



Kullanım Kılavuzu

User Manual

Kalınlık Ölçer PCE-TG 75 / PCE-TG 150



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

Son değişiklik / last change: 4 January 2022
v1.0

1	Güvenlik Talimatları.....	1
2	Özellikler.....	2
2.1	Teknik Özellikler	2
2.2	Teslimat İçeriği	2
2.3	Modeller	3
2.4	Sensörler.....	3
2.5	Opsiyonel Aksesuarlar.....	4
3	Sistem Açıklaması	4
3.1	Uygulamalar	4
3.2	Cihaz	5
3.3	Arayüz	6
3.4	Ekran (ölçüm durumunda)	7
4	Hazırlık.....	7
4.1	Güç Kaynağı.....	7
4.2	İlk Kullanım	7
5	Menü.....	7
5.1	Ölçüm.....	7
5.2	Sensör (sadece PCE-TG 150).....	7
5.3	Sınır	8
5.4	Hafıza	8
5.5	Analiz.....	8
5.6	Ayarlar	8
6	Alt Menü	8
6.1	Kullanım	8
6.2	Alt Menü Fonksiyonları	9
7	Ölçüm	9
7.1	Temiz Yüzey.....	9
7.2	Pürüzlülüğü Azaltma.....	9
7.3	Ağır Makineler Nedeniyle Pürüzlü Yüzeyler.....	9
7.4	Yuvarlak Yüzey Ölçümü	9
7.5	Kompozit Malzeme Ölçümü	10

7.6	Paralel Olmayan Yüzeyler	10
7.7	Malzeme Sıcaklığı Etkileri	10
7.8	Sönümleme Malzemeleri	10
7.9	Referans Örnekleri	10
8	Kalibrasyon (Cal)	10
8.1	Kalibrasyon Talimatları	10
8.2	Ses Hızı Kalibrasyonu (V. Cal)	11
9	Bakım	11
9.1	Temizleme	11
9.2	Sorun Giderme	11
10	Garanti	13
11	Geri Dönüşüm	13



English Contents

1	Safety notes.....	14
2	Specifications.....	15
2.1	Technical specifications	15
2.2	Delivery contents.....	15
2.3	Models	16
2.4	Probes	16
2.5	Optional accessories	17
3	System description	17
3.1	Applications.....	17
3.2	Device	18
3.3	Interfaces	19
3.4	Display (in measuring condition).....	19
4	Getting started	20
4.1	Power supply	20
4.2	First use	20
5	Menu.....	20
5.1	Measure	20
5.2	Probe (PCE-TG 150 only)	20
5.3	Limit	20
5.4	Memory.....	20
5.5	Analyze.....	21
5.6	Settings	21
6	Submenu	21
6.1	Operation.....	21
6.2	Functions of the submenu	21
7	Measurement.....	22
7.1	Clean surface	22
7.2	Reducing the roughness	22
7.3	Rough surfaces due to heavy machines	22
7.4	Measurement of a round surface.....	22

7.5	Measurement of composite material.....	22
7.6	Non-parallel surfaces.....	22
7.7	Effects of the material temperature.....	23
7.8	Damping materials.....	23
7.9	Reference examples.....	23
8	Calibration (Cal).....	23
8.1	Calibration instructions.....	23
8.2	Sound velocity calibration (V. Cal).....	23
9	Maintenance	24
9.1	Cleaning	24
9.2	Troubleshooting.....	24
10	Warranty.....	25
11	Disposal	25



1 Güvenlik Talimatları

Lütfen cihazı kullanmadan önce bu kılavuzu dikkatli bir şekilde tamamen okuyun. Cihaz sadece kalifiye personel tarafından kullanılabilir ve sadece PCE Teknik Cihazlar personeli tarafından tanıtılabılır. Kılavuza uyulmamasından kaynaklanan hasar veya yaralanmalar bizim sorumluluğumuz dışındadır ve garantimiz kapsamında değildir.

- Cihaz sadece bu kullanım kılavuzunda belirtildiği gibi kullanılmalıdır. Aksi kullanımda kullanıcı için tehlikeli durumlar oluşabilir ve cihaza zarar gelebilir.
- Cihaz sadece çevre koşulları (sıcaklık, bağıl nem, ...) teknik özelliklerde belirtilen aralık dahilinde ise kullanılabilir. Cihazı aşırı sıcaklıklara, doğrudan güneş ışığına, aşırı neme maruz bırakmayın.
- Cihazı darbelere ve güçlü titreşimlere maruz bırakmayın.
- Servis çantası sadece kalifiye PCE Teknik Cihazlar personeli tarafından açılmalıdır.
- Cihazı ıslak elle asla kullanmayın.
- Cihazda herhangi bir teknik değişiklik yapmayın.
- Cihaz sadece bez ile temizlenmelidir. Sadece pH nötr temizleyici kullanın, aşındırıcı ya da çözücü kullanmayın.
- Cihaz sadece PCE Teknik Cihazlar ya da eşdeğeri tarafından sağlanan aksesuarlar ile kullanılmalıdır.
- Her kullanımdan önce, taşıma çantasını görünür bir hasar açısından inceleyin. Herhangi bir hasar görülürse cihazı kullanmayın.
- Cihazı patlayıcı ortamlarda kullanmayın.
- Teknik özellikler kısmında belirtilen ölçüm aralıkları hiçbir koşulda aşılmamalıdır.
- Güvenlik notlarına uyulmaması cihaza hasar verebilir ve kullanıcıda yaralanmalara neden olabilir.

