



PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel: 02903 976 99 0
Fax: 02903 976 99 29
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

Bedienungsanleitung Materialdickenmessgerät PCE-TG1XX



Version 1.2
18.09.2017

Inhaltsverzeichnis

1	<i>Einleitung</i>	3
1.1	Lieferumfang	3
2	<i>Sicherheit</i>	3
2.1	Warnsymbole	3
2.2	Warnhinweise	3
3	<i>Spezifikationen</i>	4
4	<i>Gerätebeschreibung</i>	5
5	<i>Kalibrierung</i>	5
6	<i>Einstellung der Schallgeschwindigkeit</i>	6
7	<i>Messung</i>	6
	<i>Spezielle Prüfsonden</i>	6
8	<i>Schallgeschwindigkeitstabelle für verschiedene Materialien</i>	7
9	<i>Hinweise für den Benutzer</i>	8
9.1	Messungen mit Kontaktprüfköpfen.....	8
9.2	Justierung / ISO-Kalibrierung	8
9.3	Oberflächengenauigkeit	8
9.4	Kopplungstechnik	8
9.5	Verjüngungen oder Exzentrizitäten	8
9.6	Schallstreuung.....	8
9.7	Schallgeschwindigkeitsveränderung	8
9.8	Schallschwächung bzw. Absorption.....	8
10	<i>Wartung und Reinigung</i>	9
10.1	Reinigung.....	9
11	<i>Entsorgung</i>	9

1 Einleitung

Das TG1XX ist ein einfach zu bedienendes Materialdickenmessgerät für Metalle, Glas und homogene Kunststoffe. Dieses Messgerät arbeitet zum genauen Messen der Wandstärke / Wanddicke mit Ultraschall. Verschiedene Materialien benötigen unterschiedliche Ultraschallgeschwindigkeiten. Das Messgerät ist werkseitig mit fünf verschiedenen Schallgeschwindigkeiten für unterschiedliches Material voreingestellt. Mit dem Gerät ermitteln Sie in Sekunden die Dicke von Metall, Glas, Kunststoffen und anderen homogenen Werkstoffen. Die Schallgeschwindigkeit kann frei am Dickenmessgerät eingestellt und somit auf unterschiedlichste Materialien angepasst werden. Die Ultraschallsonde besitzt einen Messkopf, der in einen federnden schwarzen Federring eingepasst ist. Der Federring besitzt seinerseits runde Ausschnitte, sodass eine Messung auf geraden, ebenen oder auch runden Materialoberflächen möglich ist. Wenn Sie die Materialstärke in Engstellen erfassen möchten, können Sie den schwarzen Adapterkopf auch kurzzeitig abschrauben, sodass nur der tatsächliche Sensorkopf zum Einsatz kommt (DRM = 10 mm). Das Messgerät wird kalibriert geliefert.

1.1 Lieferumfang

- 1 x Materialstärkenmeter PCE-TG1XX
- 1 x Prüfkopf an 1m Kabel
- 1 x Batterie
- 1 x Tube Koppelgel
- 1 x Handschlaufe
- 1 x Bedienungsanleitung
- 1 x Gerätekofter



2 Sicherheit

Bitte lesen Sie vor Inbetriebnahme des Gerätes die Bedienungsanleitung sorgsam durch. Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung entstehen, entbehren jeder Haftung.

2.1 Warnsymbole



2.2 Warnhinweise

- Dieses Messgerät darf nur in der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise verwendet werden. Wird das Messgerät anderweitig eingesetzt, kann es zu gefährlichen Situationen kommen
- Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aussetzen
- Benutzen Sie das Messgerät nie mit nassen Händen
- Es dürfen keine technischen Veränderungen am Gerät vorgenommen werden

