mit Dezimalpunkt darstellen.

Abhängig vom Betriebszustand sind zusätzlich weitere Sonderzeichen darstellbar. Diese Sonderzeichen erscheinen am linken Anzeigerand:



Sonderzeichen	Bedeutung
LOW BAT	Wenn diese Meldung blinkend angezeigt wird, ist die Kapazität der Batterien fast erschöpft. Sie können im Normalfall noch einige Stunden ohne weitere Beeinträchtigung messen, sollten aber baldmöglichst neue Batterien einsetzen. Bei ununterbrochener Anzeige dieser Warnmeldung sollten Sie umgehend die Batterien wechseln. Das automatische Ausschalten des Geräts steht dann unmittelbar bevor.
:	Die Koppelanzeige (zwei Punkte am linken Anzeigerand) ist sichtbar, wenn der Prüfkopf nicht oder nicht genügend angekoppelt ist. Bei sichtbarer Koppelanzeige wird keine Messung durchgeführt. Das ECHOMETER wartet dann auf das Aufsetzen des Prüfkopfs, um eine Messung durchführen zu können. Die Koppelanzeige ist auch sichtbar wenn physikalisch bedingt keine sichere Messung möglich ist, z.B. bei zu kleinem Rückwandecho in stark verlustbehaftetem Material.

2.3 Bedienprinzip / Parametereinstellung

Sämtliche Einstellvorgänge erfolgen mit Hilfe der Tasten



Bei Druck auf die Taste  erscheinen nacheinander alle zur Verfügung stehenden Meßparameter:

Anzeige	Meßparameter
	Materialdicke (einfacher Schallweg des US-Signals)
	Schallgeschwindigkeit des Materials
	oberer Grenzwert
	unterer Grenzwert
	Anzeige- und Eingabeeinheit
 oder 	aktive Anzeige- und Eingabeeinheit: mm oder inch.

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Snt,</div>	<p>Meßempfindlichkeit</p>
<p>↔ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">H,</div></p> <p>oder</p> <p>↔ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Lo</div></p>	<p>Bei Messungen mit starkem Überkoppelecho (z.B. bei Aluminiummessung) muß dieser Menüpunkt auf <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Lo</div> geschaltet sein.</p>
	<p>Standardmessungen werden im allgemeinen mit der Einstellung <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">H,</div> durchgeführt</p>

2.4 Veränderung eines Meßparameters



Zum Ändern eines angezeigten Meßparameters drücken Sie die Taste

CAL

.

Nach kurzer Zeit erscheint der aktuelle Wert des Parameters auf der Anzeige.


Zur Werteänderung betätigen Sie eine der Pfeiltasten

 (Werterhöhung bei numerischen Werten) oder  (für Werterniedrigung bei numerischen Werten).

Mit abschließendem Druck auf

CAL

 bestätigen Sie den neuen Wert und wechseln zurück in den Meßbetrieb.

 Meßparameter und Kalibrierung, bleiben nach dem Ausschalten des Geräts gespeichert.


Vorhandene Meßparameter können aktiviert werden, wenn Sie nach dem Einschalten die Aufforderung

CAL

 durch Druck auf die Taste

CAL

 übergehen und somit keine Kalibrierung durchführen.

 Beim Auswechseln der Batterien werden die eingegebenen Meßparameter und die Kalibrierwerte **gelöscht**, d.h. in diesem Fall müssen die meßrelevanten **Parameter neu eingeben** und eine Anfangskalibration durchgeführt werden.

Die Aufforderung zur Kalibration **darf dann nicht** durch Druck auf die Taste

CAL

übergangen werden.

2.5 Fehlerhafte Eingaben

Nach Bestätigung mit der Taste wird der eingegebene Wert auf Plausibilität und gerätebedingte Grenzen überprüft. Ist eine der Eingabegrenzen über- oder unterschritten, sehen Sie eine kurze Fehlermeldung . Das Gerät schaltet wieder in den Eingabemodus und der Parameter kann sofort korrigiert werden.

