



Deutsch

English

Bedienungsanleitung User Manual

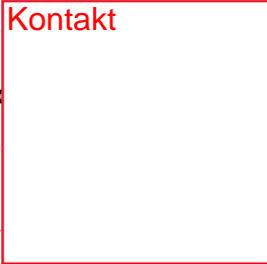
PCE-TG 300 Materialdickenmessgerät | Material Thickness Gauge



User manuals in various languages (français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) can be found by using our product search on: www.pce-instruments.com

Letzte Änderung / last change: 22 March 2019
v1.0

Inhaltsverzeichnis



1	Sicherheitsinformati	1
2	Spezifikationen	2
2.1	Technische Spezifikationen	2
2.2	Lieferumfang	3
2.3	Optionales Zubehör	3
3	Systembeschreibung	4
3.1	Messgerät	4
3.2	Anschlüsse/Sensor	4
3.3	Display (Hauptbildschirm)	5
3.4	Funktionstasten	6
4	Vorbereitung	7
4.1	Stromversorgung	7
4.2	Inbetriebnahme	7
5	Betrieb	8
5.1	Einstellungen	8
5.2	Kalibrierung	9
5.3	Messen	11
5.4	Weitere Funktionen	11
6	Schallgeschwindigkeit gängiger Werkstoffe	14
7	Garantie	15
8	Entsorgung	15

English

Contents

1	Safety notes	16
2	Specifications	17
2.1	Technical specifications	17
2.2	Optional accessories	18
3	System description	19
3.1	Device	19
3.2	Interfaces/probe	19
3.3	Display (main screen)	20
3.4	Function keys	21
4	Getting started	22
4.1	Power supply	22
4.2	Initial operation	22
5	Operation	23
5.1	Settings	23
5.2	Calibration	24
5.3	Measurement	26
5.4	Further functions	26
6	Sound velocity of common materials	29
7	Warranty	30
8	Disposal	30

1 Sicherheitsinformationen

Bitte lesen Sie dieses Benutzer-Handbuch sorgfältig und vollständig, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen. Die Benutzung des Gerätes darf nur durch sorgfältig geschultes Personal erfolgen. Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung entstehen, entbehren jeder Haftung.

- 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.
- Verwenden Sie das Messgerät nur, wenn die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte, ...) innerhalb der in den Spezifikationen angegebenen Grenzwerte liegen. Setzen Sie das Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit, Nässe, starken Magnetfeldern, korrosiven Medien oder Staub aus.
- Setzen Sie das Gerät keinen Stößen oder starken Vibrationen aus.
- Das Öffnen des Gerätegehäuses darf nur von Fachpersonal der PCE Deutschland GmbH vorgenommen werden.
- Benutzen Sie das Messgerät nie mit nassen Händen.
- Es dürfen keine technischen Veränderungen am Gerät vorgenommen werden.
- Das Gerät sollte nur mit einem Tuch gereinigt werden. Verwenden Sie keine Scheuermittel oder lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel.
- Das Gerät darf nur mit dem von der PCE Deutschland GmbH angebotenen Zubehör oder gleichwertigem Ersatz verwendet werden.
- Überprüfen Sie das Gehäuse des Messgerätes vor jedem Einsatz auf sichtbare Beschädigungen. Sollte eine sichtbare Beschädigung auftreten, darf das Gerät nicht eingesetzt werden.
- Das Messgerät darf nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden.
- Der in den Spezifikationen angegebene Messbereich darf unter keinen Umständen überschritten werden.
- Wenn die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden, kann es zur Beschädigung des Gerätes und zu Verletzungen des Bedieners kommen.

Für Druckfehler und inhaltliche Irrtümer in dieser Anleitung übernehmen wir keine Haftung.

Wir weisen ausdrücklich auf unsere allgemeinen Gewährleistungsbedingungen hin, die Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH. Die Kontaktdaten finden Sie am Ende dieser Anleitung.

2 Spezifikationen

2.1 Technische Spezifikationen

Spezifikationen des Messgeräts PCE-TG 300

Spezifikation	Erläuterung
Messbereich	P-E: Puls-Echo Modus 0,65 ~ 600 mm (Stahl) E-E: Echo-Echo Modus 2,50 ~ 60 mm
Genauigkeit	$\pm 0,04$ mm (<10 mm); $\pm 0,4\%$ H[mm] (>10 mm); H bezieht sich auf die Materialstärke des Werkstücks
Auflösung	0,1 mm / 0,01 mm / 0,001 mm (einstellbar)
Messbare Werkstoffe	Metalle, Kunststoffe, Keramik, Epoxidharz, Glas und alle homogenen Werkstoffe
Arbeitsmodi	Puls-Echo Modus (Fehler- und Lunkererkennung) Echo-Echo Modus (Ausblenden von Schichtdicken, z. B. Lacke)
Kalibrierung	Schallgeschwindigkeitskalibrierung, Nullpunktkalibrierung, Zweipunktkalibrierung
View Modus	Normalmodus, Scanmodus, Differenzmodus
Einheiten	mm / inch
Datenübertragung	Drucken über Bluetooth Datenübertragung über USB 2.0
Speicher	Nicht-flüchtiger Speicher mit 100 Datengruppen mit je 100 Datensätzen
Betriebsdauer	Dauerbetrieb 100 h Automatischer Stand-by-Modus (einstellbar) Automatischer Abschaltmodus (einstellbar)
Stromversorgung	4 x AA Batterie (DC) 1,5 V
Display	320 x 240 TFT LCD Farbdisplay mit Helligkeitseinstellung
Betriebstemperatur	0 ... +50 °C
Lagertemperatur	-20 ... +70 °C
Relative Feuchte	$\leq 80\%$ r. F. nicht kondensierend
Abmessungen	185 x 97 x 40 mm
Gewicht	375 g

Spezifikationen der wählbaren Sensoren

Modell	Frequenz [Mhz]	Ø [mm]	Messbereich [mm]	Minstdurchmesser von Rohren [mm]	Beschreibung
NO2	2,5	14	3 ~ 300 (Stahl) 3 ~ 40 (Gusseisen HT200)	- (nicht für gebogene Materialien geeignet)	Für dämpfende / streuende Werkstoffe (Kunststoffe, Guss)
NO5	5	10	1 ~ 600 (Stahl)	Ø 20 x 3	Normale Messung
NO5 / 90°	5	10	1 ~ 600 (Stahl)	Ø 20 x 3	Normale Messung
NO7	7	6	0,65 ~ 200 (Stahl)	Ø 15 x 2	Für dünnwandige oder stark gekrümmte Rohre
HT5	5	12	1 ~ 600 (Stahl)	30	Für hohe Temperaturen (max. 300 °C)
P5EE	5	10	P-E: 2 ~ 600 E-E: 2,5 ~ 100	Ø 20 x 3	Normale Messung und E-E Prüfung