Bu kılavuzdaki basım hataları ya da diğer hatalar için sorumluluk kabul etmemekteyiz.

Genel iş şartlarımızda bulunan genel garanti koşullarımızı açıkça belirtmekteyiz.

Herhangi bir sorunuz olduğunda lütfen PCE Teknik Cihazlar ile iletişime geçin. İletişim detayları bu kılavuzun sonunda yer almaktadır.

2 Özellikler

2.1 Teknik Özellikler

Özellik	Değer	
Model	PCE-TG 75	PCE-TG 150
Ölçüm Aralığı	1.00 ... 225.0 mm	1.00 ... 300.0 mm
Hafıza	500 ölçüm değeri	1500 ölçüm değeri
Prob Seçimi	Yok	Var
Çalışma Frekansı	5 MHz	5 MHz / 2.5 MHz
Hassasiyet	$\pm (0.5 \% H + 0.05) \text{ mm}$	
Ayarlanabilir Ses Hızı	1000 ... 9999 m/s	
Çalışma Sıcaklığı	0 ... 40°C	
Güç Kaynağı	3 x 1.5 V AA pil	
Boyut	163 x 82 x 38 mm	
Ağırlık	320 g	

*H, numunenin malzeme kalınlığını ifade eder.

2.2 Teslimat İçeriği

Model	Teslimat İçeriği
PCE-TG 75	1 x Kalınlık Ölçer PCE-TG 75, 1 x Sensör PCE-TG 5M10d, 1 x Temas Jeli (TT-JEL), 3 x 1.5 V AA Pil, 1 x Taşıma Çantası, 1 x Kullanım Kılavuzu.
PCE-TG 150	1 x Kalınlık Ölçer PCE-TG 150, 1 x Sensör PCE-TG 5M10d, 1 x Temas Jeli (TT-JEL), 3 x 1.5 V AA Pil, 1 x Taşıma Çantası, 1 x Kullanım Kılavuzu.
PCE-TG 150 2.5F	1 x Kalınlık Ölçer PCE-TG 150 F2.5, 1 x Sensör PCE-TG 2.5M, 1 x Temas Jeli (TT-JEL), 3 x 1.5 V AA Pil, 1 x Taşıma Çantası, 1 x Kullanım Kılavuzu.
PCE-TG 150 HT	1 x Kalınlık Ölçer PCE-TG 150 HT, 1 x Sensör PCE-TG HT, 1 x Temas Jeli (TT-JEL), 3 x 1.5 V AA Pil, 1 x Taşıma Çantası, 1 x Kullanım Kılavuzu.

2.3 Modeller

Model	Dahili Sensör
PCE-TG 75	PCE-TG 5M10d
PCE-TG 150	PCE-TG 5M10d PCE-TG 5M6d
PCE-TG 150 2.5F	PCE-TG 2.5M
PCE-TG 150 HT	PCE-TG HT

2.4 Sensörler

Sensör	Özellikler	
PCE-TG 5M10d	Uygulama	Düz malzemeler için standart sensör, >10 mm yarıçaplı borular
	Frekans	5 MHz
	Çap	10 mm
	Sıcaklık Aralığı	-10 ... 60°C
PCE-TG 5M6d	Uygulama	Düz malzemeler için standart sensör, >6 mm yarıçaplı borular
	Frekans	5 MHz
	Çap	6 mm
	Sıcaklık Aralığı	-10 ... 60°C
PCE-TG 2.5M	Uygulama	Döküm malzemelerin kalınlık ölçümü
	Frekans	2.5 MHz
	Çap	12 mm
	Sıcaklık Aralığı	-10 ... 60°C
PCE-TG HT	Uygulama	Sıcak bileşenlerin malzeme kalınlığı ölçümü
	Frekans	5 MHz
	Çap	10 mm
	Sıcaklık Aralığı	-10 ... 350°C

2.5 Opsiyonel Aksesuarlar

Ürün numarası	Açıklama
TT-JEL	Ultrasonik temas jeli
K-JEL	350°C'ye kadar sıcaklıklar için temas jeli (100 ml)
PCE-TG 5M10d	PCE-TG 75 ve PCE-TG 150 serisi için standart sensör, 5 MHz, Ø10 mm, 1 ... 225 mm (PCE-TG 75), 1 ... 300 mm (PCE-TG 150), -10 ... 60°C
PCE-TG 5M6d	PCE-TG 150 serisi için minyatür sensör, 5 MHz, Ø6 mm, 1 ... 50 mm, -10 ... 60°C
PCE-TG 2.5M	PCE-TG 150 serisi için 2.5 MHz sensör, Ø12 mm, 1.2 ... 300 mm, -10 ... 60°C
PCE-TG HT	PCE-TG 150 serisi için yüksek sıcaklık sensörü, Ø10 mm, 1.2 ... 300 mm, -10 ... 350°C
PCE-ÇANTA M	Cihazlar için evrensel çanta: İç boyut M (190 x 120 x 70 mm) siyah/mavi

3 Sistem Açıklaması

Kalınlık ölçer PCE-TG 75 / PCE-TG 150, ultrasonik dalgaları ölçer ve böylece malzemelerin kalınlığı tahribatsız ve hassas bir şekilde belirlenebilir. Cihaz, üretim ekipmanlarının boru ve basınçlı kaplarındaki korozyon hasarını tespit etmek için de kullanılabilir. Bunun haricinde, imalat, metal işleme ve kargo denetiminde de kullanılabilir. Kalınlık ölçer, ultrasonik dalgaları sabit bir hızda ileten ve bunları malzemenin arkasından yansıtan homojen her malzemenin kalınlık ölçümü için uygundur.