Die folgenden Grenzen müssen eingehalten werden:

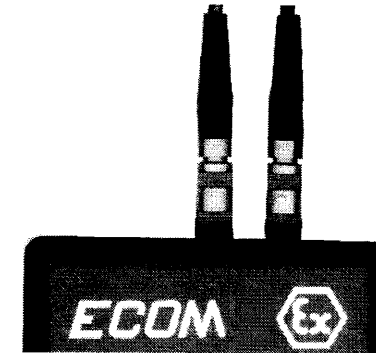
- A. die untere Schallgeschwindigkeit darf nicht kleiner als 100 m/s (bzw. 0.01 inch/ μ s) sein
- B. die maximale Schallgeschwindigkeit muß kleiner oder gleich 19999 m/s sein
- C. der obere Grenzwert muß größer als der untere Grenzwert sein und umgekehrt.

Info Die Eingabewertüberwachung erstreckt sich auch auf Werte, die sich indirekt, z.B. durch Berechnung ergeben. Auch berechnete Werte dürfen die vorgegebenen Grenzwerte nicht überschreiten.

2.6 Prüfkopfanschluß, Einschalten und Kalibrieren

- Gerät ausschalten
- Prüfkopf-Anschlußkabel mit den Prüfkopfbuchsen (1) verbinden.

Prüfkopfkabel mit Einzelsteckern




wahlfreie Zuordnung

- Zum Einschalten des ECHOMETER Taste drücken.
- Auf der Anzeige erscheint als Aufforderung, den Kalibriervorgang zu starten.

Info Der Kalibriervorgang dient dazu, dem Gerät die Eigenschaften des angeschlossenen Prüfkopfs mitzuteilen, und wird mit Hilfe des eingebauten Kalibrierblocks durchgeführt.

Außerdem setzt der Kalibriervorgang

- den Parameter Dicke auf die gemessene Dicke des Kalibrierblocks (d.h. auf 5.0 mm für den eingebauten Kalibrierblock)
- den Parameter Schallgeschwindigkeit auf 5920 m/s
- die Maßeinheit auf mm
- die Empfindlichkeitseinstellung auf "hoch" (hi)


Info Ist bereits kalibriert worden, kann bei erneutem Einschalten der Kalibriervorgang durch Druck auf die Taste  übersprungen werden. In diesem Fall werden die bereits vorhandenen Kalibrier-Bezugswerte (Schallgeschwindigkeit und Wanddicke) verwendet und die vor dem Ausschalten vorhandene

- Kalibrierung
- der Parameter Wanddicke
- der Parameter Schallgeschwindigkeit
- die Meßeinheit
- und die Meßempfindlichkeit wieder aktiviert.

Die obere und untere Meßbereichsgrenze wird nicht wieder hergestellt und muß beim Einschalten über  **immer** neu eingegeben werden.

! Nach dem Auswechseln von Batterien oder Akkumulatoren wird kein Parameter beibehalten. In diesen Fällen muß **immer** neu kalibriert werden.

2.7 Kalibriervorgang

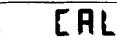
- Versehen Sie den Prüfkopf oder den eingebauten Kalibrierblock (4) mit einem Tropfen Koppelmittel (z.B. ECHOTRACE, Öl o.ä.).
- Setzen Sie den Prüfkopf mittig auf den Kalibrierblock (4). Halten Sie die Ankopplung solange aufrecht, bis auf der Anzeige die Meldung  erscheint. Dieser Wert ist die Dicke des Kalibrierblocks in mm.
- Das Gerät ist jetzt kalibriert, die Bezugsschallgeschwindigkeit wurde automatisch auf 5920 m/s eingestellt (Stahl).

Info Soll auf Werkstoffen mit anderer Schallgeschwindigkeit gemessen werden, muß der Wert des Parameters "Schallgeschwindigkeit" entsprechend geändert werden (s. nächstes Kapitel).

Im Kapitel 3.2, "Kalibrieren auf Material mit unbekannter Schallgeschwindigkeit und bekannter Wanddicke" und Kapitel 3.3, "Was Sie vor Prüfbeginn wissen sollten" finden Sie Hinweise zu weiteren Kalibriermethoden.