2.2 Lieferumfang

- 1 x Materialstärkenmessgerät PCE-TG 300
- 1 x Sensor P5EE (5 MHz)
- 1 x 118 ml Koppelgel
- 1 x Instrumentenkoffer
- 1 x Bedienungsanleitung
- 4 x AA Batterien

2.3 Optionales Zubehör

- Sensor NO2 (2,5 MHz)
- Sensor NO5 / 90° (5 MHz)
- Sensor NO5 (5 MHz)
- Sensor NO7 (7 MHz)
- Sensor HT5 (5 MHz)
- Hochtemperaturkoppelgel
- PC Software mit USB Kabel
- Tragbarer Bluetooth-Drucker (Ladegerät, Handbuch)

3 Systembeschreibung

3.1 Messgerät



- 1. TFT LCD Farbdisplay
- 2. Bluetooth LED
- 3. Kalibrierscheibe
- 4. Folientastatur

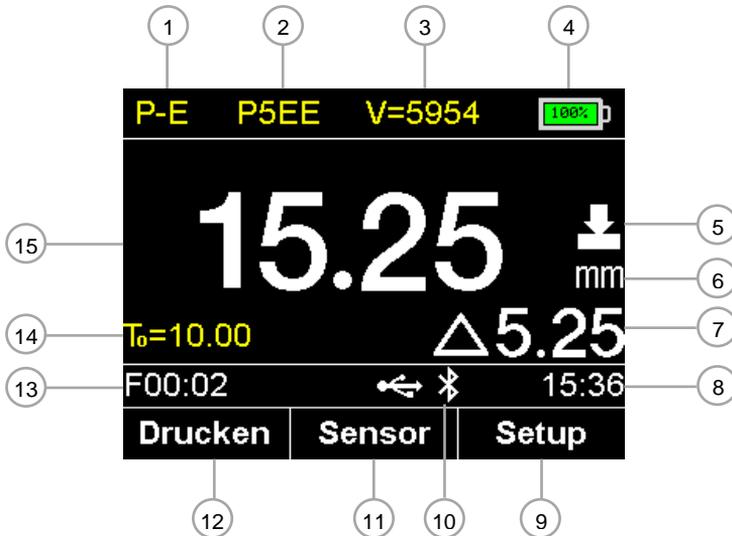
- 5. Sensorstecker (variabel einsteckbar)
- 6. Batteriefach
- 7. Sensor

3.2 Anschlüsse/Sensor



- 1. Empfängerbuchse
- 2. Impulsgeberbuchse
- 3. USB 2.0 Anschluss

3.3 Display (Hauptbildschirm)



1. Modus: E-E (Echo-Echo Modus) oder P-E (Puls-Echo Modus)
2. Sensoranzeige
3. Schallgeschwindigkeit
4. Batteriezustand
5. Koppelstatus
6. Einheit
7. Differenzergebnis (nur im Differenzmodus)
8. Uhrzeit
9. Hauptmenü mit allgemeinen Einstellungen
10. USB und Bluetooth Kommunikationsstatus
11. Sensoreinstellung
12. Drucken
13. Name des Datensatzes der ausgewählten Datengruppe
14. Nenndicke des Werkstücks (im Differenzmodus)
15. Gemessene Materialstärke

3.4 Funktionstasten

Folientasten

Taste	Bezeichnung	Funktionen			
		Messmodus	Menümodus	Schallgeschwindigkeitseinst.	Sensorauswahl
	Ein/Aus	Aus (2 s) Zurück	Aus (2 s) Zurück	Aus (2 s) Zurück	Aus (2 s) Zurück
	Enter	Hauptmenü	Eingabe	Eingabe	Eingabe
	Auf	Kalibrierung (Ein- o. Zweipunkt)	Auf / Plus	Auf / Plus	Auf / Plus
	Ab	Kalibrierung (Ein- o. Zweipunkt)	Ab / Minus	Ab / Minus	Ab / Minus
	Null	Nullpunkt- kalibrierung	-	Materialauswahl	-
	Auswahl- taste F1/F2/F3	Jeweilige Symbole auf dem Display	Jeweilige Symbole auf dem Display	Jeweilige Symbole auf dem Display	Jeweilige Symbole auf dem Display
	Sichern	Messwert sichern	-	-	-

Bluetooth Kommunikationsstatus

Bluetooth Modus	LED Status	Bluetooth Status
Master Modus	Schnelles Blinken (150 ms)	Suchen und verbinden
	5-mal schnelles Blinken und nach 2 Sekunden aus	Verbinden
	Kontinuierliches Leuchten	Verbunden
Slave Modus	Langsamens Blinken (800 ms)	Verbinden
	Kontinuierliches Leuchten	Verbunden

4 Vorbereitung

4.1 Stromversorgung

Als Stromversorgung werden vier AA-Alkalibatterien benötigt. Das Batteriefach befindet sich auf der Rückseite des Geräts und ist mit zwei Schrauben gesichert. Lösen Sie die Schrauben, heben Sie die Abdeckung ab, legen Sie die Batterien wie gekennzeichnet ein und verschließen Sie das Batteriefach wieder, indem Sie die Schrauben anziehen.

4.2 Inbetriebnahme

4.2.1 Starten des Instruments

Um das Gerät zu starten, drücken Sie , bis das Display reagiert. Während das Gerät die Software lädt, kann die Sprache mit der F1  Taste eingestellt werden. Das Messgerät zeigt nach dem Laden den Hauptbildschirm an. Zum Ausschalten halten Sie  2 Sekunden lang gedrückt. Das Gerät speichert alle Einstellungen und lädt diese automatisch beim nächsten Starten. Auch bei einer Batterieentnahme bleiben alle Einstellungen gespeichert.

4.2.2 System Einstellungen

Folgende Einstellungen sind im Untermenü „System Einstellungen“ zu finden.