3.1 Uygulamalar

Cihaz, metal, plastik, seramik ve cam gibi paralel üst ve alt kısımlara sahip herhangi bir iyi ultrasonik iletkenin kalınlığını ölçmek için kullanılabilir. Alüminyum, bakır, altın, reçine vb. malzemeler bu cihaz için uygun değildir.



No.	Tuş	Açıklama	Fonksiyon
1.		Sensör soketi	
2.		Yukarı	Yukarı gitme ve değer arttırma
3.		Geri	İptal, geri, çık
4.		OK	Onayla
5.		Sensör başlığı	

6.		Aşağı	Aşağı inme, değer azaltma
7.		Kalibrasyon bloğu	
8.		Açma/Kapama & Menü	Cihazı açmak için basın ve bırakın. Cihazı kapatmak için basılı tutun. Menüyü açmak için basın ve bırakın.
9.		Değiştir	Farklı malzemeler arasında geçiş yapma
10.		Ekran	
11.		PII bölmesi	

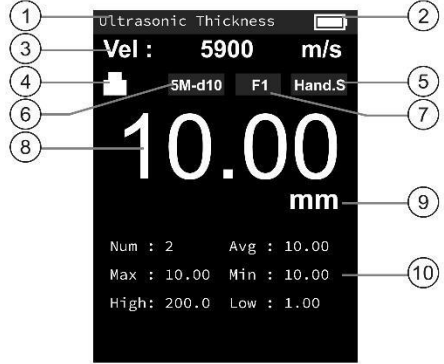
3.3 Arayüz



- Sensör soketi

3.4 Ekran (ölçüm durumunda)

1. Başlık çubuğu
2. Pil seviyesi
3. Ses hızı
4. Kaplin (bağlantı) simgesi
5. Seçilen ölçüm yöntemi
6. Seçilen sensör
7. Seçilen dosya
8. Ölçüm değeri
9. Ölçüm birimi
10. Ölçüm ile ilgili bilgi



4 Hazırlık

4.1 Güç Kaynağı

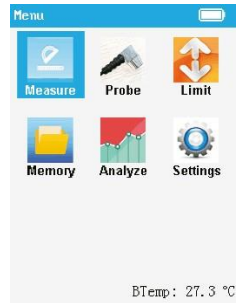
Güç kaynağı için üç tane 1.5 V AA pil gereklidir. Pil bölmesi cihazın arkasında yer alır ve iki vida ile sabitlenmiştir. Pili değiştirmeden önce cihazı kapatın. Vidaları gevşetin, kapağı kaldırın, yeni pili yerleştirin ve vidaları sıkarak pil bölmesini kapatın.

4.2 İlk Kullanım

Cihazı açmadan önce sensör soketine sensörü yerleştirin. Cihazı çalıştırmak için ekranda cihazın adı görüntüleninceye kadar açma/kapama & menü tuşuna basın. Sonrasında, ses hızı ölçümü için arayüz açılacaktır. Malzeme kalınlığı ses hızı ölçülerek belirlenir. Ölçüme buradan başlanabilir.

5 Menü

Cihazın menüsüne başlangıçtan sonra tuşuna basılarak ulaşılabilir. Ok tuşları ▲ ▼ ile menüde gezinebilirsiniz. Seçiminizi OK tuşuna basarak onaylayabilirsiniz. Bir adım geri gitmek için geri tuşuna ↵ basın.



5.1 Ölçüm

Bu menü ögesinde şu ölçüm ayarlarını yapabilirsiniz:

- a. Ölçülecek malzeme (Sound velocity)
- b. Ölçüm birimi m/s (Unit)
- c. Çözünürlük (Resolution)

5.2 Sensör (sadece PCE-TG 150)

Bu menü ögesinde ölçüm için kullanmak istediğiniz sensörü seçin.

5.3 Sınır

Bu menü ögesinde sınır değeri ayarlarını yapabilirsiniz:

- Ölçüm için üst ve alt sınır değerini ayarlama
- Aşılan sınır değerleri için alarmı etkinleştirme ya da devre dışı bırakma

5.4 Hafıza

Burada ölçüm işlemleri kaydedilebilir ve başlatılabilir. "Otomatik kaydetme"yi etkinleştirdiğinizde tüm ölçüm işlemleri otomatik olarak kaydedilecektir.

- Ölçümün kaydedileceği bir dizin seçme
- Kaydedilen verileri görüntüleme
- Seçilen dosyanın verilerini silme

5.5 Analiz

Bu menü ögesinde kaydedilen verileri grafik halinde görüntüleyebilirsiniz.

- Veri numarası, maksimum değer, minimum değer ve ortalama değer gibi temel bilgileri inceleyebilirsiniz.
- Grafığı büyütebilirsiniz.
- Belirli bir veri değerini görüntülemek için imleci kullanın.

5.6 Ayarlar

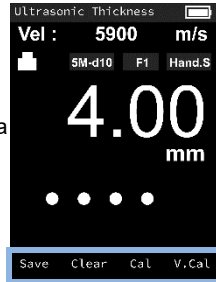
Cihazda daha fazla değişiklik yapın:

- Dil
- Otomatik kapanma süresi
- Tuş sesi
- Arka aydınlatma parlaklığı
- Renk
- Yazılım sürüm numarası
- Fabrika ayarlarına sıfırlama

6 Alt Menü

6.1 Kullanım

- Alt menüye girme:
Alt menüyü açmak için ölçüm arayüzünde geri tuşuna  basın.
- Menü ögesi seçme:
Menü öğeleri arasında geçiş yapmak için yukarı  ve aşağı  tuşlarına basın.
- Seçilen menü ögesini açma:
Seçilen menü ögesine girmek için OK  tuşuna basın.
- Menü ögesinden çıkma:
Menü ögesinden çıkmak için geri tuşuna  basın.