2.8 Wanddickenmessung

Bei einer Wanddickenmessung muß das ECHOMETER 1071-Ex die Schallgeschwindigkeit des Materials kennen.


Nach der Kalibration über den Kalibrationsaufruf  wird die Schallgeschwindigkeit automatisch auf 5920 m/s eingestellt.

Falls das vorliegende Material diese Schallgeschwindigkeit besitzt, gehen Sie direkt zu Schritt ⑤.

Falls nicht, führen Sie zunächst die Schritte ① bis ④ zum Eingeben einer anderen Schallgeschwindigkeit durch.

- ① Betätigen Sie die Taste  bis die Anzeige  erscheint.
- ② Drücken Sie die Taste . Nach kurzer Zeit erscheint der aktuelle Schallgeschwindigkeitswert.
- ③ Betätigen Sie die Taste  oder  bis die Schallgeschwindigkeit des zu messenden Materials in m/s bzw. inch/µs eingegeben ist (z.B. bei Stahl 5920 m/s bzw. 233 inch/µs). Möglicher Stellbereich: 100 - 19999 m/s.
- ④ Drücken Sie die Taste , um in den Meßbetrieb zurückzukehren.
- ⑤ Mit einem Tropfen Koppelmittel setzen Sie jetzt den Prüfkopf auf die zu messende Stelle auf.

- ⑥ Die Wanddicke wird anschließend in mm bzw. inch angezeigt. Die Messung kann beliebig oft wiederholt werden, ohne daß die Schallgeschwindigkeit erneut eingegeben werden muß.

 Ein Ändern der Referenz-Schallgeschwindigkeit ändert immer die angezeigte Wanddicke (wegen der physikalischen Beziehung $c=s/t$).

2.9 Grenzwertüberwachung







Meßwerte können mit akustischem und optischem Alarm überwacht werden.

Dazu geben Sie dem ECHOMETER Minimal- und Maximalwerte vor. Bei deren Über- bzw. Unterschreitung wird eine charakteristische Folge von Tönen ausgegeben und die Meßwertanzeige blinkt.

Die Grenzwerte können jederzeit eingegeben werden.

2.9.1 Eingabe der Grenzwerte







2.9.1.1 Eingabe eines unteren Grenzwertes:

- Drücken Sie die Taste  bis auf der Anzeige  zu sehen ist.
- Drücken Sie die Taste .
- Betätigen Sie die Taste  oder  bis der gewünschte untere Grenzwert erscheint.
- Drücken Sie die Taste , um in den Meßbetrieb zurückzukehren.

Bei Meßergebnissen, die den unteren Grenzwert unterschreiten, blinkt die Anzeige mit dem gemessenen Wert.


Zusätzlich wird ein **tiefer** Signalton erzeugt (das Überschreiten des oberen Grenzwertes - siehe folgender Abschnitt - wird mit einem hohen Signalton gemeldet).

2.9.1.2 Eingabe eines oberen Grenzwertes:

- Betätigen Sie die Taste  bis auf der Anzeige  zu sehen ist.
- Drücken Sie die Taste .
- Betätigen Sie die Taste  oder  bis der gewünschte obere Grenzwert erscheint.
- Drücken Sie die Taste , um in den Meßbetrieb zurückzukehren.

Bei Meßergebnissen, die den oberen Grenzwert überschreiten, blinkt die Anzeige mit dem gemessenen Wert.



Zusätzlich wird ein **hoher** Signalton erzeugt (das Unterschreiten des unteren Grenzwertes - siehe vorhergehender Abschnitt - wird mit einem tiefen Signalton gemeldet).

 Die Grenzwerte können in beliebiger Reihenfolge eingegeben werden. Es ist nicht erforderlich, daß dem Gerät beide Grenzwerte mitgeteilt werden: ein alleiniger oberer bzw. unterer Grenzwert genügt.


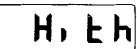
2.9.2 Anzeigen der Grenzwerte

Die gespeicherten Grenzwerte können auf der Anzeige sichtbar gemacht werden.