- Das Gerät sollte nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden. Keine Scheuermittel oder lösemittelhaltige Reinigungsmittel verwenden
- Das Gerät darf nur mit dem von PCE Deutschland angebotenen Zubehör oder gleichwertigem Ersatz verwendet werden
- Vor jedem Einsatz dieses Messgerätes, bitte das Gehäuse auf sichtbare Beschädigungen überprüfen. Sollte eine sichtbare Beschädigung auftreten, darf das Gerät nicht eingesetzt werden
- Weiterhin darf dieses Messgerät nicht eingesetzt werden wenn die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte ...) nicht innerhalb der in der Spezifikation angegebenen Grenzwerten sind
- Das Messgerät darf nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden
- Vor jedem Einsatz bitte das Messgerät durch Messen einer bekannten Größe überprüfen
- Die in der Spezifikation angegebenen Grenzwerte für die Messgrößen dürfen unter keinen Umständen überschritten werden
- Wenn die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden, kann es zur Beschädigung des Gerätes und zur Verletzungen des Bedieners kommen

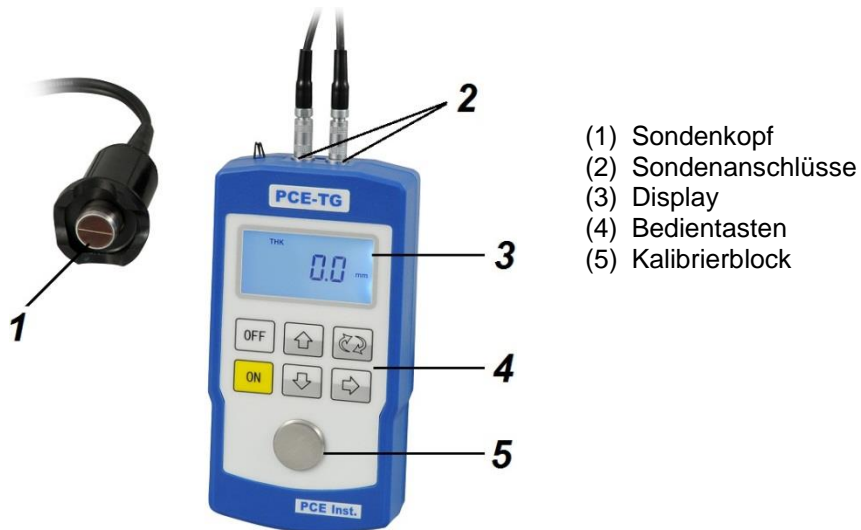
Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

3 Spezifikationen

Messbereich TG100: TG110: TG120:	0,8 mm ... 225,0 mm 2,5 mm ... 200,0 mm 1,0 mm ... 30,00 mm
Messbare Werkstoffe	Eisen, Nichteisen, Stahl, Kunststoff, Glas, Gold und andere homogenen Werkstoffe (ohne Lufteinschlüsse)
Frequenz	Standard 5 MHz
Auflösung	0,1 mm
Kalibrierung	3,0 mm Stahlblock integriert
Genauigkeit	$\pm(0,5 \% + 0,1 \text{ mm})$ bei 0,8 ... 99,9 mm $\pm(1 \% + 1 \text{ mm})$ bei 100 ... 300 mm
Schallgeschwindigkeitsbereich	500 ... 9999 m/s (frei einstellbar, je nach zu prüfendem Werkstoff)
Auflösung Schallgeschwindigkeit	1 m/s
Anzeige	4-stelliges LC-Display
Oberflächentemperatur für Messsonde TG100: TG110: TG120:	-10 ... +50 °C -10 ... +400 °C -10 ... +50 °C
Messkopfform	Gerade
Batteriestatus	Zu geringe Spannung wird angezeigt
Spannungsversorgung	2 x 1,5 V AA-Batterien
Batterielaufzeit	250 h
Umgebungsbedingungen	0 ... 40 °C, 20 % ... 90 % r.F.
Abmessungen	127 x 67 x 30 mm (H x B x T)
Gewicht	Ca. 240 g (inkl. Batterien)

4 Gerätebeschreibung

Gerät



- (1) Sondenkopf
- (2) Sondenanschlüsse
- (3) Display
- (4) Bedientasten
- (5) Kalibrierblock