6.2 Alt Menü Fonksiyonları

- Kaydet (Save):
Mevcut ölçüm değerini seçilen dosyaya kaydetme
- Sil (Clear):
Ölçüm değerlerini ve ölçüm bilgilerini silme
- Kalibrasyon (Cal):
Detaylı bilgi için kalibrasyon talimatlarına bakın.
- Ses hızı kalibrasyonu (V. Cal):
Detaylı bilgi için bölüm 8.2 Ses hızı kalibrasyonuna (V. Cal) bakın.

7 Ölçüm

Ultrasonik temas jelini (TT-Jel) ölçülecek yüzeye eşit bir şekilde uygulayın. Sensörü yapışma artırıcıyla kaplanmış yüzeye yerleştirin.

7.1 Temiz Yüzey

Ölçümden önce malzemenin yüzeyi tozdan, kirden ve pastan arındırılmış olmalıdır. Boya gibi kaplamaların da çıkarılması gerekir.

7.2 Pürüzlülüğü Azaltma

Pürüzlü yüzeyler, ölçüm hatalarına ve eksik ölçüm değerlerine neden olabilir. Ölçümden önce malzeme yüzeyi taşılama, parlatma ya da yüksek viskoziteli yapışkan madde kullanılarak mümkün olduğunca pürüzsüz hale getirilmelidir.

7.3 Ağır Makineler Nedeniyle Pürüzlü Yüzeyler

Torna tezgahları ya da planya makineleri ile üretim sırasında oluşan ince oluklar da ölçüm hatalarına neden olabilir. Bunun düzeltici önlemi bölüm 7.2'deki ile aynıdır. Bunun haricinde, sensör başlığının ortasında bulunan gümüş çizgi ve test edilecek malzemenin ince olukları (işarete dik ya da paralel) yardımıyla açığı ayarlayarak daha iyi bir sonuç elde edilebilir.

7.4 Yuvarlak Yüzey Ölçümü

Boru ya da yağ varili gibi yuvarlak bir yüzeyi ölçmek için sensörün gümüş çizgisi ile test edilecek malzemenin eksenindeki açığı ayarlamak önemlidir. Kısaca, sensör başlığındaki işaretin test edilecek malzemenin eksenine paralel ya da dik olarak tutulması gerekir. Sensör başlığını test edilecek malzeme üzerinde eksene dik olarak yavaşça hareket ettirdiğinizde ekrandaki ölçüm değeri değişecektir. Görüntülenen en küçük ölçüm değeri, malzemenin minimum kalınlığıdır.

Sensörün hangi yönde yönlendirileceği malzemenin eğriliğine bağlıdır. Büyük çaplı borular için sensör başlığında bulunan işaretin boru eksenine dik olması gerekirken daha küçük çaplı borular için işaretin malzeme eksenine paralel ya da dik olması gerekir. Ölçülen en küçük değer ölçüm değeri olarak kaydedilir.

7.5 Kompozit Malzeme Ölçümü

Kompozit malzemelerin (boru dirseği gibi) ölçümünde 7.4 bölümde açıklanan yöntem kullanılabilir. Ancak, iki ölçüm değeri elde etmek için ölçüm iki kere gerçekleştirilmelidir. Sensörün gümüş çizgisi eksene dikey ya da paralel olmalıdır. Düşük olan ölçüm değeri ölçüm kalınlığı olarak kullanılır.

7.6 Paralel Olmayan Yüzeyler

Tatmin edici bir sonuç elde etmek için test edilen malzemenin yüzeyi sensörün yüzeyine paralel ya da eş eksenli olmalıdır; aksi takdirde ölçüm hataları meydana gelebilir ya da ölçüm değeri görüntülenemeyebilir.

7.7 Malzeme Sıcaklığı Etkileri

Malzeme kalınlığı ve ultrasonik dalgaların iletim hızı sıcaklıktan etkilenir. Yüksek hassasiyet elde etmek için aynı malzeme numuneleri aynı sıcaklık koşullarında ölçülmelidir. Çelikte yüksek sıcaklıklar ciddi ölçüm hatalarına neden olur (ölçüm değerleri gerçek verilerden daha düşük olur).

7.8 Sönümleme Malzemeleri

Lifli, gözenekli ve kaba parçacıkları olan malzemeler, ultrasonik dalgaların güçlü bir şekilde saçılmasına ve enerji zayıflamasına neden olarak anormal ya da eksik değerler meydana getirir (genelde anormal değerler gerçek kalınlıktan düşüktür). Bu da malzemenin kalınlık ölçer ile gerçekleştirilecek test için uygun olmadığı anlamına gelir.

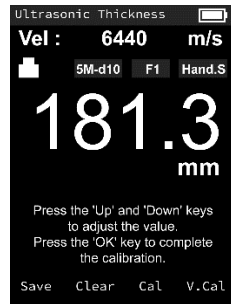
7.9 Referans Örnekleri

Cihazı kalibre etmek için bilinen bir kalınlıkta ya da ses hızında bir malzeme kullanılır. Cihazın kalibrasyonu için en az bir referans örneği gerekir. Kalınlık ölçerde 4.0 mm kalınlığında bir kalibrasyon bloğu bulunur. Kalibrasyon yöntemi, aşağıda bulunan bölüm 8'de açıklanmıştır.