2.9.2.1 Anzeige des unteren Grenzwerts:

Taste  mehrfach drücken bis auf der Anzeige  zu sehen ist. Nach etwa einer Sekunde wird automatisch der aktuelle untere Grenzwert angezeigt.

2.9.2.2 Anzeige des oberen Grenzwerts

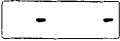
Taste  mehrfach drücken bis auf der Anzeige  zu sehen ist. Nach etwa einer Sekunde wird automatisch der aktuelle obere Grenzwert angezeigt.

2.9.3 Löschen der Grenzwerte

Grenzwerte können gelöscht werden, indem Sie als Grenzwert jeweils "0" eingeben.

2.10 Energiespar-Betrieb

Nach etwa 1 Minute ohne Messung, schaltet das Gerät in den Energiespar-Betrieb um.

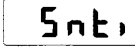

Die Umschaltung wird von einem Signalton begleitet. Im Energiespar-Betrieb sehen Sie auf der Anzeige zwei waagerechte Striche .


Zum Wiedereintritt in den vorherigen Betriebszustand drücken Sie die Taste .


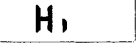
3 Besonderheiten

3.1 Messung auf Material mit hoher Schalleitfähigkeit (z.B. Aluminium)

Bei Werkstoffen mit geringer Schalldämpfung, z.B. bei Aluminiummessungen, kann die Empfindlichkeit des Geräts reduziert werden.

Wählen Sie dazu den Menüpunkt  aus. Zum Einstellen drücken Sie anschließend die Taste .

Stellen Sie mit den Pfeiltasten die Empfindlichkeitsstufe auf .








 Bei Standardanwendungen kann die Empfindlichkeit im Normalfall auf  eingestellt bleiben.

3.2 Kalibrieren auf Material mit unbekannter Schallgeschwindigkeit und bekannter Wanddicke

Die Kalibriermöglichkeit über den eingebauten Kalibrierblock (4) bezieht sich auf eine Schallgeschwindigkeit von 5920 m/s (Stahl).

Sollte das tatsächlich vorliegende Material eine andere Schallgeschwindigkeit besitzen, die aber unbekannt ist, muß über ein Referenzstück aus dem zu messenden Material kalibriert werden. Vom Referenzstück muß die Dicke (einfacher Schallweg) möglichst genau bekannt sein.

Gehen Sie wie folgt vor:



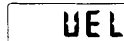




- Dicke des Referenzstücks feststellen.
- Gerät einschalten. Aufforderung zur Kalibration durch Druck auf die Taste  übergehen.
- Eine Messung auf dem Referenzstück durchführen.
- Taste  mehrfach drücken bis auf der Anzeige  zu sehen ist.
-  drücken.
- Betätigen Sie  oder  bis die Anzeige dem Dickenwert des gemessenen Referenzstücks entspricht.
- Taste  drücken.

Das Gerät ist jetzt auf das Material mit der unbekanntem Schallgeschwindigkeit kalibriert.

3.3 Kalibrieren auf Material mit unbekannter Wanddicke und bekannter Schallgeschwindigkeit

Alternativ zur Kalibration über den eingebauten Kalibrierblock (4) kann auch auf einem Referenzstück kalibriert werden, bei dem nur die Schallgeschwindigkeit bekannt ist.

Gehen Sie wie folgt vor:

- Schallgeschwindigkeit des Referenzstücks, wenn nicht bereits bekannt, ermitteln.
- Gerät einschalten. Aufforderung zur Kalibration durch Druck auf die Taste  übergehen.
- Eine Messung auf dem Referenzstück durchführen.
- Taste  mehrfach drücken bis auf der Anzeige  zu sehen ist.
- Taste  drücken.
- Betätigen Sie  oder  bis die Anzeige der Schallgeschwindigkeit des gemessenen Referenzstücks entspricht.
- Taste  drücken.

Angezeigt wird anschließend die Dicke des Referenzstücks bezogen auf die eingegebene Schallgeschwindigkeit.