Pfad: → F3  Setup → Hauptmenü
 →   System Einstellungen
 → F3  Bestätigen

System Einstellungen	
Bluetooth	Aus
Tastenton	Ein
Warnton	Ein
LCD Helligkeit	20%
Display Standby	5 Sekunden
Auto Poweroff	2 Minuten

Funktion	Erläuterung
Bluetooth	Aus / Slave Modus / Master Modus
Tastenton	Ein / Aus
Warnton	Ein / Aus
LCD Helligkeit	Einstellung der Helligkeit des Displays (0 ... 100 %)
Display Standby	Einstellung der Verzögerungszeit (5 s / 15 s / 30 s / 1 min / 2 min / Deaktivieren)
Auto Power Off	Einstellung der Abschaltverzögerungszeit (2 min / 5 min / 10 min / Deaktivieren)
Einheit	mm / inch
Datum/ Uhrzeit	Einstellung des Datums und der Uhrzeit
Menüsprache	Deutsch / Englisch / Französisch / Spanisch / Italienisch

4.2.3 Sensor anschließen

Schließen Sie den von Ihnen gewählten Sensor, wie in Kapitel 3.2 beschrieben, an die Impulsgeber- und Empfängerbuchse an. Dabei ist es variabel, welcher Stecker mit welcher Buchse verbunden wird. Die Stecker müssen für einen reibungslosen Betrieb ordnungsgemäß eingerastet sein. Zum Konfigurieren schalten Sie bitte das Messgerät ein und wählen Sie mit F2  den Sensor aus. Ihnen werden alle verfügbaren Sensoren angezeigt. Gehen Sie mit   auf den angeschlossenen Sensor und bestätigen Sie durch Drücken der F2  Taste die Auswahl. Der Sensor sollte nun mit Namen oben im Hauptbildschirm angezeigt werden.



5 Betrieb

5.1 Einstellungen

Die in Kapitel 5 beschriebenen Einstellungen sind im Untermenü „Test Einstellungen“ zu finden.

- Pfad: → F3  Setup → Hauptmenü
 →   Test Einstellungen
 → F3  Bestätigen

Arbeitsmodus:

Der Arbeitsmodus muss für den jeweiligen Mess- und Kalibriermodus vorher eingestellt werden. Es ist möglich, zwischen dem Echo- Echo Modus (E-E) und dem Puls- Echo Modus (P-E) zu wählen. Der Echo- Echo Modus sollte bei beschichteten Werkstücken genutzt werden. Dabei werden Werkstückbeschichtungen (Lacke/Farben) ausgeblendet und so Materialstärkenfehler verhindert. Der Puls- Echo Modus wird für alle weiteren Messungen, speziell für Fehler- und Lunkererkennung und zum Kalibrieren des Messgeräts verwendet. Auf dem Hauptbildschirm wird der eingestellte Modus angezeigt.





5.2 Kalibrierung

5.2.1 Nullpunktkalibrierung

Hinweis: Für die Nullpunktkalibrierung muss das Gerät im Puls-Echo Modus (P-E) sein.

Bei der Nullpunktkalibrierung wird das Messgerät über die interne Kalibrierscheibe auf den korrekten Nullpunkt kalibriert. Es ist zu empfehlen, bei jedem Neustart und Sensorwechsel die Nullpunktkalibrierung durchzuführen.

Vorgehen:

1. Schließen Sie den Sensor wie in Kapitel 4.2.3 an.
2. Aktivieren Sie mit  die Nullpunktkalibrierung.
3. Bringen Sie Koppelmittel auf der Kalibrierscheibe auf.
4. Drücken Sie den Sensor flach auf die Kalibrierscheibe, bis der Fortschrittsbalken voll ist.
5. Nehmen Sie den Sensor von der Kalibrierscheibe.
6. Das Messgerät ist nun erfolgreich nullpunktkalibriert.



5.2.2 Schallgeschwindigkeitskalibrierung

Hinweis: Für die Ein- und Zweipunktkalibrierung müssen vor dem Kalibrieren die Lack- oder Farbschichten von dem zu messenden Werkstück entfernt werden. Folgend werden drei Möglichkeiten angeführt, die Kalibrierung durchzuführen.

5.2.2.1 Kalibrierung auf eine bekannte Schallgeschwindigkeit

Bei diesem Kalibrierverfahren wird vorausgesetzt, dass der Bediener die korrekte Schallgeschwindigkeit des zu messenden Werkstücks kennt. In Kapitel 6 ist eine Tabelle mit den Werkstoffen und den dazu gehörigen Schallgeschwindigkeiten angeführt.

Vorgehen:

1. Wählen Sie mit F1  die Geschwindigkeit aus.
2. Wählen Sie mit F1  und F2  die Dezimalstelle aus und stellen Sie mit   die Schallgeschwindigkeit ein. Zudem können Sie über die Taste Zero  voreingestellte Schallgeschwindigkeiten aus einer Tabelle auswählen.
3. Bestätigen Sie mit F3  Ihre Eingabe.



5.2.2.2 Kalibrierung auf eine bestimmte Materialstärke (Einpunktkalibrierung)

Bei diesem Kalibrierverfahren ist ein Werkstück von dem zu messenden Werkstoff erforderlich. Die genaue Materialstärke des Werkstücks muss bekannt sein oder ist mit einem externen Messgerät zu ermitteln.

Vorgehen:

1. Führen Sie eine Nullpunktkalibrierung wie in Kapitel 5.2.1 durch.
2. Tragen Sie Koppelmittel auf das Werkstück auf.
3. Drücken Sie den Sensor flach auf das Werkstück. (Der Koppelstatus und ein Materialstärkenwert sollte nun angezeigt werden)
4. Nachdem Sie einen stabilen Wert erreicht haben, entfernen Sie den Sensor. Wenn sich der Wert während des Entfernens des Sensors verändert, wiederholen Sie Schritt 3.
5. Drücken Sie  , um die Nenndicke eingeben zu können.
6. Wählen Sie mit F1  und F2  die Dezimalstelle aus und stellen Sie mit   die Materialstärke ein.
7. Bestätigen Sie mit F3  Ihre Eingabe. Das Gerät wechselt auf den Hauptbildschirm und zeigt oben die berechnete Schallgeschwindigkeit an. Das Gerät ist nun bereit zum Messen.

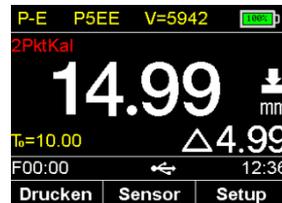


5.2.2.3 Kalibrierung auf eine bestimmte Materialstärke (Zweipunktkalibrierung)

Bei diesem Kalibrierverfahren sind zwei Werkstücke von dem zu messenden Werkstoff erforderlich. Die genauen Materialstärken der Werkstücke müssen bekannt sein oder sind mit einem externen Messgerät zu ermitteln.