Bedientasten



- ON:** Gerät einschalten
- OFF:** Gerät ausschalten
- Pfeil hoch/runter/rechts:** Die Pfeiltasten dienen der Auswahl der Dezimalstelle und der Einstellung der Schallgeschwindigkeit
- Umschalttaste:** von normalem Messmodus auf Kalibriermodus auf Auswahl der Schallgeschwindigkeit umschalten

LCD-Anzeige (Symbole im Display)

- THK (Thickness): Materialdickenmessung
- VEL (Velocity): Schallgeschwindigkeitseinstellung in m/s
- CAL (Calibration): Kalibrierung



5 Kalibrierung

Die Umschalttaste so lange drücken, bis CAL 0.0 im LCD erscheint. Den Prüfkopf auf den runden Stahlblock (3 mm dick) fest aufdrücken. Zuvor etwas Koppel-Gel auf den Stahlblock geben. Sobald auf der Anzeige 3.0 mm erscheint, ist die Kalibrierung erfolgt und das Gerät schaltet automatisch in den Modus der Dickenmessung um (THK). Sollte die Batterie gewechselt oder ein anderer Prüfkopf angeschlossen werden, muss die Kalibrierung wiederholt werden.



6 Einstellung der Schallgeschwindigkeit

Die Umschalt-Taste so lange drücken, bis VEL und die eingestellte Schallgeschwindigkeit erscheinen (z.B. 900 m/s). Die erste Stelle blinkt und ist bereit zur Änderung. Durch Drücken der Pfeiltasten (rauf oder runter), können Sie den Wert erhöhen bzw. verringern. Durch Drücken der Pfeiltaste nach rechts (Rechtspfeil), können Sie die nächste Dezimalstelle anwählen (Schallgeschwindigkeitswerte finden Sie in der Tabelle unter Punkt 9). Wenn die gewünschte Schallgeschwindigkeit eingegeben ist, drücken Sie noch einmal die Umschalttaste. Es erscheint eine blinkende „0“ 20.0 mm im Display. Drücken Sie nun wiederum die die Umschalttaste. Das Gerät ist jetzt eingestellt und wechselt wieder in den normalen Messmodus (THK).



7 Messung

Wenn das Gerät für ein bestimmtes Material und einen Prüfkopf justiert wurde, kann es jederzeit einfach wieder für die gleiche Anwendung verwendet werden, da alle Einstellungen im Gerät gespeichert bleiben.

1. Das Gerät einschalten.
2. Prüfkopf mit etwas Koppelmittel auf das zu messende Werkstück aufsetzen.
3. Das Gerät zeigt Ihnen die Wanddicke an.

Es ist nur sehr wenig Koppelmittel notwendig. Je nach Anwendung reicht die einmalige Benetzung des Prüfkopfes für viele Messungen aus. Als Koppelgel können beliebige Flüssigkeiten oder Pasten wie Wasser, Silikon, Maschinenöl, Fette oder ähnliches verwendet werden, die den Prüfkopf und das zu messende Objekt nicht angreifen.

Spezielle Prüfsonden

Sensor / Material	Messbereich	Temperatur Oberfläche	Frequenz	Min. Kontakt	Form
PCE-TG-ST Standardprüfkopf für PCE-TG 100 Messungen von Stahl, Nichteisen, Alu-Legierungen, Keramik, Glas	0,8 ... 225 mm	-10 ... +50 °C	5 MHz	10 mm	gerade
PCE-TG-HTE Hochtemperatur Prüfkopf für Messungen von Stahl, Nichteisenmetallen, Alu., Keramik, Glas; Standardprüfkopf von PCE-TG 110	2,5 ... 200 mm	-10 ... +400 °C	5 MHz	12 mm	gerade
PCE-TG-MT für alle Materialien, jedoch extra für Messungen an kleinen Kanten und dünnen Rohren; Standardprüfkopf von PCE-TG 120	1 ... 30 mm	0 ... +50 °C	5 MHz	7 mm	recht-winklig
PCE-TG-HD Gusseisen-Prüfkopf für Messungen an Materialien mit hoher Dämpfung, wie z.B. Gusseisen	3 ... 225 mm	-10 ... +50 °C	2,5 MHz	12 mm	recht-winklig