8 Kalibrasyon (Cal)

8.1 Kalibrasyon Talimatları

- Ölçüm arayüzündeyken geri tuşuna basın, Kalibrasyon menü ögesini seçin ve OK tuşuna basarak onaylayın.
- Ekran, sağda bulunan resimdeki gibi görünecektir.
- Ölçüm sırasında ses hızı otomatik olarak 5900 m/s'ye ayarlanacaktır.
- Cihazı kalibre etmek için sensörü kalibrasyon bloğuna bastırın.



8.2 Ses hızı kalibrasyonu (V. Cal)

- Alt menüye girin ve Ses hızı kalibrasyonu (V. Cal) ögesini seçin.
- Ekrana, yukarıda sağda bulunan resimdeki gibi görünecektir.
- Resimde gösterildiği gibi değeri ayarlamak için yukarı ve aşağı tuşlarına basın.
- Değer ayarı tamamlandıktan sonra kalibrasyonu tamamlamak için OK tuşuna basın.

9 Bakım

9.1 Temizleme

Alkol ve tiner gövdeye, özellikle de ekrana zarar verebilir. Bu nedenle, cihazı sadece nemli bir bez ile temizleyin.

9.2 Sorun Giderme

Çok ince malzeme

Herhangi bir ultrasonik kalınlık ölçer ile test edilen malzemenin kalınlığının sensörün alt sınırından daha küçük olması durumunda ölçüm hataları meydana gelir. Ultra ince malzemeleri ölçerken bazen “double refraction” (çift kırılma) adlı bir hata oluşabilir. Bu, ölçüm değerinin gerçek kalınlığın iki katı olduğu anlamına gelir. Ölçüm değerinin gerçek kalınlıktan daha yüksek olması durumunda da “pulse envelope ve loop jump” hatası meydana gelir. Bu tür hatalardan kaçınmak için kritik derecede ince malzemelerin kontrol ölçümünü tekrarlayın.

Pas lekeleri ve korozyon

Ölçülecek yüzeydeki pas lekeleri korozyon çukurları, ölçüm değerlerinin düzensiz bir şekilde değişmesine ya da hiç değişmemesine neden olur. Küçük pas lekelerinin tespit edilmesi bazen zor olabilir. Çukurların olması ya da bundan şüphelenilmesi durumunda bu alan ölçülürken dikkatli olunması ve sensörün gümüş çizgisinin birkaç test için farklı açılara yerleştirilmesi gerekir.

Malzeme tanımlama hatası

Cihazı bir malzeme ile kalibre ettiyseniz ve başka bir malzemeyi test etmek için kullandıysanız yanlış bir sonuç görüntülenecektir. Doğru ses hızını seçerken dikkatli olmalısınız. Mevcut testteki ses hızı kalibrasyondan belirli bir sapma göstermesi durumunda hatalar meydana gelebilir. Kullanırken gerekli ayarlamaları yapın.

Sensör aşınması

Sensörün yüzeyi akrilik reçineden yapılmıştır. Cihazın uzun süre kullanılmasıyla sensör yüzeyinin pürüzlülüğü artarak hassasiyette bir azalmaya neden olur. Kullanıcı, bundan kaynaklanan ölçüm hatalarını tespit edebilirse yüzeyi düzleştirmek ve paralelliği sağlamak için sensör yüzeyi zımpara kağıdı ya da 500 grit bileme taşı ile biraz parlatabilir. Ölçüm sonucunun hâlâ yanlış olması durumunda sensörün değiştirilmesi gerekebilir.

Lamine malzeme, kompozit malzeme

Ultrasonik dalgalar ayrılmamış alana nüfuz edemediğinden ayrılmamış lamine malzemelerin ölçülmesi mümkün değildir. Kompozit malzemelerde ultrasonik dalgalar sabit hızda iletilemediği için ultrasonik yansıma ile kalınlığı ölçen ölçüm cihazları lamine ve kompozit malzemelerin ölçümü için uygun değildir.

Oksit katmanların yüzeye etkisi

Alüminyum gibi bazı metaller yüzeyde yoğun bir oksit katman oluşturabilir. Bu oksit katman, belirgin bir sınır tabakası olmaksızın alt tabakaya sıkıca bağlanır. Ultrasonik dalgaların iletim hızı bu iki maddede farklı olduğu için bu da hatalara neden olur. Farklı oksit katmanları, kullanıcının dikkat etmesi gereken farklı hatalara neden olur. Cihazı kalibre etmek için cihaz ile kalınlığı kontrol ettiğiniz aynı malzemeden bir parça kullanılabilir.

Yapışma arttırıcının kullanımı ve seçimi

Yapışma arttırıcı, sensör ve test edilen malzeme arasındaki yüksek frekanslı ultrasonik dalgaları iletmek için kullanılır. Yanlış yapışma arttırıcı ya da yanlış kullanım, hatalara ya da başarısız ölçümlere neden olabilir. Yapışma arttırıcı, uygun miktarlarda kullanılmalı ve eşit şekilde uygulanmalıdır.

Yapışma arttırıcı, genelde test edilen malzemenin yüzeyine uygulanır. Sıcaklığın çok yüksek olması durumunda bu arttırıcı sensörün altına uygulanır.

Sadece PCE Teknik Cihazlar'a ait yapışma arttırıcının kullanılması gerekir.