Vorgehen:

1. Führen Sie eine Nullpunktkalibrierung wie in Kapitel 5.2.1 durch.
2. Tragen Sie Koppelmittel auf das Werkstück auf.
3. Drücken Sie den Sensor flach auf das Werkstück. (Der Koppelstatus und ein Materialstärkenwert sollte nun angezeigt werden)
4. Nachdem Sie einen stabilen Wert erreicht haben, entfernen Sie den Sensor. Wenn sich der Wert während des Entfernens des Sensors verändert, wiederholen Sie Schritt 3.
5. Drücken Sie  , um die Nenndicke eingeben zu können.
6. Wählen Sie mit F1  und F2  die Dezimalstelle aus und stellen Sie mit   die Materialstärke ein.
7. Drücken Sie Zero , um den zweiten Punkt zu kalibrieren. Gehen Sie dafür die Schritte zwei bis sechs mit dem zweiten Werkstück durch.
8. Bestätigen Sie mit F3  Ihre Eingabe. Das Gerät wechselt auf den Hauptbildschirm und zeigt oben die berechnete Schallgeschwindigkeit an. Das Gerät ist nun bereit zum Messen.



5.3 Messen

Vorgehen:

1. Führen Sie zu Anfang der Messung eine Kalibrierung durch (5.2).
2. Stellen Sie den Arbeitsmodus nach den Kriterien in Kapitel 5.1 ein.
3. Tragen Sie Koppelmittel auf das Werkstück auf.
4. Drücken Sie den Sensor flach auf das Werkstück (Koppelstatus und Materialstärkenwert sollten nun in weißer Farbe angezeigt werden).
5. Wenn keine korrekte Messung möglich ist, sollten Sie das Koppelmittel noch einmal kontrollieren und den Sensor flach und fest auf das Werkstück drücken. Sollte der Fehler dadurch nicht behoben sein, testen Sie einen anderen Sensor (Größe / Frequenz).
6. Falls gewünscht, kann der Messwert wie in Kapitel 5.4.4 gespeichert werden.
7. Es werden vier Messungen pro Sekunde durchgeführt. Beim Entfernen des Sensors bleibt der letzte Messwert auf dem Display stehen.

5.4 Weitere Funktionen

5.4.1 View Modus

Der Benutzer kann sich die Messwerte auf drei unterschiedlichen Arten anzeigen lassen: Normalmodus, Scanmodus, Differenzmodus

Normalmodus:

Im Normalmodus wird nur der aktuelle Materialstärkenmesswert dargestellt.

Scanmodus:

Der Scanmodus zeigt den Materialstärkenmesswert wie im Normalmodus an. Zusätzlich wird jedoch noch der Maximal- und Minimalwert angezeigt. Mit der Ein/Aus  Taste lassen sich der Maximal- und der Minimalwert zurücksetzen.



Differenzmodus:

Zeigt sowohl den Materialstärkenmesswert als auch die Differenz zur eingestellten Nenndicke T_0 an.

Die Nenndicke T_0 des Werkstücks muss dafür im Vorfeld eingestellt werden. Hierzu gehen Sie mit F3  Setup ins Hauptmenü und wählen „Test Einstellungen“ aus. Dort können Sie die Einstellung „Nenndicke“ finden. Mit F1  und F2  wählen Sie die Dezimalstelle und stellen mit   die Nenndicke ein. Bestätigen sie mit F3  Ihre Eingabe.



5.4.2 Grenzwerteinstellung

Um dem Anwender visuell zu zeigen, ob der Materialstärkemesswert in der Toleranz liegt, kann der obere und untere Grenzwert eingestellt werden. Beim Überschreiten der Grenzen wird das Messergebnis beim Absetzen des Sensors anstatt grün, rot angezeigt. Zum Einstellen der Grenzwerte gehen Sie mit F3  Setup ins Hauptmenü und wählen „Test Einstellungen“ aus. Dort können Sie die Einstellung „untere Grenze“ und „obere Grenze“ finden. Mit F1  und F2  wählen Sie die Dezimalstelle und stellen mit   die Grenze ein. Bestätigen Sie mit F3  Ihre Eingabe.



5.4.3 Auflösung

Die Auflösung ist aus 0,1 mm / 0,01 mm / 0,001 mm zu wählen. Bei 0,001 mm sollte die Oberfläche des Werkstücks sehr glatt sein. Bei grobkörnigen Oberflächen wird eine geringe Auflösung empfohlen. Zum Einstellen der Grenzwerte gehen Sie mit F3  Setup ins Hauptmenü und wählen „Test Einstellungen“ aus. Dort können Sie die Einstellung Auflösung finden. Wählen Sie die gewünschte Auflösung mit F2  aus. Bestätigen Sie mit F3  Ihre Eingabe.

5.4.4 Speicherverwaltung

Speichern

Durch Drücken der Save  Taste wird der aktuelle Messwert als letzter Datensatz in die ausgewählte Datengruppe gespeichert.

Anzeigen

Die gespeicherten Datensätze lassen sich auf dem Messgerät anzeigen. Zum Anzeigen der Datensätze gehen Sie mit F3  Setup ins Hauptmenü und wählen „Speicher Manager“ aus. Mit den Tasten   können Sie zur Datengruppe navigieren und durch Drücken von F3  auswählen. In der Datengruppe werden alle Datensätze angezeigt und können mit F3  einzeln oder mit F2  gesamt gelöscht werden.



Datengruppe auswählen

Zum Auswählen der Datengruppe gehen Sie mit F3  Setup ins Hauptmenü und wählen „Speicher Manager“ aus. Dort navigieren Sie mit   auf die gewünschte Datengruppe und drücken F2 . Wählen Sie im aufgehenden Menü Markieren aus. Die Messwerte werden nun in der Datengruppe abgespeichert. In dem Menü können zusätzlich die Gruppen oder nur eine Gruppe gelöscht werden.





5.4.5 System zurücksetzen

Durch Drücken von F3 Setup gelangen Sie ins Hauptmenü. Navigieren Sie zur Funktion „System zurücksetzen“. Bestätigen Sie das Zurücksetzen mit F3 oder beenden Sie den Vorgang mit F1 .

Hinweis: Alle gespeicherten Einstellungen, Kalibrierungen und Messwerte werden beim Reset vollständig gelöscht.

5.4.6 Drucken über Bluetooth (nur möglich bei Zukauf des Bluetoothdruckers) Bedienschritte zum Einrichten der Bluetoothverbindung mit dem Drucker

1. Schalten Sie den tragbaren Bluetooth-Drucker ein.
2. Stellen Sie den Bluetooth-Modus (4.2.2) des Geräts auf Master.
3. Das Gerät fragt Sie, ob Bluetooth-Drucker in der Nähe gesucht werden sollen. Wählen sie „Ja“, wenn Sie den Drucker zum ersten Mal einrichten. Andernfalls wählen Sie „Nein“.