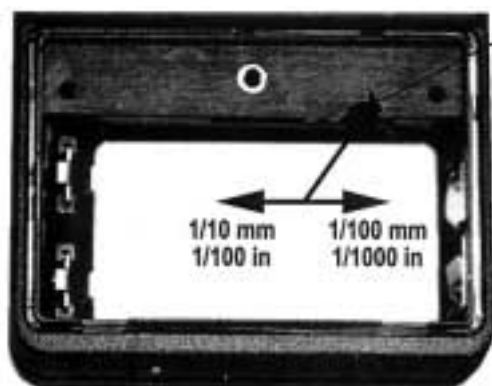
Das Gerät ist jetzt auf das Material mit der unbekanntem Wanddicke kalibriert.

3.4 Ändern der Anzeigaauflösung

Das Gerät kann wahlweise mit der Anzeigaauflösung 1/10 mm oder 1/100 mm betrieben werden.

Zum Ändern der Anzeigaauflösung gehen Sie wie folgt vor:

- Gerät ausschalten.
- Batteriefach öffnen und Batterien entnehmen.
- Den nun sichtbar gewordenen Schiebeschalter mit einem geeigneten Werkzeug (z.B. kleiner Schraubendreher) in die gewünschte Stellung bringen:
links = 1/10 mm bzw. 1/100 inch
rechts = 1/100 mm bzw. 1/1000 inch



Hier finden Sie den Schiebeschalter zur Änderung der Anzeigaauflösung

- Batterien wieder einsetzen und Batteriefach schließen.

⚠ Nach dem Ändern der Anzeigaauflösung muß das Meßgerät beim Wiedereinschalten neu kalibriert werden.

Der Kalibriervorgang darf dann nicht durch Druck auf die Taste übersprungen werden.

4.1 Meßprinzip

Das ECHOMETER 1071-Ex ist ein Meßgerät auf Ultraschallbasis. Es eignet sich zur Wanddickenmessung verschiedener Werkstoffe. Gemessen wird die Laufzeit von Ultraschallimpulsen.

Ein elektrischer Impulssender regt einen piezoelektrischen Kristall in regelmäßigen Abständen zu hochfrequenten Dickenschwingungen (Druckimpulsen) an. Die Frequenz dieser kurzzeitigen Druckschwingungen ist für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar (Ultraschallbereich zwischen ca. 1 und 10 MHz).

Ultraschallwellen breiten sich in schalleitfähigen Stoffen geradlinig aus. An Grenzflächen, z.B. an der Rückseite des Meßobjekts, werden sie reflektiert und gelangen so zum piezoelektrischen Kristall (es kann der gleiche, oder wie hier, ein weiterer sein) zurück (Rückwandecho). Am Piezokristall erfolgt wieder eine Rückumwandlung in einen elektrischen Impuls.

Die Laufzeit (t) zwischen dem ausgesandten und empfangenen elektrischen Impuls wird ermittelt und bei bekannter Schallgeschwindigkeit (c) die Wanddicke (s) berechnet (Formel $s = c * t$), oder mit bekannter Wanddicke die Schallgeschwindigkeit angezeigt (nach der Formel $c = s/t$).


Der Faktor 2 für Hin- und Rückweg wird dabei automatisch berücksichtigt: Angezeigt wird nur die einfache Schallaufstrecke.

4.2 Betriebs-/Lagertemperatur

Das ECHOMETER kann bei Umgebungstemperaturen zwischen -10 °C und +50 °C betrieben werden.

Die erlaubte Lagertemperatur für das ECHOMETER bei eingesetzten Batterien liegt im Bereich 0 °C bis +50 °C.

Bei ausgebauten Batterien ist die Lagerung des Geräts zwischen -20 °C bis +60 °C möglich.


 Innenraumtemperaturen hinter Glas (z.B. im Auto) im Sonnenschein können leicht höher als 60 °C sein!