Genel İş Şartlarımızdaki garanti şartlarımızı burada bulabilirsiniz:
<https://www.pce-instruments.com/turkish/sartlar-ve-kosullar#AGB>

11 Geri Dönüşüm

Pillerin satışı ile ilgili olarak pil veya batarya ile çalışan cihazların satışı ile ilgili ve 2006/66 / EC sayılı pil ve batarya ile ilgili direktifine göre, bir satıcı olarak müşterilerimizi ilgili düzenlemeler ve yükümlülükler hakkında bilgilendirmek zorundayız.

Kullanılmış piller evsel atık olarak atılmamalıdır. Tüketiciler, pilleri tüketici için ücretsiz olan uygun bir ticari veya belediye toplama noktasına vermekle yükümlüdür. Kullanılmış (şarj edilebilir) pillerinizi bize kaşeli ve aşağıdaki adrese geri gönderebilirsiniz:

PCE Teknik Cihazlar Paz. Tic. Ltd. Şti.
Halkalı Merkez Mah. Pehlivan Sok. No 6/C
34303 Küçükçekmece/İstanbul

Kullanılmış piller çevreye ve insan sağlığına zarar verebilecek kirleticiler veya ağır metaller içerebilir. Ayrıca, piller geri dönüştürülebilen değerli hammadde içerir. Çevremizi koruduğunuz için teşekkür ederiz.



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.
- 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

Specification	Value	
Model	PCE-TG 75	PCE-TG 150
Measurement range	1.00 ... 225.0 mm	1.00 ... 300.0 mm
Operating memory	500 readings	1500 readings
Probe selection	no	yes
Operating frequency	5 MHz	5 MHz / 2.5 MHz
Accuracy	$\pm(0.5 \% H^*+0.05) \text{ mm}$	
Sound velocity setting range	1000 ... 9999 m/s	
Operating temperature	0 ... 40 °C / 32 ... 104 °F	
Power supply	3 x 1.5 V AA battery	
Dimensions	163 x 82 x 38 mm / 6.42 x 3.23 x 1.50"	
Weight	320 g / 0.70 lbs	

*H refers to the material thickness of the sample

2.2 Delivery contents

Model	Delivery contents
PCE-TG 75	1 x thickness gauge PCE-TG 75 1 x coupling gel TT-GEL 3 x 1.5 V AA battery 1 x probe PCE-TG 5M10d 1 x user manual
PCE-TG 150	1 x thickness gauge PCE-TG 150 1 x coupling gel TT-GEL 3 x 1.5 V AA battery 1 x probe PCE-TG 5M10d 1 x probe PCE-TG 5M6d 1 x user manual
PCE-TG 150 2.5F	1 x thickness gauge PCE-TG 150 1 x coupling gel TT-GEL 3 x 1.5 V AA battery 1 x probe PCE-TG 2.5M 1 x user manual
PCE-TG 150 HT	1 x thickness gauge PCE-TG 150 1 x coupling gel TT-GEL 3 x 1.5 V AA battery 1 x probe PCE-TG HT 1 x user manual

2.3 Models

Model	Included probe
PCE-TG 75	PCE-TG 5M10d
PCE-TG 150	PCE-TG 5M10d PCE-TG 5M6d
PCE-TG 150 2.5F	PCE-TG 2.5M
PCE-TG 150 HT	PCE-TG HT

2.4 Probes

Probe	Specifications	
PCE-TG 5M10d	Application	Standard probe for flat materials, pipes with a radius >10 mm
	Frequency	5 MHz
	Diameter	10 mm / 0.29"
	Temperature range	-10 ... 60 °C / 14 ... 140 °F
PCE-TG 5M6d	Application	Standard probe for flat materials, pipes with a radius >6 mm
	Frequency	5 MHz
	Diameter	6 mm / 0.24"
	Temperature range	-10 ... 60 °C / 14 ... 140 °F
PCE-TG 2.5M	Application	Thickness measurement of cast materials
	Frequency	2.5 MHz
	Diameter	12 mm / 0.47"
	Temperature range	-10 ... 60 °C / 14 ... 140 °F
PCE-TG HT	Application	Measurement of the material thickness of hot components
	Frequency	5 MHz
	Diameter	10 mm / 0.29"
	Temperature range	-10 ... 350 °C / 14 ... 662 °F

2.5 Optional accessories

Item number	Description
TT-GEL	Ultrasonic coupling gel
K-GEL	Coupling gel for temperatures of up to 350 °C / 662 °F (100 ml)
PCE-TG 5M10d	Standard probe for PCE-TG 75 and PCE-TG 150 series, 5 MHz, Ø10 mm / 0.29", 1 ... 225 mm (PCE-TG 75), 1 ... 300 mm (PCE-TG 150), -10 ... 60 °C / 14 ... 140 °F
PCE-TG 5M6d	Miniature probe for PCE-TG 150 series, 5 MHz, Ø6 mm / 0.24", 1 ... 50 mm, -10 ... 60 °C / 14 ... 140 °F
PCE-TG 2.5M	2.5 MHz probe for PCE-TG 150 series, Ø12 mm / 0.47", 1.2 ... 300 mm, -10 ... 60 °C / 14 ... 140 °F
PCE-TG HT	High-temperature probe for PCE-TG 150 series, Ø10 mm / 0.29", 1.2 ... 300 mm, -10 ... 350 °C / 14 ... 662 °F
PCE-BAG M	Universal bag for meters: inside size M (190 x 120 x 70 mm / 7.48 x 4.72 x 2.76") black/blue

3 System description

The PCE-TG 75 is a thickness gauge that measures the speed of ultrasonic waves and can thus determine the thickness of materials accurately and non-destructively. The meter can also be used to detect corrosion damage to piping and pressure vessels of production equipment. It can also be used in manufacturing, metal processing and cargo inspection. The meter is suitable for the thickness measurement of any homogeneous material that transmits ultrasonic waves at a constant rate and reflects them off the back of the material.