Das Messgerät versucht, eine Verbindung mit dem Drucker über Bluetooth herzustellen. Warten Sie einige Sekunden. Wenn die Bluetooth Status LED dauerhaft leuchtet, ist die Verbindung zwischen dem Messgerät und dem Drucker hergestellt.

Hinweis: Wenn das Messgerät aus- und wieder eingeschaltet wird, ist die Bluetooth-Funktion automatisch abgeschaltet, um Strom zu sparen.

Drucken

Die gespeicherten Datengruppen können im Speicher Manager über den tragbaren Bluetooth Drucker ausgedruckt werden. Wählen Sie „Drucken“, um die ausgewählte Datengruppe auszudrucken. Sie können auch über „Alle Drucken“ alle gespeicherten Datengruppen drucken lassen.



Sie können zudem nach jeder Messung den aktuell aufgenommenen Messwert direkt über F1 drucken lassen.

5.4.7 USB Kommunikation (nur möglich bei Zukauf der Software)

Das Messgerät kann über den USB 2.0 Mini Anschluss an den PC angeschlossen werden und kommunizieren. Dazu müssen Sie zunächst die Software und den USB Treiber für das Messgerät installieren. Danach schließen Sie das Messgerät mit dem USB-Kabel an den Computer an. Nun können Sie die Messdaten auf dem PC verwalten, formatieren, drucken oder für andere Dokumente kopieren.

6 Schallgeschwindigkeit gängiger Werkstoffe

Werkstoff	Schallgeschwindigkeit (longitudinal)	
	inch / μ s	m / s
Aluminium	0,250	6340 ... 6400
einfacher Stahl	0,233	5920
rostfreier Stahl	0,226	5740
Messing	0,173	4399
Kupfer	0,186	4720
Eisen	0,233	5930
Gusseisen	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
Titan	0,236	5990
Zinn	0,117	2960
Epoxidharz	0,100	2540
Eis	0,157	3988
Nickel	0,222	5639
Plexiglas	0,106	2692
Polystyrol	0,092	2337
Porzellan	0,230	5842
PVC	0,094	2388
Quarzglas	0,222	5639
Kautschuk, vulkanisiert	0,091	2311
Teflon™	0,056	1422
Wasser	0,058	1473



7 Garantie

Unsere Garantiebedingungen können Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen nachlesen, die Sie hier finden:.

8 Entsorgung

HINWEIS nach der Batterieverordnung (BattV)

Batterien dürfen nicht in den Hausmüll gegeben werden: Der Endverbraucher ist zur Rückgabe gesetzlich verpflichtet. Gebrauchte Batterien können unter anderem bei eingerichteten Rücknahmestellen oder bei der PCE Deutschland GmbH zurückgegeben werden.

Annahmestelle nach BattV:

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
59872 Meschede

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt. Alternativ können Sie Ihre Altgeräte auch an dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben.

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHS zugelassen.

1 Safety notes

Please read this manual carefully and completely before you use the device for the first time. The device may only be used by qualified personnel and repaired by PCE Instruments personnel. Damage or injuries caused by non-observance of the manual are excluded from our liability and not covered by our warranty.

- The device must only be used as described in this instruction manual. If used otherwise, this can cause dangerous situations for the user and damage to the meter.
- The instrument may only be used if the environmental conditions (temperature, relative humidity, ...) are within the ranges stated in the technical specifications. Do not expose the device to extreme temperatures, direct sunlight, extreme humidity or moisture, strong magnetic fields, corrosive media or dust.
- Do not expose the device to shocks or strong vibrations.
- The case should only be opened by qualified PCE Instruments personnel.
- Never use the instrument when your hands are wet.
- You must not make any technical changes to the device.
- The appliance should only be cleaned with a damp cloth. Use only pH-neutral cleaner, no abrasives or solvents.
- The device must only be used with accessories from PCE Instruments or equivalent.
- Before each use, inspect the case for visible damage. If any damage is visible, do not use the device.
- Do not use the instrument in explosive atmospheres.
- The measurement range as stated in the specifications must not be exceeded under any circumstances.
- Non-observance of the safety notes can cause damage to the device and injuries to the user.

We do not assume liability for printing errors or any other mistakes in this manual.

We expressly point to our general guarantee terms which can be found in our general terms of business.

If you have any questions please contact PCE Instruments. The contact details can be found at the end of this manual.

2 Specifications

2.1 Technical specifications

Specifications of the meter PCE-TG 300

Specification	Description
Measurement range	P-E: pulse-echo mode 0.65 ~ 600 mm (steel) E-E: echo-echo mode 2.50 ~ 60 mm
Accuracy	± 0.04 mm (<10 mm); ± 0.4 % H [mm] (>10 mm); H refers to the material thickness of the workpiece
Resolution	0.1 mm / 0.01 mm / 0.001 mm (adjustable)
Measurable materials	Metals, plastics, ceramics, epoxy resin, glass and any material with a homogeneous structure
Operating modes	Pulse-echo mode (fault and cavity recognition) echo-echo mode (hiding coating thicknesses, e. g. lacquers)
Calibration	Sound velocity calibration, zero point calibration, two-point calibration
View mode	Normal mode, scan mode, difference mode
Units	mm / inch
Data transfer	Printing via Bluetooth Data transfer via USB 2.0
Memory	Non-volatile memory with 100 data sets of 100 data records each
Operating time	Continuous operation 100 h Automatic Standby mode (adjustable) Automatic Power Off mode (adjustable)
Power supply	4 x AA battery (DC) 1.5 V
Display	320 x 240 TFT LCD colour display with adjustable brightness
Operating temperature	0 ... +50 °C
Storage temperature	-20 ... +70 °C
Relative humidity	≤ 80 % RH, non-condensing
Dimensions	185 mm x 97 mm x 40 mm
Weight	375 g

Specifications of the selectable probes

Model	Frequency [Mhz]	Ø [mm]	Measurement range [mm]	Minimum pipe diameter [mm]	Notes
NO2	2.5	14	3 ~ 300 (Steel) 3 ~ 40 (Cast steel HT200)	- (not suitable for curved materials)	For damping / scattering materials (plastics, cast)
NO5	5	10	1 ~ 600 (Steel)	Ø 20 x 3	Normal measurement
NO5 / 90°	5	10	1 ~ 600 (Steel)	Ø 20 x 3	Normal measurement
NO7	7	6	0.65 ~ 200 (Steel)	Ø 15 x 2	For thin-walled or strongly curved pipes
HT5	5	12	1 ~ 600 (Steel)	30	For high temperatures (max. 300 °C)
P5EE	5	10	P-E: 2 ~ 600 E-E: 2.5 ~ 100	Ø 20 x 3	Normal measurement and E-E testing