8 Schallgeschwindigkeitstabelle für verschiedene Materialien

Die folgende Tabelle gibt die Schallgeschwindigkeiten einiger Materialien an. Sie sollen nur als Anhalt dienen. Die tatsächlichen Schallgeschwindigkeiten dieser Materialien können infolge von Materialzusammensetzung, Porositäten und Temperaturen abweichen. Darum ist es erforderlich, die genaue Schallgeschwindigkeit an einem Stück des betreffenden Materials mit dem Messgerät zu ermitteln.

Material	V (IN / m/s)	V (m/S)
Aluminium (gewalzt)	0.2530	6.420
Beryllium	0.5073	12.89
Messing (70 CU, 30 Zn)	0.1850	4.700
Kupfer (gewalzt)	0.1972	5.010
Duraluminium	0.2487	6.320
Eisen	0.2345	5.960
Blei (gewalzt)	0.0771	1.960
Magnesium (gezogen)	0.2270	5.770
Molybdän	0.2470	6.250
Monel	0.2105	5.350
Nickel	0.2377	6.040
Stahl (normal)	0.2410	6.100
Stahl (leicht legiert)	0.2259	5.734
Nichtrost. Stahl	0.2278	5.790
Titan	0.2370	5.990
Wolfram, gezogen	0.2129	5.410
Uran	0.1330	3.370
Zink (gewalzt)	0.1657	4.210
Zink (gespritzt)	0.1756	4.460
Aluminium	0.4013	10.19
Quarzglas	0.2349	5.968
Pyrex Glas	0.2220	5.640
Plexiglas	0.1077	2.735
Nylon	0.1031	2.620
Polyethylene	0.0705	1.950
Polystyrene	0.0925	2.350
Silicon-Gummi	0.0373	0.948
Wasser	0.0590	1.490

9 Hinweise für den Benutzer

9.1 Messungen mit Kontaktprüfköpfen

Für die meisten Materialien liefert die Kontaktmethode die günstigste Übertragung des Ultraschalls vom Prüfkopf zum Teststück. Immer wenn es die Forderungen der Dickenmessungen gestatten, sollte die Messmethode mit Kontaktprüfköpfen angewendet werden. Die Kontakt-Messmethode kann generell angewendet werden, wenn die geringste Dicke nicht kleiner als 0,8 mm in Kunststoff oder ca. 1,0 mm in Stahl ist. Bei Teststücken über +50 °C müssen besondere Prüfköpfe angewendet werden.

9.2 Justierung / ISO-Kalibrierung

Die Genauigkeit der Messung ist nur so groß wie die Genauigkeit, mit der das Gerät justiert wurde. Die Geräte werden sorgfältig abgeglichen bevor sie das Werk verlassen und müssen selten nachkalibriert werden. Zur Kontrolle sollte in regelmäßigen Zeitabständen mit einem Prüfstück bekannter Dicke die korrekte Anzeige überprüft werden. Sie können das Messgerät auch zur ISO-Laborkalibrierung zur PCE Deutschland GmbH einsenden.

9.3 Oberflächengenauigkeit

Die größte Messgenauigkeit wird erzielt, wenn die Prüffläche und die Gegenfläche (Rückwand) des zu messenden Werkstückes glatt sind. Wenn die Prüffläche rau ist, wird die geringste Dicke, die gemessen werden kann, größer, weil mit der zunehmenden Dicke der Koppelschicht die Schalllaufzeit verlängert wird. Andererseits verursacht die Rauigkeit der Gegenfläche starke Streuungen des reflektierten Echos und somit eine ungenaue Anzeige der Dickenmessung.

Es ist also wichtig, dass die Reflexionsseite (Rückseite) des zu testenden Materials frei ist von Koppelmitteln, Fett, Farbe oder anderen Verunreinigungen, damit eine max. Genauigkeit erzielt wird.