3.1 Applications

This meter can be used to measure the thickness of any good ultrasonic conductor with parallel top and bottom, such as metal, plastics, ceramics and glass. Materials such as aluminium, copper, gold, resin, etc. are not suitable for this measuring instrument!

3.2 Device



No.	Key	Description	Functions
1.		Probe socket	
2.		Up	Navigate up, increase value
3.		Back	Cancel, back, exit
4.		OK	Confirm
5.		Probe head	



6.		Down	Navigate down, decrease value
7.		Calibration block	
8.		On/off & menu	Press and release to turn on the meter Press and hold to turn off the meter Press and release to open the menu
9.		Change	Change between different materials
10.		Display	
11.		Battery compartment	

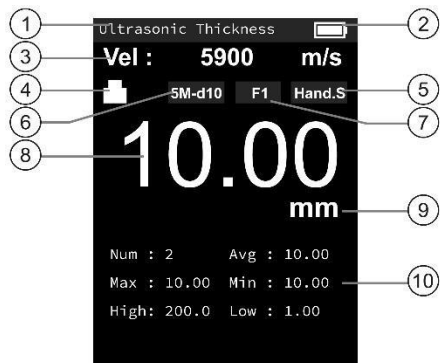
3.3 Interfaces



- Probe socket

3.4 Display (in measuring condition)

1. Title bar
2. Battery level
3. Sound velocity
4. Coupling icon
5. Selected memory method
6. Selected probe
7. Selected file
8. Reading
9. Unit
10. Information about the measurement



4 Getting started

4.1 Power supply

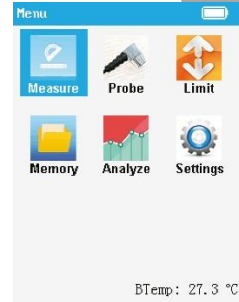
Three 1.5 V AA batteries are required for power supply. The battery compartment is located on the back of the instrument and is secured with two screws. Before replacing the batteries, switch off the device. Loosen the screws, lift off the cover, insert the batteries as marked and close the battery compartment again by tightening the screws.

4.2 First use

Before switching on the instrument, insert the probe into the probe socket of the instrument. To start the meter, press the on/off & menu key until the display shows the name of the meter. The interface for measuring the sound velocity will then open. The thickness of the material is determined by measuring the sound velocity. The measurement can be started here.

5 Menu

The menu of the meter can be reached by pressing the menu key  after start-up. With the arrow keys   can navigate through the menu. You can confirm your selection with the OK  key. To navigate one step back, press the back key .



5.1 Measure

In this menu item, make the measurement settings:

- d. Material to be measured (sound velocity)
- e. Unit of measurement m/s (unit)
- f. Resolution

5.2 Probe (PCE-TG 150 only)

In this menu item, select the probe you want to use for the measurement.

5.3 Limit

In this menu item, make the limit value settings:

- c. Set the upper and lower limit value for the measurement
- d. Enable or disable the alarm for exceeded limit values

5.4 Memory

Measurement processes can be saved and started under this menu item. If you activate "Auto save", all measuring processes are saved automatically.

- d. Select a directory in which the measurement is to be saved.
- e. View saved data
- f. Delete the data of the selected file

5.5 Analyze

Under this menu item, you can display the saved data in the form of a graph.

- You can view basic information such as the data number, the maximum value, the minimum value and the average value
- You can enlarge the diagramme
- Use the cursor to view a certain data value

5.6 Settings

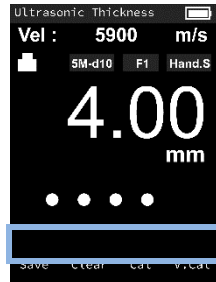
Make further settings in the meter:

- Language
- Automatic power off time
- Key tone
- Backlight brightness
- Colour
- Software version number
- Factory reset

6 Submenu

6.1 Operation

- Enter the submenu:
Press the back key  in the measuring interface to open the submenu.
- Select menu item:
Press the up  and down  keys to change between the menu items
- Opening the selected menu item:
Press OK  to enter the selected menu item
- Leave menu item:
Press the back key  to leave the menu item



6.2 Functions of the submenu

- Save:
Save current readings to the selected file
- Clear:
Delete readings and measuring information
- Calibration (Cal):
See calibration instructions for details
- Sound velocity calibration (V.Cal):
See chapter 8.2 Sound velocity calibration (V. Cal) for details.

7 Measurement

Apply the TT-Gel evenly to the surface to be measured. Place the probe onto the surface covered with the coupling agent.

7.1 Clean surface

Before the measurement, the surface of the object to be tested should be cleaned of dust, dirt and rust. Coatings such as paint must also be removed.

7.2 Reducing the roughness

Rough surfaces can cause measurement errors or missing readings. Before the measurement, the material surface should be made as smooth as possible by grinding, polishing or using a high-viscosity coupling agent.

7.3 Rough surfaces due to heavy machines

Regular fine grooves which occur, for example, during production with lathe machines and planers can also cause measurement errors. The corrective measure is the same as in chapter 7.2. In addition, a better result can be obtained by adjusting the angle using the silver marking on the centre of the probe head and the fine grooves of the material to be tested (orthogonal or parallel to the marking).