4.3 Abnutzung des Prüfkopfs

Bei ungewöhnlich hoher mechanischer Benutzungsintensität kann das Prüfkopfgehäuse durch Abrieb kürzer werden. Abrieb bis zu 1 mm beeinträchtigt die Meßunsicherheit nicht. Bei einem darüber hinausgehenden Abrieb kann die normale Meßunsicherheit vergrößert werden.

Die folgende Tabelle informiert über die Auswirkungen des Gehäuseabriebs bei den verschiedenen Prüfkopftypen:

Prüfkopftyp	Abrieggrenzen ohne Auswirkungen auf die Genauigkeit	gesamter nutzbarer Abriebbereich (die normale Meßunsicherheit vergrößert sich dabei um ± 0.1 mm)	Gehäuselänge im Neuzustand
DSE 10.4/6 PB 4	1 mm	bis zu 5 mm	30 -0,2 mm
DSE 4.2/4 PB 8	1 mm	bis zu 2 mm	15 -0,1 mm
DSE 18/25 PB 1.5	1 mm	bis zu 5 mm	33 -0,2 mm


 Den tatsächlich vorliegenden Abrieb können Sie durch Vergleich mit der ursprünglichen Gehäuselänge im Neuzustand kontrollieren.


4.4 Auswechseln der Batterien

Batterien werden in ein Fach auf der Unterseite des Geräts eingesetzt.



Zum Auswechseln der Batterien lösen Sie die Kreuzschlitz-Halteschraube des Batteriefachdeckels. Heben Sie den Deckel **vorsichtig** ab. Achten Sie darauf, daß die Gummidichtung des Batteriefachdeckels nicht beschädigt oder aus der Nut herausgezogen wird. Setzen Sie die neuen Batterien ein. Beachten Sie dabei die korrekte Polung entsprechend Skizze. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

 Beim Auswechseln von Batterien gehen die gespeicherten Parameter- und Kalibrierwerte verloren. Führen Sie nach dem Auswechseln deshalb eine Neukalibrierung durch und geben Sie prüfrelevante Parameter erneut ein.

 Nach dem Batteriewechsel das Gerät **zweimal** ein- und ausschalten, um einen definierten Betriebszustand zu erzeugen.

Achtung: Es dürfen nur Batterien nach IEC LR 6 eingesetzt werden. Andere Batterien sind strengstens untersagt. Sie führen zur Aufhebung des Ex-Schutzes!

4.5 Gehäuse

Das ECHOMETER ist in einem stabilen ABS (UL-94 HB) / Polyester-Kunststoffgehäuse untergebracht. Das Gehäuse ist spritzwassergeschützt nach IP 54.

4.6 Reinigung von Tastatur und Gehäuse

Zur Reinigung von Gehäuse und Folientastatur eignet sich ein mit einem sanften Reinigungsmittel getränkter Lappen. Verwenden Sie auf keinen Fall kunststoffanlösende oder mit Putzkörpern versehene Reiniger. Falls Sie einen Kunststoffreiniger verwenden, darf dieser ABS (UL-94 HB) und Polyester nicht angreifen.

5 Was tun, wenn...?

Was tun, wenn auf der Anzeige zu sehen ist?

Fehler: Die Kombination der aktuellen oder gerade eingegebenen Parameter führt zu einem Wert, der außerhalb der zulässigen Grenzen liegt (siehe Abschnitt 2.5, "Fehlerhafte Eingaben").

Abhilfe: Verändern Sie die Parameterwerte entsprechend.

Was tun, wenn die Koppelanzeige nicht erlischt?

Fehler: Ungenügende Kopplung

Abhilfe: Versehen Sie den Prüfkopf bzw. die Koppelstelle mit einer ausreichenden Menge Koppelmittel (ECHOTRACE, Öl etc.) oder verstärken Sie den Koppeldruck etwas (**keine Gewalt anwenden!!**).

Fehler: Schwer zu durchschallendes Material

Abhilfe: Versuchen Sie einen anderen, besser geeigneten Prüfkopf oder setzen Sie sich gegebenenfalls mit ECOM in Verbindung, um dieses anwendungstechnische Problem zu lösen.