2.4 Delivery contents

- 1 x material thickness gauge PCE-TG 300
- 1 x probe P5EE (5 MHz)
- 1 x 118 ml coupling gel
- 1 x carrying case
- 1 x user manual
- 4 x AA batteries

2.2 Optional accessories

- Probe NO2 (2.5 MHz)
- Probe NO5 / 90° (5 MHz)
- Probe NO5 (5 MHz)
- Probe NO7 (7 MHz)
- Probe HT5 (5 MHz)
- High-temperature coupling gel
- PC software with USB cable
- Portable Bluetooth printer (incl. charger and user manual)

3 System description

3.1 Device



- 1. TFT LCD colour display
- 2. Bluetooth LED
- 3. Calibration disc
- 4. Membrane keypad

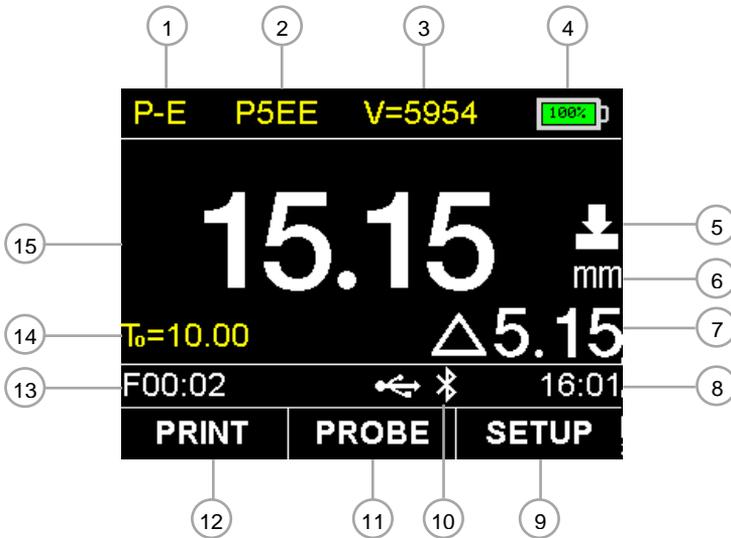
- 5. Probe plug (pluggable in various positions)
- 6. Battery compartment
- 7. Probe

3.2 Interfaces/probe



- 1. Receptor socket
- 2. Pulse generator socket
- 3. USB 2.0 interface

3.3 Display (main screen)



1. Mode: E-E (echo-echo mode) or P-E (pulse-echo mode)
2. Probe indication
3. Sound velocity
4. Battery level
5. Coupling status
6. Unit
7. Difference (in difference mode only)
8. Time
9. Main menu with general settings
10. USB and Bluetooth communication status
11. Probe setting
12. Print
13. Name of data record of selected data set
14. Nominal thickness of workpiece (in difference mode)
15. Measured material thickness

3.4 Function keys

Membrane keys

Key	Description	Functions			
		Measurement mode	Menu mode	Sound velocity settings	Probe selection
	On/off	Off (2 s) Back	Off (2 s) Back	Off (2 s) Back	Off (2 s) Back
	Enter	Main menu	Entry	Entry	Entry
	Up	Calibration (One- or two- point)	Up / plus	Up / plus	Up / plus
	Down	Calibration (One- or two- point)	Down / minus	Down / minus	Down / minus
	Zero	Zero point calibration	-	Material selection	-
	Selection F1/F2/F3	Respective icon on the display	Respective icon on the display	Respective icon on the display	Respective icon on the display
	Save	Save reading	-	-	-

Bluetooth communication status

Bluetooth mode	LED status	Bluetooth status
Master mode	Fast flashing (150 ms)	Search and connect
	5 x fast flashing, off after 2 seconds	Connect
	Continuous glowing	Connected
Slave mode	Slow flashing (800 ms)	Connect
	Continuous glowing	Connected

4 Getting started

4.1 Power supply

To establish power supply, four AA Alkaline batteries are needed. The battery compartment is located at the rear side of the meter and is affixed with two screws. Loosen the screws, remove the cover, insert the batteries as illustrated and close the battery cover again by tightening the screws.

4.2 Initial operation

4.2.1 Starting the instrument

To start the meter, press  until the display reacts. While the device loads the software, the language can be set by using the F1  key. After loading, the meter will display the main screen. To switch off the meter, press and hold  for 2 seconds. The meter will save all settings and automatically load these when it is switched on again. Even when the batteries are removed, all settings will remain saved.

4.2.2 System Configuration

The following settings can be found in the sub-menu „System Configuration“.

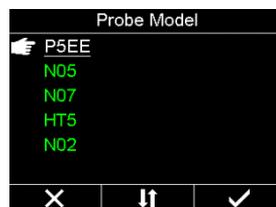
Path: → F3  Setup → Main menu
 →   System Configuration
 → F3  Confirm



Function	Description
Bluetooth	Off / Slave mode / Master mode
Key Sound	On / off
Warn Sound	On / off
LCD Brightness	Display brightness setting (0 ... 100 %)
Display Standby	Delay time setting (5 s / 15 s / 30 s / 1 min / 2 min / deactivate)
Auto Poweroff	Power off delay time setting (2 min / 5 min / 10 min / deactivate)
Unit System	mm / inch
Date / Time Set	Date and time setting
Language	English / German / French / Spanish /Italian

4.2.3 Connect probe

Connect the desired probe to the receptor / pulse generator sockets, as described in chapter 3.2. It does not matter what plug is connected to what socket. For flawless operation, make sure that the plugs are properly engaged. To configure the meter, turn it on and select the probe with the F2  key. All available probes will be displayed. Go to the connected probe by using the   keys and confirm your selection by pressing the F2  key. The name of the probe should now be shown in the main display.



5 Operation

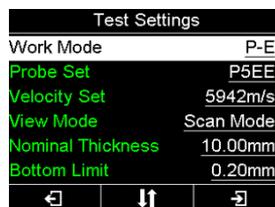
5.1 Settings

The settings described in chapter 5 can be found in the sub-menu „Test Settings“.

Pfad: → F3  Setup → Main menu
 →   Test Settings
 → F3  Confirm

Work Mode:

The work mode must be set in advance for each measuring and calibration mode. You can choose either echo-echo mode (E-E) or pulse-echo mode (P-E). Echo-echo mode should be used if you want to measure coated workpieces as the coatings (varnishes/paints) will be ruled out to avoid material thickness errors. Pulse-echo mode is used for all other measurements, especially for the detection of faults and cavities and for calibration of the meter. The selected mode will be displayed on the main screen.