7.4 Measurement of a round surface

To measure a round surface such as a pipe or an oil barrel, it is important to set the angle between the silver line of the probe and the axis of the material to be tested. In short, the mark in the sensor head must be kept parallel or perpendicular to the axis of the material under test. Slowly move the probe head perpendicular to the axis across the material under test and the values on the display will change regularly. The lowest reading displayed is the minimum thickness of the material being measured.

The direction in which the probe is guided depends on the curvature of the material. For large diameter pipes, the mark in the probe head should be perpendicular to the pipe axis; for smaller diameter pipes, the mark in the probe head can be parallel or perpendicular to the material axis. The lowest reading is saved as the measured value.

7.5 Measurement of composite material

When measuring composite shapes (such as pipe elbows), the method described in chapter 7.4 can be used. However, the measurement must be carried out twice to obtain two readings. The silver line of the probe must be vertical or parallel to the axis. The lower value is used as the measured thickness.

7.6 Non-parallel surfaces

To obtain a satisfactory result, the surface of the material to be tested must be parallel or coaxial to the surface of the sensor, otherwise measurement errors will occur or no reading will be obtained.



7.7 Effects of the material temperature

The material thickness and the transmission speed of ultrasonic waves are influenced by the temperature. To achieve high measurement accuracy, measure samples of the same material under the same temperature conditions. In case of steel, high temperatures cause strong measurement errors (measured values are lower than the actual data).

7.8 Damping materials

Materials with fibres, pores and coarse particles cause strong scattering and energy attenuation of the ultrasonic waves, resulting in abnormal readings or even missing readings (usually the abnormal reading is lower than the actual thickness). In this case, the material is not suitable for testing with this thickness gauge.

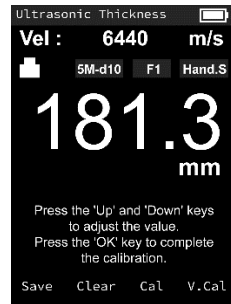
7.9 Reference examples

A material of known thickness or sound velocity is used to calibrate the meter. At least one reference sample is required to calibrate the instrument. The ultrasonic thickness gauge is equipped with a calibration block with a thickness of 4.0 mm / 0.16". Refer to the calibration instructions in chapter 8 of this manual for the calibration method.

8 Calibration (Cal)

8.1 Calibration instructions

- Press the back key when you are in the measuring interface, select the menu item Calibration and confirm this selection with the OK key.
- The display will look as shown in the image to the right.
- During the measurement, the sound velocity is automatically set to 5900 m/s.
- Press the probe onto the calibration block to calibrate the meter.



8.2 Sound velocity calibration (V. Cal)

- Enter the submenu and select the item Sound velocity calibration (V. Cal).
- The display will look as shown in the image to the right.
- As shown in the image, press the up and down keys to set the value.
- When the value has been adapted, press OK to complete the calibration.

9 Maintenance

9.1 Cleaning

Alcohol and thinner can damage the housing, especially the display. Therefore, only clean the meter with a damp cloth.

9.2 Troubleshooting

Very thin material

With any ultrasonic thickness gauge, measurement errors occur when the thickness of the material being tested is smaller than the lower limit of the probe. When measuring ultra-thin materials, an error called "double refraction" sometimes occurs, where the measured value is twice the actual thickness. Another error is called "pulse envelope and loop jump" where the measured value is higher than the actual thickness. To avoid such errors, repeat the control measurement of critically thin material.

Rust stains and corrosion

Rust stains and corrosion pits on the surface to be measured will cause the readings to change irregularly or not at all in extreme cases; in addition, small rust stains are sometimes difficult to detect. If pits (blow holes) are found or suspected, be careful when measuring this area and place the silver line of the probe at different angles for several tests.

Incorrect material identification

If you have calibrated the instrument with one material and use it to test another material, an incorrect result will be displayed. Make sure to select the correct sound velocity. If the sound velocity in the current test has some deviation from the calibration, errors may also occur. Make an adjustment when using it.

Probe abrasion

The surface of the probe is made of acrylic resin. After prolonged use of the meter, the roughness of the probe surface increases, resulting in a decrease in accuracy. If the user can detect measurement errors caused by this, the probe surface can be polished with a little bit of sandpaper or 500 grit grindstone to smooth the surface and ensure parallelism. If the result is still incorrect, you may need to replace the probe.

Laminated material, composite material

It is not possible to measure uncoupled laminated materials because ultrasonic waves cannot penetrate the uncoupled space. Since ultrasonic waves cannot be transmitted at a constant velocity in composite materials, measuring instruments that measure thickness by ultrasonic reflection are not suitable for measuring laminated and composite materials.



Effects of oxide layers on surfaces

Some metals can form a dense oxide layer on the surface, for example aluminium. This oxide layer is firmly bonded to the substrate without an obvious boundary layer. However, the transmission speed of ultrasonic waves is different in these two substances, which causes errors. Different oxide layers cause different errors that the user should be aware of. You can use a piece of the same material the thickness of which you have checked with a gauge to calibrate the meter.

Use and selection of the coupling agent

Coupling agent is used to transmit high frequency ultrasonic waves between the probe and the material being tested. The wrong coupling gel or improper use can lead to errors or failed measurements. It should be used in appropriate amounts and applied evenly.

The coupling agent is usually applied to the surface of the material under test. If the temperature is too high, the coupling agent is applied to the bottom of the probe.

Only PCE Instruments coupling gel should be used.

10 Warranty

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

11 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 26
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

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@pce-instruments.co.uk
www.pce-instruments.com/english

The Netherlands

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

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

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

United States of America

PCE Americas Inc.
1201 Jupiter Park Drive, 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

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

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

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.