9.4 Kopplungstechnik

Bei Kontaktmessungen ist die Dicke der Koppelmittelschicht ein Teil der Messung. Wenn die max. Genauigkeit ausgenutzt werden soll, muss die Kopplungstechnik reproduzierbar sein. Das ist gewährleistet bei Verwendung eines geeigneten Koppelmittels mit geringer Viskosität. Es ist nur so viel Koppelmittel zu verwenden, dass eine sichere Ablesung gewährleistet ist. Der Prüfkopf ist dabei mit mittlerem Druck auf das Teststück zu pressen. Einige Versuche mit mäßigem bis festem Koppeldruck sind erforderlich, um reproduzierbare Messungen zu erreichen. Im Allgemeinen benötigen Prüfköpfe kleineren Durchmessers geringeren Ankoppeldruck als Prüfköpfe größeren Durchmessers.

9.5 Verjüngungen oder Exzentrizitäten

Wenn die Kontaktoberfläche zur Rückwandoberfläche verjüngend oder exzentrisch verläuft, wird das Rückwandecho nicht exakt reflektiert, sondern es entstehen u.a. Phasendrehungen, die Messgenauigkeit verringern. Eine gleichbleibende Nichtparallelität reduziert die Messgenauigkeit ebenfalls.

9.6 Schallstreuung

In einigen Materialien, ganz besonders in Gussstücken aus rostfreiem Stahl, Gusseisen und anderen Legierungen, wird die Schallenergie vom kristallinen Aufbau im Guss oder von den verschiedenen Materialanteilen in der Legierung zerstreut. Dieser Effekt reduziert die Fähigkeit des Gerätes, ein auswertbares Echo von der Rückseite des Materials zu erkennen und begrenzt somit die Messungen mit Ultraschall in diesen Materialien.

9.7 Schallgeschwindigkeitsveränderung

Einige Materialsorten zeigen deutliche Änderungen der Schallgeschwindigkeit an verschiedenen Punkten innerhalb des Materials. Gussstücke aus nichtrostendem Stahl und aus Messing zeigen diesen Effekt besonders stark durch eine relativ große Körnung, unterschiedliche Kornorientierung und die Änderung der Schallgeschwindigkeit je nach Lage der Kristalle. Andere Materialien zeigen einen starken Wechsel der Schallgeschwindigkeit mit der Temperatur. Dieses ist charakteristisch bei Kunststoffmaterialien, bei denen die Temperatur beachtet werden muss, wenn eine hohe Messgenauigkeit erwünscht wird.

9.8 Schallschwächung bzw. Absorption

In vielen organischen Materialien, wie z.B. Plastik und Gummi, wird der Schall sehr schnell geschwächt. Daher ist die max. Dicke, die in diesem Material gemessen werden kann, oft begrenzt durch die Schallschwächung. Die Schwächung ist bei höherer Frequenz größer, bei niedriger Frequenz kleiner.

10 Wartung und Reinigung



Warnung: Um Fehlmessungen und daraus resultierende Verletzungen zu verhindern, wechseln Sie die Batterien sobald das Batteriesymbol erscheint.

Bei unzureichender Batteriespannung erfolgt die Anzeige eines Batteriesymbols im Display. In diesem Fall wechseln Sie die beiden AA-Batterien umgehend, um Fehlmessungen und daraus resultierende Gefahren zu vermeiden. Zum Wechsel nehmen Sie die Batteriefachabdeckung ab, entfernen die alten Batterien und setzen eine neue, typgleiche Batterie ein. Danach montieren Sie die Batteriefachabdeckung wieder.

10.1 Reinigung

Säubern Sie das Gerät mit einem feuchten, fusselfreien Baumwolltuch und ggf. einem sanften Reiniger. Benutzen Sie keinesfalls Scheuer- oder Lösungsmittel.

11 Entsorgung

Batterien dürfen aufgrund der enthaltenen Schadstoffe nicht in den Hausmüll entsorgt werden. Sie müssen an dafür eingerichtete Rücknahmestellen zur Entsorgung weitergegeben werden.

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.



Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHs zugelassen.

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128