5.2 Calibration

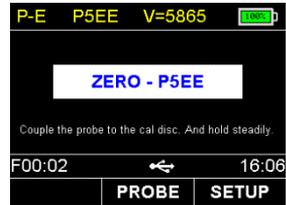
5.2.1 Zero point calibration

Note: For a zero point calibration, the meter must be in pulse-echo mode (P-E).

A zero point calibration is carried out by calibrating the meter to the correct zero point by using the internal calibration disc. A zero point calibration is recommended whenever the device is restarted and when the probe is changed.

Procedure:

1. Connect the probe as shown in chapter 4.2.3.
2. Press  to enable zero point calibration.
3. Apply some coupling gel to the calibration disk.
4. Evenly press the probe onto the calibration disk until the progress bar is complete.
5. Remove the probe from the calibration disk.
6. Your meter is now successfully zero point calibrated.



5.2.2 Sound velocity calibration

Note: Before doing a one- or two point calibration, the varnish or paint layers must be removed from the workpiece to be measured. In the following sub-chapters, you can find three possibilities to perform the calibration.

5.2.2.1 Calibration to a known sound velocity

For this calibration procedure, the user has to know the correct sound velocity of the measured workpiece. In chapter 6, you can find a chart of materials and their sound velocities.

Procedure:

1. Press F1  to select the velocity.
2. Use the keys F1  and F2  to select the decimal place and set the sound velocity with the keys  . You can also select some preset sound velocities from a chart by pressing the Zero  key.
3. Press F3  to confirm your entry.



5.2.2.2 Calibration to a certain material thickness (one point calibration)

For this calibration procedure, a workpiece of the material to be measured is needed. The exact material thickness of the workpiece must be known or must be measured with an external meter.

Procedure:

1. Make a zero point calibration as described in chapter 5.2.1.
2. Apply some coupling gel to the workpiece.
3. Evenly press the probe onto the workpiece. (The coupling status and a material thickness value should now be displayed)
4. Remove the probe when a stable value has been reached. If the value changes while the probe is removed, repeat step 3.
5. Press \downarrow \uparrow to be able to enter the nominal thickness.
6. Select the decimal place with F1 \uparrow and F2 \downarrow and set the material thickness with the \downarrow \uparrow keys.
7. Confirm your entry with F3 \uparrow . The meter will display the main screen and show the calculated sound velocity in the upper part of the display. The meter is now ready to measure.

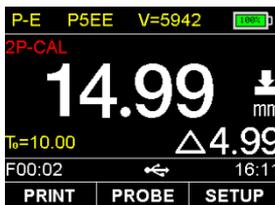


5.2.2.3 Calibration to a certain material thickness (two point calibration)

For this calibration procedure, two workpieces of the material to be measured are needed. The exact material thickness of the workpieces must be known or must be measured with an external meter.

Procedure:

1. Make a zero point calibration as described in chapter 5.2.1.
2. Apply some coupling gel to the workpiece.
3. Evenly press the probe onto the workpiece. (The coupling status and a material thickness value should now be displayed)
4. Remove the probe when a stable value has been reached. If the value changes while the probe is removed, repeat step 3.
5. Press \downarrow \uparrow to be able to enter the nominal thickness.
6. Select the decimal place with F1 \uparrow and F2 \downarrow and set the material thickness with the \downarrow \uparrow keys.
7. Press Zero \square to calibrate the second point. Then repeat steps 2 to 6 with the second workpiece.
8. Confirm your entry with F3 \uparrow . The meter will display the main screen and show the calculated sound velocity in the upper part of the display. The meter is now ready to measure.



5.3 Measurement

Procedure:

1. Before starting a measurement, carry out a calibration (5.2).
2. set the work mode in line with the criteria described in chapter 5.1.
3. Apply some coupling gel to the workpiece.
4. Evenly press the probe onto the workpiece (the coupling status and material thickness value should now be displayed in white letters).
5. If a correct measurement is not possible, double-check the coupling gel and evenly and firmly press the probe onto the workpiece. If the problem persists, try a different probe (different size/ frequency).
6. If desired, you can save the measured value, as described in chapter 5.4.4.
7. Four measurements per second are made. When the probe is removed, the last reading will remain displayed.

5.4 Further functions

5.4.1 View Mode

You have three different options to view measured values: normal mode, scan mode, difference mode

Normal mode:

In normal mode, only the current material thickness value will be displayed.

Scan mode:

In scan mode, the material thickness value will be displayed as in normal mode. In addition, the minimum and maximum values will be displayed. The minimum and maximum values can be reset by means of the On/off key .



Difference mode:

In this mode, the material thickness value is displayed along with the difference to the set nominal thickness T_0 .

The nominal thickness T_0 of the workpiece must be set in advance. To do so, go to the main menu by pressing F3  and select "Test Settings" where you can find the "Nominal Thickness" setting. You can select the decimal place with F1  and F2  and with  , you can set the nominal thickness. Confirm your entry with F3 .



5.4.2 Limit value setting

In order to see whether the material thickness value is within the tolerance, a top limit and a bottom limit can be set. When the limits are exceeded / fallen below, the reading will be shown in red instead of green when the probe is removed. To set the limit values, go to the main menu with F3 Setup and select "Test Settings". Here, you can find the settings "Bottom Limit" and "Top Limit". With F1 and F2 , you can select the decimal place and the limit can be set with . Confirm your entry with F3 .

Test Settings		
Velocity Set	5954m/s	
View Mode	Diff Mode	
Nominal Thickness	10.00mm	
Bottom Limit	0.20mm	
Top Limit	610.00mm	
Resolution	0.01mm	

5.4.3 Resolution

You can select one of these three resolutions: 0.1 mm / 0.01 mm / 0.001. If you select 0.001 mm, the surface of the workpiece should be very smooth. When the surface is coarse, a low resolution is recommended. To set the limit values, go to the main menu with F3 Setup and select "Test Settings". Here, you can find the resolution setting. Select the desired resolution with F2 . Confirm your entry with F3 .

5.4.4 Memory Manager

Save

When you press the Save key, the current reading will be saved to the selected data set as the last data record.

View

The saved data records can be viewed on the meter's display. To view these records, go to the main menu with F3 Setup and select "Memory Manager". With the keys, you can navigate to the data set and select it by pressing F3 . In the data set, all data records are shown and can be deleted individually by pressing F3 or completely by pressing F2 .