Was tun, wenn auf der Anzeige zu sehen ist?

Dieses ist keine Fehlermeldung, wird aber trotzdem hier aufgeführt, um Verwirrung zu vermeiden.

Das Gerät hat in den Energiespar-Betrieb umgeschaltet.

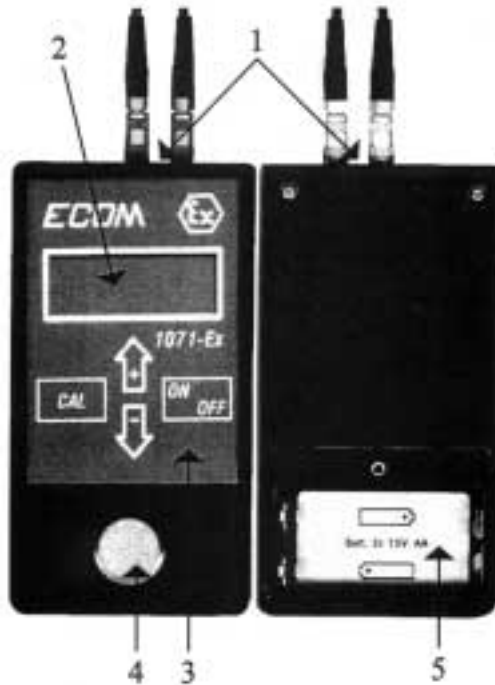
Der Meßbetrieb kann nach Druck auf die Taste weitergeführt werden.

Was tun, wenn die Wanddicke sich abhängig vom gemessenen Werkstück ändert?

Denken Sie daran, daß die Schallgeschwindigkeit (entweder die tatsächlich vorhandene des Materials oder die als Parameter eingegebene) direkt die Anzeige des Wanddickenwerts beeinflusst. Stellen Sie also immer sicher, daß für das auszumessende Werkstück die zugehörige Schallgeschwindigkeit eingestellt ist.

6 Technische Daten

Gehäusematerial:	ABS (UL-94 HB)
Schutzgrad:	IP 54
Tastaturmaterial:	Polyester
Gehäusegröße:	ca. 65 x 120 x 25 mm ³ (BxHxT)
Gewicht:	ca. 150 g mit Batterien ca. 120 g ohne Batterien
Stromversorgung:	2 x 1,5 V Batterien nach IEC LR 6
Stromaufnahme:	Energiespar-Betrieb: 200 µA bei 2,5 V 35 µA bei ausgeschaltetem Gerät für Datenerhalt
Betriebsdauer:	mehr als 200 h bei Dauerbetrieb
Bedien- und Anzeigeelemente:	<ul style="list-style-type: none">• Folientastatur mit Sichtfenster auf die eingebaute Flüssigkristallanzeige (Ziffernhöhe 10.2 mm)• Prüfkopfanschlußbuchsen
Meßbereich:	1,5 bis 250 mm mit Standardprüfkopf DSE 10.4/6 PB 4 0,7 bis 25 mm mit Miniaturprüfkopf DSE4.2/4 PB 8 5 bis 400 mm mit Niederfrequenzprüfkopf DSE18/25 PB 1.5
Meßunsicherheit (min.): (bei $v_s = 5920$ m/s)	+/- 0.05 mm bzw. +/- 0.0015 inch
Anzeigeunsicherheit: (bei $v_s = 5920$ m/s)	+/- 0.1 mm bzw. 0.02 inch
Arbeitstemperatur:	-10 °C bis + 50 °C



- (1) Prüfkopfanschlußbuchsen
- (2) LC-Anzeigen
- (3) Tastatur
- (4) Kalibrierblock (5 mm dick)
- (5) Batteriefach (geöffnet)

ECOM

INSTRUMENTS

ECOM Rolf Nied GmbH

Industriestraße 2 Telefon (0 62 94) 42 24-0
D-97959 Assamstadt Telefax (0 62 94) 42 24-90
E-Mail: ecom.sales@t-online.de

Internet: <http://www.ecom-ex.de>