View Record Data-F00		
No.1	14.96mm	
No.2	4.01mm	

Select data set

To select a data set, go to the main menu by pressing F3 Setup and select "Memory Manager" where you can navigate to the desired data set with the keys and press F2 . In the menu that opens, select "Set". The readings will now be saved to the data set. In the menu, you can also delete the sets or an individual set.

Memory Manager		
*F00	2/100	
F01	0/100	
F02	0/100	
F03	Set 00	
F04	Clear 00	
F05	Clear All 00	
	Print 00	
	Print All	

5.4.5 System Reset

Press F3  Setup to enter the main menu. Navigate to the function „System Reset“. Confirm the reset by pressing F3  or exit by pressing F1 .

Note: When you reset the meter, all settings, calibrations and readings will be deleted completely.

5.4.6 Printing via Bluetooth (only possible with the optional Bluetooth printer)

How to set up a Bluetooth connection with the printer

1. Turn on the portable Bluetooth printer.
2. Select Master mode as Bluetooth mode (4.2.2) for the meter.
3. You will be asked if you wish to search for Bluetooth printers nearby. Select “Yes” if you are setting up the printer for the first time. Otherwise, select „No“.

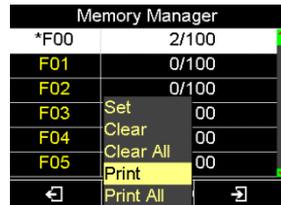


The meter will try to establish a Bluetooth connection with the printer. Wait for a few seconds. When the Bluetooth status LED glows continuously, this means that the meter is connected to the printer.

Note: When the meter is switched off and back on, the Bluetooth function will be disabled automatically to save power.

Print

In the Memory Manager, the saved data sets can be printed by using the portable Bluetooth printer. Choose „Print“ to print the selected data set. You can also print all saved data sets via „Print All“.



You can also print the current measured value directly via F1  after each measurement.



5.4.7 USB communication (only possible with optional software)

The meter can be connected to a PC via the USB 2.0 Mini connector for communication. To do so, first install the software and the driver for the meter. After this, connect the meter to the computer by using the USB cable. Now you can organise, format, print or copy the measuring data on your PC.

6 Sound velocity of common materials

Material	Sound velocity (longitudinal)	
	inch / μ s	m / s
Aluminium	0.250	6340 ... 6400
Simple steel	0.233	5920
Stainless steel	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
Tim	0.117	2960
Epoxy resin	0.100	2540
Ice	0.157	3988
Nickel	0.222	5639
Perspex	0.106	2692
Polystyrene	0.092	2337
Porcelain	0.230	5842
PVC	0.094	2388
Quartz glass	0.222	5639
Vulcanised rubber 0.091	0.091	2311
Teflon™	0.056	1422
Water	0.058	1473

7 Warranty

You can read our warranty terms in our General Business Terms which you can find here: <https://www.pce-instruments.com/english/terms>.

8 Disposal

For the disposal of batteries in the EU, the 2006/66/EC directive of the European Parliament applies. Due to the contained pollutants, batteries must not be disposed of as household waste. They must be given to collection points designed for that purpose.

In order to comply with the EU directive 2012/19/EU we take our devices back. We either re-use them or give them to a recycling company which disposes of the devices in line with law.

For countries outside the EU, batteries and devices should be disposed of in accordance with your local waste regulations.

If you have any questions, please contact PCE Instruments.





PCE Instruments contact information

Germany

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0
Fax: +49 (0) 2903 976 99 29
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

Germany

Produktions- und
Entwicklungsgesellschaft mbH
Im Langel 26
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 471
Fax: +49 (0) 2903 976 99 9971
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

The Netherlands

PCE Brookhuis B.V.
Institutenweg 15
7521 PH Enschede
Nederland
Telefoon: +31 (0)53 737 01 92
Fax: +31 53 430 36 46
info@pcebenelux.nl
www.pce-instruments.com/dutch

United States of America

PCE Americas Inc.
711 Commerce Way suite 8
Jupiter / Palm Beach
33458 FL
USA
Tel: +1 (561) 320-9162
Fax: +1 (561) 320-9176
info@pce-americas.com
www.pce-instruments.com/us

France

PCE Instruments France EURL
23, rue de Strasbourg
67250 Soultz-Sous-Forêts
France
Téléphone: +33 (0) 972 3537 17
Numéro de fax: +33 (0) 972 3537 18
info@pce-france.fr
www.pce-instruments.com/french

United Kingdom

PCE Instruments UK Ltd
Unit 11 Southpoint Business Park
Ensign Way, Southampton
Hampshire
United Kingdom, SO31 4RF
Tel: +44 (0) 2380 98703 0
Fax: +44 (0) 2380 98703 9
info@industrial-needs.com
www.pce-instruments.com/english

Chile

PCE Instruments Chile S.A.
RUT: 76.154.057-2
Calle Santos Dumont N° 738, Local 4
Comuna de Recoleta, Santiago
Tel. : +56 2 24053238
Fax: +56 2 2873 3777
info@pce-instruments.cl
www.pce-instruments.com/chile

Turkey

PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.
Halkalı Merkez Mah.
Pehlivan Sok. No.6/C
34303 Küçükçekmece - İstanbul
Türkiye
Tel: 0212 471 11 47
Faks: 0212 705 53 93
info@pce-cihazlari.com.tr
www.pce-instruments.com/turkish

Spain

PCE Ibérica S.L.
Calle Mayor, 53
02500 Tobarra (Albacete)
España
Tel. : +34 967 543 548
Fax: +34 967 543 542
info@pce-iberica.es
www.pce-instruments.com/espanol

Italy

PCE Italia s.r.l.
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6
55010 Loc. Gragnano
Capannori (Lucca)
Italia
Telefono: +39 0583 975 114
Fax: +39 0583 974 824
info@pce-italia.it
www.pce-instruments.com/italiano

Hong Kong

PCE Instruments HK Ltd.
Unit J, 21/F., COS Centre
56 Tsun Yip Street
Kwun Tong
Kowloon, Hong Kong
Tel: +852-301-84912
jyi@pce-instruments.com
www.pce-instruments.cn

China

PCE (Beijing) Technology Co., Limited
1519 Room, 6 Building
Zhong Ang Times Plaza
No. 9 Mentougou Road, Tou Gou District
102300 Beijing
China
Tel: +86 (10) 8893 9660
info@pce-instruments.cn
www.pce-instruments.cn

User manuals in various languages (français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) can be found by using our product search on: www.pce-instruments.com

Specifications are subject to change without notice.

